Heusden

Gebiedsontwikkeling Vlijmen-Oost

SEPARAAT BIJLAGENRAPPORT

BESTEMMINGSPLAN EN NOTITIE
REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU

Rho
ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE

Heusden

Gebiedsontwikkeling Vlijmen-oost

Separaat bijlagenrapport

Bestemmingsplan en Notitie Reikwijdte en Detailniveau

identificatie

identificatiecode:
NL.IMRO.0797.BPgebovlijmenoost-VO01

projectnummer:
0797.008745.00

projectleider:
ing. J.A. van Broekhoven

planstatus

datum:
28-08-2013

R.008/04

gecertificeerd door Lloyd's conform ISO 9001: 2000

aangesloten bij: NL ingenieurs BNSP

Rho adviseurs voor leefruimte
Delftseplein 27b
Postbus 150
3000 AD Rotterdam
telefoon (010) 201 85 55
E-mail: info@rho.nl

Inleiding

Dit bijlagenrapport bevat de bijlagen voor het bestemmingsplan en de Notitie Reikwijdte en Detailniveau Gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost.

Het rapport bestaat uit de volgende bijlagen:

1. Rapport tracéstudie oostelijke randweg.
2. Motivering en afweging Tracékeuze.
3. Tracékeuzenotitie verkeer.
4. Tracékeuze nieuwe variant Voorste Zeedijk .
5. Haalbaarheidsstudie aansluiting 45.
6. Voortoets GOL.
7. Archeologisch onderzoek.
8. Aanvullend archeologisch onderzoek.

Bijlage 1 Rapport tracéstudie oostelijke randweg

ETRUSK

Gemeente Heusden
Project: Tracéstudie oostelijke randweg Vlijmen
Project nr.: 10055

Adviesbureau
- openbare ruimte
- verkeer
- riolering en waterhuishouding
- civiel en cultuurtechniek

Gemeente Heusden
Project: Tracéstudie oostelijke randweg Vlijmen
Project nr.: 10055

Datum	:	20-06-2011
Status	:	Definitief
Opsteller	:	M.M.H.A.J. van 't Hoff
Gecontroleerd	:	F.L. van Kuik

Inhoudsopgave

Hoofdstuk en paragraaf	Pagina nummer
Hoofdstuk 1 Inleiding	**3**
Aanleiding	3
Opdracht	3
Doel	3
Aanpak	3
Proces	3
Leeswijzer	3
Hoofdstuk 2 Analyse bestaande situatie	**5**
Landschap	5
Verkeer	9
Hoofdstuk 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden	**25**
Landschap	25
Verkeer	25
Hoofdstuk 4 Visies	**27**
Landschap	27
Verkeer	29
Hoofdstuk 5 Beschrijving tracés	**36**
Varianten noord	36
Varianten midden	37
Varianten zuid	38
Hoofdstuk 6 Afweging varianten	**39**
Landschap	39
Verkeer	39
Hoofdstuk 7 Resumé	**42**
Bijlagen	**43**
A3 Plattegronden en doorsneden tracé varianten	43

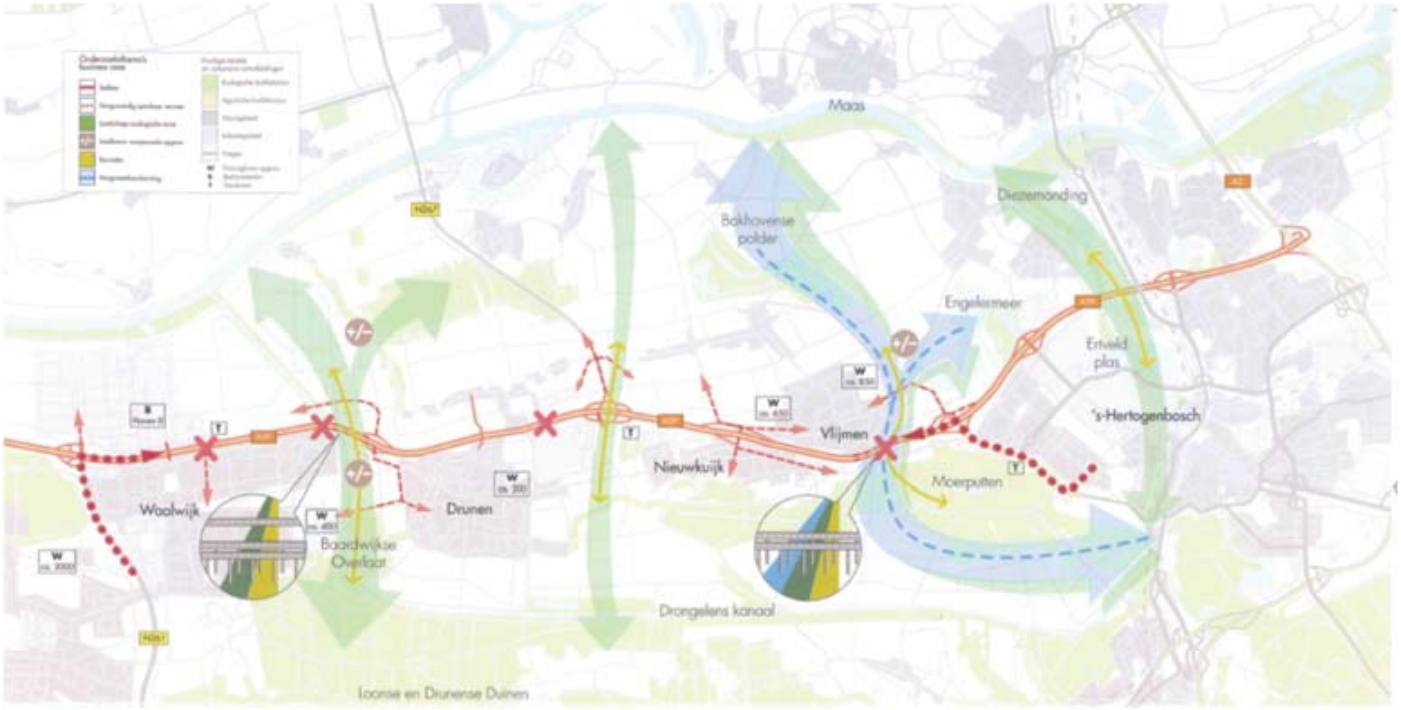
Etrusk B.V.
Postbus 1036
5140 CA Waalwijk

T: 0416 673 150
E: info@etrusk.nl
I: www.etrusk.nl

Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 221
5211 GD Den Bosch

T: 073 - 614 01 91
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl

Afbeelding plangebied/studiegebied



Afbeelding overzicht ontwikkelingen rond de A59 Langstraat

Hoofdstuk 1 Inleiding

Aanleiding
In de gemeente Heusden spelen al geruime tijd diverse (ruimtelijke) ontwikkelingen zoals het centrumplan, woningbouwlocatie Geerpark en De Grassen. Deze ontwikkelingen hebben een grote invloed op de verkeersafwikkeling in de kern Vlijmen.
In regionaal verband is door het GOL (Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat) een gebiedsvisie ontwikkeld voor de A59. Doelstelling van deze gebiedsvisie is de doorstroming op de A59 te optimaliseren door diverse aansluitingen (gefaseerd) op te heffen, te vervolmaken c.q. te vervangen. Tevens staan er verschillende ontwikkelingen op stapel ten oosten van Vlijmen. Deze ontwikkelingen worden onder andere geïnitieerd door waterschap Aa en Maas en Staatsbosbeheer.

In het kader van het GOL komt in de toekomst de aansluiting Vlijmen-Oost volledig te vervallen. Er moet vanuit de kern Vlijmen een nieuwe aansluiting wordt gerealiseerd op de aansluiting 's-Hertogenbosch-West. Vanaf deze aansluiting zal aan de oostzijde van Vlijmen de oostelijke randweg worden gerealiseerd die in het noorden aansluit op de Tuinbouwweg.

In eerste instantie zal worden uitgegaan van een tijdelijke situatie waarbij door middel van tijdelijke maatregelen de oostelijke randweg wordt aangesloten op de bestaande aansluiting 's-Hertogenbosch-West. Uitsluitend verkeer komende vanaf de A2(Utrecht) en vanuit 's-Hertogenbosch-West (Vlijmenseweg) kan richting Vlijmen rijden. Daarbij is het streven om verkeer vanuit Vlijmen aan te sluiten op de A59 om de rijrichting Waalwijk mogelijk te maken. In deze tijdelijke situatie zal de afrit bij Vlijmen-Oost worden opgeheven. De toerit zal echter worden gehandhaafd.

Opdracht
Eind 2010 is door gemeente Heusden een uitvraag gedaan om een verkeerskundig en landschappelijk studieontwerp te maken voor de toekomstige oostelijke randweg van Vlijmen. Etrusk B.V. en bureau Parklaan Landschapsarchitecten zijn geselecteerd om samen de tracéstudie integraal op te pakken .

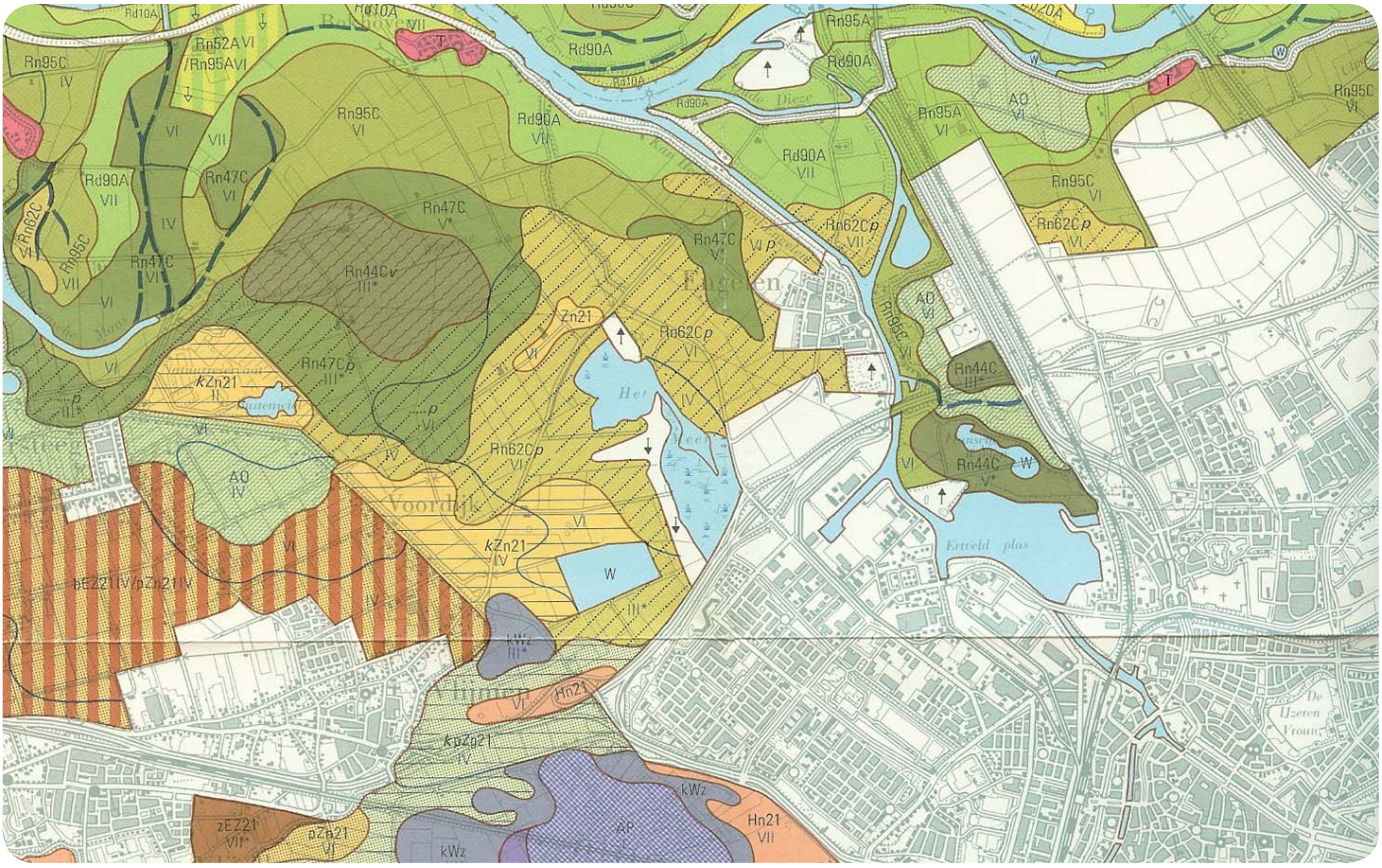
Doel
De doelstelling van de opdracht is het maken van een integrale gebiedsvisie op het gebied van landschap en verkeer met betrekking tot de inpassing van de oostelijke randweg en aansluiting op de A59.

Aanpak
In het kader van de te realiseren oostelijke randweg en de tijdelijke aansluiting hiervan op de A59 ter hoogte van de aansluiting 's-Hertogenbosch-West wordt in deze studie inzicht verschaft in de mogelijkheden en onmogelijkheden. Belangrijk onderdeel hiervan vormt de landschappelijke inpassing van zowel de (tijdelijke) aansluiting op de A59 als de oostelijke randweg. Bij de inpassing van de oostelijke randweg zullen de globale planvorming van de klimaatbuffer en de maatregelen in het kader van de HOWABO worden meegenomen.
Resultaat van deze studie is een integrale afweging op de inpassing en aansluiting op de A59 van de oostelijke randweg.
Op basis van deze variant zal door de gemeente Heusden het vervolgtraject worden ingezet.

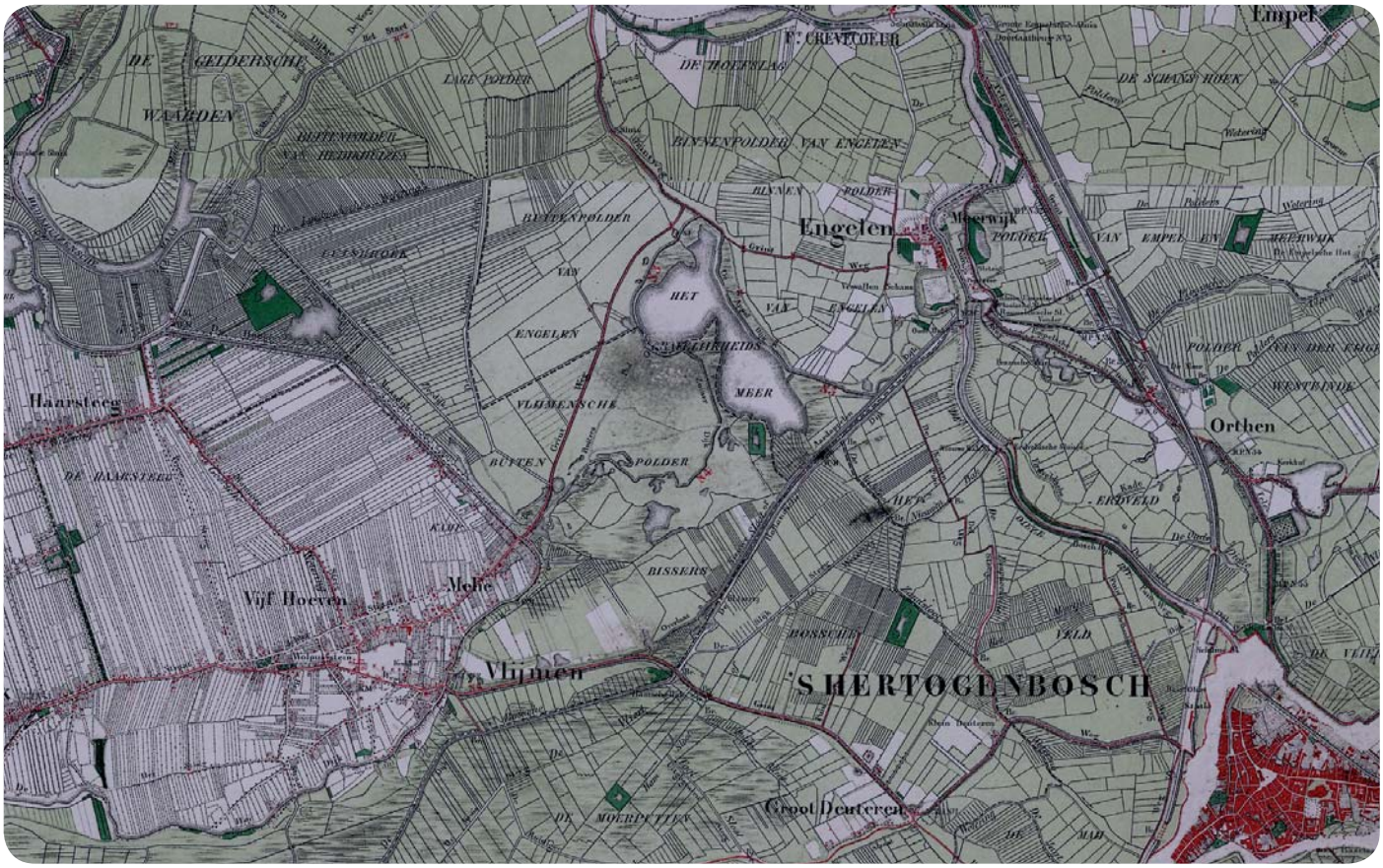
Proces
Om snel en doeltreffend deze studie te doorlopen, is gekozen voor een integrale aanpak waarbij alle disciplines tijdig in het proces kunnen aansluiten.
Zo zijn er brainstormsessies georganiseerd waaraan de gemeente Heusden, Etrusk B.V., Parklaan Landschapsarchitecten, Staatsbosbeheer, Waterschap Aa en Maas en de gemeente 's Hertogenbosch hebben deelgenomen. Door middel van deze brainstormsessies is snel duidelijk geworden wat de uitgangspunten van de diverse belanghebbenden partijen zijn. Met deze uitgangspunten is door Etrusk B.V. en Parklaan Landschapsarchitecten gewerkt aan een tracéstudie waarbij alle mogelijkheden zijn gewogen.

Leeswijzer
- In hoofdstuk 2 staan puntsgewijs alle analyse-uitkomsten weergegeven. Deze uitkomsten zijn gecategoriseerd in landschappelijke en verkeerskundige aspecten en zijn desbetreffend onderverdeeld.
- Hoofdstuk 3 geeft een inzicht in de uitgangspunten en randvoorwaarden. De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn gecategoriseerd in landschappelijke en verkeerskundige aspecten.
- In hoofdstuk 4 komen de visies die voortkomen uit voorgaande hoofdstukken aan bod.
- In hoofdstuk 5 worden de tracévarianten voorgelegd waarbij landschappelijke en verkeerskundige aspecten per variant gebundeld zijn.
- Hoofdstuk 6 bevat een afweging van de diverse tracéonderdelen. Deze afweging wordt ondersteund door een tekstuele motivatie.
- In hoofdstuk 7 worden de plus- en minpunten van het voorgaande hoofdstuk gebruikt voor een resumerend totaalbeeld.
- Als laatste zijn verschillende bijlage aan dit rapport toegevoegd.

Doelstelling is om het rapport bondig te houden. Daarom is ervoor gekozen om deze studie daar waar mogelijk puntsgewijs uit te werken en te onderbouwen met foto's en figuren.



Kaartbeeld bodem omgeving Vlijmen (bodemkaart van Nederland, Stiboka 1984)



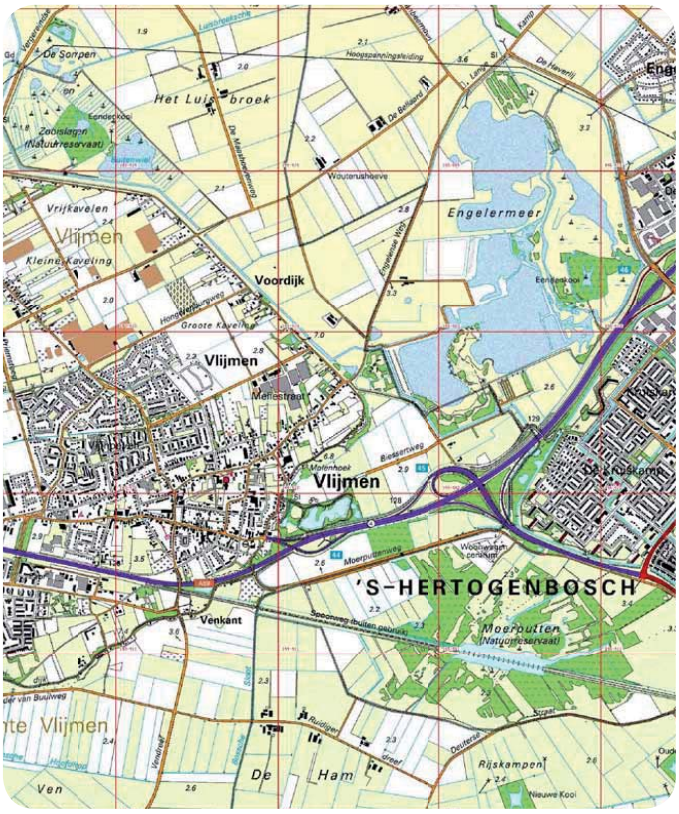
Kaartbeeld 1889 (watwaswaar.nl)

Hoofdstuk 2 Analyse bestaande situatie

Landschap
De landschappelijke analyse bestaat uit vijf onderdelen zoals hierna beschreven. Deze onderdelen bevatten puntsgewijs de informatie die veelal door één of meerdere afbeeldingen worden ondersteund.
Bodem
- Vlijmen ligt op een dekzandrug omgeven door gebied dat onder invloed van een rivier is gevormd.
- Bodem is overgang van zandgronden naar riviergronden.
- Noordelijk klei op fijnzand (riviergronden).
- Kruising Voordijk-Engelenseweg-De Gemeint moerige grond.
- Langs de A59 ligt een (dek)zandrug.

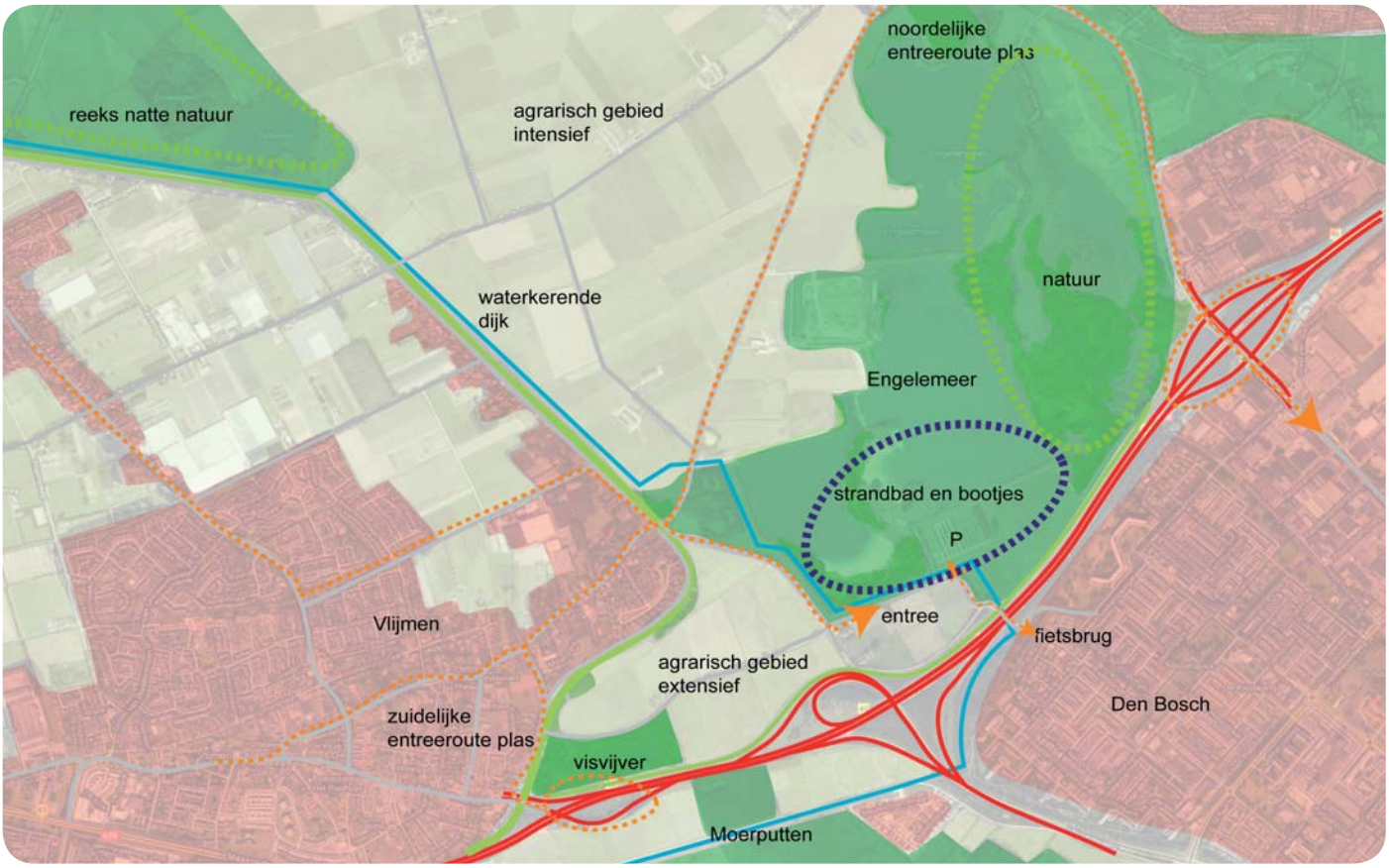
Historische ontwikkeling
- Overlaatgebied van de Maas vormt het landschap.
- Vlijmen, Drunen, Haarsteeg en Elshout liggen beschermd achter dijken en vormen een eiland in het landschap.
- Vlijmen is onderdeel van de Langstraat die begint bij Geertruidenberg en eindigt bij Vlijmen.
- Grondgebruik binnendijks voornamelijk tuinbouw (hopteelt), buitendijks grasland en eendenkooien.
- In het overlaatgebied liggen veel wielen en oude strangen.
- Vlijmen groeit in 20e eeuw binnen de contour van de dijk.
- Na 1950 worden in het buitendijks gebied boerderijen gebouwd nadat de overlaat buiten werking is.
- Tweede helft 20e eeuw uitbreiding dorp aanleg snelweg en aanleg zandwin-/recreatieplas Engelermeer.

Kaartbeeld 1950 (watwaswaar.nl)



Kaartbeeld 2011 (watwaswaar.nl)

Kaartbeeld ruimtelijke opbouw



Kaartbeeld functionele opbouw

Ruimtelijke opbouw

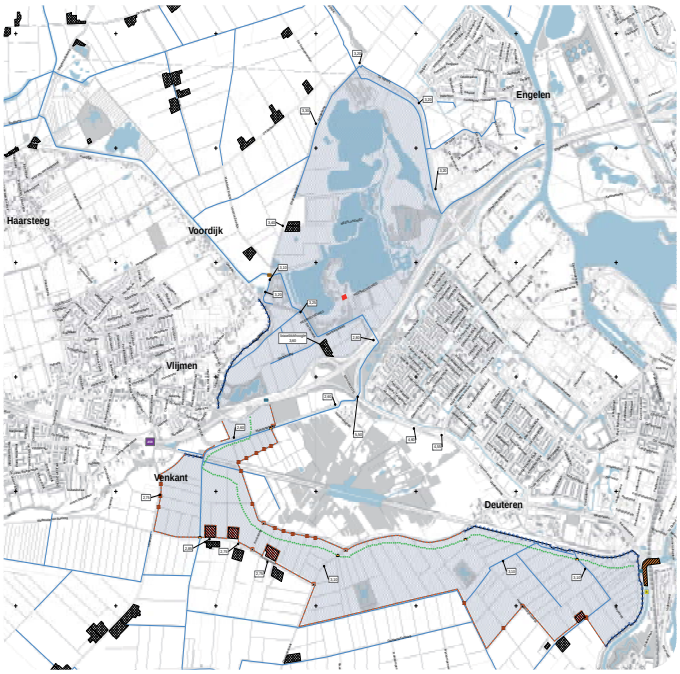
- Eiland van Vlijmen begrensd door een dijk die deels is voorzien van beplanting.
- Langstraat nog steeds herkenbaar met beginpunt bij Meliestraat .
- Binnendijks landschap kleinschalig met dorpsbebouwing en (glas)tuinbouw en parallelle laanbeplanting langs tuinbouwweg, Vijfhoevenlaan en Hongerenburgweg.
- Polder van Bokhoven is grootschalig en open met incidentele wegbeplanting.
- Kleinschalig besloten Biessertpolder begrensd door dijken en laanbeplanting langs De Gemeint.
- Kleinschalig groen recreatielandschap rond het Engelermeer dat deels nog in ontwikkeling is.

Functionele opbouw

- Binnendijks gemengd gebruik van wonen en werken.
- Ten noorden van de dorpskern (glas)tuinbouw.
- Ten oosten van het dorp een grootschalig agrarisch gebied.
- Tussen de snelweg en het dorp een meer kleinschalig gebied met een extensiever karakter zonder grote stallen.
- Op afstand van de het dorp liggen natte plassen en natuurgebieden (Zooislagen, Hedikhuizense Maas, Buitenwiel, De Zompen, Haarsteegsewiel, Meer van Engelen en de Moerputten).
- Twee recreatieplassen Engelermeer en de Haverkamp

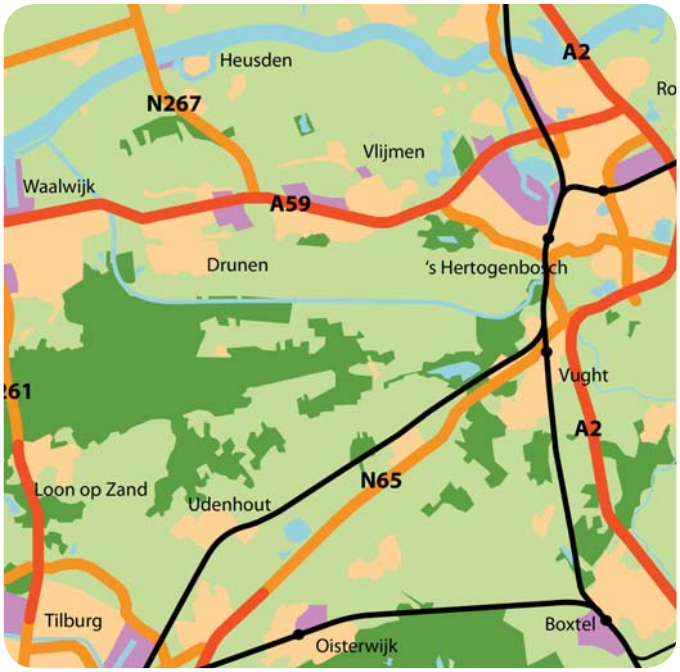
Ruimtelijke ontwikkeling

- Structuurvisie Heusden
  - o Oostelijke randweg met inprikker.
  - o Opheffing aansluiting. Vlijmen-oost.
  - o Landschapszone voor landschap, natuur en water.
  - o Woninguitbreiding De Grassen.
  - o Voordijk als waterkerende dijk.
- HoWaBo/Groene rivier
  - o Waterberging ten westen van ‘s-Hertogenbosch die doorloopt naar de Biessertpolder en het Engelermeer met toekomstig mogelijk uitbreding langs de Voordijk.
  - o De gemeint vormt de compartimenteringsdijk
- klimaatbuffer Vlijmen-Oost
  - o Deeluitwerking van de HOWABO /groene rivier.
  - o Ecologische verbinding door Biessertpolder en langs Voordijk deels gekoppeld aan Bossche Sloot.
  - o Realisatie recreatieve verbindingen.



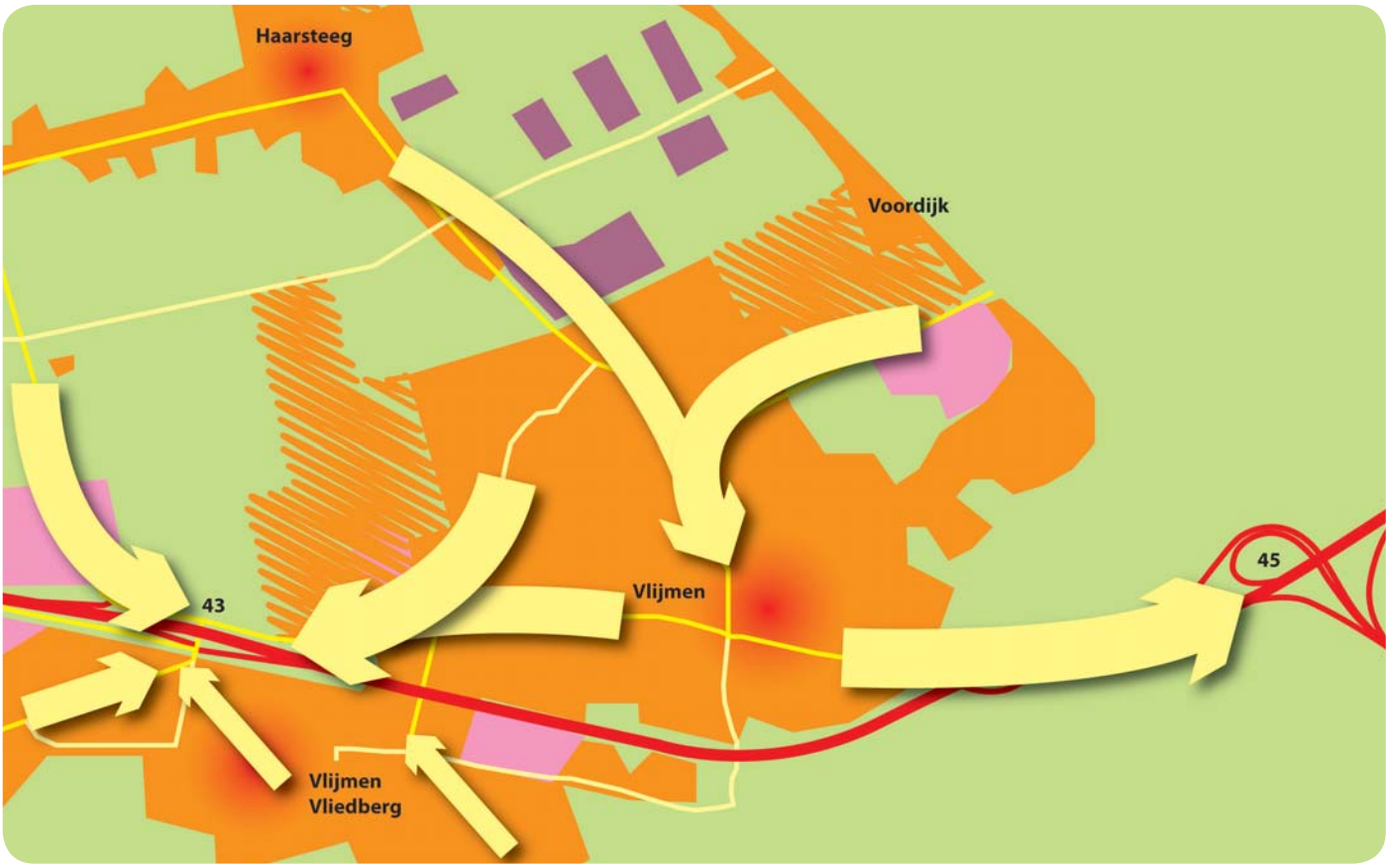
Kaartbeeld HoWaBo (MER hoogwateraanpak ‘s-Hertogenbosch waterschappen Aa en Maas/Dommel 19-12-2008)

Kaartbeeld Kllimaatbuffer (Staatsbosbeheer)



Kaartbeeld verkeersstructuur gemotoriseerd verkeer regionaal

Kaartbeeld knopen op de A59 nabij Vlijmen



Kaartbeeld verkeersstructuur gemotoriseerd verkeer lokaal

Verkeer

Om een zorgvuldige verkeerskundige analyse te kunnen maken, is ervoor gekozen om de verkeersstructuren uit te werken in drie categorieën. Deze categorieën zijn: verkeersstructuur (gemotoriseerd verkeer) regionaal, verkeersstructuur binnen het studiegebied en verkeersstructuur langzaamverkeer (eveneens binnen het studiegebied).

Verkeersstructuur gemotoriseerd verkeer regionaal.

- De A59 vormt voor Vlijmen de belangrijke oost–west verbinding op landelijk niveau waarbij aangesloten wordt op de A2 in oostelijke richting en de A27 aan westzijde.
- De A2 vormt landelijk een van de belangrijkste noord–zuid verbindingen binnen het rijkswegennet.
- Recent is de westelijke randweg in ‘s-Hertogenbosch verder afgerond. Deze randweg verzorgt enerzijds op lokaal niveau de ontsluiting van ’s-Hertogenbosch west en zuid. Anderzijds vormt het een schakel tussen de A59 en A2 aan de zuidzijde van ‘s-Hertogenbosch. Meer regionale belangrijke structuren vormen de N267 die het noordelijk deel van de gemeente Heusden ontsluit.
- De N261 die de verbinding vormt richting Tilburg en in de toekomst bij de vervolmaking van de noordelijke en westelijke randwegstructuur bij Tilburg een kortsluiting vormt richting de A58.
- Op de korte termijn zal het wegvak van de N261 gelegen tussen Loon op Zand en Waalwijk worden opgewaardeerd tot autoweg en zal de aansluiting N261 op de A59 worden verbeterd.
- De N65 die diagonaal de verbinding vormt tussen de A58/A65 en de A2 ter hoogte van Vught.

Functie
Voor de kern Vlijmen vormt de A59 de belangrijke schakel en ontsluiting richting het landelijk wegennet.

- Via de westelijke randweg van ‘s-Hertogenbosch is voor verkeer met herkomst Vlijmen en een bestemming in zuidelijke richting een aantrekkelijke kortsluiting gerealiseerd richting de A2 v.v.

Aansluitingen

- In de huidige situatie heeft Vlijmen via de aansluiting Vlijmen-Oost (nr. 44) een rechtstreekse aansluiting op de A59 (halve aansluiting).
- Via de aansluiting Nieuwkuijk (nr. 43) heeft Vlijmen aan de westzijde een rechtstreekse aansluiting op de A59 (volledige aansluiting).
- De westelijke randweg (Vlijmenseweg) sluit via de aansluiting ’s-Hertogenbosch-West (nr. 45) aan op de A59.

Verkeersstructuur gemotoriseerd verkeer lokaal.

Vlijmen
In de kern Vlijmen vormen onderstaande wegen en straten een belangrijke ontsluiting richting respectievelijk de knopen 43 (Nieuwkuijk) en 44 (Vlijmen-Oost) op de A59.

- Mommersteeg/Akkerstraat.
- Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Pinkstererlaan.
- Wolput/de Akker.
- Abt van Engelenlaan.
- Grote Kerk.
- Vijfhoevenlaan.

Nieuwkuijk/Vlijmen (Vliedberg)
De kern Nieuwkuijk wordt hoofdzakelijk ontsloten op de A59 via knoop 43. De onderstaande wegen/straten vormen daarbij de ontsluiting richting deze knoop.

- Jhr. de la Courtstraat.
- Nassaulaan/ Tunnelweg.
- Nieuwkuijksestraat/Onsenoortsestraat.

Kaartbeeld wegen binnen het plangebied

Foto Voordijk

Foto Voordijk

Wegen plangebied/studiegebied
Binnen het plangebied is een groot aantal straten en wegen aanwezig dat ten gevolge van de realisatie van de oostelijke randweg in de toekomst mogelijk een andere functie zal gaan vervullen. Om een duidelijk beeld te krijgen van de huidige functie, gebruik, karakter en mogelijkheden wordt in het navolgende een beknopte beschrijving in woord en beeld van deze wegen en straten weergegeven.

In de bijgaande afbeelding zijn de te onderscheiden wegen en straten weergegeven.
De kleur groen geeft de wegen buiten de bebouwde kom weer. Algemeen geldt dat deze alle de functie erftoegangsweg hebben en onderdeel uitmaken van een 60 km zone.
Hier binnen is onderscheid gemaakt in zwaarte naar functie. De wegen weergegeven met doorgetrokken groene lijnen zijn de erftoegangswegen met ontsluitende functie en verzamelfunctie binnen het gebied. De wegen weergegeven met de gestippelde groene lijnen hebben uitsluitend een ontsluitende functie voor de aangrenzende percelen.
In oranje zijn de straten/wegvakken die binnen de bebouwde kom zijn gelegen, weergegeven.

Voordijk
- De Voordijk vormt de grens tussen de kern Vlijmen en het agrarische buitengebied.
- De Voordijk is gelegen op een dijklichaam en vormt vanuit historie een belangrijke bescherming bij hoogwater. Deze is in de huidige situatie komen te vervallen.
- De Voordijk vormt een schakel tussen de Tuinbouwweg en Meliestraat.
- De Voordijk heeft hoofdzakelijk een ontsluitingsfunctie voor de aangrenzende woningen en percelen die hoofdzakelijk aan de westzijde zijn gelegen. Incidenteel zijn woningen aan de oostzijde (buitendijks) gelegen.
- De verkeersintensiteit op de Voordijk bedraagt ca. 150 -1350 mvt/etm afhangende van de sectie. Daarmee is de verkeers intensiteit op meerdere secties zeer laag en dit bevestigt dat hoofdzakelijk bestemmings(gemotoriseerd)verkeer gebruik maakt van de Voordijk.
- De Voordijk heeft een belangrijke recreatieve functie voor fietsers en wandelaars.
- Langs de Voordijk is hoofdzakelijk historische bebouwing gelegen.
- De Voordijk is buiten de bebouwde kom gelegen en heeft een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 5 m en is voorzien van de 60 km markering.
- Aan de oostzijde van de rijbaan is een laanbeplanting aanwezig. Aan de westzijde bestaat de beplanting uit het groen in de tuinen/erfgrenzen en waar woningen ontbreken uit boombeplanting/bermen.

De Bellaard
- De Bellaard betreft een landbouwweg en vormt een verbinding tussen de Tuinbouwweg en De Haverlij.
- De Bellaard heeft hoofdzakelijk een ontsluitingsfunctie (bestemmingsverkeer) voor de aangrenzende (drie) agrarische bedrijven en percelen.
- De Bellaard is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 3 - 3,5 m.
- Ten gevolge van het gebruik door zwaar (bevooradings)verkeer zijn aan weerszijden de bermen verhard met halfverhading met een strook van ca. 1,0 m breed.
- De verkeersintensiteit op de De Bellaard bedraagt ca. 1.450 - 1.500 mvt/etm.
- Langs het wegvak van de De Bellaard gelegen tussen de Voordijk en Voorste Zeedijk is op diverse locaties laanbeplanting aanwezig. Langs het wegvak van de De Bellaard gelegen tussen de Voorste Zeedijk en De Haverlij is geen boombeplanting aanwezig.

Foto De Bellaard

Foto De Bellaard

Foto Engelenseweg

Foto Engelenseweg

Foto Voorste Zeedijk

Foto Voorste Zeedijk

Engelenseweg
- De Engelenseweg betreft een landbouwweg en vormt een verbinding tussen de Voordijk en De Haverlij.
- De Engelenseweg heeft zowel een ontsluitingsfunctie (bestemmingsverkeer) richting 's-Hertogenbosch als voor de bezoekers van het Engelermeer komende uit de richting 's-Hertogenbosch.
- De verkeersintensiteit op de Engelenseweg bedraagt ca. 900 - 1.000 mvt/etm.
- De Engelenseweg is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 5 m en is voorzien van 60 km markering.
- Langs het wegvak van de Engelenseweg is op diverse locatie laanbeplanting.

Voorste Zeedijk
- De Voorste Zeedijk betreft een landbouwweg en vormt een verbinding tussen de Engelenseweg en De Bellaard.
- De Voorste Zeedijk heeft hoofdzakelijk een ontsluitingsfunctie voor de aangrenzende landbouwpercelen en de twee agrarische bedrijven.
- De verkeersintensiteit op de Voorste Zeedijk bedraagt ca. <100 mvt/etm.
- De Voorste Zeedijk is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 4 - 4,5 m.
- Langs het wegvak van de Voorste Zeedijk is op het zuidelijk gelegen wegvak op diverse locaties laanbeplanting aanwezig.

De Gemeint
- De Gemeint betreft een landbouwweg en vormt de ontsluiting van het (agrarisch) gebied gelegen tussen de Molenhoek, A59 en De Gemeint en de hierin gelegen "agrarische" bedrijven.
- Daarnaast vormt het een belangrijke ontsluiting voor bezoekers (met auto en fiets) van het Engelermeer komende uit zowel de richting Vlijmen als 's-Hertogenbosch.
- De verkeersintensiteit op de De Gemeint bedraagt ca. 150 - 500 mvt/etm.
- De Gemeint is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 4,5 - 5 m.
- Langs het wegvak van de De Gemeint is laanbeplanting aanwezig die op enkele locaties is onderbroken.

Foto De Gemeint

Foto De Gemeint

Foto Biessertweg

Foto Biessertweg

Foto Meerheuvelweg

Foto Meerheuvelweg

Biessertweg

- De Biessertweg betreft een landbouwweg en vormt de centrale ontsluiting van het (agrarisch) gebied de Biessertpolder.
- De Biessertweg heeft hoofdzakelijk een ontsluitingsfunctie voor de aangrenzende landbouwpercelen in dit gebied en is een doodlopende weg voor gemotoriseerd verkeer.
- Door een directe aansluiting voor langzaamverkeer op de Molenhoek maken veel wandelaars/sporters/fietsers gebruik van dit gebied om een “rondje” buitengebied te maken.
- De verkeersintensiteit op de Biessertweg bedraagt ca. <100 mvt/etm.
- De Biessertweg is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 4 - 4,5 m.
- Langs het wegvak van de Biessertweg is op diverse locaties laanbeplanting aanwezig.

Meerheuvelweg

- De Meerheuvelweg is een doodlopende weg voor gemotoriseerd verkeer.
- De Meerheuvelweg vormt de ontsluiting van het parkeerterrein aan de zuid-oostzijde van het Engelermeer en vormt daarmee samen met De Gemeint en Engelenseweg de belangrijkste toegang tot het Engelermeer.
- Ter hoogte van de aansluiting op De Gemeint is door middel van een portaal een hoogtebeperking ingesteld (2,2 m) zodat uitsluitend (bestel)auto’s en (brom)fietsers van deze ontsluiting gebruik kunnen maken.
- Op het wegvak zijn in het kader van het beperken van de snelheid op een tweetal locaties snelheidremmende maatregelen gerealiseerd.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 4 - 4,5 m.
- De verkeersintensiteit bedraagt ca. 150 – 450 mvt/etm.

Meliestraat

- De Meliestraat vormt van oudsher een structuur van het “voormalige” Langstraat tracé.
- De Meliestraat sluit aan op de Voordijk en ligt in het verlengde van de Engelenseweg.
- Recreatief (gemotoriseerd) verkeer vanuit Vlijmen en uit de richting Waalwijk e.o. met als bestemming het Engelermeer maken veelvuldig gebruik van de route Meliestraat – Engelenseweg - De Gemeint.
- De verkeersintensiteit bedraagt ca. 700 - 800 mvt/etm.
- De Meliestraat wordt aan weerszijden begrensd door jaren dertig villa’s waarin vanuit historie de gegoede burgerij zich heeft gevestigd/woonde.
- De rijbaan heeft een breedte van ca. 5 – 5,5 m en bestaat uit openverharding.
- Voor voetgangers is aan de zuidzijde een trottoir aanwezig.
- De Meliestraat ligt binnen de bebouwde kom en er geldt voor een gedeelte een snelheidslimiet van 30 km.

Foto Meliestraat

Foto Meliestraat

Foto Vijfhoevenlaan

Foto Vijfhoevenlaan

Foto Hongerenburgweg

Foto Hongerenburgweg

Vijfhoevenlaan

- De Vijfhoevenlaan vormt een verbinding tussen de Mommersteeg/Akkerstraat die vanuit historie een belangrijke ontsluitingsroute vormt tussen Vlijmen en Haarsteeg en de Voordijk.
- Het oostelijk gelegen wegvak van de Vijfhoevenlaan wordt begrensd door agrarisch gebied en een voormalige bedrijfsterrein.
- Op deze gebieden is aan weerszijden van de Vijfhoevenlaan de te ontwikkelen woningbouwlocatie De Grassen geprojecteerd.
- Het oostelijk wegvak heeft een rijbaan van openverharding en heeft een breedte van ca. 5,5 - 6 m.
- De verkeersintensiteit bedraagt ca. 500 - 700 mvt/etm.
- Aan de zuidzijde is in de berm laanbeplanting aanwezig.
- Het westelijk deel van de Vijfhoevenlaan wordt aan weerszijden begrensd door een brede groenstrook/ parallelstructuren. Grenzend aan deze groenstrook/parallelstructuren zijn woningen gelegen.
- De laanstructuur aan de zuidzijde van de Vijfhoevenlaan loopt door tot aan de aansluiting op de Mommersteeg/Akkerstraat.
- Het westelijkgelegen wegvak heeft een rijbaan van openverharding en heeft een breedte van ca. 5,5 - 6 m. De verkeersintensiteit bedraagt hier ca. 500 - 700 mvt/etm.
- Snelheidsregime is 50 km/uur voor het gedeelte binnen de bebouwde kom. Buiten de bebouwde kom: 60 km/uur.

Hongerenburgweg

- De Hongerenburgweg vormt conform de Vijfhoevenlaan een verbinding tussen de Mommersteeg en Voordijk.
- De Hongerenburgweg heeft uitsluitend een ontsluitingsfunctie voor de incidenteel aangrenzende woonpercelen en de landbouwpercelen.
- Het profiel van de bestaat uit een rijbaan van asfalt van ca. 2.5 - 3 m breed .
- De verkeersintensiteit bedraagt ca. 200 - 300 mvt/etm.
- Aan de zuidzijde wordt de Hongerenburgweg begrensd door de achterkanten van woningen en landbouwpercelen. Aan de noordzijde vormen kassen, incidentele woonbebouwing en landbouwpercelen de begrenzing.
- Aan de zuidzijde is laanbeplanting langs de Hongerenburgweg aanwezig.
- De Hongerenburgweg is deels binnen de bebouwde kom en deels buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt respectievelijk een snelheidslimiet van 50 en 60 km.

Tuinbouwweg

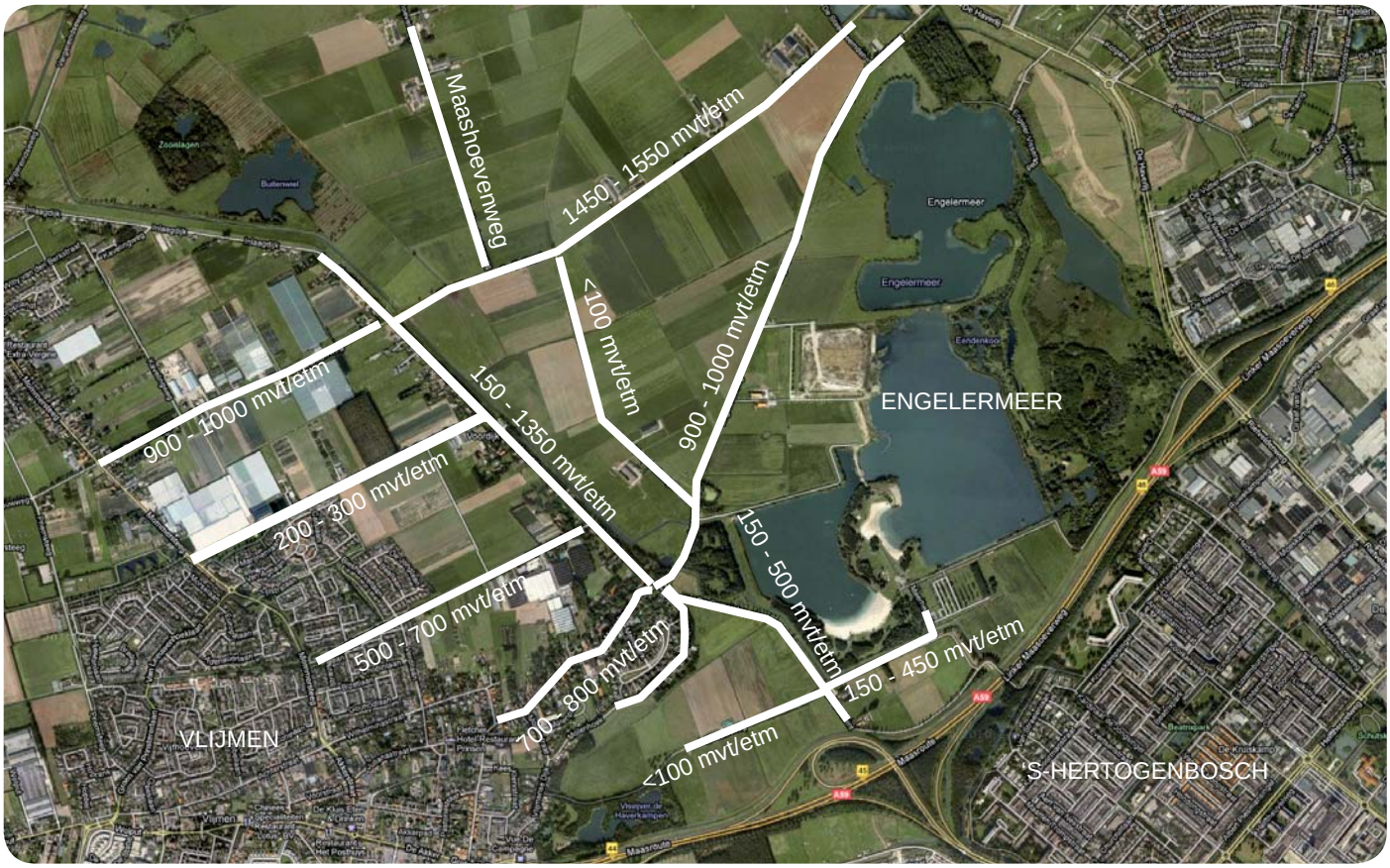
- De Tuinbouwweg vormt een verbinding tussen de Voordijk/De Bellaard tot aan de kern Elshout.
- De Tuinbouwweg heeft zowel een ontsluitingsfunctie voor de aangrenzende bedrijf- en woonpercelen als landbouwpercelen. Daarnaast vormt de Tuinbouweg een ontsluiting voor verkeer richting Elshout en ‘s-Hertogenbosch.
- Aan zowel de noord- als zuidzijde wordt de Tuinbouwweg begrensd door (grootschalige) kassenbedrijven en landbouwpercelen.
- De Tuinbouwweg is buiten de bebouwde kom gelegen en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 5,5 - 6 m en is voorzien van 60 km markering.
- De verkeersintensiteit op de Tuinbouwweg bedraagt ca. 900 - 1.000 mvt/etm.
- Aan de noordzijde is laanbeplanting aanwezig die eveneens gefragmenteerd aan de zuidzijde aanwezig is.

Foto Tuinbouwweg

Foto Tuinbouwweg

Foto Maashoevenweg

Foto Maashoevenweg

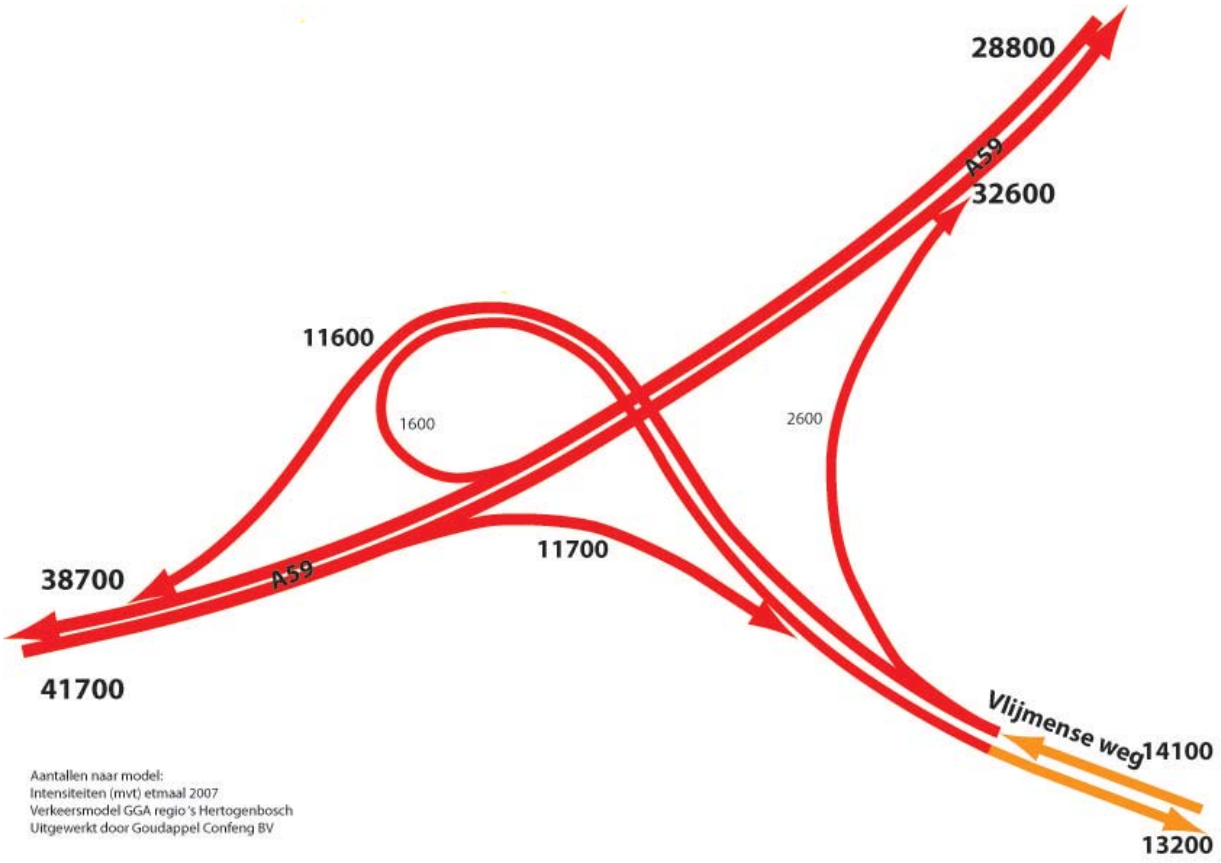


Kaartbeeld wegen plangebied met verkeersintensiteiten mvt/etm 2007 aangevuld met verkeerstellingen van 2011 gem. Heusden

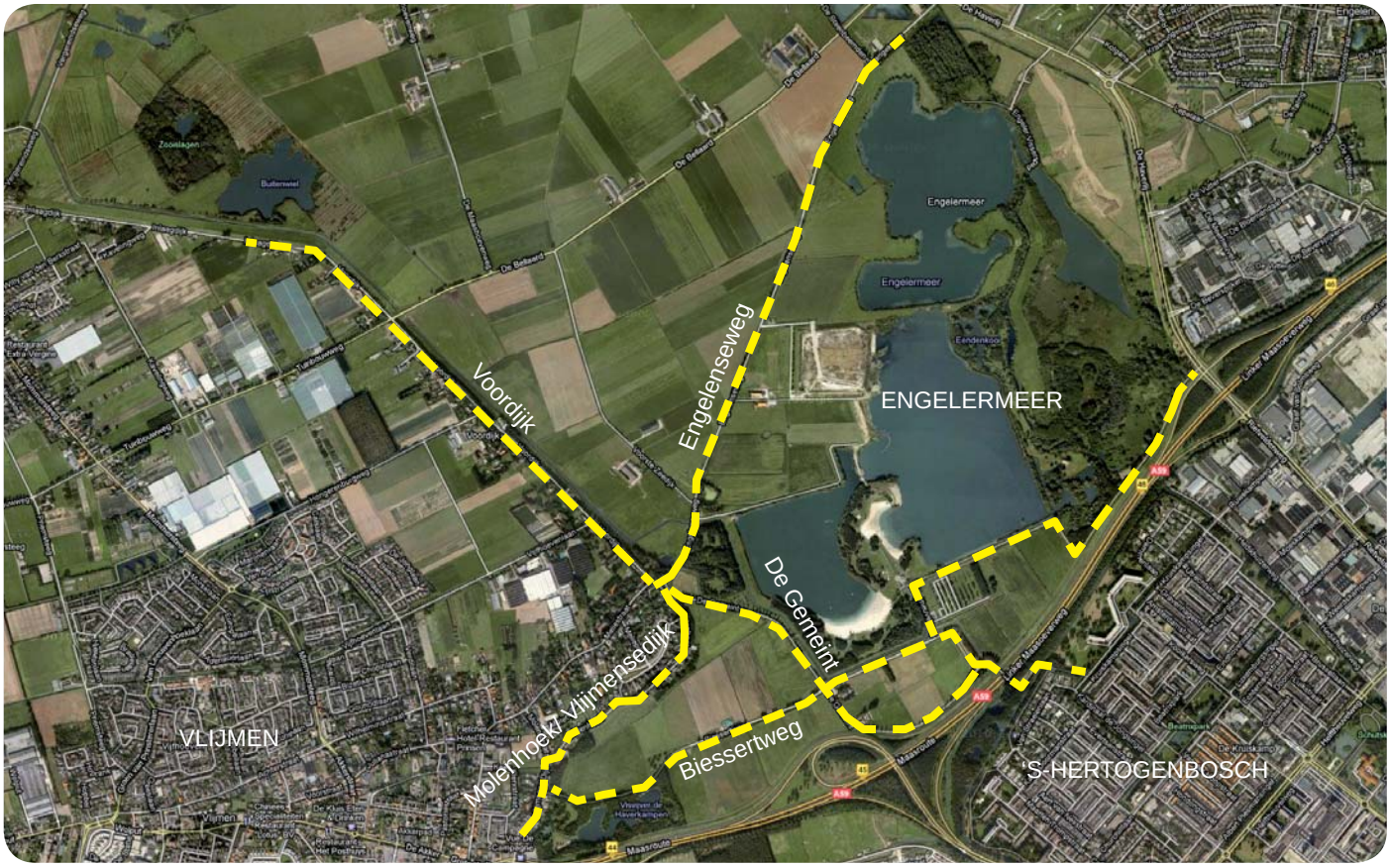
Maashoevenweg
- De Maashoevenweg sluit aan op de De Bellaard en loopt in noordelijke richting verder het buitengebied in.
- Het is een landbouwweg voor aansluiting van de aangrenzende incidenteel aanwezige agrarische bedrijven en landbouwpercelen.
- De rijbaan van asfalt heeft een breedte van ca. 2,5 - 3 m.
- De weg is gelegen buiten de bebouwde kom en er geldt een snelheidslimiet van 60 km.
- Op diverse locaties zijn passeerplaatsen gecreëerd zodat tegemoetkomend verkeer elkaar zonder gebruik te maken van de smalle berm kan passeren.
- Op diverse locaties wordt de rijbaan begrensd door laanbeplanting.

Aansluiting 's Hertogenbosch-West
- De aansluiting 's-Hertogenbosch-West vormt voor de gemeente 's-Hertogenbosch een belangrijke aansluiting op de A59.
- De recent opgewaardeerde, gerealiseerde en in gebruik genomen westelijke randweg (Vlijmenseweg) sluit op deze aansluiting aan.
- Op basis van de verkeersintensiteiten kan vastgesteld worden dat op deze aansluiting de relatie 's-Hertogenbosch - richting Waalwijk een zeer belangrijke relatie vormt. Ruim 80 % (> 40.000 mvt/etm) van het gemotoriseerd verkeer dat gebruik maakt van deze aansluiting heeft deze bestemming/herkomst.
- Het overige verkeer (ca. 20 %/ca. 6.000 mvt/etm) rijdt richting A2 v.v.

Verkeersintensiteiten wegen 2007
In de nevenstaande afbeelding zijn de huidige verkeersintensiteiten van de wegen binnen het plangebied weergegeven.



Schets huidige aansluiting 45 's-Hertogenbosch-West met verkeersintensiteiten (2007)



Kaartbeeld hoofdverkeersstructuur langzaamverkeer

Foto Kruiskamppad

Foto Kruiskamppad

Verkeersstructuur langzaamverkeer
In het plangebied is een aantal wegen en straten aanwezig dat naast een functie voor het gemotoriseerd verkeer eveneens een recreatieve en/of utilitaire functie heeft voor het langzaamverkeer.
In het algemeenheid kan gesteld worden dat de weergegeven wegen in de hiernaast staande afbeelding hoofdzakelijk een recreatieve functie voor het fietsverkeer en wandelaars hebben. Met name de wegen gelegen tussen Vlijmen en het Engelermeer worden veelvuldig door wandelaars gebruikt om een rondje Vlijmen/ Engelermeer te maken.
Daarnaast is er een aantal wegen dat naast een recreatieve functie eveneens een utilitaire functie voor het fietsverkeer heeft. Dit is van toepassing op de Engelenseweg, De Gemeint, de Biessertweg en het Kruiskamppad die enerzijds het Engelermeer ontsluiten en anderzijds een schoolroute vormen van Vlijmen naar ‘s-Hertogenbosch v.v. voor scholieren van het voortgezet onderwijs.

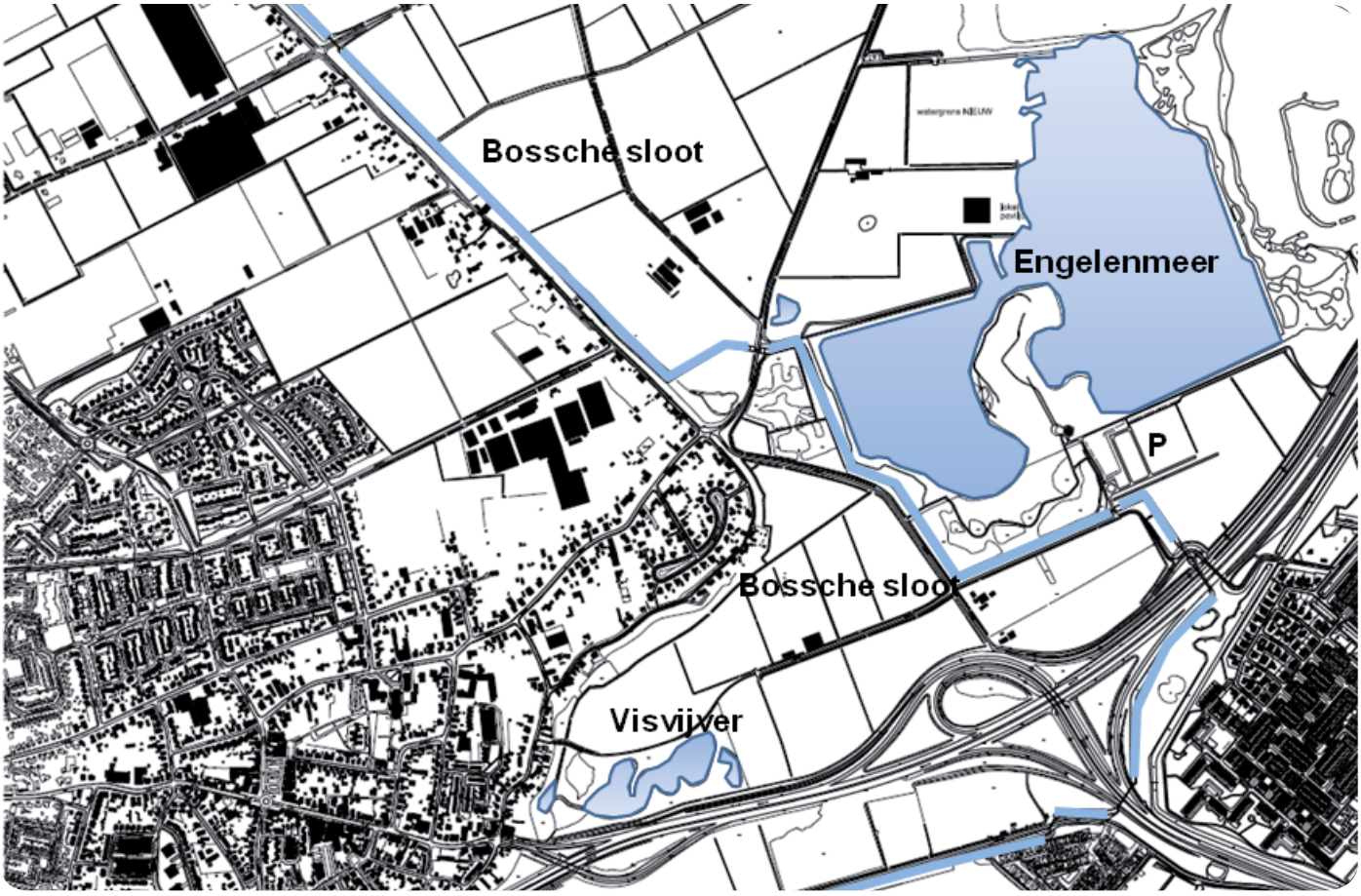
Kruiskamppad
- Het Kruiskamppad vormt een langzaamverkeerroute tussen zowel Vlijmen, Engelermeer en ‘s-Hertogenbosch.
- De langzaamverkeerroute vormt naast een recreatieve fietsroute eveneens een utilitaire fietsroute voor met name scholieren wonende in Vlijmen e.o die in ‘s-Hertogenbosch voortgezet onderwijs volgen.
- Het fietspad bestaat uit asfalt en heeft een breedte van ca. 2.5 - 3 m.
- Het Kruiskamppad heeft zowel een aansluiting op de Meerheuvelweg als op De Gemeint
- De aansluiting van het Kruiskamppad op De Gemeint dat parallel loopt aan de A59 heeft voornamelijk een functie voor onderhoudsvoertuigen/ als onderhoudspad.

Molenhoek - Vlijmensedijk
- De route Molenhoek/Vlijmensedijk ligt in het verlengde van de Voordijk
- De Molenhoek/Vlijmensedijk heeft een ontsluitingsfunctie voor de aangrenzende percelen, maar vormt daarnaast een recreatieve fietsroute.
- Halverwege de Molenhoek is door middel van (uitneembare) palen de Molenhoek afgesloten voor gemotoriseerd verkeer.
- De rijbaan van de Molenhoek bestaat uit openverharding en heeft een breedte van ca. 3 - 3,5 m.
- De Vlijmensedijk heeft eveneens een rijbaan van openverharding en heeft een breedte van ca. 5 m.
- De Vlijmensedijk heeft meer het karakter van een woonstraat terwijl de Molenhoek het karakter heeft van een langzaamverkeerroute (fietspad).
- Op zowel de Molenhoek als Vlijmensedijk geldt een snelheidslimiet van 30 km.

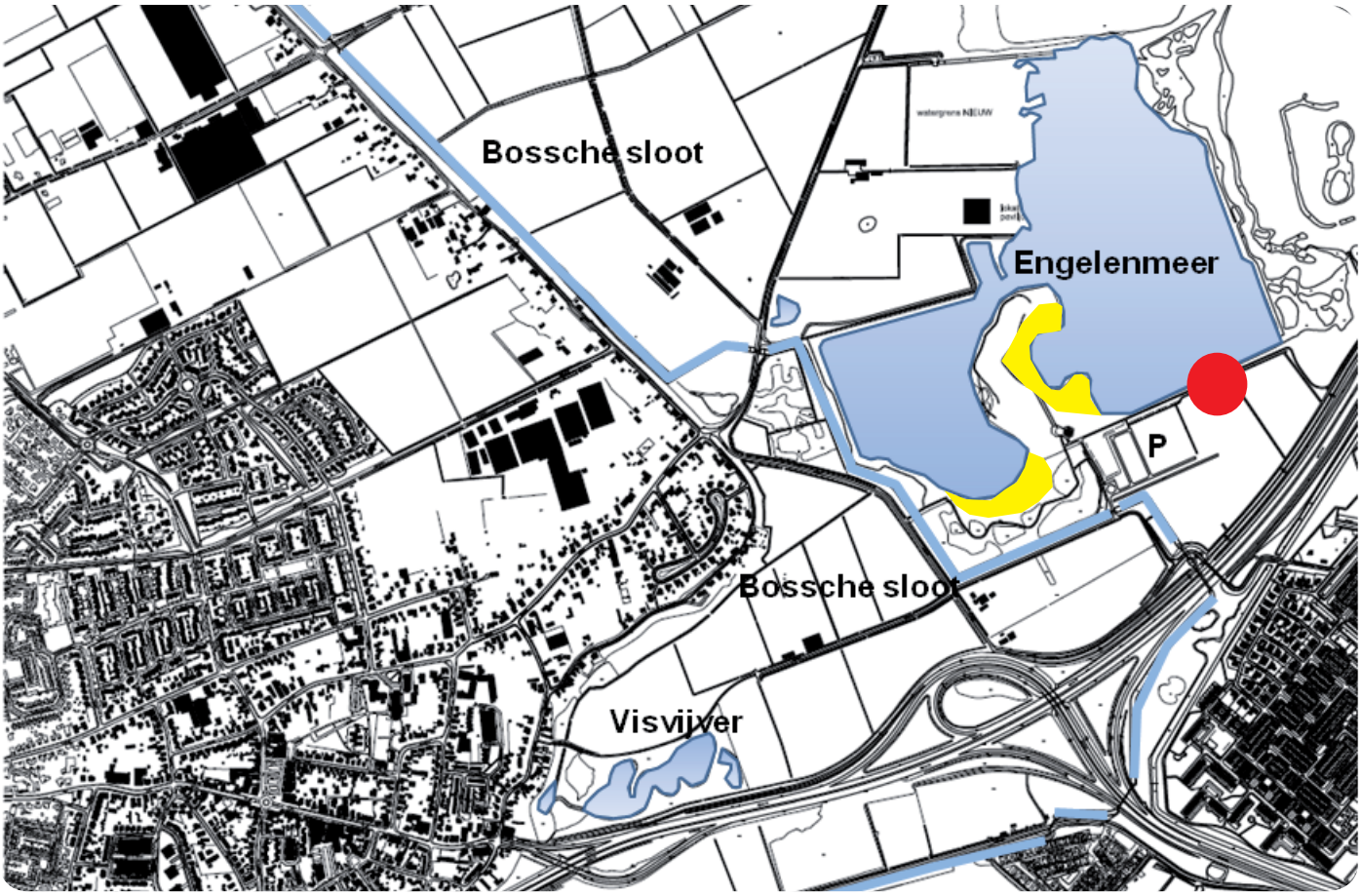
Conclusie wegen en aansluiting
In het voorgaande zijn de binnen het plangebied aanwezige straten en wegen geanalyseerd naar functie, gebruik, karakter, beeld etc. Op basis hiervan kan het volgende worden geconcludeerd:
- De route Engelenseweg, De Gemeint en Meerheuvelweg vormt binnen het plangebied de meest belangrijke ontsluiting van zowel het plangebied als het Engelermeer.
- De Bellaard en de Tuinbouwweg zijn vergelijkbaar met bovenstaande wegen ten gevolge van de aangrenzende “grootschalige” tuindersbedrijven en de relatie Engelen – Haverleij.
- De overige wegen binnen het plangebied zijn van lagere orden en zijn voornamelijk gericht op het ontsluiten van de aangrenzende percelen. Dit wordt versterkt door de relatief smalle wegprofielen van deze wegvakken.
- De relatie ‘s-Hertogenbosch - Waalwijk vormt een belangrijke verbinding die voor de toekomst moet worden gegarandeerd.

Foto Molenhoek/Vlijmensedijk

Foto Molenhoek/Vlijmensedijk



Kaartbeeld open water



Kaartbeeld recreatie

Conclusie verkeersstructuur langzaamverkeer
Geconstateerd kan worden dat binnen het plangebied een groot aantal wegen aanwezig is dat een belangrijke recreatieve en utilitaire ontsluiting vormt voor het (brom)fietsverkeer.

- In de hiernaast staande afbeelding zijn deze wegen weergegeven. Geconstateerd kan worden dat deze deels samenvallen met de ontsluitingsroute (Engelenseweg – De Gemeint – Meerheuvelweg) voor het gemotoriseerd verkeer
- Belangrijk hierbij is op te merken dat het buitengebied gelegen ten zuidoosten van Vlijmen en het Engelermeer een gebied vormt dat veelvuldig door wandelaars, hondenbezitters en sporters gebruikt wordt als recreatief uitloopgebied.
- Met uitzondering van het Kruiskamppad (brom-/fietspad) maakte het langzaamverkeer en gemotoriseerd verkeer gebruik van dezelfde rijbaan zonder dat er fietsvoorzieningen aanwezig zijn.

Water
Op nevenstaande afbeelding zijn de diverse waterelementen die binnen het plangebied aanwezig zijn, weergegeven.

- De Bossche Sloot is in beheer bij het Waterschap Maas en AA en vormt binnen het plangebied een belangrijke drager (A-watergang) binnen het watersysteem van het poldergebied. De Bossche Sloot komt vanuit het noorden en is gelegen aan de teen van de Voordijk. Door middel van een duiker kruist de Bossche Sloot de Engelenseweg en loopt via de west- en zuidrand van het Engelermeer richting ‘s-Hertogenbosch. Door middel van een duiker kruist De Bossche Sloot de A59 en loopt hierna verder in westelijke richting.
- Ter hoogte van de kruising met de Engelenseweg is een beweegbare stuw gelegen waarmee de wateraf-/toevoer wordt geregeld.
- Aan de oostzijde van het plangebied is het Engelermeer gelegen. Deze (voormalige) zandwinningsplas vormt een belangrijk (water)recreatiegebied voor ‘s-Hertogenbosch/Vlijmen e.o.

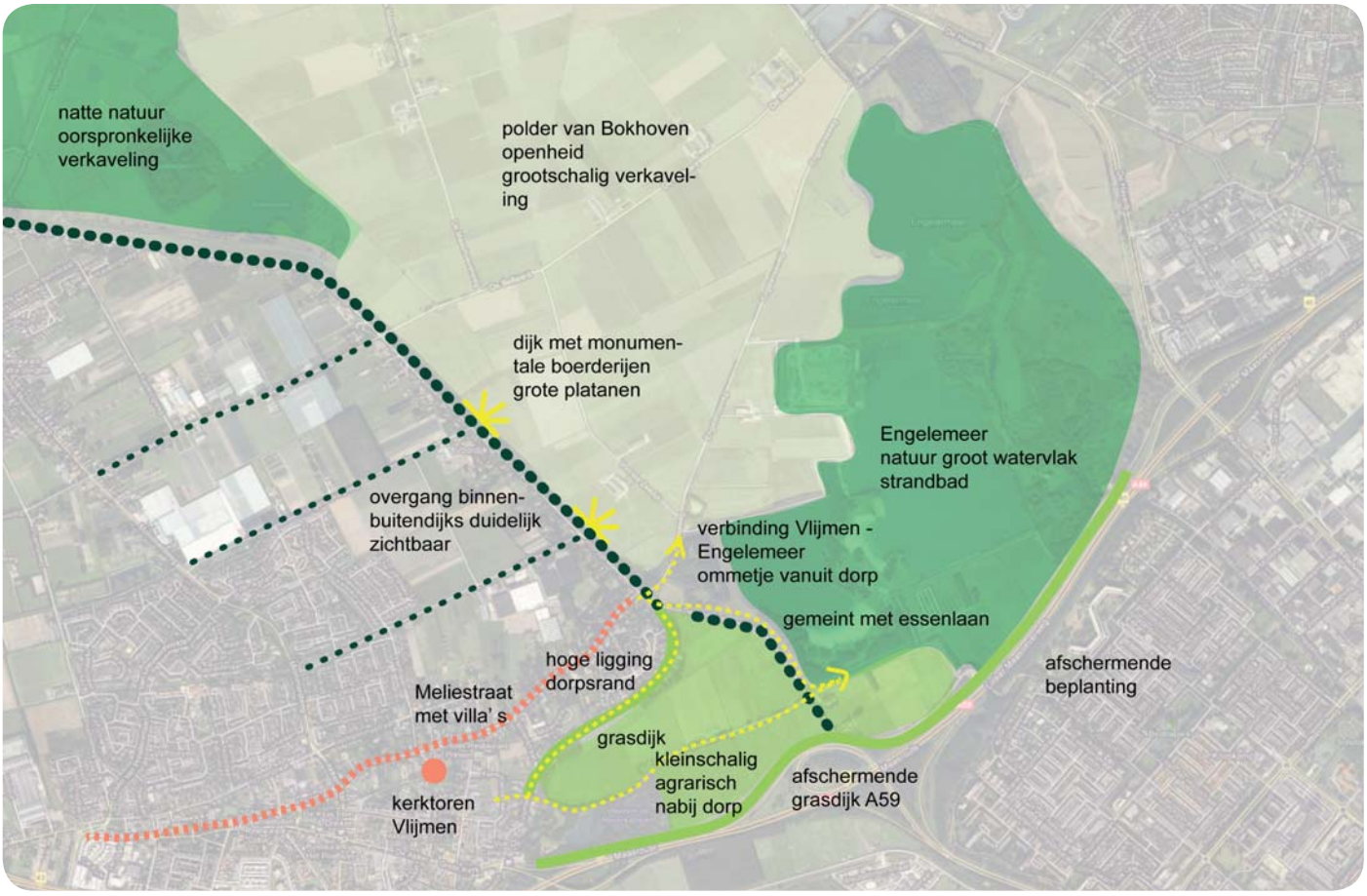
Op de afbeeldingen op blz. 34 zijn op diverse locaties binnen het plangebied de verschijningsvormen van de Bossche Sloot in het plangebied weergegeven.

Conclusie water
De Bossche Sloot vormt de belangrijkste drager binnen het watersysteem en zal deze functie in de toekomst blijven vervullen.
Met uitzondering van de diverse landbouwsloten zijn er geen watergangen in het plangebied aanwezig die naast de Bossche Sloot een belangrijke functie vervullen binnen het aanwezige watersysteem.

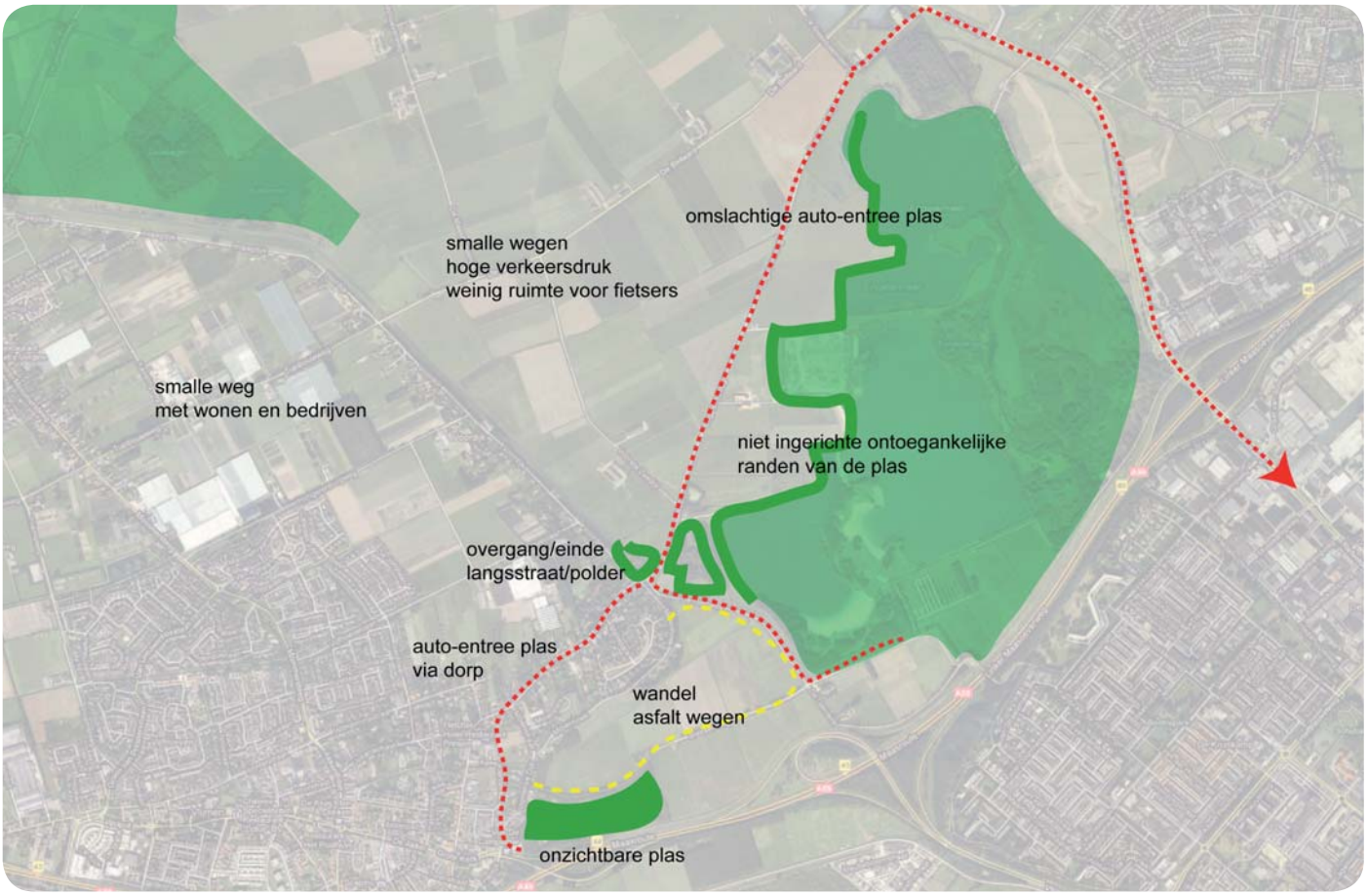
Recreatie
Aan de oostzijde van het plangebied is op grondgebied van de gemeente ‘s-Hertogenbosch het Engelermeer gelegen.

- Het Engelermeer vormt voor ‘s-Hertogenbosch en Vlijmen e.o. een recreatieve zwemplas.
- Het recreatiegedeelte is hoofdzakelijk gelegen aan de zuidzijde (gele vlekken). Aan deze zijde is de hoofdtoegang en het parkeerterrein gelegen.
- In het dagelijks gebruik wordt geconstateerd dat de aan de westzijde gelegen toegang eveneens met grote regelmaat wordt gebruikt. Voertuigen worden hierbij in de berm van De Gemeint geparkeerd.
- Aan de noordzijde van het Engelermeer is het Meer van Engelen gelegen. Dit betreft een natuurgebied en is dan ook gericht op natuurrecreatie/-educatie.

Door de gemeente ‘s-Hertogenbosch is in 2010 een prijsvraag uitgeschreven om het Engelermeer recreatief verder te ontwikkelen .
Naar aanleiding van deze prijsvraag zal aan de zuid-oostzijde een “tijdelijk watersportcentrum” worden gerealiseerd waar de gemotoriseerde watersport kan plaatsvinden. De locatie is met de rode stip weergegeven in de afbeelding.
Aan de westzijde in het plangebied is grenzend aan de A59 in een bosrijke omgeving een visvijver gelegen.



Kaartbeeld kwaliteiten



Kaartbeeld knelpunten

Hoofdstuk 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Landschap

Kwaliteiten en knelpunten
Het landschap in de omgeving van Vlijmen heeft kwaliteiten die we moeten benutten en knelpunten die we mogelijk in het kader van de planvorming kunnen oplossen. De kwaliteiten hebben voornamelijk betrekking op de beplanting van wegen en dijken, de openheid en het zicht op het dorp.

De kwaliteiten zijn:
- Engelermeer; groot watervlak en natuurgebied.
- Grote open ruimte polder Bokhoven.
- Kleinschalig agrarisch landschap de Biessertpolder.
- Voordijk met laanbeplanting van platanen.
- De Gemeint met zware laanstructuur.
- Laanbeplanting langs Tuinbouwweg, Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan.
- Molenhoek: drasdijk met dijkhuizen.
- Goede ontsluiting strandbad Engelermeer vanuit Vlijmen voor langzaamverkeer.
- Dijkopritten van de Tuinbouwweg, Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan met zicht op het open landschap.
- Beplanting langs A59 schermt stedelijkheid van ’s-Hertogenbosch af.
- Zicht op kerktoren Vlijmen.

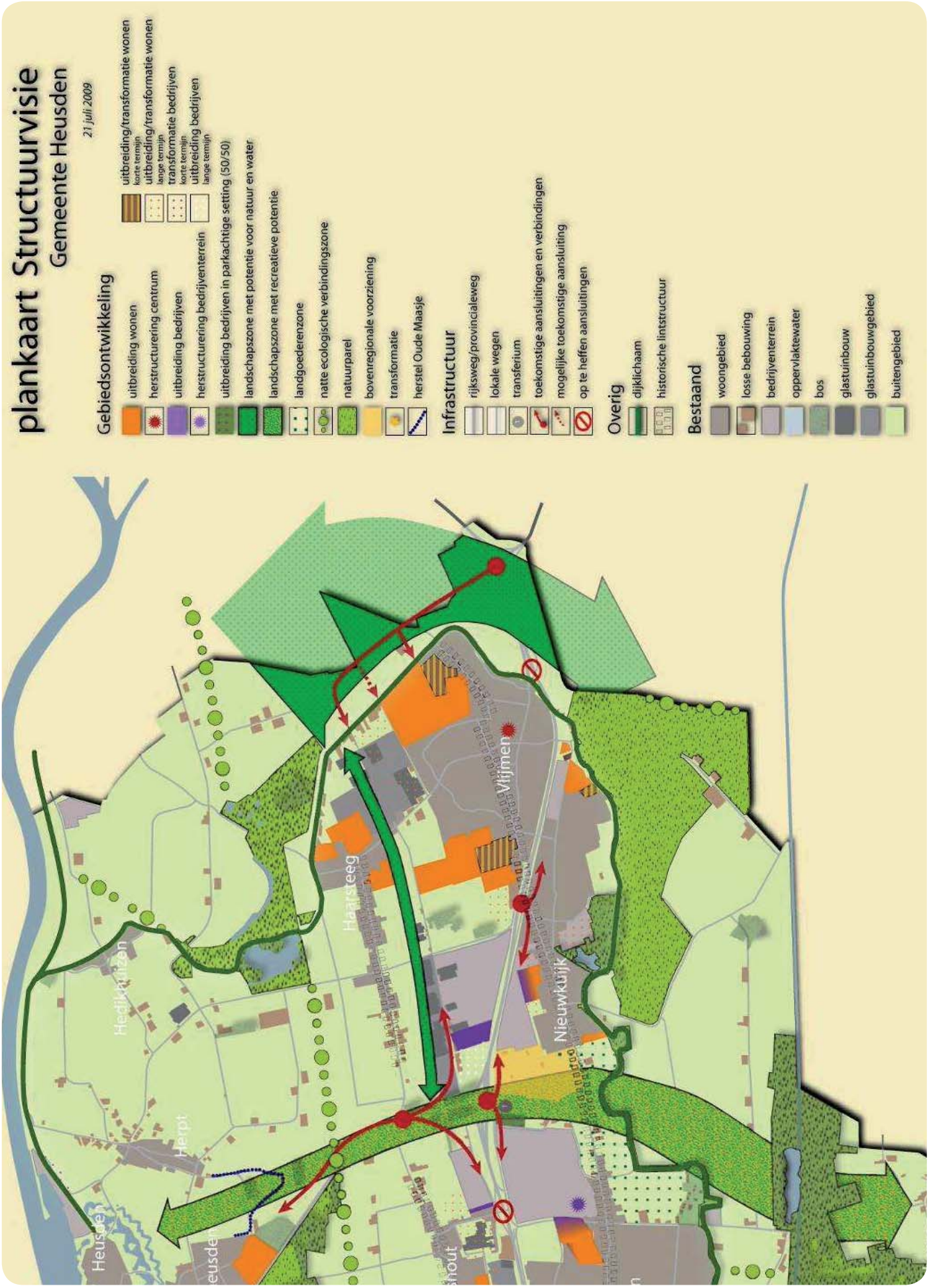
De knelpunten hebben betrekking op de ontsluiting en de afsluitende beplanting.

De knelpunten zijn:
- Door het boselement tussen dijk en Engelermeer is de doorgaande dijk niet beleefbaar en is er geen ruimtelijke verbinding meer tussen twee agrarische gebieden.
- Onzichtbare visvijver Haverkampen met afsluitende beplanting rondom.
- Smalle wegen met hoge verkeersdruk in polder waardoor versleten beeld ontstaat.
- Het wandelrondje vanuit Vlijmen gaat voor een groot deel over brede asfaltwegen.
- Lange route voor auto-ontsluiting vanuit ‘s-Hertogenbosch naar het strandbad Engelermeer.
- Ontsluiting Engelermeer vanuit ’s-Hertogenbosch-West via dorpskern Vlijmen.
- “Tijdelijke” inrichting recreatieplas met bouwhekken en dergelijke.
- (kaartjes met knelpunten en kwaliteiten)

Ontwerpuitgangspunten
Bij de tracering en landschappelijke inpassing van de weg is een aantal uitgangspunten gehanteerd waaraan alle varianten zouden moeten voldoen. De uitgangspunten hebben betrekking op het behouden en verbeteren van de kwaliteit van het landschap en een mooie en functionele inpassing van de randweg. De ontwerpuitgangspunten zijn:
- Versterken van de kleinschaligheid in de Biessertpolder en de grootschaligheid in Polder van Bokhoven.
- Beleving van en zichtlijnen naar de verschillende landschappen.
- Vanaf de aansluiting zicht op de kerktoren van Vlijmen.
- Rekening houden met overgang van binnendijks naar buitendijks.
- De grasdijken van Molenhoek en Voordijk moeten zichtbaar blijven.
- Een logisch verloop van de wegen.
- Rekening houden met ontwikkelingen rond het Engelermeer.
- Het doel van de weg moet beleefd kunnen worden: het dorp Vlijmen moet zichtbaar zijn vanaf de weg.
- Vormgeving van de klimaatbuffer aansluiten op de vormentaal van het landschap.

Verkeer

Een goede verkeersafwikkeling is van groot belang voor de kern Vlijmen en de nieuw te ontwikkelen wijk De Grassen. Voor een goede verkeersafwikkeling van zowel het lokale als regionale verkeer zijn de volgende uitgangspunten van belang:
- Verkeer van de Vlijmenseweg richting Waalwijk en omgekeerd heeft omwille van de intensiteit een conflictvrije route nodig. Ook ter plaatse van de aansluiting 45 ’s-Hertogenbosch-West.
- Uitgangspunt voor het snelheidsregime van de oostelijke randweg is 80km/uur.
- Om sluipverkeer te voorkomen, is directe aansluiting van de Meliestraat op de oostelijke randweg niet gewenst.
- Landbouwverkeer kan niet worden toegestaan op de oostelijke randweg in verband met het te grote snelheidsverschil.
- Voor een goede doorstroming op de oostelijke randweg is het van belang het aantal aansluitingen tot een minimum te beperken.
- Om sluipverkeer op de Voordijk te voorkomen, zullen naar gelang de ingrepen passende oplossingen gekozen moeten worden.
- Bestaande langzaamverkeersroutes zo veel mogelijk behouden. Zowel omwille van recreatieve als utilitaire waarden.
- De Engelenseweg dient vanaf De Haverlij een goede aansluiting op de oostelijke randweg te krijgen.
- Het recreatiegebied Engelermeer dient alleen vanaf de oostelijke randweg voor gemotoriseerd verkeer bereikbaar te zijn.
- Langzaamverkeer zal door middel van tunnels alle bestaande lokale wegen kunnen bereiken/berijden.
- De overige lokale wegen in het gebied zullen alleen via een aansluiting t.h.v. de Maashoevenweg op de oostelijke randweg worden aangesloten.



Kaartbeeld structuurvisie (gemeente Heusden)

Hoofdstuk 4 visie

Landschap

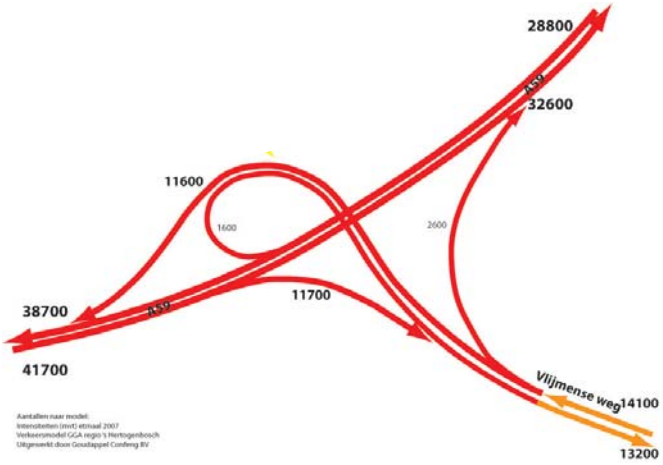
Er is een aantal ontwikkelingen in het studiegebied dat van invloed is op het landschap:
- De aanwijzing van de Biessertpolder en het Engelermeer als hoogwaterbergingsgebied.
- De ontwikkeling van de woonwijk De Grassen.
- De ontwikkeling van een klimaatbuffer in de Biessertpolder en langs de Voordijk.
- De aanleg van de oostelijke randweg.

Deze ontwikkelingen zijn gecombineerd in één landschappelijke structuurvisie die afhankelijk van het tracé van de randweg verschillende uitwerkingen kan krijgen.

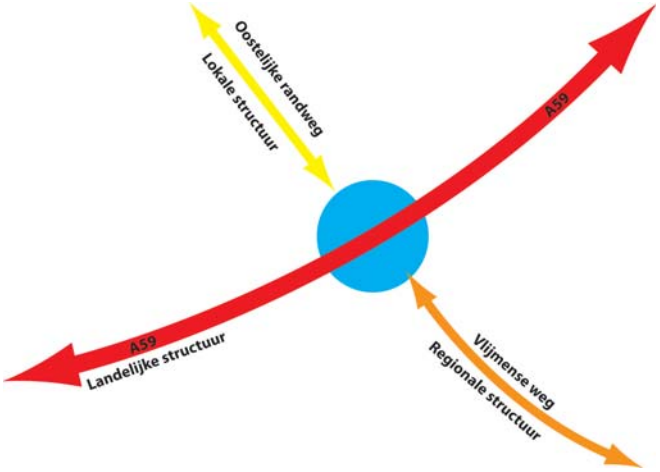
Het toekomstig landschap ziet er op hoofdlijnen als volgt uit:
- Het kleinschalige binnendijkse landschap rond de kern Vlijmen met woonbebouwing en tuinbouw.
- De open agrarische Polder van Bokhoven tussen Vlijmen en Haverleij.
- Het kleinschalig landschap van het Engelermeer en de Biessertpolder met recreatie, natuurontwikkeling, landbouw en hoogwaterberging.
- De klimaatbuffer die de open polder verbindt met het kleinschalige gebied.

De nieuwe weg past zich aan die landschappen aan. Langs de Tuinbouwweg wordt de weg weer beplant waardoor de parallelle laanstructuur behouden blijft. In de open Polder van Bokhoven wordt de weg niet beplant met uitzondering van accenten op bijzondere punten. In het kleinschalige landschap is langs de weg laanbeplanting aangegeven.

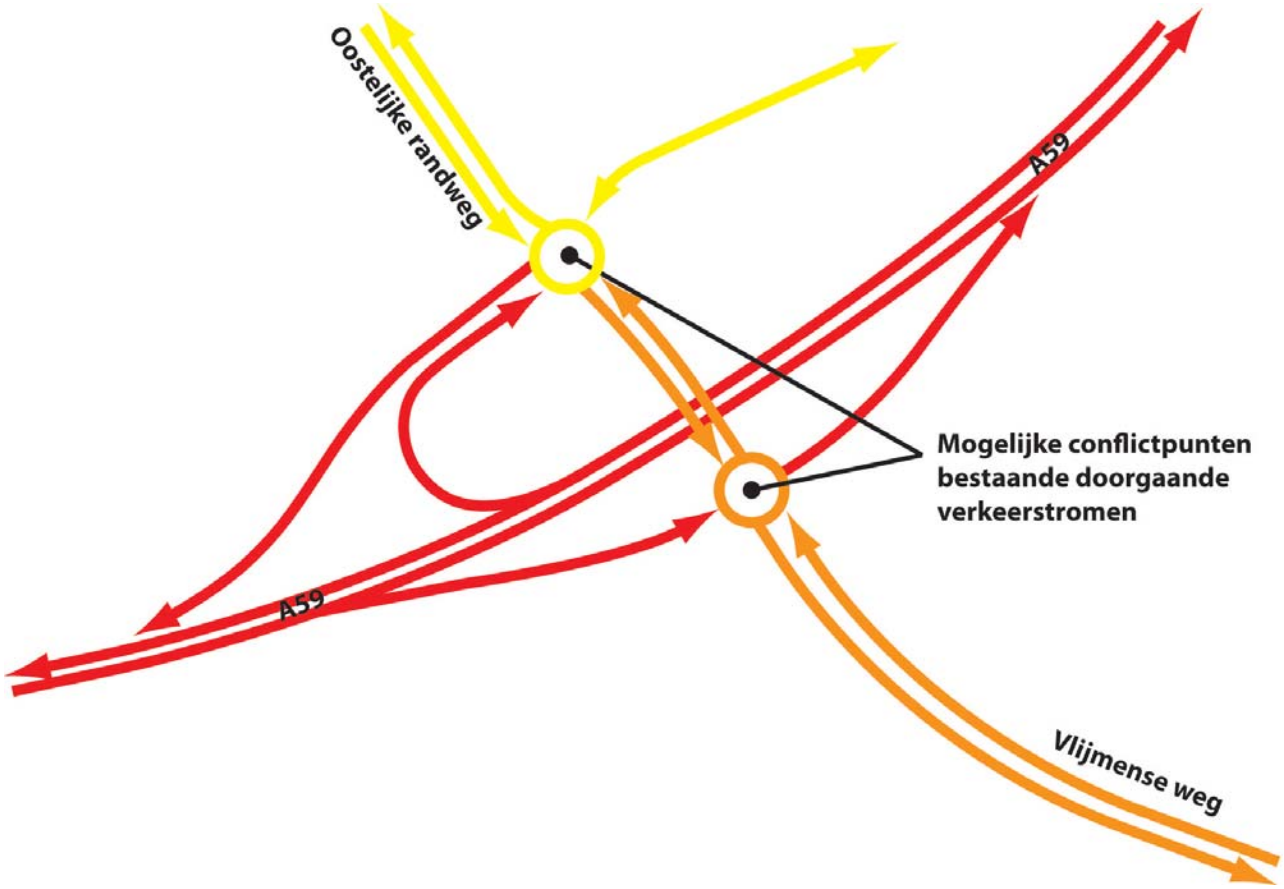
In het gebied zijn belangrijke punten in het landschap:
- De kerktoren van Vlijmen als focuspunt.
- De beëindiging van de wegen haaks op de Voordijk met zicht over de open polder.



Schets bestaande knoop met verkeersintensiteiten



Schets aansluiting in abstracte weergave



Schets gem. Heusden

Verkeer

Wegcategorisering
De oostelijke randweg Vlijmen is gecategoriseerd als gebiedsontsluitingsweg. De snelheidslimiet is 80 km/uur.
Aandachtspunt vormt de aansluiting op de Tuinbouwweg. In verband met de beschikbare ruimte voor de Tuinbouwweg dient een keuze te worden gemaakt tussen gebiedsontsluitingsweg of erftoegangsweg.

Definitieve aansluiting ´s-Hertogenbosch-West
In de huidige situatie is de aansluiting van de Vlijmenseweg vormgegeven als aansluiting waarbij de doorstroming van het verkeer richting Waalwijk hoge prioriteit heeft.
In de nieuwe situatie zal bij de aansluiting van de oostelijke randweg een gewijzigde situatie optreden. Op structuurniveau zijn de knoop en aansluitende wegen qua functie als volgt te ontrafelen:
- A59: landelijke structuur waarbij een vrije doorstroming van het verkeer prioriteit heeft. Uitwisseling van verkeer met het lagere orde wegennet dient ongelijkvloers plaats te vinden.
- Vlijmenseweg: mengvorm van regionale en lokale structuur waarbij zowel sprake is van een stroom- (wegvakken) als uitwisselingsfunctie (gelijkvloerse aansluitingen).
- Oostelijke randweg Vlijmen: heeft hoofdzakelijk een lokale (gemeentelijke) functie. Heeft evenals de Vlijmenseweg een stroom- en uitwisselingsfunctie, maar van lagere orde.

Gezien de (toekomstige) functies van de aansluitende wegen is duidelijk sprake van een functieverschil tussen de A59 en de twee aansluitende wegen (Vlijmenseweg en oostelijke randweg) . Dus geen knoop, maar aansluiting op A59 realiseren.

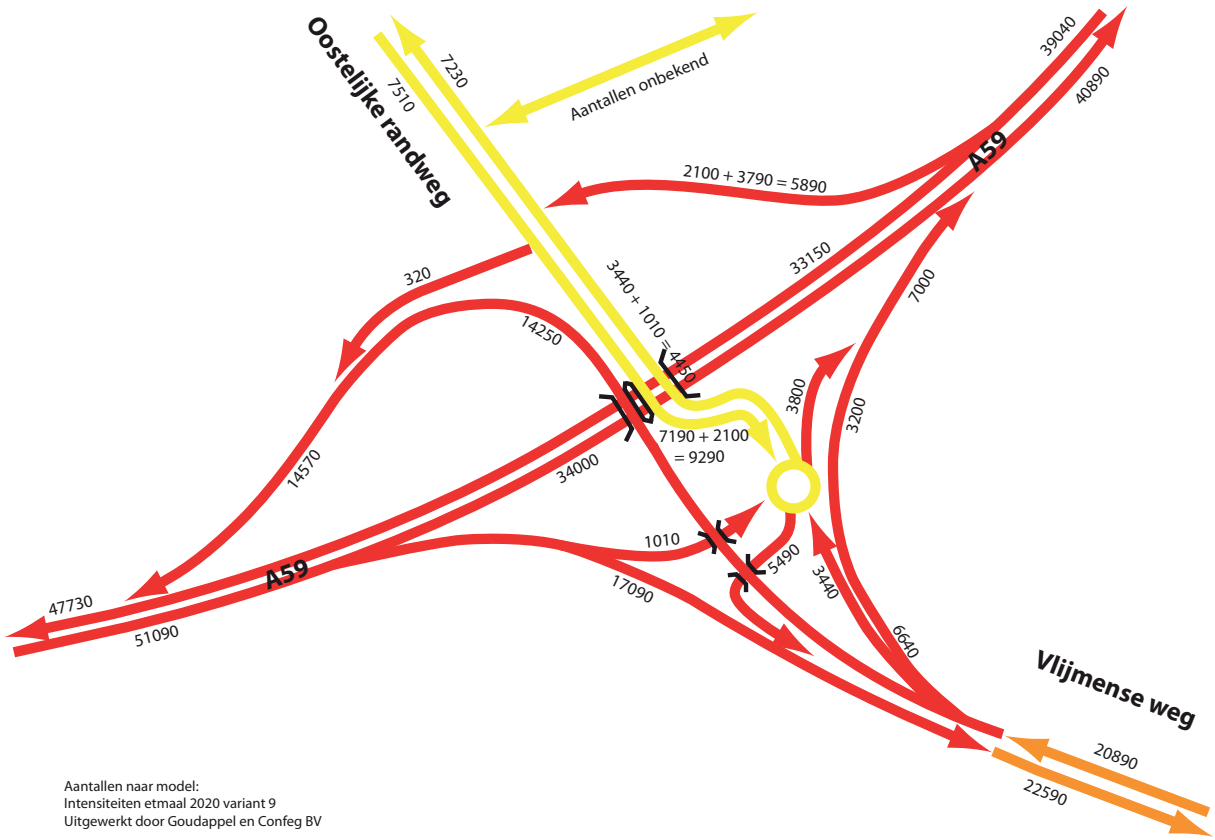
Vanuit de gemeentes zijn hiervoor varianten uitgedacht.

Variant gemeente Heusden:
- Aansluiting door middel van half klaverblad.
- Aansluitingen toe- en afrit door middel van (turbo)rotondes.
- Directe ontsluiting Engelermeer vanaf oostelijke randweg (rotonde).

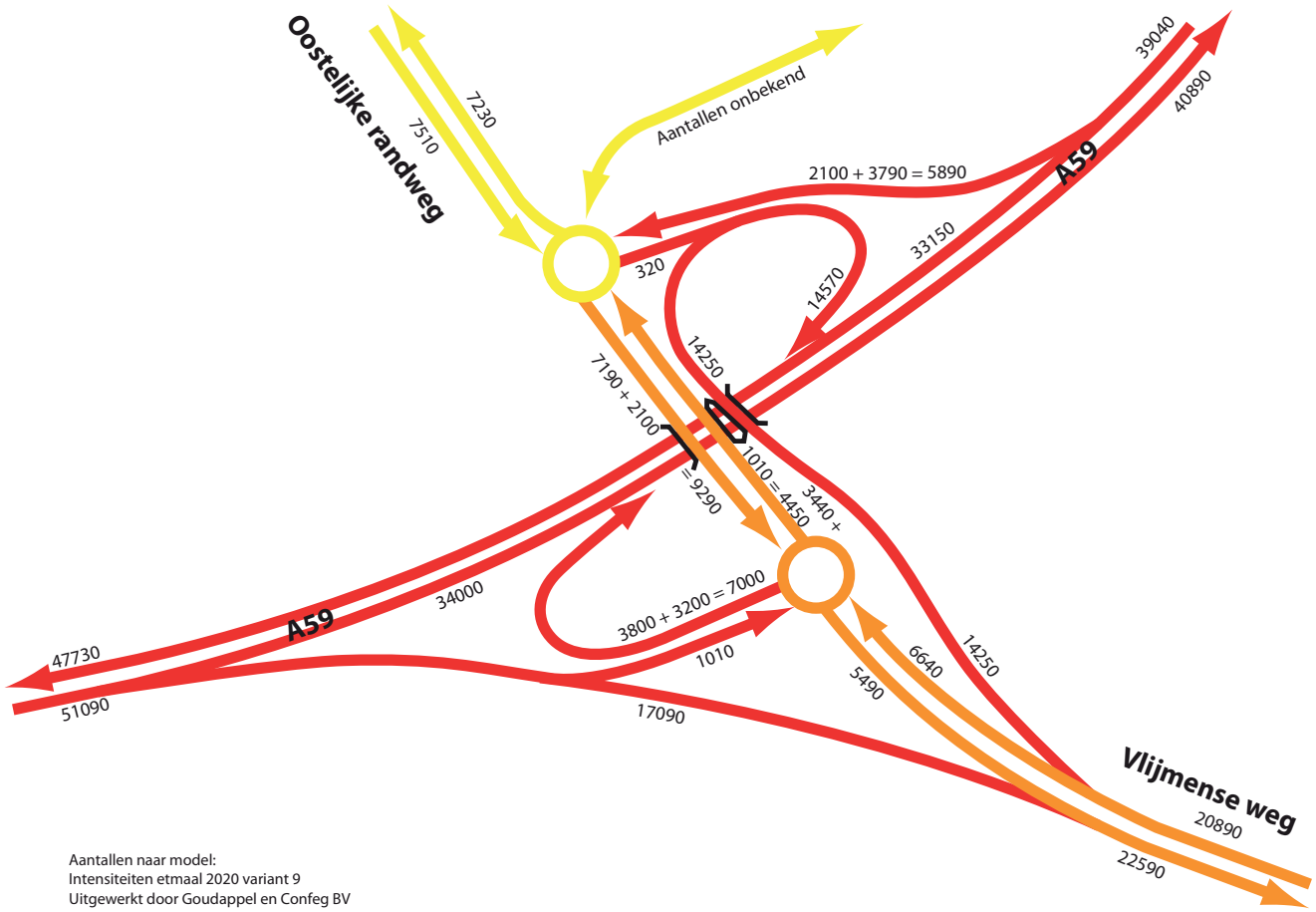
Nadeel:
- Beperking verkeersafwikkeling van en naar Waalwijk – ‘s-Hertogenbosch.

Variant gemeente ’s-Hertogenbosch:
- Behoud huidige knoop met aanpassingen voor de oostelijke randweg.
- Doorstroming verkeer van en naar Waalwijk vanuit ’s-Hertogenbosch zo optimaal mogelijk.

Nadeel:
- Ruimtebeslag is relatief groot.
- Aansluitvorm niet in overeenstemming met wegfuncties.
- Fysieke haalbaarheid van de oplossingen moet onderzocht worden.

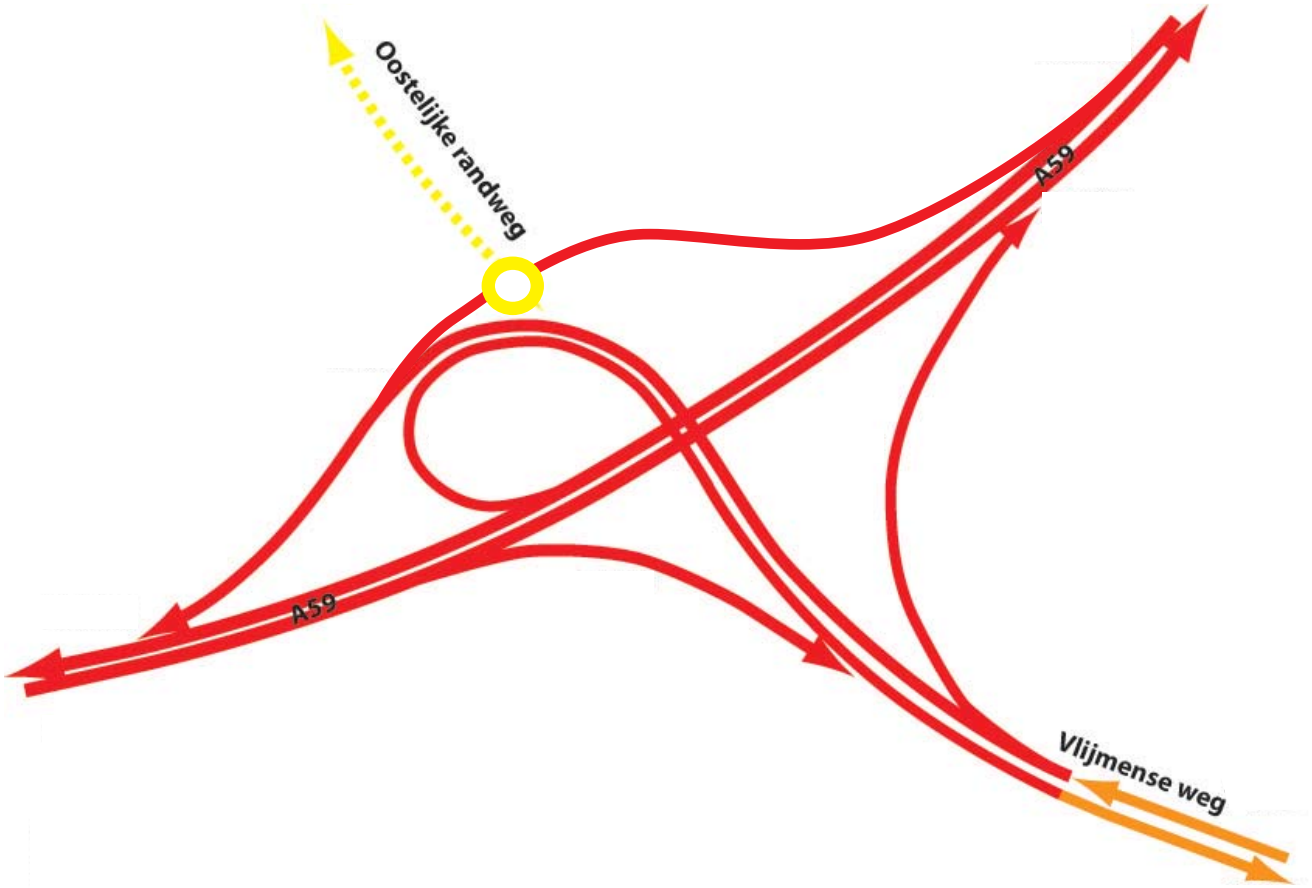


Schets gem. ‘s-Hertogenbosch



Aantallen naar model:
Intensiteiten etmaal 2020 variant 9
Uitgewerkt door Goudappel en Confeg BV

Schets combinatievariant



Schets bestaande knoop met tussentijdse situatie

In de hiernaast weergegeven afbeelding is door Etrusk B.V. een combinatievariant weergegeven waarbij de voor-/nadelen van Heusden en ’s-Hertogenbosch zoveel mogelijk zijn opgelost/gecombineerd.

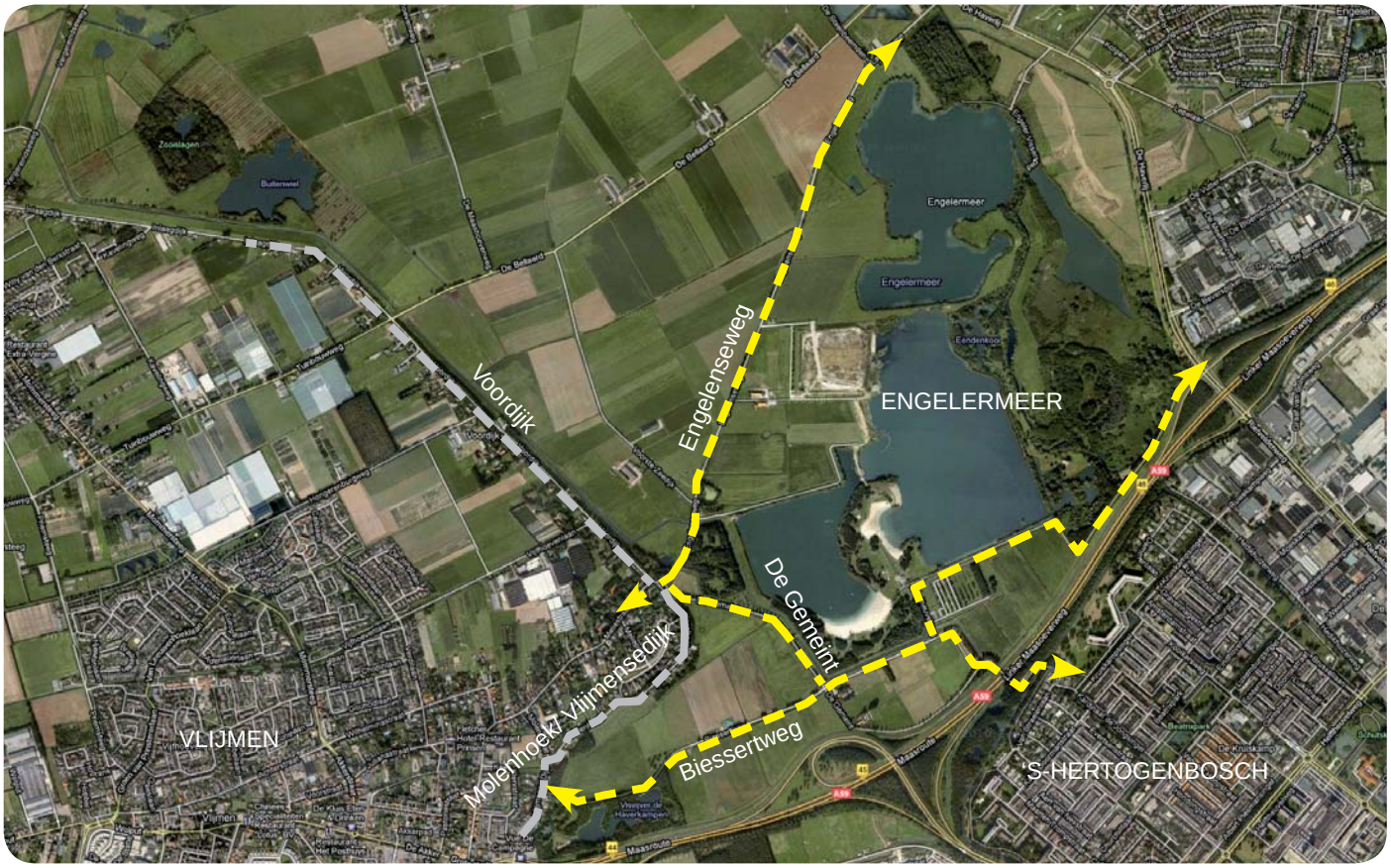
- In deze combinatievariant zijn de verkeersstromen van en naar Waalwijk grotendeels losgekoppeld van de overige verkeersstromen ter hoogte van de aansluiting. Hiermee worden de doorstroming en verkeersafwikkeling ’s-Hertogenbosch – Waalwijk v.v. zoveel mogelijk geoptimaliseerd.
- Verkeer komende vanuit de richting Waalwijk met als bestemming Vlijmen zal door middel van een uitvoeger naar de rotonde op de Vlijmenseweg worden geleid.
- Verkeer richting ‘s-Hertogenbosch zal conform de huidige situatie vrij doorkunnen stromen naar de Vlijmenseweg.
- Verkeer vanuit ‘s-Hertogenbosch richting Waalwijk zal door middel van een afzonderlijke rijstrook buiten de geprojecteerde rotonde op de Vlijmenseweg en de rotonde oostelijke randweg naar de toerit op de A59 worden geleid.
- Ter hoogte van de toerit zal verkeer komende vanuit Vlijmen (beperkt) invoegen.

Tijdelijke aansluiting ’s-Hertogenbosch-West

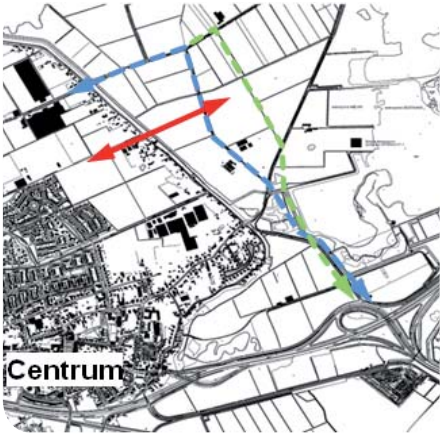
Bij realisatie van de oostelijke randweg Vlijmen wordt in eerste instantie uitgegaan van een tijdelijke aansluiting op de huidige aansluiting ‘s-Hertogenbosch-West. De eindsituatie conform het voorstel van de combinatievariant is dusdanig opgesteld dat deze in de bestaande situatie ingepast kan worden. De gewenste afrit Vlijmen richting de oostelijke randweg valt samen met de definitieve situatie Deze afrit is dus zonder extra inspanning en kosten in te passen in de definitieve situatie. Indien een aansluiting richting Waalwijk gerealiseerd wordt, zal hiervoor in de tijdelijke situatie een extra invoeger gerealiseerd moeten worden die in de definitieve situatie wordt verwijderd.

Langzaamverkeer

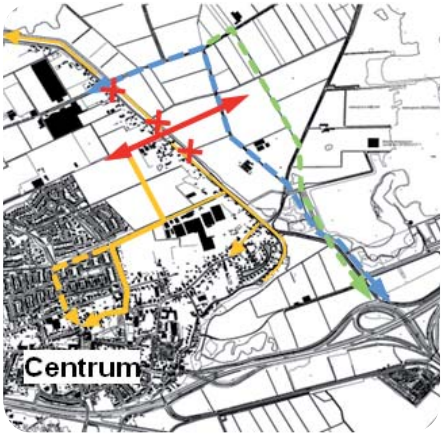
- Handhaven langzaamverkeerrelatie Vlijmen - ‘s-Hertogenbosch (scholieren voortgezet onderwijs).
- Handhaven langzaamverkeerrelatie ‘s-Hertogenbosch e.o en Vlijmen e.o met het Engelermeer.
- Versterken en waar mogelijk uitbreiden langzaamverkeerroutes in zuidelijk deel plangebied.
- Langzaamverkeersroutes plangebied aansluiten op bestaande (recreatieve) fietsroutes Voordijk - Molenhoek etc.



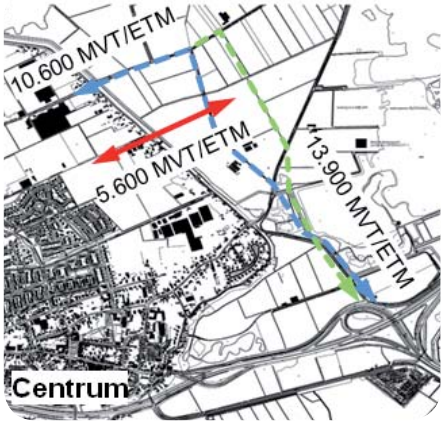
Kaartbeeld visie langzaamverkeer



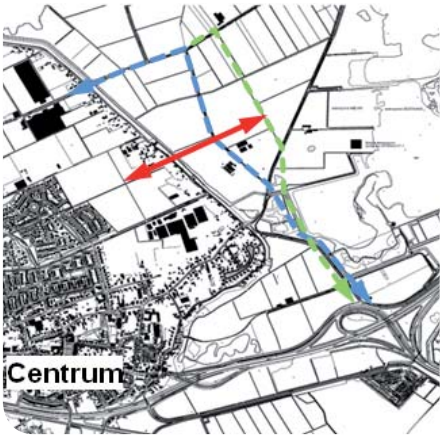
Kaartbeeld inprikker Hongerenburgweg



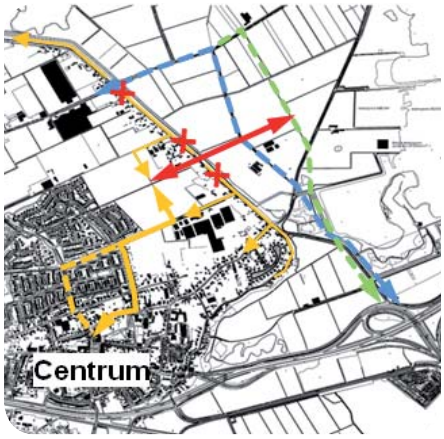
Kaartbeeld inprikker Hongerenburgweg verkeer



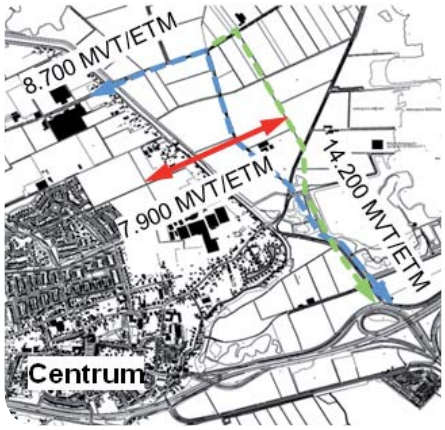
Kaartbeeld inprikker Hongerenburgweg mvt/etm



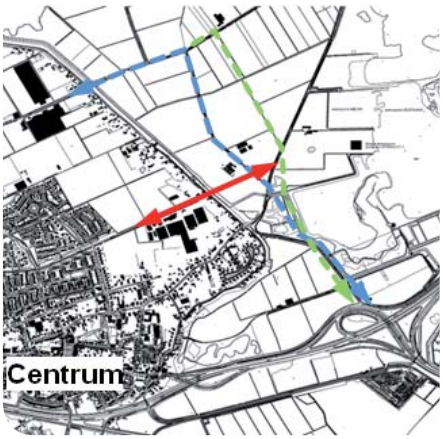
Kaartbeeld inprikker De Grassen



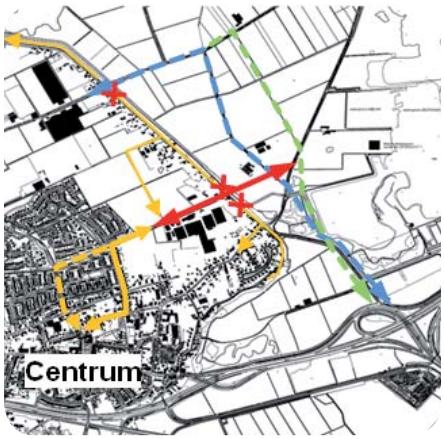
Kaartbeeld inprikker De Grassen verkeer



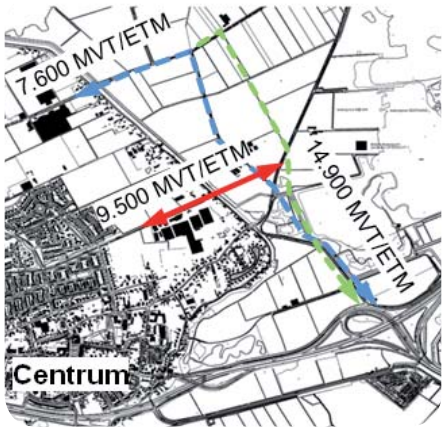
Kaartbeeld inprikker De Grassen mvt/etm



Kaartbeeld inprikker Vijfhoevenlaan



Kaartbeeld inprikker Vijfhoevenlaan verkeer



Kaartbeeld inprikker Vijfhoevenlaan mvt/etm

Inprikker
Naast de aansluiting van de oostelijke randweg op de Tuinbouwweg zal er ook een zogenaamde inprikker komen. Deze inprikker zal een ontsluitende functie krijgen om verkeer voor onder meer De Grassen en het dorpscentrum in goede banen te leiden. Voor de locatie van de inprikker zijn drie mogelijkheden:
- De Grassen (locatie tussen Vijfhoevenlaan en Hongerenburgweg).
- Vijfhoevenlaan.
- Hongerenburgweg.

De Grassen
- Centrale ontsluiting via De Grassen.
- Ontsluiting richting Vlijmen/centrum via de De Grassen, Vijfhoevenlaan.
- Ontsluiting Voordijk via Hongerenburgweg/De Grassen, Vijfhoevenlaan, Meliestraat.
- Voordijk geen directe aansluiting voor gemotoriseerd verkeer op inprikker en Tuinbouwweg.

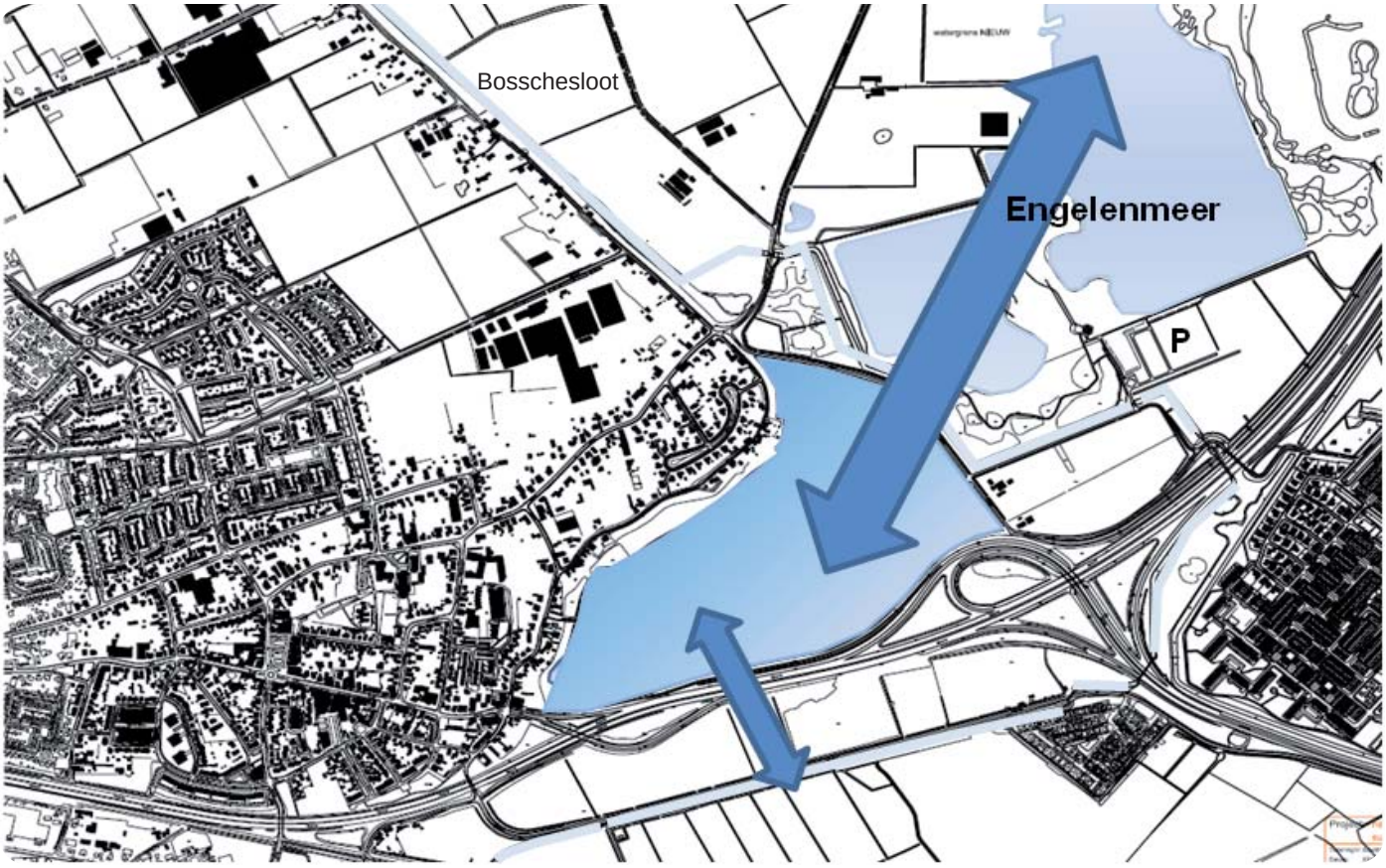
Aandachtspunten
- (Doorgaande) route door De Grassen.
- Ontsluiting Voordijk door Hongerenburgweg voor gemotoriseerd verkeer via De Grassen.
- Stedenbouwkundige inpassing van de inprikker is een uitdaging.

Vijfhoevenlaan
- Ontsluiting aan de zuid zijde van De Grassen.
- Ontsluiting richting Vlijmen/centrum via de Vijfhoevenlaan.
- Ontsluiting Voordijk via Hongerenburgweg/De Grassen, Meliestraat.
- Voordijk geen directe aansluiting voor gemotoriseerd verkeer op inprikker en Tuinbouwweg.

Aandachtspunten
- Kleine toename verkeersintensiteit op oostelijke randweg en inprikker.
- Ontsluiting Voordijk door Hongerenburgweg voor gemotoriseerd verkeer via De Grassen.
- Kleine afname verkeersintensiteit op de Tuinbouwweg.

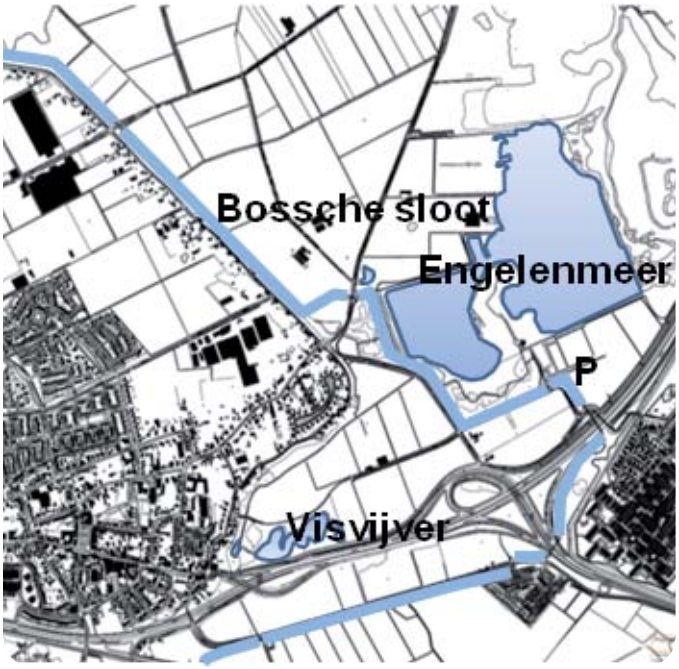
Hongerenburgweg
- Ontsluiting aan de noordzijde van De Grassen.
- Ontsluiting richting Vlijmen/centrum via De Grassen, de Vijfhoevenlaan.
- Ontsluiting Voordijk via Hongerenburgweg/De Grassen, Meliestraat.
- Voordijk geen directe aansluiting voor gemotoriseerd verkeer op inprikker en Tuinbouwweg.

Aandachtspunten
- (Doorgaande) route door De Grassen.
- Ontsluiting Voordijk door Hongerenburgweg voor gemotoriseerd verkeer via De Grassen.
- Toename verkeersintensiteiten op Tuinbouwweg/Mommersteeg.



Kaartbeeld HoWaBo

Kaartbeeld Bossche Sloot door Biessertpolder



Kaartbeeld Bossche Sloot huidig tracé

Water
In het kader van het water worden met betrekking tot de Bossche Sloot twee hoofdvarianten onderscheiden:
- Handhaving (zoveel mogelijk) van bestaande Bossche Sloot.
- Verlegging Bossche Sloot en combineren met HoWaBo/klimaatbuffer.

HoWaBo
In het kader van de waterberging is in gezamenlijk overleg met de gemeenten Heusden en ‘s-Hertogenbosch en het Waterschap vastgesteld dat binnen het plangebied waterberging zal worden gerealiseerd. Doelstelling van deze waterberging is om bij hevige regenval (bui T=100) een gebied beschikbaar te hebben waar overtollig regenwater tijdelijk kan worden geborgen om zodoende overlast voor het stedelijk gebied te voorkomen.
In de nevenstaande afbeelding zijn de twee gebieden waar dit in het huidige voorstel is voorzien, weergegeven. Het zuidwestelijk gebied begrensd door Vlijmen, De Gemeint en de A59 vormt het gebied waar in eerste instantie het water geborgen wordt. In dit compartiment zal het waterpeil maximaal 3.40 m +NAP bedragen. Indien dit compartiment onvoldoende capaciteit heeft om de toevoer van het regenwater te bergen, zal als aanvullende berging het Engelermeer worden gebruikt. Het waterpeil zal hier worden opgezet tot maximaal 2.90 m +NAP.
Aandachtspunten:
- Waterkwaliteit Engelermeer.
- Ontwikkeling recreatieve functie Engelermeer versus waterberging.

Hoofdstuk 5 Beschrijving tracés

De tracémogelijkheden zijn opgedeeld in drie delen. Te weten het noordelijk, midden en zuidelijk deel van het tracé. In deze delen zijn varianten opgenomen. Deze varianten zijn per onderdeel uitwisselbaar. Dat houdt bijvoorbeeld in dat de poldervariant (een variant uit het noordelijk deel) te combineren is met zowel de variant op De Gemeint als de variant op de Bossche Sloot (beide varianten uit het zuidelijk deel).

Varianten Noord (polder van Bokhoven)

Poldervariant

Landschap
- Ten noorden van de kruising met Engelenseweg ligt de weg op maaiveld door de open polder.
- De weg is een extra doorsnijding van het landschap.
- Weg en aansluiting De Grassen blijven onbeplant.
- Alleen eenzijdige wegbeplanting in de bocht naar De Bellaard als inpassing en begeleiding van het verkeer.
- De vernieuwde Tuinbouwweg wordt weer met bomen beplant.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg volgt nieuwe lijn ten oosten van de Voorste Zeedijk door/langs akkers en weilanden.
- Aansluiting De Bellaard, Maashoevenweg en Voorste Zeedijk t.h.v. Maashoevenweg op oostelijke randweg.
- Engelenseweg door middel van fiets-/landbouwtunnel onder oostelijke randweg door.
- Aansluiting vanaf oostelijke randweg op Engelenseweg (mogelijk) i.v.m. gewenste uitbreiding van de recreatieve functie van het Engelermeer.

Variant Voorste Zeedijk

Landschap
- Ten noorden van de kruising met de Engelenseweg ligt de weg op maaiveld en wordt zoveel mogelijk gebundeld met de Voorste Zeedijk tot aan De Bellaard.
- Nieuwe weg en aansluiting De Grassen blijven onbeplant.
- Op accentpunten of als bochtbegeleiding kan eenzijdige beplanting aangebracht worden.
- Bij de boerderijen bij voorkeur geen geluidsschermen geplaatst.
- De vernieuwde Tuinbouwweg wordt weer met bomen beplant.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg op tracé Voorste Zeedijk.
- Aansluiting De Bellaard en Maashoevenweg t.h.v. Maashoevenweg op oostelijke randweg.
- Engelenseweg door middel van fiets-/landbouwtunnel onder oostelijke randweg door.
- Aansluiting vanaf oostelijke randweg op Engelenseweg (mogelijk) i.v.m. gewenste uitbreiding van de recreatieve functie van het Engelermeer.
- Secundaire verkeersstructuur benodigd voor ontsluiting van de aan de Voorste Zeedijk liggende percelen.

Variant Voordijk

Landschap
- Ten noorden van De Gemeint is de weg schuin door het boselement tussen De Gemeint en de Engelenseweg gesitueerd.
- Ten noorden van de Engelenseweg ligt de weg op maaiveld en wordt zoveel mogelijk gebundeld met de Voordijk.
- Om het hoogteverschil te overbruggen tussen de Voordijk en de weg ontstaat een restzone tussen klimaatbuffer en de weg.
- Op accentpunten of als bochtbegeleiding kan eenzijdige beplanting aangebracht worden.
- Bij de boerderijen bij voorkeur geen geluidsschermen geplaatst.
- De vernieuwde Tuinbouwweg wordt weer met bomen beplant.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg volgt nieuwe lijn ten westen van de Voorste Zeedijk door/langs akkers en weilanden.
- Tracering heeft samenhang met het te overwinnen hoogteverschil tussen de polder en de Voordijk.
- Aansluiting De Bellaard en Maashoevenweg t.h.v. De Bellaard op oostelijke randweg.
- Engelenseweg door middel van fiets-/landbouwtunnel onder oostelijke randweg door.
- Aansluiting vanaf oostelijke randweg op Engelenseweg (mogelijk) i.v.m. gewenste uitbreiding van de recreatieve functie van het Engelermeer.

Varianten Midden (t.h.v. boselement)

Variant ten oosten van de Bossche Sloot

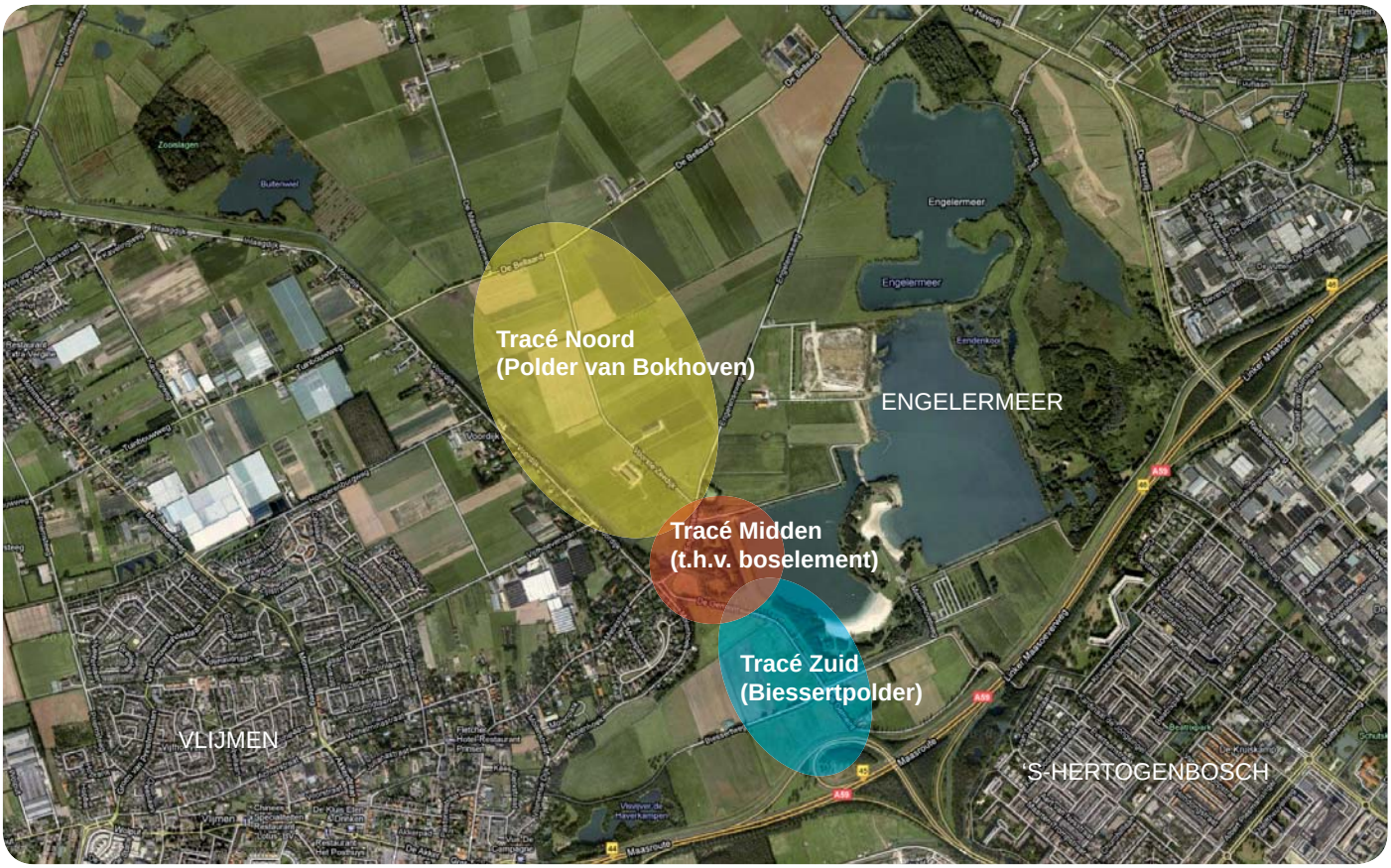
Landschap
- De oever van het Engelermeer wordt in oostelijk richting uitgebreid waardoor de ecologische en recreatieve functie behouden blijft.
- De weg is (deels) compartimenteringsdijk en ligt verhoogd in het landschap.
- Boselement tussen De Gemeint en Engelermeer wordt niet aangesneden.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg volgt de Bossche Sloot aan de oostelijke zijde
- Handhaving (zoveel mogelijk) van de Bossche Sloot.
- Oostelijke randweg en deel Engelenseweg vormen compartimenteringdijk HoWaBo.
- Boogstralen oostelijke randweg naar minimale richtlijnen van het ASVV om landschappelijke motivaties.

Variant ten westen van Bossche Sloot

Landschap
- De weg ligt ten westen van de Bossche Sloot.
- De weg is (deels) compartimenteringsdijk en ligt verhoogd in het landschap.
- De brede oeverzone tussen Bossche Sloot en het Engelermeer wordt niet aangesneden en kan als recreatieoever ingericht worden.
- De weg ligt gedeeltelijk in boselement.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg volgt de Bossche Sloot aan de westelijke zijde
- Handhaving (zoveel mogelijk) van de Bossche Sloot.
- Oostelijke randweg en deel Engelenseweg vormen compartimenteringdijk HoWaBo.
- Boogstralen oostelijke randweg naar minimale richtlijnen van het ASVV om landschappelijke motivaties.



Kaartbeeld locatties varianten Noord, Midden en Zuid.

Varianten Zuid (Biessertpolder)

Variant op de Bossche Sloot

Landschap
- In Biessertpolder is de weg over de Bossche Sloot en langs de oever van het Engelermeer gesitueerd.
- Laanbeplanting langs De Gemeint blijft behouden, nieuwe weg krijgt aanvullende laanbeplanting tot aan de Engelenseweg.
- Onder bomen door heeft automobilist zicht op Biessertpolder en dorpsrand met kerk.
- Vanuit het landschap wordt de weg met laanbeplanting in het landschap opgenomen.
- De weg is (deels) compartimenteringsdijk en ligt verhoogd in het landschap.

Verkeer
- Tracé van de oostelijke randweg naast het bestaande tracé van De Gemeint.
- Oostelijke randweg vormt compartimenteringdijk HoWaBo.
- De Gemeint/Biessertweg heeft een langzaamverkeerfunctie en wordt gebruikt door bestemmings-/onderhoudsverkeer.
- Vanaf De Gemeint nieuwe langzaamverkeerverbinding (fietspad) aansluitend op Kruiskamppad voorzien van langzaamverkeertunnel ter hoogte van de Biessertweg onder oostelijke randweg/nieuwe ontsluiting Engelermeer.
- Aansluiting A59 conform combinatievariant.
- Directe ontsluiting Engelermeer via oostelijke randweg.

Variant op De Gemeint

Landschap
- In Biessertpolder is de weg op De Gemeint gesitueerd.
- Bestaande laanbeplanting verdwijnt en wordt vervangen door nieuwe jonge laanbeplanting langs de weg tot aan de Engelenseweg.
- Onder bomen door heeft automobilist zicht op Biessertpolder en dorpsrand met kerk.
- Vanuit het landschap wordt de weg met laanbeplanting in het landschap opgenomen.
- De weg is (deels) compartimenteringsdijk en ligt verhoogd in het landschap.

Verkeer
- Tracé oostelijke randweg op tracé van De Gemeint.
- Handhaving (zoveel mogelijk) van de Bossche Sloot.
- Biessertweg heeft een langzaamverkeerfunctie en wordt gebruikt door bestemmings-/onderhoudsverkeer.
- Oostelijke randweg vormt compartimenteringdijk HoWaBo.
- Nieuwe verbinding realiseren voor langzaam verkeer, ter vervanging van De Gemeint.
- Vanaf De Gemeint nieuwe langzaamverkeerverbinding (fietspad) aansluitend op Kruiskamppad voorzien van langzaamverkeertunnel ter hoogte van de Biessertweg onder oostelijke randweg/nieuwe ontsluiting Engelermeer.
- Aansluiting A59 conform combinatievariant.
- Directe ontsluiting Engelermeer via oostelijke randweg.

AansluitingA59 en kruispunten en kunstwerken

- Aansluiting op de A59 ligt verhoogd in het landschap en wordt in het landschap opgenomen met bosbeplanting.
- Belangrijkste toe- en afritten worden met eenzijdig boombeplanting begeleid.
- Noordelijke rotonde biedt uitzicht op dorpsrand en kerktoren van Vlijmen.
- (Fiets)tunnels bij voorkeur transparant en open vormgeven.
- Kruisingen en rotondes in Polder van Bokhoven blijven onbeplant.
- De klimaatbuffer wordt door middel van brede bruggen gekruist.
- Nieuwe weg is ecologische barrière tussen Biessertpolder en Engelermeer. Noodzakelijke ecoduiker indien mogelijk combineren met inlaatwerk HoWaBo.

Hoofdstuk 6 Afweging varianten

Landschap

Landschappelijke kwaliteit wordt bepaald door gebruikswaarde, toekomstwaarde en belevingswaarde. Onder het begrip gebruikswaarde vallen vooral functionele aspecten: verschillende vormen van ruimtegebruik en hun onderlinge samenhang. Bij toekomstwaarde gaat het vooral om de tijdsaspecten van het landschap, waarbij flexibiliteit en duurzaamheid centraal staan.
De belevingswaarde heeft betrekking op de vormgeving van het landschap en de betekenis die hieraan wordt toegekend. Daarbij gaat het om identiteit, landschappelijk karakter, archeologische natuurhistorische en cultuurhistorische waarden.

De drie varianten zijn op deze drie aspecten beoordeeld. De varianten zijn onderverdeeld in een deel ten noorden, midden en ten zuiden van Engelenseweg.

Beoordeling het noordelijk deel (polder van Bokhoven)

Noordelijk deel	Gebruikswaarde	Toekomstwaarde	Belevingswaarde
Poldervariant	±	+	±
Variant Voorste Zeedijk	+	++	+
Variant Voordijk	-	±	-

Hier scoort de Variant Voorste Zeedijk op alle aspecten het meest positief. Doordat de weg gebundeld wordt met de Voorste Zeedijk wordt het landschap niet extra doorsneden. De doorsnijding van het landschap is ook de reden om deze variant bij de toekomstwaarden positief te waarderen. Uitbreiding van HoWaBo blijft mogelijk en het agrarische gebied wordt niet verder opgedeeld door infrastructuur waardoor het gebied toekomstwaarde houdt.

Bij belevingswaarde zijn Poldervariant en Variant Voorste Zeedijk min of meer gelijkwaardig. Positief aan de Variant Voorste Zeedijk is dat het open karakter van de polder meer gerespecteerd wordt. Daarbij is wel van belang dat er geen geluidschermen ter hoogte van de boerderijen worden geplaatst omdat dat het landelijke karakter van het landschap ernstig zou schaden.

De Variant Voordijk is negatief beoordeeld omdat het de agrarische percelen midden doorsnijdt waardoor de gebruiks- en toekomstwaarde worden beperkt. Toekomstwaarde is met ± beoordeeld omdat een bredere klimaatbuffer gerealiseerd zou kunnen worden. Negatief is de doorsnijding van het boselement tussen De Gemeint en de Engelenseweg. De belevingswaarde is ook negatief beoordeeld omdat door de ligging dicht bij de Voordijk de openheid van het landschap negatief wordt beïnvloed.

Beoordeling van het middendeel (t.h.v. boselement)

Middendeel	Gebruikswaarde	Toekomstwaarde	Belevingswaarde
Variant oostelijke van de Bossche Sloot	±	±	+
Variant westelijk van de Bossche Sloot	±	±	+

Op het middendeel wordt het verschil tussen de twee varianten vooral bepaald door de ecologische waarden die worden toegekend aan het boselement tussen De Gemeint en de Engelenseweg en de oever van het Engelermeer. Afweging is vooral een afweging tussen ecologie en recreatie. Qua landschap zijn ze min of meer gelijkwaardig beoordeeld. Uiteindelijke beoordeling van deze variant is ook sterk afhankelijk van het ecologisch onderzoek.

Beoordeling van het zuidelijk deel (Biessertpolder)

Zuidelijk deel	Gebruikswaarde	Toekomstwaarde	Belevingswaarde
Variant op de Bossche Sloot	+	+	+
Variant op De Gemeint	+	+	±

In het zuidelijk deel van de randweg zijn de variant op de Bossche Sloot en de variant op De Gemeint ook min of meer gelijkwaardig. Het verschil tussen de twee varianten wordt vooral bepaald door de waarde die toegekend wordt aan de bestaande laanbeplanting van De Gemeint. Uitgangspunt bij de variant op de Bossche Sloot is dat deze laanbeplanting behouden kan blijven. Hierdoor is deze variant positiever beoordeeld.

Verkeer

Verkeerskundige kwaliteit wordt voornamelijk bepaald door verkeersveiligheid, uniformiteit van de verkeersstructuur en doorstroming van het verkeer.
Verkeersveiligheid is een begrip waarbij iedereen zich iets kan voorstellen, maar het bereiken van voldoende verkeersveiligheid hangt onder meer samen met de doorstromingsmogelijkheden en uniformiteit van de verkeersstructuur. Het ASVV geeft ook in het kader van verkeersveiligheid duidelijke richtlijnen.
Uniformiteit van de verkeersstructuur bestaat onder meer uit het aantal maatregelen dat wordt getroffen, de interval tussen maatregelen en het type maatregel in combinatie met het type wegvak. Een weggebruiker moet goed kunnen inschatten wat hij kan verwachten van een wegvak en verkeerssituatie.
Doorstroming van een wegvak heeft een direct verband met verkeersveiligheid en wordt beïnvloed door de verkeersintensiteit en de vormgeving van het wegvak en maatregelen daaromtrent.

Beoordeling van het noordelijk deel (polder van Bokhoven)

Noordelijk deel	Verkeersveiligheid	Uniformiteit	Doorstroming
Poldervariant	+	+	+
Variant Voorste Zeedijk	+	++	+
Variant Voordijk	±	±	±

Hier scoort de Variant Voorste Zeedijk het meest positief. Het tracé van deze variant sluit het beste aan op de bestaande infrastructuur. Hierdoor kunnen de aansluitingen in grote mate uniform worden uitgewerkt. Subtiele veranderingen in de richting van het tracé werken bevorderlijk op de waakzaamheid van de bestuurder en daarmee op de verkeersveiligheid. Wel is eventueel een nieuwe secundaire infrastructuur nodig voor de ontsluiting van omliggende percelen. Voor alle varianten geldt dat er op verkeerskundig vlak is uitgegaan van één aansluiting voor de inprikker in combinatie met de aansluiting naar de Engelenseweg. Twee gescheiden aansluitingen komen in alle varianten de doorstroming niet ten goede. Voor met name de Variant Voorste Zeedijk zal aandacht moeten zijn voor de defensieleiding die direct aan de Voorste Zeedijk is gesitueerd.
De poldervariant heeft een dergelijke secundaire infrastructuur in mindere mate nodig omdat de Voorste Zeedijk in deze variant de erfontsluitende functie blijft behouden. Een minder positief punt is de aansluiting van deze variant op de Engelenseweg. Door de tracering van deze variant en de bestaande infrastructuur zal het verkeerskundig oplossen van dit punt de nodige aandacht behoeven.
De Variant Voordijk, die gelegen zal zijn tussen de Voordijk en de Voorste Zeedijk, komt als minst positief uit het schema naar voren. Dit komt voornamelijk omdat het tracé dicht tegen de vier meter hoger liggende Voordijk aan ligt. Dit hoogteverschil zal overwonnen moeten worden. Bij de Tuinbouwweg houdt dit in dat het hoogteverschil in een bocht overwonnen moet worden. De combinatie tussen top- en voetbogen, hellingspercentages en wegverkanting komt de uniformiteit, verkeersveiligheid en doorstroming niet ten goede. Bij de inprikker betekent dit dat het talud en hellingspercentage maatgevend zullen zijn voor de afstand tussen het tracé en de Voordijk.

Beoordeling van het middendeel (t.h.v. boselement)

Middendeel	Verkeersveiligheid	Uniformiteit	Doorstroming
Variant oostelijke van de Bossche Sloot	±	±	+
Variant westelijk van de Bossche Sloot	+	±	+

In het algemeen is het zo dat subtiele veranderingen in de richting van het tracé indirect bevorderlijk zijn voor de verkeersveiligheid. Dat is niet het geval voor bochtstralen die direct gevolgd worden door een bochtstraal in tegengestelde richting (beter bekend als S-bochten) Dit heeft onder meer te maken met het zicht dat de bestuurder heeft op de weg.
Mede om landschappelijke redenen zijn in enkele varianten minimale bochtstralen (volgens de richtlijnen van het ASVV) opgenomen in het tracé. Het aantal bochtstralen en de ligging ten opzichte van elkaar tellen mee in de beoordeling.

Beoordeling van het zuidelijk deel (Biessertpolder)

Zuidelijk deel	Verkeersveiligheid	Uniformiteit	Doorstroming
Variant Bossche Sloot	+	+	+
Variant op De Gemeint	+	±	+

De varianten zullen in het zuidelijk deel nagenoeg het zelfde tracé volgen waardoor de verkeerskundige verschillen klein zijn. Aansluiting 45 met de A59 wordt apart behandeld waardoor het zuidelijk deel zoals hier beoordeeld geen aansluitingen bevat. Een verkeerskundig voordeel van de variant op de Bossche Sloot is dat er in tegenstelling de variant op De Gemeint geen nieuwe secundaire infrastructuur nodig is voor langzaamverkeer van Vlijmen naar ‘s-Hertogenbosch via de zuidzijde van het Engelermeer. De Gemeint blijft deze secundaire verkeersfunctie vervullen in de variant op de Bossche Sloot .

Beoordeling van Aansluiting 45 ’s-Hertogenbosch-West

Aansluiting 45	Verkeersveiligheid	Uniformiteit	Doorstroming
Variant ‘s-Hertogenbosch	±	- -	-
Variant Heusden	+	++	- -
Combinatievariant	+	++	+

Met betrekking tot aansluiting 45 zullen er in de toekomst veranderingen op stapel staan om de oostelijke randweg optimaal te kunnen benutten. Op verkeerskundig vlak zijn verkeersintensiteiten en doorstroming leidend. Doorstroming houdt verband met de uniformiteit van de oplossing.

De gemeente ’s-Hertogenbosch heeft een ontwerp gemaakt waarbij zoveel mogelijk van de huidige infrastructuur gehandhaafd blijft. Binnen de huidige infrastructuur is gezocht naar mogelijkheden om verkeer in alle richtingen mogelijk te maken, waarbij ook de richtingen van en naar de oostelijke randweg behoren. De fysieke haalbaarheid en de consequenties voor de doorstroming van het verkeer zullen nader onderzocht moeten worden.

De gemeente Heusden heeft een variant op de huidige aansluiting voorgesteld waarbij alle mogelijke richtingen bereden kunnen worden. Hierbij is de huidige situatie als vertrekpunt aangehouden. Door middel van twee mogelijke rotondes is van de huidige aansluiting een “standaard” toe- en afrit gemaakt, bestaande uit een kwart klaverblad oplossing en een halve Haarlemmermeer oplossing. Een aandachtspunt in deze variant zijn de hoofdverkeersstromen van Waalwijk naar de Vlijmenseweg v.v. Deze hebben geen conflictvrije route.

Door Etrusk B.V. is een combinatievariant opgesteld. In deze variant is gekozen om de toe- en afritten naar model van een “half klaverblad” toe te passen. De richting van de bogen is zo gekozen dat de leidende verkeersintensiteiten geen links afslaande beweging hoeven te maken. Dit maakt het mogelijk om conflictvrije routes te maken voor de leidende verkeersstromen terwijl de aansluiting verder wordt ingericht als “standaard” toe- en afrit.

Integrale weging
Om een integrale weging mogelijk te maken, worden de symbolen omgezet naar getallen die vervolgens bij elkaar geteld worden. Op deze manier wordt snel en eenvoudig duidelijk welke variant op landschappelijk en verkeerskundig vlak het beste scoort. Daarnaast worden de verkeerskundige punten en landschappelijke punten bij elkaar opgeteld zoals hieronder beschreven. Aansluiting 45 ’s-Hertogenbosch-West wordt hierin niet meegenomen omdat de varianten landschappelijk niet zijn gewogen.

Omzetting van de symbolen gebeurt als volgt:

++	=	2
+	=	1
±	=	0
-	=	-1
- -	=	-2

In de eerste kolom staan de varianten benoemd. In de daarop volgende kolomen staan de factoren waarmee gewogen is. Deze factoren zijn bij elkaar opgeteld in de kolom met “totaal”. Per deel is met een dik totaalcijfer aangegeven welke variant het beste scoort op landschappelijk en verkeerskundig gebied.

	Gebruik	Toekomst	Beleving	Verkeersveiligheid	Uniformiteit	Doorstroming	Totaal
Noord							
Poldervariant	0	1	0	1	1	1	4
Voorste Zeedijk	1	2	1	1	2	1	**8**
Voordijk	-1	0	-1	0	0	0	-2
Midden							
Oostzijde Bossche sloot	0	0	1	0	0	1	2
Westzijde Bossche sloot	0	0	1	1	0	1	**3**
Zuid							
Bossche Sloot	1	1	1	1	1	1	**6**
Gemeint	1	1	0	1	0	1	4

Op basis van een integrale landschappelijk en verkeerskundige afweging is de volgende combinatie van varianten het meest optimaal.
- Noord (polder van Bokhoven): variant Voorste Zeedijk
- Midden (t.h.v. boselement): variant Bossche Sloot westzijde
- Zuid (Biessertpolder): variant op Bossche Sloot.

Daarnaast dienen de verschillende varianten ook nog te worden beoordeeld op ecologische- maatschappelijke- financiele- en waterkundige aspecten.

Hoofdstuk 7 resumé

In de gemeente Heusden spelen al geruime tijd diverse (ruimtelijke) ontwikkelingen zoals het centrumplan, woningbouwlocatie Geerpark en De Grassen. Deze ontwikkelingen hebben een grote invloed op de verkeersafwikkeling in de kern Vlijmen. In regionaal verband is door het GOL (Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat) een gebiedsvisie ontwikkeld voor de A59. In het kader van het GOL komt in de toekomst de aansluiting Vlijmen-Oost volledig te vervallen. Er moet vanuit de kern Vlijmen een nieuwe aansluiting wordt gerealiseerd op de aansluiting 's-Hertogenbosch-West. Vanaf deze aansluiting zal aan de oostzijde van Vlijmen de oostelijke randweg worden gerealiseerd die in het noorden aansluit op de Tuinbouwweg.

Eind 2010 is door gemeente Heusden een uitvraag gedaan om een verkeerskundig en landschappelijk studieontwerp te maken voor de toekomstige oostelijke randweg van Vlijmen. Etrusk B.V. en bureau Parklaan Landschapsarchitecten zijn geselecteerd om samen de tracéstudie integraal op te pakken . De doelstelling van de opdracht is het maken van een integrale gebiedsvisie op het gebied van landschap en verkeer met betrekking tot de inpassing van de oostelijke randweg en aansluiting op de A59.

In het kader van de te realiseren oostelijke randweg en de aansluiting hiervan op de A59 ter hoogte van de aansluiting 's-Hertogenbosch-West wordt in deze studie inzicht verschaft in de mogelijkheden en onmogelijkheden. Om snel en doeltreffend deze studie te doorlopen, is gekozen voor een integrale aanpak waarbij alle disciplines tijdig in het proces kunnen aansluiten. Zo zijn er brainstormsessies georganiseerd waaraan de gemeente Heusden, Etrusk B.V., Parklaan Landschapsarchitecten, Staatsbosbeheer, Waterschap Aa en Maas en de gemeente 's Hertogenbosch hebben deelgenomen. Door middel van deze brainstormsessies is snel duidelijk geworden wat de uitgangspunten van de diverse belanghebbenden partijen zijn. Met deze uitgangspunten is door Etrusk B.V. en Parklaan Landschapsarchitecten gewerkt aan een tracéstudie waarbij alle mogelijkheden zijn gewogen.

Resultaat van deze studie is dat de tracémogelijkheden zijn opgedeeld in drie delen. Te weten het noordelijk, midden en zuidelijk deel van het tracé. Deze delen hebben ieder hun varianten. Deze varianten zijn per onderdeel uitwisselbaar. Op basis van een integrale landschappelijk en verkeerskundige afweging is de volgende combinatie van varianten het meest optimaal.

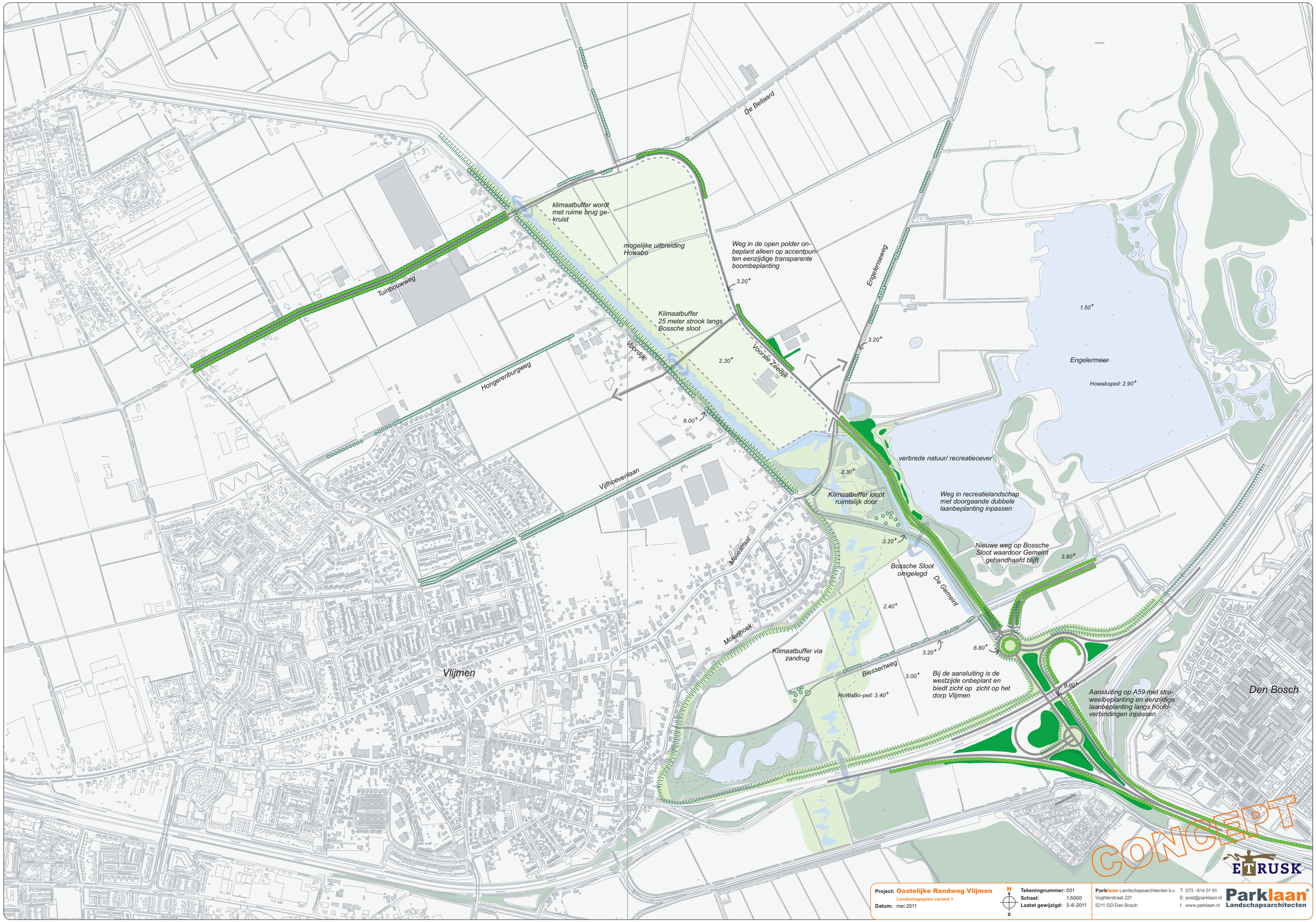
- Noord (polder van Bokhoven): variant Voorste Zeedijk
- Midden (t.h.v. boselement): variant Bossche Sloot westzijde
- Zuid (Biessertpolder): variant op Bossche Sloot.

Daarnaast dienen de verschillende varianten ook nog te worden beoordeeld op ecologische- maatschappelijke- financiele- en waterkundige aspecten.

Bijlagen

A3 Plattegronden en doorsneden tracé varianten

– Plattegronden landschappelijke inpassing.
– Doorsneden landschappelijke inpassing.



Project: **Oostelijke Randweg Vlijmen**
Landschapsplan variant 1
Datum: mei 2011

N
Z

Tekeningnummer: 001
Schaal: 1:5000
Laatst gewijzigd: 3-6-2011

Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 221
5211 GD Den Bosch
T: 073 - 614 01 91
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl
Parklaan® Landschapsarchitecten

De Bellaard

Weg in de open polder onbeplant alleen op accentpunten eenzijdige transparante boombeplanting

klimaatbuffer wordt met ruime brug gekruist

Tuinbouwweg

Engelenseweg

3.20+

klimaatbuffer wordt met ruime brug gekruist

1.50+

3.20+

Voorrijk

Voorste Zeedijk

2.30+

Klimaatbuffer 25 meter strook langs Bossche sloot

Engelermeer

Howabopeil: 2.90+

Hongerenburgweg

zone tussen Bossche Sloot natuur/recreatieoever

2.30+

Vijfhoevenlaan

Weg in recreatielandschap met doorgaande laanbeplanting

Klimaatbuffer loopt ruimtelijk door

Bossche Sloot volgt oorspronkelijk tracé

3.20+

3.80+

Meilestraat

De Gemeint

Voetpad door klimaatbuffer en fietspad langs rondweg

2.40+

Molenhoek

Klimaatbuffer Natte Laagtes volgen het landschap

6.80+

3.20+

Biessertweg

3.00+

Bij de aansluiting is de westzijde onbeplant en biedt zicht op zicht op het dorp Vlijmen

Vlijmen

HoWaBo-peil: 3.40+

9.00+

Aansluiting op A59 met struweelbeplanting en eenzijdige laanbeplanting langs hoofdverbindingen inpassen

Den Bosch

CONCEPT

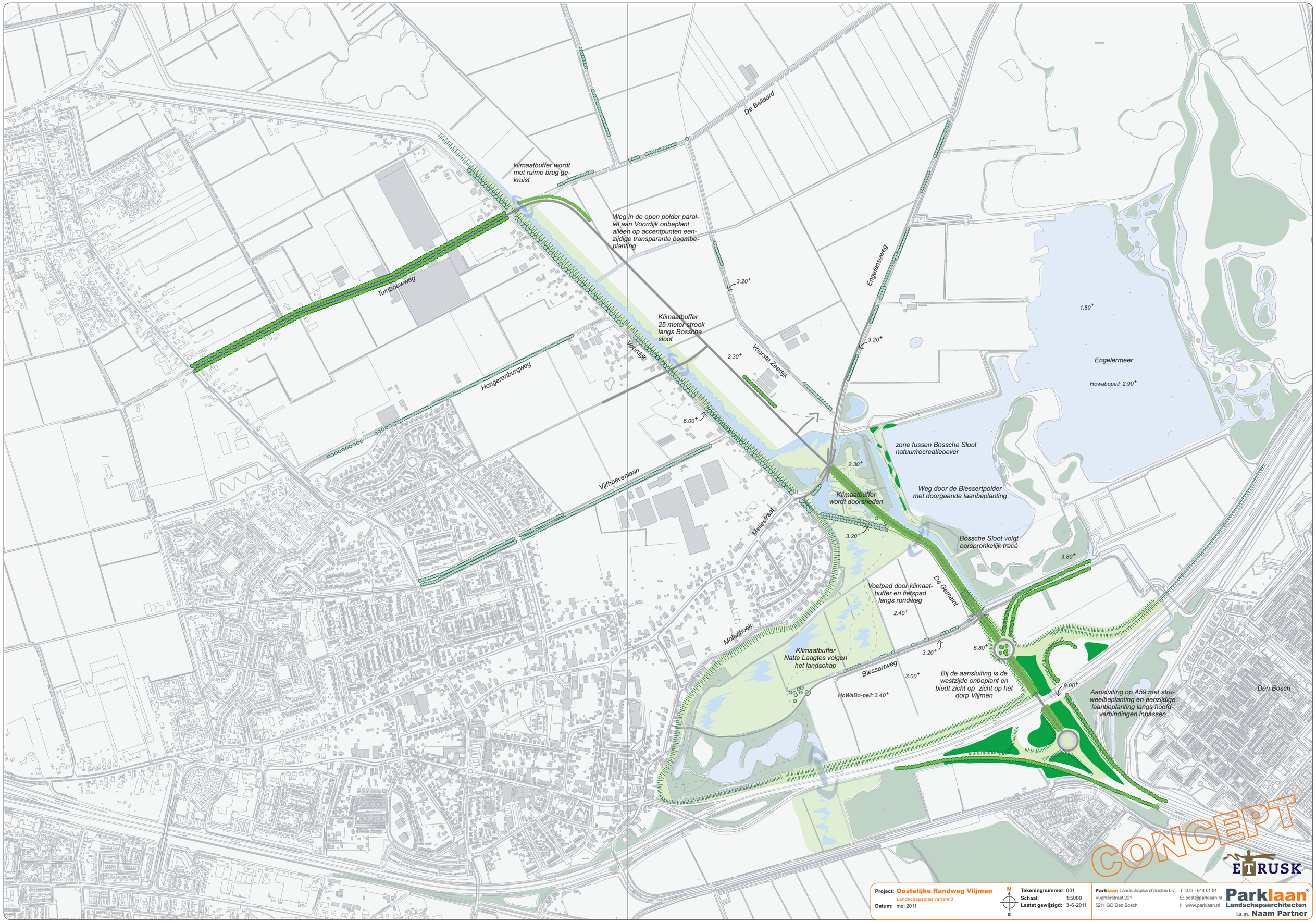
ETRUSK

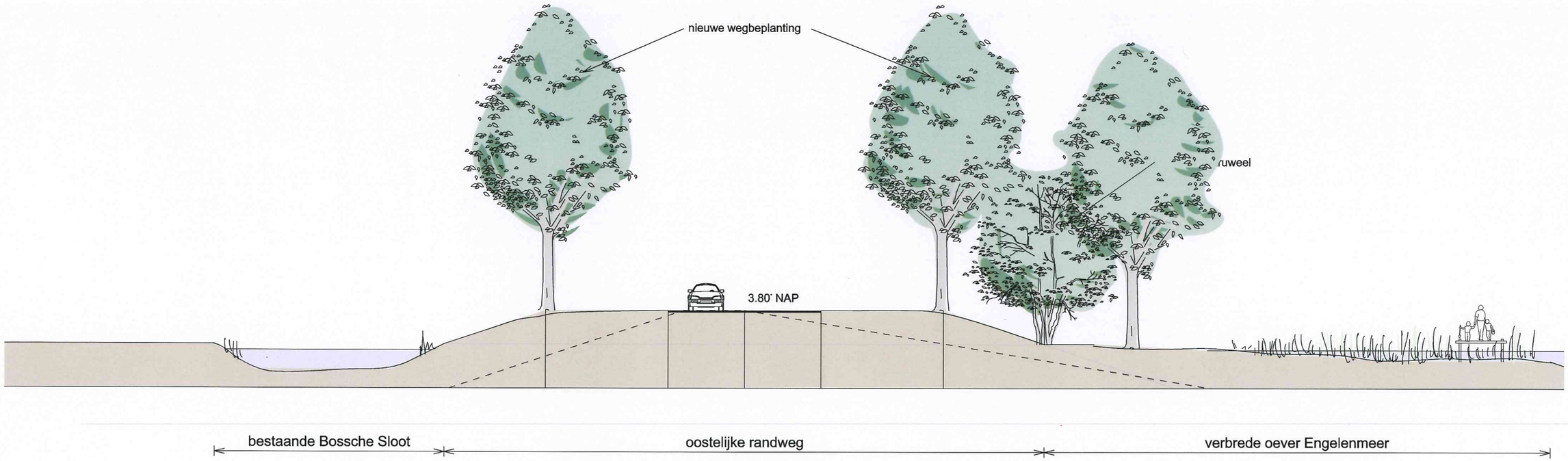
Project: **Oostelijke Randweg Vlijmen**
Landschapsplan variant 2
Datum: mei 2011

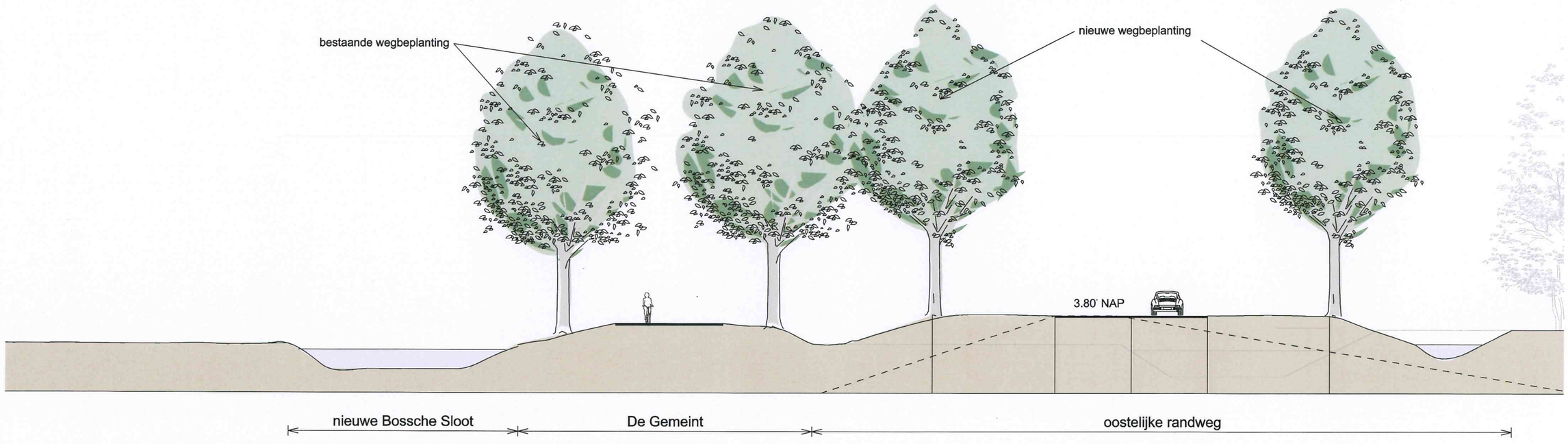
N
Z

Tekeningnummer: 001
Schaal: 1:5000
Laatst gewijzigd: 3-6-2011

Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 221
5211 GD Den Bosch
T: 073 - 614 01 91
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl
Parklaan Landschapsarchitecten
i.s.m. **Naam Partner**

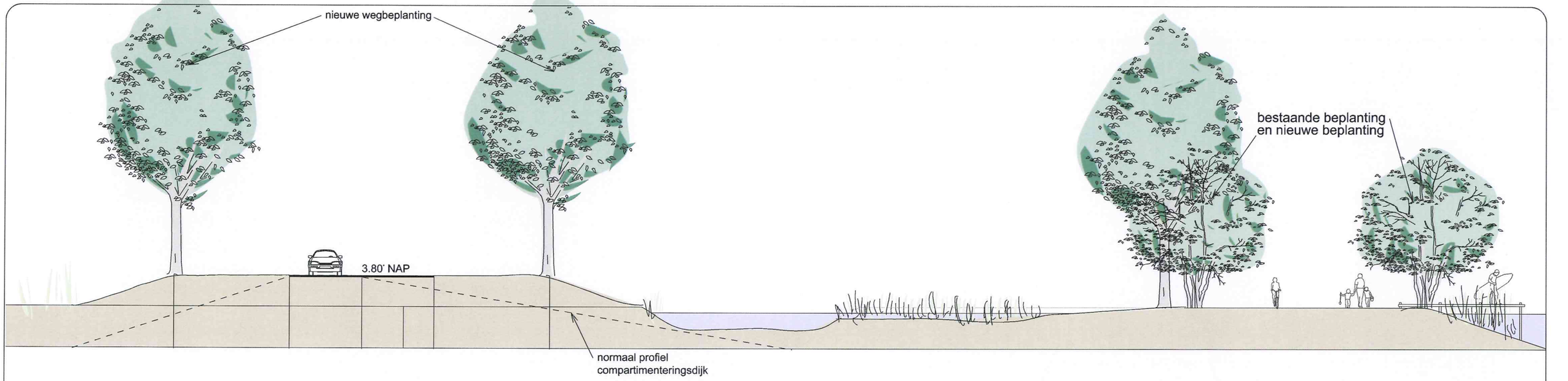

De Bellaard
klimaatbuffer wordt met ruime brug gekruist
Weg in de open polder parallel aan Voordijk onbeplant alleen op accentpunten eenzijdige transparante boombeplanting
Tuinbouwweg
Hongerenburgweg
Vijfhoevenlaan
Voordijk
Klimaatbuffer 25 meter strook langs Bossche sloot
Voorste Zeedijk
Engelenseweg
Engelermeer
Howabopeil: 2.90+
1.50+
3.20+
2.30+
6.00+
zone tussen Bossche Sloot natuur/recreatieoever
Weg door de Biessertpolder met doorgaande laanbeplanting
Klimaatbuffer wordt doorsneden
Bossche Sloot volgt oorspronkelijk tracé
3.80+
Melestraat
Molenhoek
Voetpad door klimaatbuffer en fietspad langs rondweg
De Gemeint
2.40+
Klimaatbuffer Natte Laagtes volgen het landschap
Biessertweg
3.00+
6.80+
9.00+
HoWaBo-peil: 3.40+
Bij de aansluiting is de westzijde onbeplant en biedt zicht op zicht op het dorp Vlijmen
Aansluiting op A59 met struweelbeplanting en eenzijdige laanbeplanting langs hoofdverbindingen inpassen
Den Bosch
CONCEPT
ETRUSK
Project: Oostelijke Randweg Vlijmen
Landschapsplan variant 3
Datum: mei 2011
N
Z
Tekeningnummer: 001
Schaal: 1:5000
Laatst gewijzigd: 3-6-2011
Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 221
5211 GD Den Bosch
T: 073 - 614 01 91
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl
Parklaan®
Landschapsarchitecten
i.s.m. Naam Partner

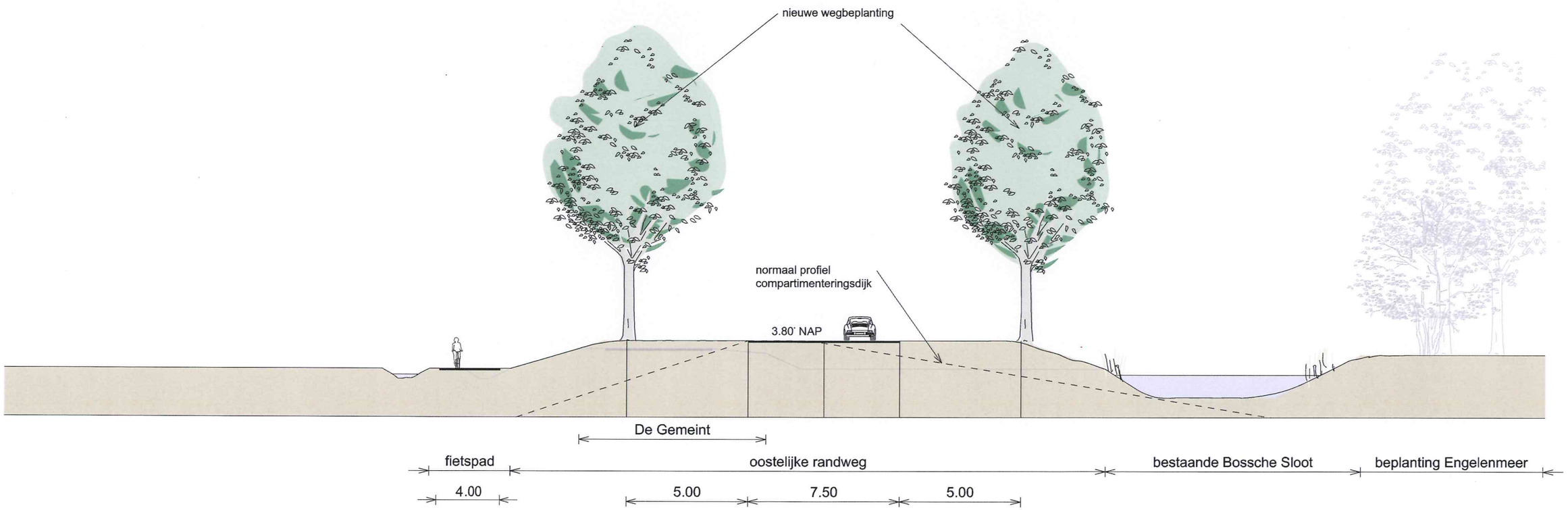




Project:	**Randweg Vlijmen**	Tekeningnr:	xxxxxxxxxxx	**Parklaan** Landschapsarchitecten b.v. T: 073 - 6140191
	profielen variant 1 zuidelijk tracé	Schaal:	1:200	Vughterstraat 280 E: post@parklaan.nl
Datum:	9 mei 2011	Gewijz.:	1-6-2011	5211 GR Den Bosch I: www.parklaan.nl
Filename:	ontwerp 110426.dgn	Formaat:	ISO A3	

Parklaan® Landschapsarchitecten

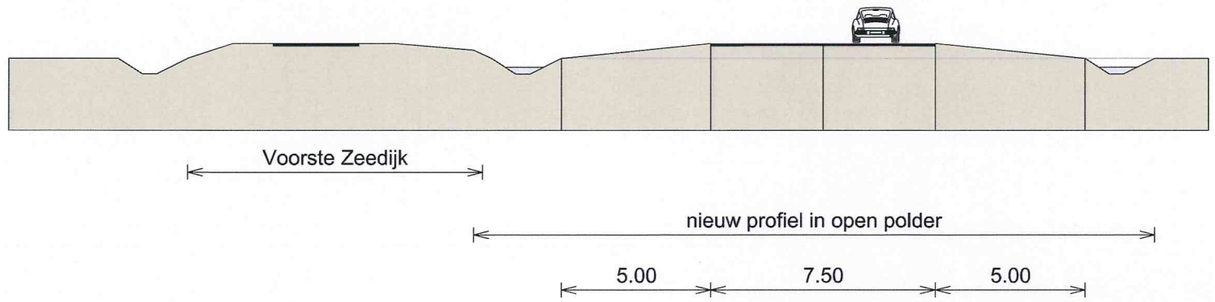




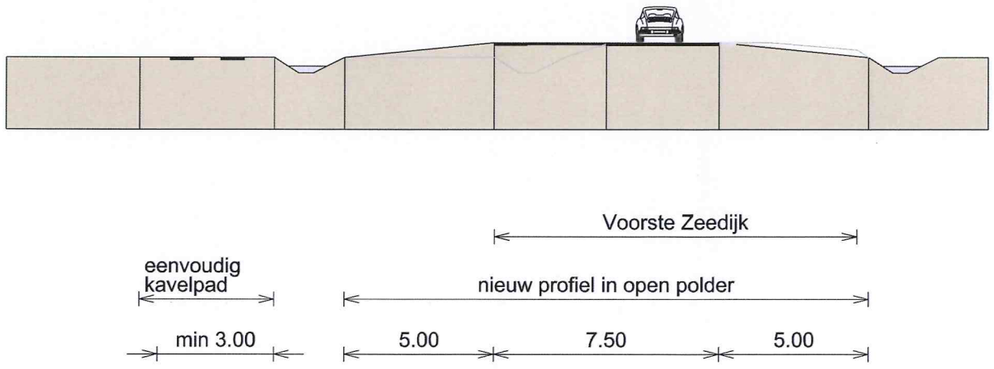
Project:	**Randweg Vlijmen** **profielen variant 2 zuidelijk tracé**	Tekeningnr:	xxxxxxxxxxx
Datum:	9 mei 2011	Schaal:	1:200
Filename:	ontwerp 110426.dgn	Gewijz.:	1-6-2011
		Formaat:	ISO A3

Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 280
5211 GR Den Bosch
T: 073 - 6140191
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl
Parklaan® Landschapsarchitecten

Profiel ten oosten van de Voorste Zeedijk



Profiel op de Voorste Zeedijk



referentiebeeld kavelontsluiting

Project:	**Randweg Vlijmen**	Tekeningnr:	xxxxxxxxxxx
	profiel in de open polder	Schaal:	1:200
Datum:	9 mei 2011	Gewijz.:	10-6-2011
Filename:	ontwerp 110608.dgn	Formaat:	ISO A3

Parklaan Landschapsarchitecten b.v.
Vughterstraat 280
5211 GR Den Bosch
T: 073 - 6140191
E: post@parklaan.nl
I: www.parklaan.nl
Parklaan Landschapsarchitecten

POST Postbus 1036
5140 CA Waalwijk

BEZOEK Bloemenoordplein 1
5143 TB Waalwijk

TEL. 0416 673 150
FAX 0416 673 159

E-MAIL info@etrusk.nl
WEBSITE www.etrusk.nl

www.etrusk.nl

Bijlage 2 Motivering en afweging Tracékeuze

Heusden

Randweg Vlijmen Oost

motivering en afweging tracékeuze

identificatie

projectnummer:

0797.008745.00

projectleider:

ing. J.A. van Broekhoven

auteur(s):

drs .ing. J.M. van Riet
ir. J.J. van den Berg
ir. S. Tamminga

Planstatus

datum:

07-10-2011

opdrachtgever:

gemeente Heusden

Inhoud

1. Waarom een randweg Vlijmen Oost 3
1.1. Noodzaak van de randweg 3
1.2. Beleidskader 3
1.3. Opgave en maatregelen 6
1.4. Leeswijzer 6

2. Oostelijke Randweg en aansluiting op de Grassen 7
2.1. Inleiding 7
2.2. Aansluiting 45 op de A59 8
2.3. Uitwerking in varianten Randweg kern Vlijmen 9
2.4. Tracéstudie aansluiting op de Grassen 9

3. Beoordeling Tracés en aansluiting De Grassen 11
3.1. Leeswijzer onderzoeksaspecten 11
3.2. Ongewogen beoordeling tracé Randweg Vlijmen Oost. 11
3.3. Tijdelijke aansluiting 13
3.4. Aansluiting op de Grassen 14
3.5. Eindoordeel: combinatie randweg en aansluiting op de Grassen 15

Bijlagen:

1. Verkeer A59 2020
2. Beschrijving tracés
3. Beoordeling per aspect met een nadere toelichting
4. Beoordeling aansluiting op De Grassen per aspect

Afzonderlijk bijlage rapport: Verkeeranalyse RBOI, oktober 2011

2 Inhoud

1. Waarom een randweg Vlijmen Oost

1.1. Noodzaak van de randweg

Vlijmen: verkeersafwikkeling kern onder druk
In de kern Vlijmen zijn er al geruime tijd knelpunten ten aanzien van verkeer. De huidige verdeling van de verkeersstromen in de kern leidt tot problemen met de doorstroming en de veiligheid. Daarnaast spelen er diverse actuele ruimtelijke ontwikkelingen zoals het centrumplan en de woningbouwlocaties Geerpark (circa 800 woningen) en De Grassen (circa 800 woningen). Deze ontwikkelingen hebben grote invloed op de toekomstige verkeersafwikkeling in de kern Vlijmen.

A59: relatie met verkeerstructuur Vlijmen
In regionaal verband is door het GOL (Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat) een gebiedsvisie ontwikkeld voor de A59. Doelstelling van deze gebiedsvisie is de doorstroming op de A59 te optimaliseren door diverse aansluitingen op te heffen, te vervolmaken of te vervangen. Daarnaast zijn er verschillende ontwikkelingen gepland ten oosten van Vlijmen.

In het kader van het GOL komt in de toekomst de aansluiting 44 Vlijmen-Oost volledig te vervallen. Er wordt vanuit de kern Vlijmen een nieuwe aansluiting gerealiseerd op de aansluiting 's-Hertogenbosch-West (aansluiting 45). Vanaf deze aansluiting zal aan de oostzijde van Vlijmen de oostelijke randweg worden gerealiseerd, die in het noorden aansluit op de Tuinbouwweg.

De bestaande knelpunten in Vlijmen, de actuele ruimtelijke ontwikkelingen en de knelpunten op de A59 tezamen maken de aanleg van een oostelijke randweg van Vlijmen noodzakelijk.

1.2. Beleidskader

Het gemeentelijke voornemen tot aanleg van de randweg staat niet op zichzelf. Door verschillende overheden en andere partijen is de noodzaak voor de randweg en de aanpak van de A59 onderkend. Hierna zijn de relevante documenten beschreven:
- Corridorstudie A59.
- Intentieovereenkomst Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat (GOL).
- Structuurvisie Heusden.

Corridorstudie A59
In de regio is in samenwerking tussen een groot aantal organisaties een brede en integrale overkoepelende gebiedsvisie voor de toekomst van de A59 opgesteld. Aanleiding voor het opstellen van deze gebiedsvisie vormt de wens:
- een goede ecologische verbindingszone aan te leggen;
- te voorzien in een voldoende ruime waterberging in het gebied;
- een verbetering van het woon- en leefklimaat te bewerkstelligen;
- de verkeersontsluitingsstructuur en verkeersveiligheid te verbeteren.

Op basis van de gebiedsvisie A59 regio 's- Hertogenbosch – Heusden – Waalwijk 'de Maasroute stroomt door' wordt het volgende geconcludeerd.
- de A59 kan onder voorwaarden blijven bestaan uit 2 keer 2 rijstroken;
- reconstructie en verbetering van de aansluitingen van het onderliggend wegennet op de A59 is cruciaal;
- verbetering van onderliggend wegennet is noodzakelijk.

Intentieovereenkomst Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat (GOL)
De gemeente Heusden heeft samen met 19 andere partijen, waaronder de gemeente 's-Hertogenbosch, de gemeente Waalwijk, de Provincie Noord-Brabant, het Waterschap Aa en Maas, maatschappelijke organisaties/belangenverenigingen en vertegenwoordigers van landschap, milieu en natuur een intentieovereenkomst ondertekend. Doel van de overeenkomst is het maken van afspraken voor een integrale aanpak en realisering van de zes thema's (verkeer & vervoer, hoogwaterbescherming, landbouw, ecologie & landschap, recreatie & toerisme en wonen, werken en welzijn) voor de gebiedsversterking Oostelijke Langstraat.

Voor Vlijmen zijn ten aanzien van verkeer de belangrijkste punten:
- verbeteren van doorstroming op de A59 , op basis van het huidige wegtracé;
- vereenvoudigen en verbeteren afslagenstructuur (realiseren nieuwe volwaardige aansluitingen en een randweg aan de oostzijde van Vlijmen);
- voorkomen van sluipverkeer;
- verbeteren oost-west fietsstructuur;
- realiseren van een aansluiting van de nieuwe Woonwijk De Grassen op de randweg.

Rijkswaterstaat heeft in dit planproces een adviserende rol vervuld.

Aanpassen hoofdwegenstructuur
Ten aanzien van het aanpassen van de hoofdwegenstructuur komen de volgende aansluitingen op de A59 te vervallen:
- Waalwijk - Centrum (afrit 38);
- Waalwijk - Oost (afrit 39);
- Vlijmen - Oost (afrit 44);
- Drunen / Elshout (afrit 41 gedeeltelijk).

Het aanpassen van de aansluitingenstructuur leidt tot een meer homogeen wegbeeld. Hiervoor in de plaats worden enkele (ver)nieuw(d)e volwaardige aansluitingen gerealiseerd.

De voorgenomen ingrepen zijn reeds onderwerp van bestuurlijk overleg tussen de gemeente Heusden en 's-Hertogenbosch en Rijkswaterstaat. Op 29 augustus 2011 heeft een positief verlopen bestuurlijk overleg tussen Rijkwaterstaat en de gemeente Heusden plaatsgevonden. Afgesproken hierbij is dat zowel de gemeenten Heusden en 's-Hertogenbosch als de provincie Rijkswaterstaat per brief vragen om medewerking te verlenen aan de tijdelijke situatie.

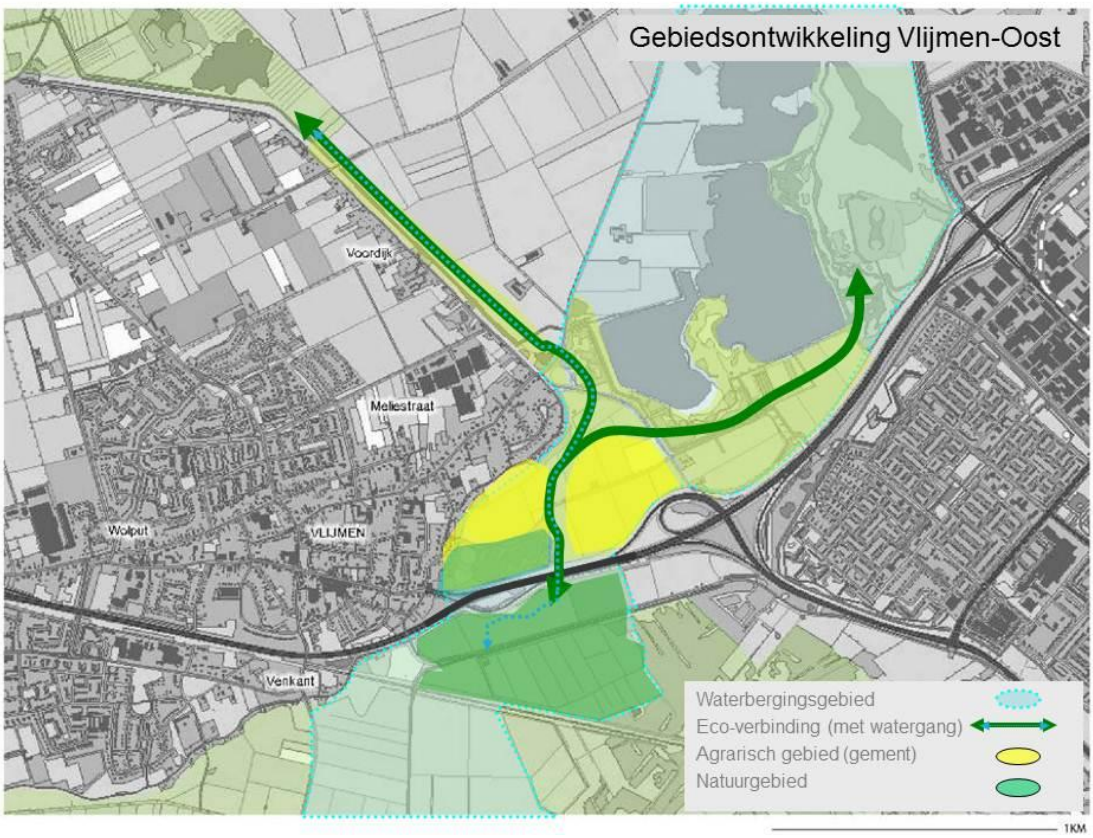
Onderliggend wegennet
De verkeersstructuur van het onderliggend wegennet wordt herzien. De basis hiervoor is onder andere gelegd in de structuurvisie Heusden. Hiervoor zijn onder andere de volgende randvoorwaarden aangegeven:
- verlenging zuidelijke parallelweg Drunen-Vlijmen;
- volledige aansluiting 's-Hertogenbosch-West;
- aanleg randweg aan de oostzijde van Vlijmen;
- doorvoeren maatregelen op kernniveau Vlijmen.

De aanleg van een randweg aan de oostzijde van Vlijmen en het realiseren van een volledige aansluiting leidt ertoe dat verkeer uit de zuidoostelijke richting van en naar Vlijmen niet langer via het centrum van Vlijmen, of via de oude aansluiting Vlijmen-oost op de A59 komt. Hiermee wordt een belangrijke impuls gegeven de congestie op de A59 te verminderen. Voorts wordt het gemeentelijk hoofdwegennet doelmatiger gebruikt, waardoor ook congestie in het centrum van Vlijmen tot het verleden behoort.

Water, natuur en ecologie
Ten aanzien van de aspecten water, natuur en ecologie zijn de volgende randvoorwaarden opgenomen:
- creëren HoWaBo. Water voor retentie stroomt vrij van zuid naar noord onder de A59;
- ecologische verbinding bekensystemen Dommel en Beerze en Maas (Vlijmensepolder – Moerputten), ook wel klimaatbuffer genoemd.

Structuurvisie Heusden
In de gemeentelijke structuurvisie Heusden zijn de volgende infrastructurele werken benoemd in verband met het verbeteren van de verkeerstructuur:
- realiseren van 4 volwaardige aansluitingen op de A59;
- opheffen van 2 aansluitingen op de A59;
- het realiseren van een goede parallelstructuur aan de hoofdwegen;
- het realiseren van een westelijke randweg bij Drunen en een oostelijke randweg bij Vlijmen.

Figuur 1.1. HoWaBo en ecologische verbinding



1.3. Opgave en maatregelen

Op basis van het voorgaande zijn voor de gemeente Heusden de volgende opgaven en ambities te formuleren:

- verbeteren van de doorstroming op de A59 door het voorkomen dat lokaal verkeer gebruik maakt van de snelweg;
- het realiseren van een volledige parallelstructuur aan de A59 en een rondweg om de beide grote kernen.
- verbeteren van de verkeersstructuur in de kern Vlijmen zodat sluipverkeer uit de kern wordt geweerd.

In de diverse beleidsnota's zijn voor de kern Vlijmen reeds de volgende maatregelen aangekondigd.

- de sluiting van de (verouderde) aansluiting Vlijmen-Oost (44);
- de ontsluiting van nieuwe woonwijken via een randweg aan de oostzijde van Vlijmen op een nieuwe en volwaardige aansluiting ('s-Hertogenbosch-West);
- herinrichting van de Tuinbouwweg tot noordelijke randweg;
- de ontlasting van de verkeersdruk binnen het centrum door verschillende verkeersmaatregelen (onder andere voorkomen doorgaand verkeer centrum).

Als gevolg van deze verkeersmaatregelen worden de knelpunten voor lokale verkeersstromen op de A59 én in de kern Vlijmen voor een groot gedeelte opgelost.

1.4. Leeswijzer

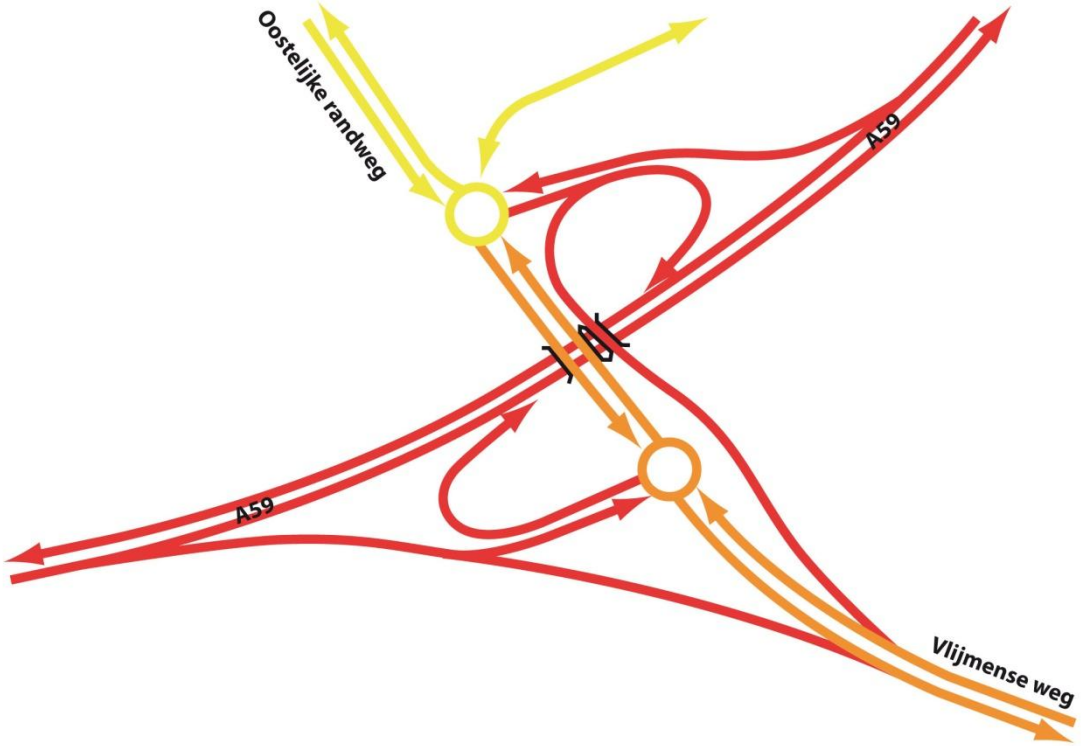
Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van de onderzochte varianten voor het tracé van de weg. Een meer uitgebreide beschrijving is opgenomen in bijlage 2. De totaalbeoordeling van de verschillende varianten is opgenomen in hoofdstuk 3. Daarbij hoort ook de conclusie over het voorkeurstracé van de weg. In bijlage 3 is per beoordelingsaspect toegelicht hoe de beoordeling tot stand is gekomen. Over het aspect verkeer is een afzonderlijke notitie opgesteld (Verkeersanalyse, RBOI, oktober 2011).

2. Oostelijke Randweg en aansluiting op de Grassen

2.1. Inleiding

Voor de oplossing van de geconstateerde knelpunten in en rond de kern Vlijmen en voor de uiteindelijke tracékeuze zijn de volgende onderdelen van belang:

1. De aansluiting op de A59 (aansluiting 45).
2. Het tracé van de randweg zelf.
3. De aansluiting van de toekomstige woonwijk De Grassen op de randweg. In de volgende paragrafen zijn deze onderdelen kort beschreven. Een uitgebreide beschrijving is opgenomen in bijlage 2.



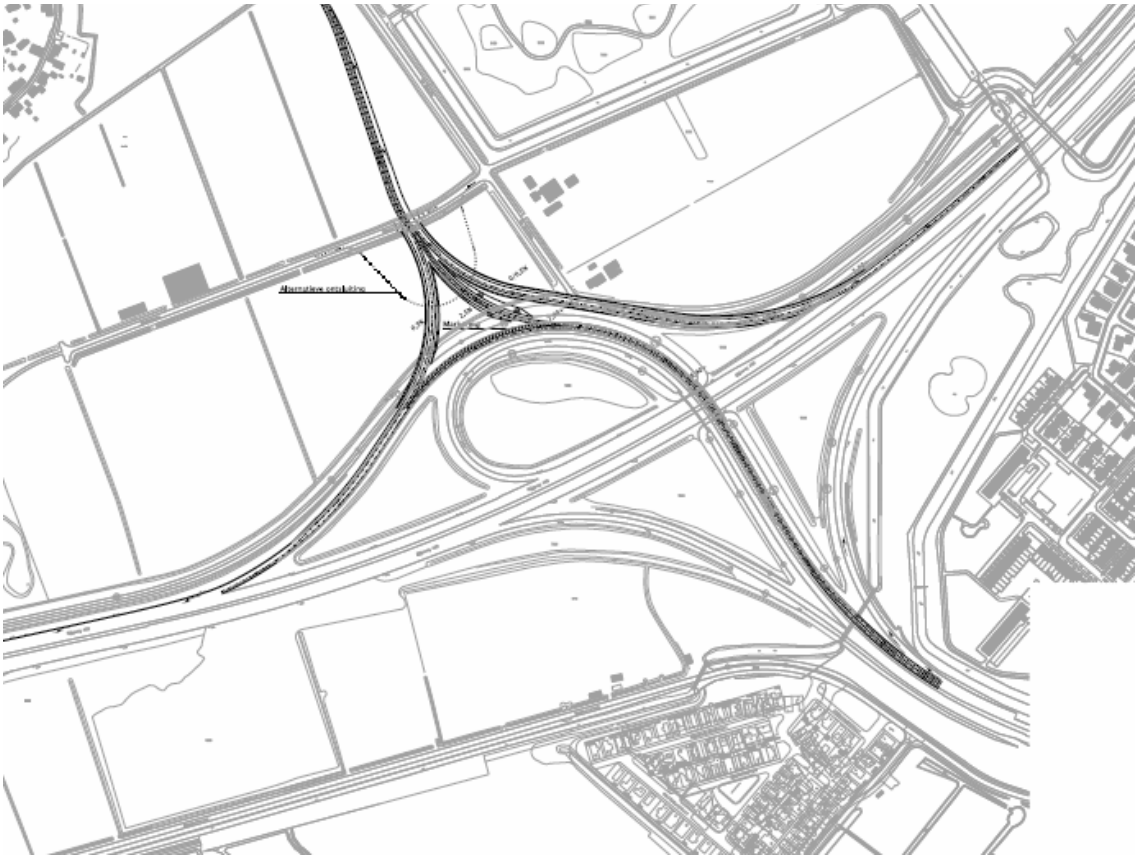
Figuur 2.1. Mogelijke oplossing vormgeving volledige aansluiting Oostelijke Randweg (Bron: Tracéstudie Oostelijke Randweg Vlijmen; Etrusk, 20 juni 2011.

2.2. Aansluiting 45 op de A59

Fasering: eerst halve aansluiting, later volledige aansluiting op A59
De Oostelijke Randweg wordt aangesloten op de A59 ter plaatse van de huidige afrit 45 (Ring 's-Hertogenbosch-West). Een volledige aansluiting op dit punt waarbij het verkeer vanuit alle richtingen kan worden afgewikkeld vergt een grote ingreep, die vooralsnog niet door Rijkswaterstaat uitgevoerd zal worden. In figuur 2.1 is een mogelijke oplossing voor de vormgeving van de aansluiting weergegeven.

Tijdelijke situatie
Voorlopig zal echter worden voorzien in een halve aansluiting waarbij afwikkeling van verkeer vanuit 's-Hertogenbosch, vanuit het oosten en naar het westen is voorzien. Het verkeer uit westelijke richting wordt hierbij nog steeds via de bestaande aansluiting 43 (Nieuwkuijk) op de A59 afgewikkeld. Verkeer in oostelijke richting via de bestaande aansluiting 44 (Vlijmen) of een in westelijke richting te verschuiven aansluiting 44 waarbij wordt voorzien in een zuidelijke oprit in oostelijke richting ter hoogte van de Vendreef. In figuur 2.2 is de mogelijk tijdelijke aansluiting van de Oostelijke Randweg weergegeven

Na realisering van deze tijdelijke situatie wordt de afrit van de aansluiting 44 Vlijmen-Oost afgesloten.



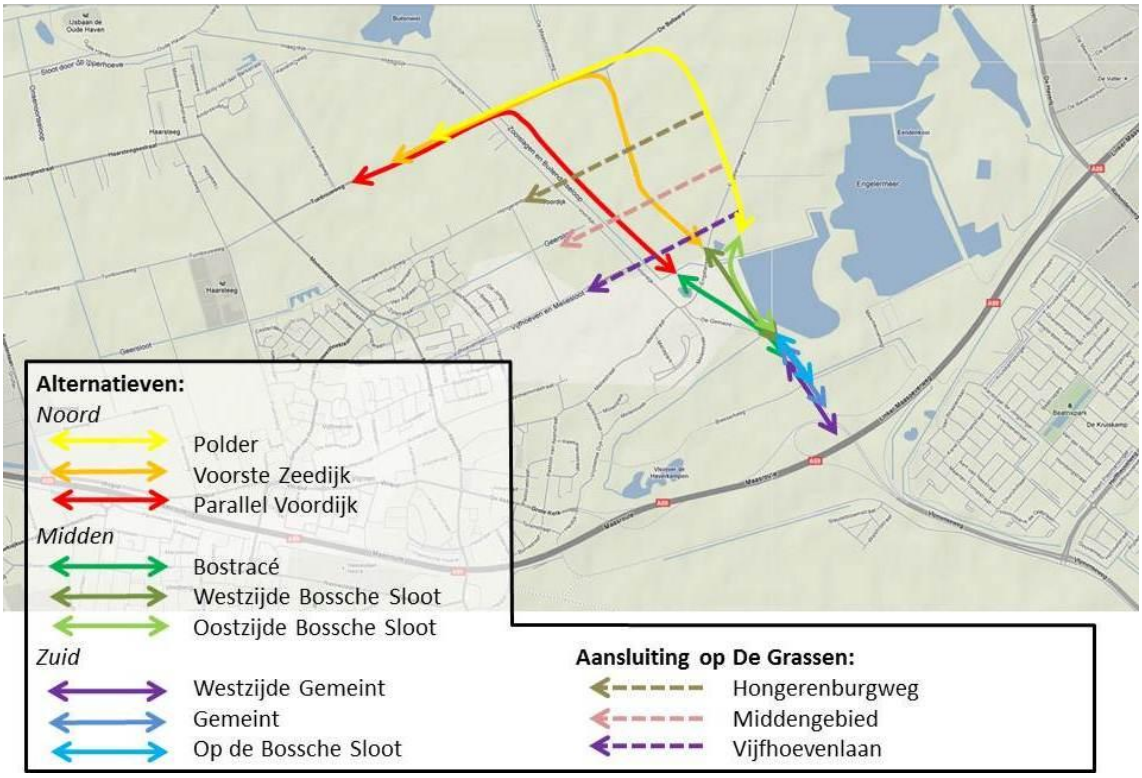
Figuur 2.2. Tijdelijke situatie

2.3. Uitwerking in varianten Randweg kern Vlijmen

De resultaten van een tracéstudie zijn vastgelegd in het rapport Tracéstudie Oostelijke Randweg Vlijmen (adviesbureau Etrusk en landschapsburo Parklaan projectnummer 10055, d.d. 20 juni 2011). De totale randweg is opgebouwd uit drie delen. Bij elk van deze delen zijn varianten mogelijk. Op 21 juni is door het college de tracéstudie vastgesteld. Buitendijks zijn de volgende varianten beschreven.

- op tracédeel noord 3 varianten;
- op tracédeel midden 2 varianten;
- op tracédeel zuid 2 varianten.

Naar aanleiding van voortschrijdend inzicht zijn in een later stadium aan de tracédelen midden en zuid een 3e variant toegevoegd. De diverse tracés van de randweg en de mogelijke aansluiting op de Grassen naar de kern zijn weergegeven op figuur 2.3. Voor een nadere beschrijving van deze tracés wordt verwezen naar de Tracéstudie en bijlage 2. De hier beschreven varianten voor de tracédelen zijn toegepast voor de beoordeling in hoofdstuk 3.



Figuur 2.3. Alternatieven randweg en varianten aansluiting op de Grassen.

2.4. Tracéstudie aansluiting op de Grassen

De nieuw aan te leggen randweg wordt op verschillende plaatsen verbonden met de bestaande verkeersstructuur van Vlijmen. Ten behoeve van de toekomstige woonwijk De Grassen is ook een nieuwe aansluiting nodig. In een eerder stadium is er op basis van verkeerskundige berekeningen voor gekozen de locatie voor deze aansluiting te zoeken tussen de Hongerenburgweg en de Vijfhoevenlaan. In het kader van de voorliggende tracékeuze voor de randweg zijn de mogelijkheden voor de aansluiting op De Grassen

opnieuw tegen het licht gehouden. Om te komen tot een optimale combinatie met het tracé van de randweg is breder gezocht dan alleen het gebied tussen Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan. De Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan zelf zijn ook als varianten beschouwd. Elk van de varianten is beoordeeld op alle aspecten waar ook het tracé van de randweg is beoordeeld. De gehanteerde varianten zijn:

- Hongerenburgweg: Er wordt gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur welke dient te worden opgewaardeerd.
- Middengebied: Er wordt een geheel nieuwe infrastructuur aangelegd in het gebied tussen de Hongerenburgweg en de Vijfhoevenlaan.
- Vijfhoevenlaan: Er wordt gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur. Langzaam verkeer wordt mogelijk losgekoppeld en separaat op de Voordijk afgewikkeld.

3. Beoordeling tracés en aansluiting De Grassen

3.1. Leeswijzer onderzoeksaspecten

Aspecten
In dit hoofdstuk zijn op hoofdlijnen de bevindingen van de vakdisciplines ten aanzien van de voorkeuren voor het tracé weergeven van de Randweg Vlijmen en de aansluiting op de Grassen. Voor de uitgebreide motivering wordt verwezen naar de bijlagen bij deze notitie. De locatie voor het tracé is beoordeeld op de volgende aspecten.

- verkeer;
- financiën (inclusief verwerving);
- milieu;
- landschap;
- ecologie;
- water.

Reactie derden
Tevens zijn 3 partijen gehoord omdat zij of binnen de gebiedsontwikkeling zelf een project hebben of anderszins nauw betrokken zijn.

- Gemeente 's-Hertogenbosch. Het tracé ligt al naar gelang de variant in meer of mindere mate op grondgebied van deze gemeente.
- Staatsbosbeheer. Het project heeft raakvlakken met de reeds voorziene klimaatbuffer die ligt binnen de gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost.
- Waterschap (HoWaBo). Ten oosten en noordoosten van 's-Hertogenbosch is een zone aangewezen die in geval van hoogwater onder water gezet kan worden (waterbergingsgebied). Een gedeelte ligt binnen de gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost. Waar dit mogelijk is wordt de compartimenteringskade gecombineerd met de randweg.

3.2. Ongewogen beoordeling tracé Randweg Vlijmen Oost.

Totaalbeoordeling
Per discipline is in de tabel 3.1. een totaaloordeel opgenomen. Op grond van de ongewogen beoordeling is het voorkeurstracé:

- Polder;
- Westzijde Bossche Sloot;
- Westzijde Gemeint.

Oordeel SBB en 's-Hertogenbosch
Het best scorende tracé sluit aan bij de voorkeur van de gemeente 's-Hertogenbosch. Het bests scorende tracé sluit minder goed aan op de voorkeur van Staatsbosbeheer: zij vindt de Westtzijde Bossche sloot minder gewenst en heeft voor het zuidelijke deel de voorkeur voor een ligging op de Gemeint.

Tabel 3.1 Overzicht van de ongewogen totaalwaardering van de varianten per discipline (met permanente aansluiting A59)

	Noord			Midden			Zuid		
Discipline	Evenwijdig Voor-dijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bos-tracé	West-zijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	Westzijde Gemeint	Gemeint	Op de Bossche Sloot
Verkeer	+1	+0,8	+0,7	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6
Financiën	-0,25	-1	+0,25	+0,33	+0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33
Milieu	-1,17	-0,83	+0,83	-1,33	0	+0,33	0	0	0
Landschap	-0,67	+1	+0,33	-0,67	-0,33	-1,33	+0,67	-1	-1
Ecologie	-1	-0,2	-0,2	-1,40	-0,6	0	-0,6	-0,6	-1
Water	-1,33	0	0	-0,67	0	+0,33	0	0	-0,67
Totaalscore waarderingen	-3,42	-0,23	+1,61	-3,14	0	-0,24	+0,34	-1,33	-2,4

Verklaring gebruikte waardering

1	Beste keuze
2	Mediair
3	Slechtste keuze

Nadere toelichting op totaalbeoordeling
De beoordelingen per aspect voor de drie tracés en de totaalbeoordeling laten zich als volgt lezen.

Noord
De Poldervariant heeft de voorkeur met name als gevolg van de beste keuze voor financiën en milieu. Ook op de aspecten ecologie en water is dit de beste keuze, de Voorste Zeedijk is hier echter net zo goed.

De Voorste Zeedijk scoort op vier aspecten gelijk of hoger dan het Poldertracé. Echter door de negatieve beoordeling op de aspecten financiën en milieu, is het totaal lager dan die van de Polder.

Het tracé evenwijdig Voordijk is zeer contrastrijk in de beoordeling. Het heeft vanuit verkeer een sterke voorkeur, daartegenover staat dat deze variant ook het minst scoort voor milieu, landschap, ecologie en water. Hierdoor krijgt dit alternatief de laagste score. De beoordeling op milieu is vooral ingegeven door het potentiële aantal gehinderden en niet door het overschrijden van een concrete norm. De lage beoordeling voor ecologie en water worden veroorzaakt door de toekomstige functies van de zone tussen de Voordijk en het tracé Evenwijdig Voordijk.

Midden
Het Bostracé is duidelijk negatief, dit als gevolg van lage scores voor milieu, landschap, ecologie en water. De Westzijde Bossche Sloot heeft als totaalscore de voorkeur, op bijna alle aspecten is dit de beste keuze.

Zuid
De variant Westzijde Gemeint is als totaalscore het beste. Het verschil met Gemeint is echter zeer gering. Deze scoort op landschap lager maar de overige aspecten zijn gelijk aan die van de Gemeint.
Het alternatief Op de Bossche Sloot is de slechtste vanwege lage scores voor ecologie en water.

3.3. Tijdelijke aansluiting

Totaal beeld
De tijdelijke aansluiting kan natuurlijk niet los gezien worden van de randweg. De ligging van de tijdelijke aansluiting heeft geen invloed op de tracékeuze voor de drie tracé. In de beoordeling van de effecten is het effect van de tijdelijke aansluiting in de bijlage afzonderlijk weergegeven. De effecten van de tijdelijke aansluiting dienen niet vergeleken te worden met de effecten van de keuze voor een van de drie tracés en de vorm van de definitieve aansluiting op de A59. De tijdelijke situatie is een overgangssituatie. De tijdelijke situatie vormt geen keuzemogelijkheid in de vorm van een variant op de permanente aansluiting. De drie varianten voor het zuidelijk tracé zijn bij de tijdelijke aansluiting alle mogelijk.

Nadere toelichting
De tijdelijke aansluiting heeft duidelijke effecten, navolgend zijn deze samengevat. De tijdelijke aansluiting heeft vanuit verkeer een sterk positief effect. De variant Westzijde Gemeint is de enige variant waarin de bestaande woningen aan de Gemeint kunnen worden gehandhaafd. Vanuit milieu is er daardoor bij de variant Westzijde Gemeint een negatief effect, dit vanwege de hinder op de te behouden agrarische bedrijven. Omdat deze twee bedrijven niet aangekocht hoeven te worden wordt het aspect financiën positief gewaardeerd. Sloop en/of verplaatsing hebben aanzienlijke kosten tot gevolg. Het effect op ecologie is neutraal, door het behoud van de bestaande gebouwen.

Tabel 3.3. Overzicht waardering effecten tijdelijke aansluiting

Discipline	Waardering
Verkeer	++
Financiën	+
Milieu	--
Landschap	-
Ecologie	-/0
Water	0

*bij de variant Westzijde Gemeint

Conclusie
Bij de tijdelijke aansluiting op de A59 is de variant Westzijde Gemeint de beste keus. Financiën, ecologie en in enige mate landschap geven daarbij de doorslag.

3.4. Aansluiting op de Grassen

Totaalbeoordeling
Per discipline is in de tabel 3.4. een totaalbeoordeling opgenomen. Op grond van de ongewogen beoordeling is het beste tracé De Vijfhoevenlaan.

Tabel 3.4. Overzicht van de ongewogen totaalwaardering van de varianten per discipline, aansluiting op De Grassen

Discipline	Hongerenburgweg	Middengebied	Vijfhoevenlaan
Verkeer	0	+1	+2
Financiën	+1	-1	+1,33
Milieu	-0,66	+0,17	-0,85
Landschap	+1	0	+1
Ecologie	0	0	+1
Water	0	-0,25	0
Totaalscore	+1,34	- 0,08	+4,48

Verklaring gebruikte waardering

1	Beste keuze
2	Mediair
3	Slechtste keuze

Nadere toelichting
De Vijfhoevenlaan biedt een goede bijdrage aan het functioneren van de randweg. Deze variant sluit ook goed aan op bestaande infrastructuur, er is weinig sprake van versnippering van het gebied aan de Voordijk. Ook is er een goede aansluiting op bestaande landschapsstructuren. Zeker wanneer het fietspad elders gerealiseerd wordt kan de hoofdgroenstructuur langs de Vijfhoevenlaan behouden worden. Tevens raken de agrarische bedrijven aan de Voorste Zeedijk niet omsloten door wegen.

Relatie aansluiting op de Grassen en tracé randweg
Alle onderzochte aansluitingen op de Grassen kunnen aansluiten op de tracé's die opgenomen zijn in de variantenstudie d.d. juni 2011 opgesteld door Etrusk/Parklaan. Uiteraard hebben de verschillende mogelijk combinaties voor- en nadelen ten opzichte van elkaar. In deze paragraaf zijn de voor- en nadelen per combinatie opgenomen.

Het gebruikte criterium is met name de agrarische bedrijven die bij bepaalde combinaties in meerdere mate in hun bedrijfsvoering last krijgen van de randweg en aansluiting op de Grassen. Hoe minder doorsnijding des te gunstiger de variant. Als meest gunstig komt de combinatie Vijfhoevenlaan – Evenwijdig Voordijk er uit. Dit is vooral het gevolg van de ligging dicht nabij de kern, waardoor er veel verkeer gebruik zal maken van deze route en dus het centrum optimaal wordt ontlast.

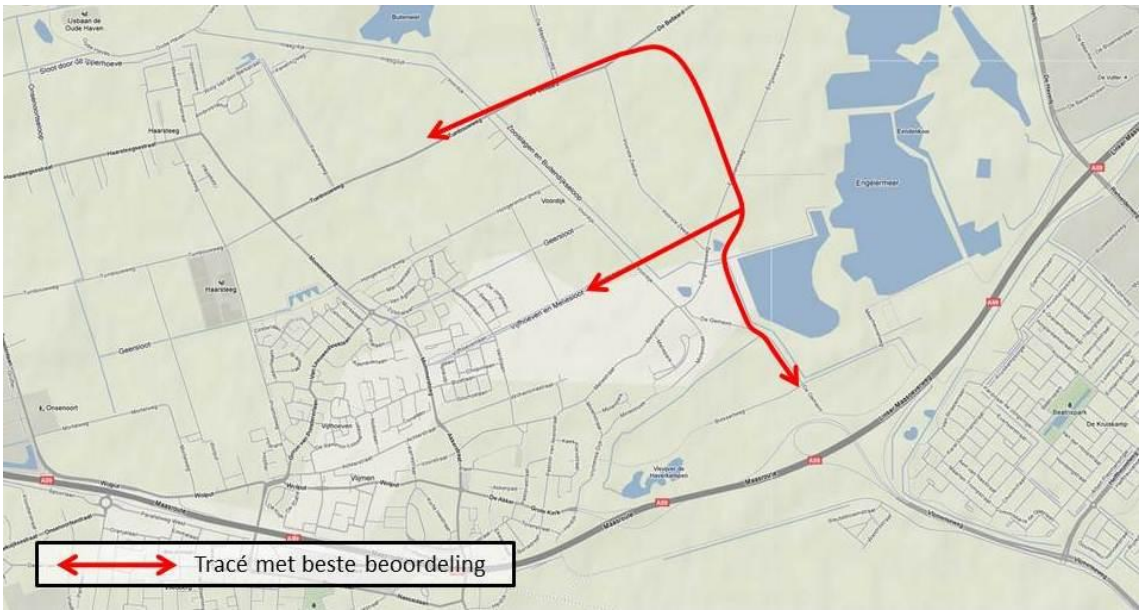
Tabel 3.6. Beoordeling relatie tracé randweg versus aansluiting op de Grassen

	Evenwijdig Voordijk	Voorste zeedijk	Polder
Middengebied	0	-	--
Hongerenburgweg	+	0	-
Vijfhoevenlaan	++	+	0

3.5. Eindoordeel: combinatie randweg en aansluiting op de Grassen

Op grond van de ongewogen beoordeling is het beste tracé, zie figuur 3.1:
- Polder;
- Westzijde Bossche Sloot;
- Westzijde Gemeint;
- Met als aansluiting op De Grassen de Vijfhoevenlaan.

Figuur 3.1. Tracé met de beste beoordeling



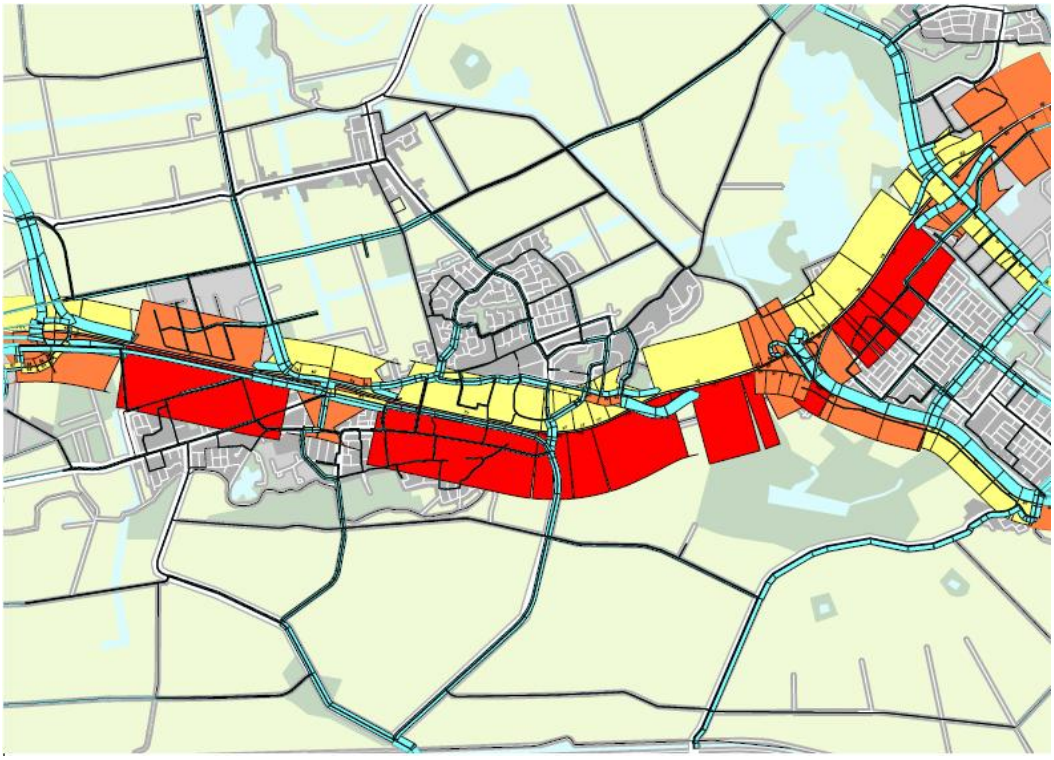
Bijlage 1 Verkeer A59 2020

Toenemende congestie A59 in de regio
In de regio Den Bosch – Waalwijk neemt de verkeersdruk op de A59, de aansluitingen en het onderliggend wegennet de komende jaren door de autonome groei fors toe.
Deze groei van de verkeersstromen leidt op de A59 tot structurele congestie in met name de spitsuren. In onderstaande figuren is de I/C-verhouding op het wegennet voor de ochtend en de avondspits weergegeven. Rood is een I/C-verhouding > 1,0, oranje is een I/C-verhouding tussen 0,8 en 1,0 en geel is beneden de 0,8 (zie ook de toelichting in onderstaand kader).

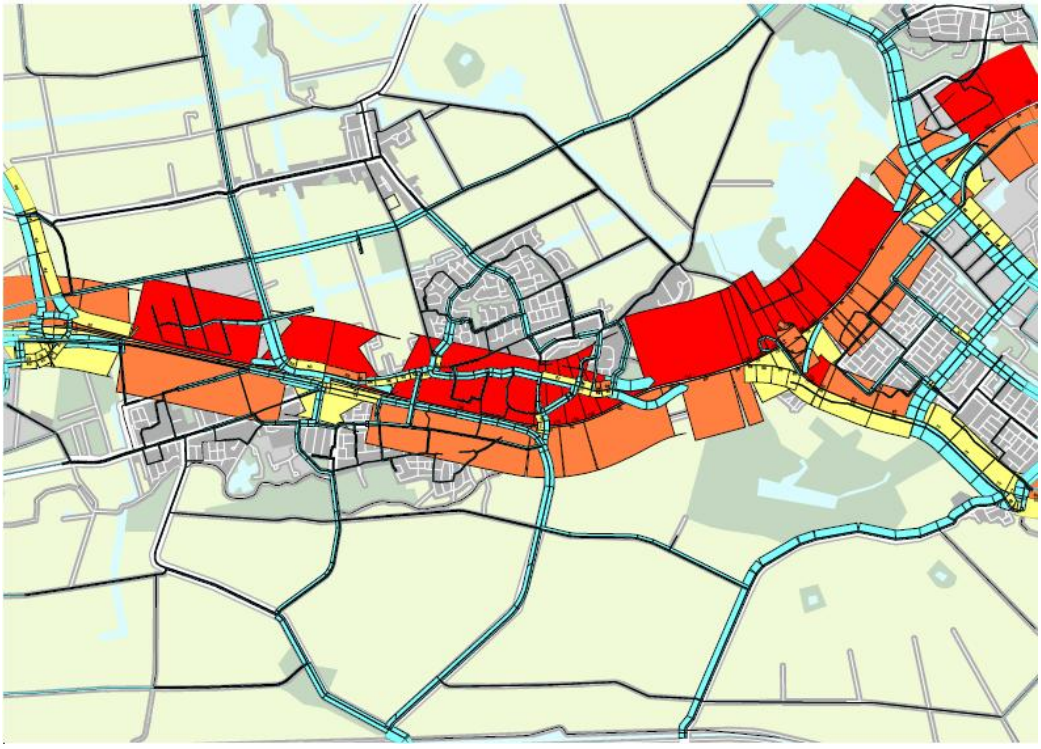
De toename van de congestie leidt tot een onjuist gebruik van het onderliggend wegennet. Sluipverkeer rijdt door kernen, waaronder Vlijmen, en vormt daarmee samenhangend een aantasting van de verkeersveiligheid en het woon- en leefklimaat (geluidsproblematiek, verslechtering van de luchtkwaliteit) in deze woongebieden.

I/C-verhoudingen
Intensiteit/Capaciteit-verhoudingen geven aan in welke mate de capaciteit van de weg door het verkeer wordt belast. Voorwegvakken geldt:

- I/C-verhouding < 0,8: nooit congestie;
- I/C-verhouding 0,8 tot 0,9 congestiekans neemt toe
- I/C-verhouding 0,9 tot 1,0 regelmatig congestie
- I/C-verhouding > 1,0 verkeersaanbod overstijgt wegvakcapaciteit: per definitie congestie.



ochtendspits



avondspits

Figuur 1.1. I/C-verhouding situatie 2020 situatie autonoom

Bijlage 2 Beschrijving tracé

B 2.1. Algemene uitgangspunten

De algemene uitgangspunten voor de randweg zijn:

- de randweg wordt aangesloten op aansluiting 45 van de rijksweg A59;
- in de vastgestelde studie is een aantal oplossingen voor de aansluiting van de oostelijke randweg op de A59 opgenomen voor de definitieve situatie.

Vooralsnog is het uitgangspunt losgelaten dat de tijdelijke aansluitingsvariant moet passen in de definitieve aansluitingssituatie. Inmiddels is duidelijk geworden dat op korte termijn geen overeenstemming met Rijkswaterstaat wordt bereikt over de definitieve situatie. De problemen op de A59 en het onderliggend wegennet hebben bij Rijkswaterstaat geen prioriteit. Dit heeft geresulteerd in het volgende:

- er is een globaal ontwerp opgesteld voor een tijdelijke aansluiting: minder complex en minder kostbaar;
- deze tijdelijke aansluitingsvariant kan aangesloten worden op de verschillende varianten in tracédeel zuid;
- onderzocht is om voorlopig de woningen Gemeint 1 en 3 te handhaven. In slechts één variant (de meest westelijke) is de voorlopige handhaving van deze woningen mogelijk.

Tunnel Engelenseweg

Er komt een tunnel onder de randweg ter hoogte van de Engelenseweg. In de definitieve situatie is deze alleen toegankelijk voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer. Doorgaand verkeer is niet mogelijk. In de tijdelijke situatie is deze ook voor doorgaand gemotoriseerd verkeer toegankelijk. Dit houdt verband met de toegankelijkheid van het strandbad van het Engelermeer.

Tunnel Gemeint

In de variant Westzijde Gemeint (in tracédeel zuid) komt er een tunnel onder de randweg ter hoogte van de (bocht in de) Gemeint. Deze is ook voor doorgaand gemotoriseerd verkeer toegankelijk. Dit houdt verband met de toegankelijkheid van het strandbad van het Engelermeer.

Tunnel Biessertweg

Er komt een tunnel onder de randweg ter hoogte van de Biessertweg die toegankelijk is voor alle verkeer.

B 2.2. Beschrijving varianten randweg

Zoals genoemd in paragraaf 2.3 is het tracé van de randweg te verdelen in noord, midden en zuid. Hierna zijn per deel de varianten nader beschreven. Na de beschrijving volgen drie kaarten uit de tracéstudie (Etrusk 2011) waarop de varianten zijn weergegeven.

Noord
De drie varianten in het deelgebied noord zijn:
- Evenwijdig Voordijk;
- Voorste Zeedijk;
- Polder.

Evenwijdig Voordijk
Voorste Zeedijk blijft gehandhaafd voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer. De Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden voor het langzaam- en lokaal verkeer met elkaar verbonden. De Tuinbouwweg en de oostelijke randweg worden rechtstreeks verbonden voor het verkeer richting de rijksweg A59. Het fietsverkeer op de Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden verbonden met het fietspad langs de Tuinbouwweg en de Evenwijdig Voordijk (ten zuiden van de Tuinbouwweg).

Voorste Zeedijk
Voorste Zeedijk blijft gehandhaafd en wordt parallelstructuur voor bestemmingsverkeer. De nieuwe weg komt ten oosten van de Voorste Zeedijk. De Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden voor het langzaam- en lokaal verkeer met elkaar verbonden. De Tuinbouwweg en de oostelijke randweg worden rechtstreeks verbonden voor het verkeer richting de rijksweg A59. Het fietsverkeer op de Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden verbonden met het fietspad langs de Tuinbouwweg en de Evenwijdig Voordijk (ten zuiden van de Tuinbouwweg).

Ter hoogte van de Maashoevenweg wordt de Voorste Zeedijk aangesloten op de randweg, middels een constructie waarbij de snelheid omlaag gebracht wordt. De bestaande bebouwing langs Voorste Zeedijk handhaven.

De vergunde bedrijfswoning Voorste Zeedijk 11 wordt elders op perceel gebouwd. Ontsluiting Voorste Zeedijk 11 via Engelenseweg en Voorste Zeedijk 10 via parallelstructuur.

Polder
Voorste Zeedijk blijft gehandhaafd voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer. De Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden voor het langzaam- en lokaal verkeer met elkaar verbonden. De Tuinbouwweg en de oostelijke randweg worden rechtstreeks verbonden voor het verkeer richting de rijksweg A59. Het fietsverkeer op de Evenwijdig Voordijk (ten noorden van de Tuinbouwweg) en de Bellaard worden verbonden met het fietspad langs de Tuinbouwweg en de Evenwijdig Voordijk (ten zuiden van de Tuinbouwweg).

Ter hoogte van de Maashoevenweg wordt de Voorste Zeedijk aangesloten op de randweg, middels een constructief waarbij de snelheid omlaag gebracht wordt. De kruising Voorste Zeedijk met de aansluiting op de Grassen zal een rechte aansluiting zijn (afslaand verkeer niet mogelijk).

Midden
De drie varianten voor het deelgebied midden zijn:
- Bostracé;
- Westzijde Bossche Sloot;
- Oostzijde Bosse Sloot.

Bostracé
- Bossche Sloot blijft gehandhaafd.
- Klimaatbuffer wordt doorsneden.

Westzijde Bossche Sloot
- Bossche Sloot blijft gehandhaafd.

Oostzijde Bossche Sloot
- Bossche Sloot blijft gehandhaafd.
- Klein deel van het Engelermeer wordt gedempt.

Zuid
De varianten in het zuidelijke deel zijn:
- Westzijde Gemeint;
- Gemeint;
- Op de Bossche sloot.

Westzijde Gemeint
- Gemeint blijft gehandhaafd voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer.
- Definitieve situatie: woningen Gemeint 1 en 3 worden geamoveerd (niet gehandhaafd).
- Tijdelijke situatie: woning Gemeint 1 blijft gehandhaafd. Woning Gemeint 3 blijft waarschijnlijk gehandhaafd (met geluidsvoorzieningen).

Gemeint
- De nieuwe weg komt op het huidige tracé van de Gemeint.
- Voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer wordt ten westen van de Gemeint een nieuwe weg gerealiseerd.
- Definitieve situatie: woningen Gemeint 1 en 3 worden geamoveerd.
- Direct gevolg van deze variant op de aansluiting A59 is dat in de tijdelijke situatie de woningen Gemeint 1 en 3 moeten worden geamoveerd.

Op de Bossche Sloot
- Gemeint blijft gehandhaafd voor bestemmingsverkeer en langzaamverkeer
- Definitieve situatie: woningen Gemeint 1 en 3 worden geamoveerd
- Direct gevolg van deze variant op de aansluiting A59 is dat in de tijdelijke situatie de woningen Gemeint 1 en 3 moeten worden geamoveerd

B 2.3. Beschrijving varianten aansluiting De Grassen

Algemeen
De nieuw aan te leggen randweg wordt op verschillende plaatsen verbonden met de bestaande verkeersstructuur van Vlijmen. Ten behoeve van de toekomstige woonwijk De Grassen is ook een nieuwe aansluiting nodig.

De ontwikkeling van de oostelijke randweg Vlijmen, de nieuwe aansluiting op de A59, het verdere verloop van de verschillende locale wegen etc. heeft consequenties voor de opbouw en breedte van de nieuwe en bestaande infrastructuur. De nieuwe wegen moeten bijvoorbeeld een juiste breedte en opbouw hebben om het aantal motorvoertuigen te kunnen verwerken. Daarnaast moet niet alleen naar het gemotoriseerde verkeer worden gekeken, maar ook naar het langzaam verkeer zoals de fietser en voetganger.

Uitgangspunten voor wegprofielen

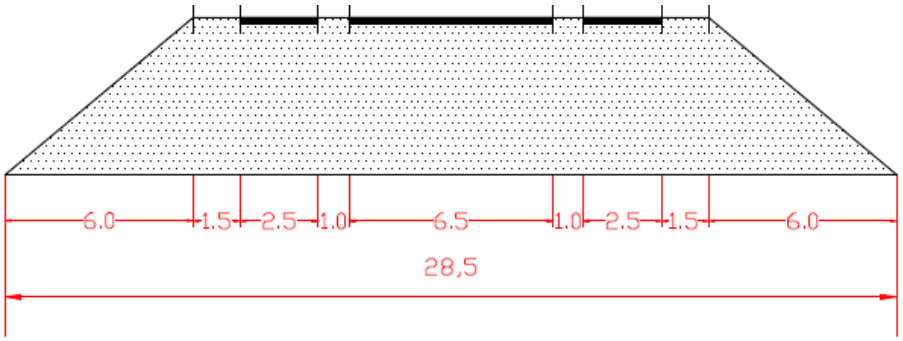
De nieuwe infrastructuur vanaf de oostelijk randweg naar de kern Vlijmen via de nieuwe woonwijk de Grassen dient als volgt te worden opgebouwd:

- Het gedeelte ten oosten van de Voordijk (buiten de bebouwde kom) krijgt een profiel van ca. 25 meter, welke als volgt is opgebouwd: wegverharding van 7,00 meter en aan beide zijden voorzien van bermen en sloot;
- Het gedeelte ten westen van de Voordijk (binnen de bebouwde kom) krijgt een wegverharding met een breedte van 6,50 meter. De verdere opbouw is afhankelijk van het wel of niet gelijktijdig aansluiten van het langzaam verkeer op de Voordijk en van de maaiveldhoogte. Het totale profiel bij de Voordijk zal breder zijn dan in de wijk De Grassen.

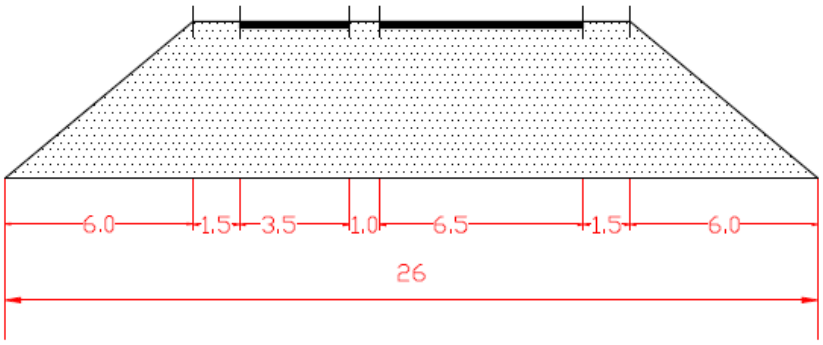
De verschillende profielen ten westen van de Voordijk zijn hierna beschreven.

1. Profiel ter hoogte van de Voordijk (zie onderstaande tekening)

6,5 (weg) + 2x1,0 (berm) + 2x2,5 (vrijliggend fietspad) + 2x1,5 (berm + 2x6 (talud) = 28,50 meter.



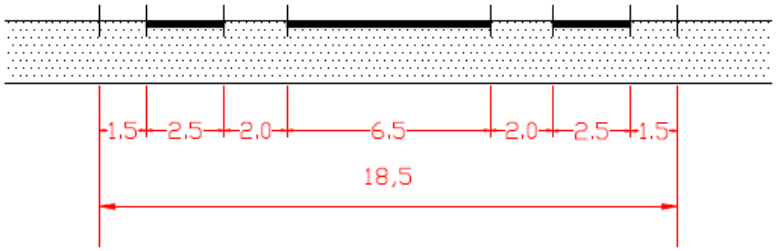
Wanneer 1 vrijliggend fietspad van 3.5 meter breed wordt toegepast, dan is ca. 2,5 meter minder ruimte benodigd (zie onderstaande tekening).



2. *Profiel na ca. 100 meter van Voordijk (zie onderstaande tekening)*

6,5 (weg + 2x2,0 (berm) + 2x2,5 (vrijl. fietspad) + 2x1,5 (berm) = 18,50 meter

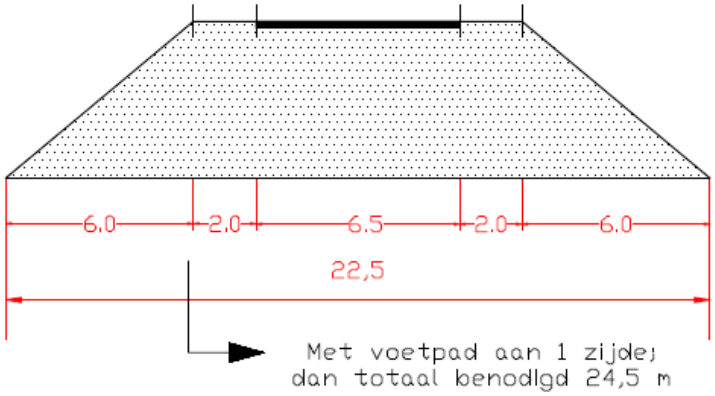
Als we uitgaan van 1 vrijliggend fietspad van 3.5 meter breed dan is ca. 2,5 meter minder ruimte benodigd.



3. *Profiel ter hoogte van de Voordijk als fietspad elders wordt gerealiseerd (zie onderstaande tekening)*

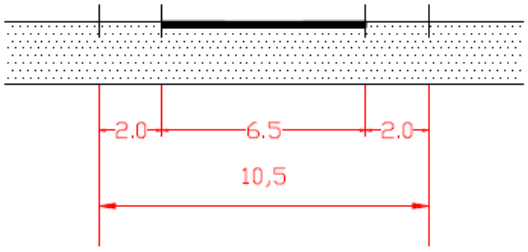
6,5 (weg) + 2x2 (berm) + 2x6 (talud) = 22,50 meter.

Als in plaats van een fietspad nog wel een voetpad (aanliggend) moet worden gerealiseerd, dan dient nog 2 meter extra te worden opgenomen .



4. *Profiel na 100 meter van Voordijk (zie onderstaande tekening)*

6,5 (weg) + 2x2 (berm) = 10,5 meter.



Varianten

In een eerder stadium is er op basis van verkeerskundige berekeningen voor gekozen de locatie voor deze aansluiting te zoeken tussen de Hongerenburgweg en de Vijfhoevenlaan. (collegebesluit 25 januari 2011) In het kader van de voorliggende tracékeuze voor de randweg zijn de mogelijkheden voor de aansluiting op De Grassen opnieuw tegen het licht gehouden. De aansluiting is niet alleen essentieel voor ontwikkeling van De Grassen, maar speelt ook een belangrijke rol in het functioneren van de randweg als verlichting van de verkeersknelpunten in Vlijmen. Om te komen tot een optimale combinatie met het tracé van

de randweg is dan ook breder gezocht naar mogelijkheden. Drie varianten zijn beschouwd. Elk van die varianten is beoordeeld op alle aspecten waar ook het tracé van de randweg is beoordeeld. De gehanteerde varianten zijn:

- Hongerenburgweg: Er wordt gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur welke dient te worden opgewaardeerd.
- Middengebied: Er wordt een geheel nieuwe infrastructuur aangelegd in het gebied tussen de Hongerenburgweg en de Vijfhoevenlaan.
- Vijfhoevenlaan: Er wordt gebruik gemaakt van de bestaande infrastructuur. Langzaam verkeer wordt mogelijk losgekoppeld en separaat op de Voordijk afgewikkeld.

Nadere beschrijving varianten

Hongerenburgweg

Realisatie van een aansluiting met fietspad, dan wel voetpad is mogelijk. Hiervoor dient over de gehele breedte, zowel ter hoogte van de Voordijk als op 100 meter van de Voordijk een strook grond te worden aangekocht en vrijgemaakt. Veel bestaand groen zal moeten worden verwijderd om een weg met fietspad/voetpad te realiseren.

Een verbinding zonder fietspad zal de afstand naar het fietsnetwerk groter maken omdat in de directe nabijheid geen mogelijke aansluiting van een fietspad op de Voordijk mogelijk is.

Middengebied

Realisatie van een aansluiting is zowel met als zonder fietspad/voetpad mogelijk, aangezien hier alle gronden dienen te worden aangekocht. Als geen fietspad wordt gerealiseerd dan is een afzonderlijke fietsverbinding via de Vijfhoevenlaan en de Hongerenburgweg naar het fietsnetwerk mogelijk.

Vijfhoevenlaan

Realisatie van een aansluiting zonder fietspad en/of voetpad is goed mogelijk binnen de bestaande gemeentelijke eigendommen (breedte 21 meter). Ook kan dan het bestaande groen worden gehandhaafd. Realisatie van een aansluiting met fietspad en/of voetpad is ook mogelijk, maar dan zal ter hoogte van de Voordijk een brede strook grond moeten worden aangekocht en zal het bestaande groen moeten worden verwijderd. Indien echter de groenstructuren i.v.m. de aanwezige hoofd groenstructuur behouden moet blijven dan is alleen een verbinding voor gemotoriseerd verkeer mogelijk en dan kan de voetganger t.z.t. gebruikmaken van het fietspad dat iets zuidelijker een verbinding krijgt met de Voordijk. Een vrijliggend fietspad/voetpad kan worden gerealiseerd ter hoogte van het perceel 1032, tussen Voordijk 3 en 7, wat eigendom is van de gemeente Heusden. Dit fietspad sluit dan goed aan op het locale en regionale fietspadennetwerk.

Figuur Tracékaart 1 (bron Etrusk, 2011)

Figuur Tracékaart 2 (bron Etrusk, 2011)

Figuur Tracékaart 3 (bron Etrusk, 2011)

Bijlage 3 Beoordeling per aspect met een andere toelichting

B 3.1. Opzet bijlage

Beoordelingsaspecten
In deze bijlage zijn de beoordelingen per discipline ten aanzien van de voorkeuren voor het tracé weergeven van de Randweg Vlijmen. De locatie voor het tracé is beoordeeld op de volgende aspecten.

- verkeer;
- financiën;
- milieu;
- landschap;
- ecologie;
- water.

Tevens zijn 3 partijen gehoord omdat zij of binnen de gebiedsontwikkeling zelf een project hebben of anderszins nauw betrokken zijn.

- Gemeente 's-Hertogenbosch. Het tracé ligt al naar gelang de variant in meer of mindere mate op grondgebied van deze gemeente.
- Staatsbosbeheer. Het project heeft raakvlakken met de reeds voorziene klimaatbuffer die ligt binnen de gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost.
- Waterschap (HoWaBo). Ten oosten en noordoosten van 's-Hertogenbosch is een zone aangewezen die in geval van hoogwater onder water gezet kan worden (waterbergingsgebied). Een gedeelte ligt binnen de gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost. Waar dit mogelijk is wordt de compartimenteringkade gecombineerd met de randweg.

Methodiek
De scores zijn gebaseerd op het deskundigheidsoordeel van de betrokken adviseurs van de gemeente en de rapportage van Etrusk. De waardering die zijn toegekend zijn als volgt.

Oordeel	Score	Waarde bij optelling
Sterk negatief effect	--	-2
Negatief effect	-	-1
Geen effect	0	0
Licht positief effect	+	+1
Sterk positief effect	++	+2

Per discipline heeft er een beoordeling plaatsgevonden van de tracés in de drie delen. Het aantal beoordelingsaspecten wisselt van minimaal 3 (landschap) tot 5 (verkeer). Hierdoor is er een verschil in de totaal som van de waarderingen. Disciplines met het grootste aantal beoordelingen hebben hierdoor meer invloed op de totaalscore. Om dit effect er uit te halen is uitgegaan van het ongewogen gemiddelde bepaald (ongewogen score). Dit is de

totaalscore gedeeld door het aantal beoordelingsaspecten. Het aspect verkeer weegt in de eindscore dan even zwaar als het aspect landschap of water.

De ongewogen score per aspect is opgenomen in de eindtabel (zie paragraaf B3.8 en het hoofdrapport).

B 3.2. Verkeer

De beoordeling van het aspect verkeer met de achterliggende gegevens is zodanig omvangrijk dat deze in een afzonderlijk document is opgenomen (Rondweg Vlijmen Oost Tracékeuzenotitie – aspect verkeer, RBOI oktober 2011).

Overgenomen uit dit rapport is de eindtabel, met daaraan toegevoegd de totaalscore en de ongewogen score (totaal score gedeeld door het aantal beoordelingsaspecten, in dit geval 5).

Tabel B3.1. Verkeer (voor toelichting zie rapport Rondweg Vlijmen Oost Tracékeuzenotitie – aspect verkeer, RBOI oktober 2011)

	Noord			Midden			Zuid		
Discipline	Parallel Voor-dijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bos-tracé	West-zijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	Westzijde Gemeint	Gemeint	Op de Bossche Sloot
Bereik-baarheid auto-verkeer	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bereik-baarheid langzaam verkeer	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bereik-baarheid openbaar vervoer	0/+	0	0	0	0	0	0	0	0
Functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0/+	0	0	0	0	0	0
Verkeers-veiligheid	0/+	+	+	+	+	+	+	+	+
totaalscore	**+5**	**+4**	**+3,5**	**+3**	**+3**	**+3**	**+3**	**+3**	**+3**
Ongewogen score	**1**	**0,8**	**0,7**	**+0,6**	**+0,6**	**+0,6**	**+0,6**	**+0,6**	**+0,6**
volgorde	1	2	3	1	1	1	1	1	1

B 3.3. Financiën

Algemeen
De financiële aspecten van de aanleg van de randweg Vlijmen oost bestaan uit:
- de kosten van de aanleg van de weg;
- de kosten van verwerving van benodigde percelen samen met eventuele verwervings/verplaatsingskosten van eigendommen;
- mogelijk planschadekosten.

Aanleg
Voor de kosten van de aanleg is een globale eerste berekening gemaakt. De totale aanlegkosten per variant ontlopen elkaar niet zoveel.

Verwerving
Een andere variabele in de kosten wordt bepaald door de aan te kopen gronden/panden. Deze zijn per variant in beeld gebracht. Ook hiervoor geldt dat de beoordeling indicatief is; de werkelijke kosten hangen immers mede af van de bereidheid van andere partijen en onderhandelingen.

Planschade
De kosten van planschades zijn vooraf lastig in te schatten. Per variant is daarom aangegeven hoe de planschadekosten zich in de ene variant verhouden ten opzichte van een andere variant.

Noord
In het noordelijk deel variëren de kosten van de aanleg omdat hier het aantal aan te leggen meters verschilt. Hoe verder van de bebouwde kom, hoe meer meters aangelegd moeten worden.

De kosten van verwerving zijn in de poldervariant echter gunstiger omdat er slechts stroken van percelen benodigd zijn en deze variant de bedrijfsvoering van de aanwezige agrarische bedrijven in het gebied het minst beïnvloedt. De variant Evenwijdig Voordijk scoort op dit aspect minder omdat percelen dwars doorsneden moeten worden en het gedeelte aan de westzijde (tussen de toekomstige klimaatbuffer en de weg) minder bruikbaar wordt. De verwerving in de Voorste Zeedijk variant wordt problematisch bij een randweg parallel aan deze weg en zal de hoogste kosten met zich meebrengen.

De planschadekosten zullen vermoedelijk het grootst zijn bij de variant Evenwijdig Voordijk, minder bij de variant Voorste Zeedijk en niet of nauwelijks bij de poldervariant. Bij de variant Voorste Zeedijk zullen i.v.m. de korte afstand tussen de weg en twee woonpercelen naar alle waarschijnlijkheid geluidswerende voorzieningen nodig zijn. Daarnaast zal in deze variant een ontsluiting moeten worden aangelegd ten behoeve van de twee aangrenzende bedrijven.

Alle aspecten in totaliteit bekijkend, zullen de totale kosten elkaar niet veel ontlopen. Zo zijn bij de Evenwijdig Voordijk-variant de kosten van aanleg het laagst, maar zijn daar de planschadekosten het hoogst. In de Poldervariant is dit net andersom en zijn de verwervingskosten gunstiger. In de Voorste Zeedijk variant zullen er naast waarschijnlijke planschadekosten ook extra kosten gemaakt moeten worden voor de bedrijfsontsluiting en geluidswerende voorzieningen en zijn de verwervingskosten het hoogst. Deze variant scoort daardoor vanuit financieel oogpunt het minst.

Conclusie
Vanuit financieel oogpunt bezien heeft in het noordelijk gebied de Poldervariant een lichte voorkeur boven de Evenwijdig Voordijkvariant.

Tabel B3.2. Financieel tracé Noord

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk**	**Polder-variant**
Kosten	Kosten aanleg infrastructuur	+	0	-
	Verwerving	-	--	+
	Planschadekosten	-	-	+
	Extra kosten aansluiting bedrijven/geluidswerende voorzieningen	0	-	0
Totaalscore		**-1**	**-4**	**+1**
Ongewogen score (totaalscore:4)		**-0,25**	**-1**	**+0,25**
Volgorde aflopend		**2**	**3**	**1**

Midden
In het middengedeelte is er nauwelijks financieel een onderscheid te maken tussen de varianten. De enige variabele zit in de kosten van verwerving en ook dit is gering. Voor de aanleg ten westen van de Bossche sloot en door het Bos zijn gemeentelijke percelen benodigd en het tracé ten oosten van de Bossche sloot komt dicht langs het Engelenmeer en hiervoor is een deel van Bosch grondgebied benodigd.

Conclusie
Vanuit financieel oogpunt bezien is in het midden gebied een voorkeur voor de varianten Bostracé en westzijde Bossche sloot.

Tabel B3.3. Financieel tracé Midden

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**		
		Bostracé	**Westzijde Bossche sloot**	**Oostzijde Bossche sloot**
Kosten	Kosten aanleg infrastructuur	0	0	0
	Verwerving	+	+	-
	Planschadekosten	0	0	0
Totaalscore		**+1**	**+1**	**-1**
Ongewogen score (totaalscore:3)		**+0,33**	**+0,33**	**-0,33**
Volgorde aflopen		**1**	**1**	**3**

Zuid
Definitief
In het zuidelijk deel is er geen duidelijk verschil in verwerving in de definitieve fase. In alle drie de varianten moeten de twee boerderijen worden verplaatst.

Tijdelijk
De tijdelijke ontsluiting geldt voor alle drie de varianten. De twee boerderijen worden niet gesloopt. Wel zullen geluidswerende voorzieningen worden aangebracht, die op termijn weer verwijderd moeten worden. Deze kosten zijn geringer dan de rentekosten die gemaakt moeten worden bij een directe verplaatsing.

Conclusie
Vanuit financieel oogpunt bezien zijn er geen doorslaggevende verschillen tussen de varianten.
Bij de tijdelijke aanleg behoeven de boerderijen niet direct gesloopt/verplaatst te worden.

Tabel B3.4. Financieel tracé Zuid

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**			
		Westzijde Gemeint		**Gemeint**	**Bossche sloot**
		tijdelijk	**permanent**		
kosten	Kosten aanleg infrastructuur	0/-	0	0	0
	Verwerving	++	-	-	-
	Planschadekosten	0/-	0	0	0
Totaalscore		**+1**	**-1**	**-1**	**-1**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**+0,33**	**- 0,33**	**- 0,33**	**-0,33**
Volgorde aflopend			**1**	**1**	**1**

B 3.4. Milieu

Beschrijving van de bevindingen per variant en per aandachtsgebied milieu. Dit betreft de aspecten geluid, luchtkwaliteit en bodem.

Noord
Geluid
Geluid Evenwijdig Voordijk
Als het tracé op maaiveldhoogte wordt aangelegd is er een relatief groot gebied waar de weg kan komen liggen, zonder dat de maximale ontheffingswaarde op de woningen aan de Evenwijdig Voordijk en aan de Voorste Zeedijk 10 wordt overschreden. Wel zal de voorkeursgrenswaarde worden overschreden als de weg niet in het midden van het gebied, maar meer naar het oosten of westen wordt gelegd.

Voor Voorste Zeedijk 10 is onderzocht hoever het tracé naar het westen gelegd kan worden, zodat dit adres er zo min mogelijk hinder van ondervindt. Gevolg hiervan is wel dat hoe meer de weg naar het westen ligt, hoe hoger de weg moet liggen ten opzichte van het maaiveld, om een goede aansluiting op de kruising Bellaard/Evenwijdig Voordijk mogelijk te maken. Dit heeft negatieve gevolgen voor de geluidbelasting op de (vele) woningen langs de Voordijk. Als het tracé hoger dan maaiveldhoogte wordt aangelegd wordt het gebied waar de weg kan komen liggen dan ook kleiner. Het is echter nog steeds mogelijk om de weg aan te leggen zonder dat de maximale ontheffingswaarde op de omliggende woningen wordt overschreden.

Concreet betekent dit het volgende. Het noordelijke wegdeel (voorbij de aansluiting op de Grassen, met een lagere verkeersintensiteit) kan precies langs de Bosschesloot liggen zonder dat de maximale ontheffingswaarde op de woningen aan de Voordijk wordt overschreden. Ten zuiden van de aansluiting op de Grassen is de woning aan de Voordijk 6 maatgevend. Door deze woning moet de weg wat verder van de Bosschesloot gesitueerd worden:
- uitgaande van een weghoogte van 2,7 meter en SMA is de afstand ongeveer 30 meter;
- uitgaande van een weghoogte van 2,7 meter en ZOAB is de afstand ongeveer 18 meter;
- uitgaande van een weghoogte van 6,0 meter en SMA is de afstand ongeveer 45 meter;
- uitgaande van een weghoogte van 6,0 meter en ZOAB is de afstand ongeveer 25 meter.

Geluid Voorste Zeedijk
Dit tracé levert problemen op voor de nieuw te bouwen woning aan de Voorste Zeedijk 11. Deze kan niet worden gebouwd op de geplande locatie (aan de Voorste Zeedijk), omdat de maximale ontheffingswaarde zal worden overschreden. Daarbij is een stiller wegdektype zoals 1-laags ZOAB iets gunstiger voor de geluidbelasting op de nieuwe woning, maar kan de woning nog steeds niet gebouwd worden. Als de nieuwe woning op de achterzijde van het perceel wordt gesitueerd levert dit geen belemmeringen op voor de aanleg van het tracé over de Voorste Zeedijk.

Als de woning al gebouwd is/wordt, voordat een besluit over het tracé wordt genomen, is het niet meer mogelijk om de rondweg over de Voorste Zeedijk aan te leggen. Bij overschrijding van de maximale ontheffingswaarde kan alleen maar, bij uitzondering, gebouwd worden met aanvullende maatregelen zoals bijvoorbeeld dove gevels. Hiermee is echter in de al verleende bouwvergunning geen rekening gehouden, wat betekent dat er bij de bouw conform deze vergunning geen aanvullende maatregelen getroffen zullen worden. Bovendien zou het plaatsen van de woning binnen de contouren van de maximale ontheffingswaarde, met aanvullende maatregelen, een slecht woon- en leefklimaat voor de bewoners tot gevolg hebben.

Voor de woning aan de Voorste Zeedijk 10 zal naar verwachting, op basis van de indicatieve berekeningen (geluidcontouren van de nieuwe weg), nét geen overschrijding van de maximale ontheffingswaarde resulteren. Ofwel de nieuwe randweg zou, voor deze woning, over de Voorste Zeedijk aangelegd kunnen worden. Daarbij wordt gesteld dat het woon- en leefklimaat van de bewoners van de Voorste Zeedijk 10 sterk verslechtert door de aanleg van de randweg.

Wel zal voor beide woningen een hogere waarden procedure moeten worden doorlopen, omdat de voorkeursgrenswaarde in beide situaties wordt overschreden.

Geluid Polder
Bij dit tracé is er geen belemmering voor het bouwen van de woning op de geplande locatie op het perceel Voorste Zeedijk 11. De geluidbelasting zal dan zelfs onder de voorkeursgrenswaarde blijven. Dit geldt ook voor de woning aan de Voorste Zeedijk 10.

De aansluiting op de Grassen, die ten noorden van Voorste Zeedijk 11 zal worden aangelegd bij deze variant zorgt niet voor belemmeringen voor de bouw van de woning.

Voor de woning aan de Bellaard 5 (Bosch grondgebied), in welke richting dit tracé loopt (de weg buigt al eerder af naar het westen) worden de maximale ontheffingswaarde en zelfs de voorkeursgrenswaarde niet overschreden.

Voor de woningen aan de Meerlandweg 2 en 4 (ook op Bosch grondgebied) geldt hetzelfde als voor de Bellaard 5.

Conclusie geluid
Bij de variant Evenwijdig Voordijk neemt de geluidbelasting op een groot aantal woningen toe. Bij de andere varianten gaat het slechts om 1 of 2 woningen. De hogere waarden voor tracé Evenwijdig Voordijk zijn volgens de Wet geluidhinder wel mogelijk, maar er zal een goede onderbouwing nodig zijn waarom de weg niet meer oostelijk gepland kan worden.

Wanneer het tracé wordt aangelegd op basis van de Polder-variant ontstaat de minste geluidhinder voor omwonenden. De variant die daarna het beste scoort is de variant Voorste Zeedijk en als laatste eindigt de variant Evenwijdig Voordijk.

Luchtkwaliteit
Hoewel de luchtkwaliteit verslechtert in de omgeving van en door de aanleg van een nieuwe weg, vormt de luchtkwaliteit bij geen van de varianten een probleem.

Conclusie luchtkwaliteit
Wanneer het tracé wordt aangelegd op basis van de Polder-variant ontstaat de minste verslechtering van de luchtkwaliteit voor omwonenden. De variant die daarna het beste scoort is de variant Voorste Zeedijk en als laatste eindigt de variant Evenwijdig Voordijk.

Bodem
Uitgaande van de nu beschikbare gegevens levert de bodemkwaliteit geen belemmeringen op. De bodemkwaliteit binnen het gebied is niet vastgelegd, maar er zijn geen verdachte locaties bekend zoals stortplaatsen, potentieel bodembedreigende bedrijfsactiviteiten of reeds bekende verontreinigingen. Het grootste deel van het plangebied heeft momenteel een agrarisch gebruik (akkers en weilanden). Deze activiteiten worden niet gezien als bodembedreigend.
Het plangebied grenst wel aan een aantal verontreinigde terreindelen (Meliestraat 43 43a), maar de daar aanwezige verontreinigingen lopen zoals uit de rapportage is af te leiden niet door tot op het huidige plangebied.

Conclusie bodem
Het asfalt van de Voorste Zeedijk is niet onderzocht. Onderzoek zal moeten uitwijzen of dit asfalt teerhoudend is. Als dit het geval is brengt dit (hogere) kosten met zich mee bij afvoer. Op grond van dit laatste aspect bestaat een lichte voorkeur voor aanleg van het tracé op basis van de Polder-variant danwel de Evenwijdig Voordijk-variant.

Tabel B3.5. Milieu tracé Noord

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk**	**Polder Variant**
geluid		--	-	+
lucht		--	-	+
bodem		0/+	0/-	0/+
Totaalscore		**-3,5**	**-2,5**	**+2,5**
Ongewogen score (totaalscore:3)		**-1.17**	**-0,83**	**+0,83**
Volgorde aflopend		**3**	**2**	**1**

Midden
Geluid
Voor dit deel van het plangebied zijn geen geluidcontouren beschikbaar.

Geluid Ten oosten van de Bossche Sloot en Ten westen van de Bossche Sloot:
Hoe verder weg het tracé ligt van omliggende woningen, hoe lager de geluidbelasting op deze woningen. In beide varianten zal de maximale ontheffingswaarde en zelfs de voorkeursgrenswaarde, als gevolg van wegverkeerslawaai van de randweg, op de dichtstbijzijnde woningen (Molenhoek, Meliestraat, Voordijk) echter niet worden overschreden.

Geluid Bostracé
In deze variant komt de weg veel dichter bij de woningen aan de Molenhoek, Meliestraat en Evenwijdig Voordijk te liggen. Er is geen plaatje met geluidcontouren beschikbaar voor deze variant. De kans bestaat dat de voorkeursgrenswaarde en misschien ook de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden, afhankelijk van de exacte ligging.

Conclusie geluid
De varianten ten oosten en westen van de Bossche Sloot scoren even hoog. Wanneer een oordeel moet worden gegeven gaat de voorkeur uit naar de variant Ten oosten van de Bossche Sloot. De variant Bostracé scoort duidelijk het laagst.

Luchtkwaliteit
Voor luchtkwaliteit geldt hetzelfde als voor geluid.

Conclusie luchtkwaliteit
De varianten ten oosten en westen van de Bossche Sloot scoren even hoog. Wanneer een oordeel moet worden gegeven gaat de voorkeur uit naar de variant Ten oosten van de Bossche Sloot. De variant Bostracé scoort duidelijk het laagst.

Bodem
Uitgaande van de nu beschikbare gegevens levert de bodemkwaliteit geen belemmeringen op. De bodemkwaliteit binnen het gebied is niet vastgelegd, maar ook hier zijn geen verdachte locaties bekend.

Conclusie bodem
Er bestaat geen voorkeur voor 1 van de varianten.

Tabel B3.6. Milieu tracé Midden

aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Bostracé	Westzijde Bossche sloot	Oostzijde Bossche sloot
geluid		--	0	0/+
lucht		--	0	0/+
bodem		0	0	0
totaalscore		**-4**	**0**	**+1**
Ongewogen volgorde (Totaalscore:3)		**-1,33**	**0**	**+0,33**
Volgorde aflopend		**3**	**2**	**1**

Zuid

Geluid
In het kader van het onderzoek naar de eventuele verplaatsing van de woningen Gemeint 1 en 3 zijn kaartjes gemaakt met geluidcontouren, die overeenkomen met de variant Ten oosten van de Gemeint. Hierop zijn de conclusies gebaseerd.

Geluid definitieve situatie
De rotonde is gesitueerd op of zeer nabij de locatie van de woningen De Gemeint 1 en 3. In alle drie de uiteindelijke situaties zullen deze woningen worden gesaneerd.

Geluid tijdelijke situatie
In de tijdelijke situatie kunnen de twee woningen behouden blijven. De woning aan Gemeint 1 staat erg dicht op de weg. Er zal een geluidswal/-scherm geplaatst moeten worden langs de weg om onder de maximale ontheffingswaarde (58 dB) te blijven. Hoe hoog de wal of het scherm moet worden is nu nog niet bekend, dat zal nader berekend moeten worden. De woning aan Gemeint 3 staat naar verwachting net ver genoeg van de weg vandaan om onder de maximale ontheffingswaarde te blijven. Als er echter een wal of scherm geplaatst gaat worden is het wenselijk om deze door te trekken zodat ook de Gemeint 3 hiervan profiteert.

Conclusie geluid
Er is voor de drie varianten geen voorkeur daar de rotonde op de zelfde locatie komt te liggen.
Bij de tijdelijke situatie zullen de woningen aan de Gemeint 1 en 3 erg veel hinder ondervinden en moeten geluidsmaatregelen getroffen moeten worden.

Luchtkwaliteit
Voor luchtkwaliteit geldt voor de varianten hetzelfde als voor geluid. In de tijdelijke variant bevinden de woningen aan de Gemeint 1 en 3 zich erg dicht langs de weg. Berekend moet worden of de luchtkwaliteitsnormen niet worden overschreden. De verwachting is dat dit niet het geval zal zijn.

Conclusie luchtkwaliteit
Er bestaat geen voorkeur. De tijdelijke variant zorgt voor een verslechtering van de luchtkwaliteit voor de woningen aan de Gemeint 1 en 3.

Bodem
Uitgaande van de nu beschikbare gegevens levert de bodemkwaliteit geen belemmeringen op. De bodemkwaliteit binnen het gebied is niet vastgelegd, maar ook hier zijn geen verdachte locaties bekend.

Conclusie bodem
Er bestaat geen voorkeur voor één van de varianten.

Tabel B3.7. Milieu tracé Zuid

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**			
		Westzijde Gemeint		**Gemeint**	**Bossche sloot**
		tijdelijk	**permanent**		
geluid		--	0	0	0
lucht		--	0	0	0
bodem		0	0	0	0
Totaalscore		**-4**	**0**	**0**	**0**
Ongewogenscore (totaalscore:3)		**-1,33**	**0**	**0**	**0**
Volgorde aflopend			**1**	**1**	**1**

B 3.5. Landschap

De beoordeling van het landschap vindt plaats vanuit de aspecten: gebruikswaarde, toekomstwaarden en belevingswaarde. De beoordeling voor het midden en zuidelijk deel van het tracé is niet gebaseerd op het rapport van Etrusk, maar op het oordeel van de landschapsarchitect van RBOI. De afwijking is gelegen in andere waardering van bestaande groenstructuren, de aantasting van de functie van het Engelermeer en de waarde van de openheid van de Biessertpolder. Dit leidt tot een andere beoordeling en daardoor ook tot een andere keuze van met meeste gewenste tracé. De beoordelingsaspecten (gebruikswaarde, toekomstwaarden, belevingswaarde) zijn wel gelijk gebleven.

Noord
Hier scoort de Variant Voorste Zeedijk op alle aspecten het meest positief. Doordat de weg gebundeld wordt met de Voorste Zeedijk wordt het landschap niet extra doorsneden. De doorsnijding van het landschap is ook de reden om deze variant bij de toekomstwaarden positief te waarderen. Uitbreiding van HoWaBo blijft mogelijk en het agrarische gebied wordt niet verder opgedeeld door infrastructuur waardoor het gebied toekomstwaarde houdt. Bij belevingswaarde zijn Poldervariant en Variant Voorste Zeedijk min of meer gelijkwaardig. Positief aan de Variant Voorste Zeedijk is dat het open karakter van de polder meer gerespecteerd wordt. Daarbij is wel van belang dat er geen geluidschermen ter hoogte van de boerderijen worden geplaatst omdat dat het landelijke karakter van het landschap ernstig zou schaden. De Variant Evenwijdig Voordijk is negatief beoordeeld omdat het de agrarische percelen midden doorsnijdt waardoor de gebruiks- en toekomstwaarde worden beperkt. Toekomstwaarde is met 0 beoordeeld omdat een bredere klimaatbuffer gerealiseerd zou kunnen worden. Negatief is de doorsnijding van het boselement tussen De Gemeint en de Engelenseweg. De belevingswaarde is ook negatief beoordeeld omdat door de ligging dicht bij de Evenwijdig Voordijk de openheid van het landschap negatief wordt beïnvloed.

Tabel B3.8. Landschap tracé Noord

aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk**	**Polder-variant**
	Gebruikswaarde	-	+	0
	Toekomstwaarde	0	++	+
	Belevingswaarde	-	0	0
Totaalscore		**-2**	**+3**	**+1**
Ongewogen score (totaalscore :3)		**-0,67**	**+1**	**+0.33**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**2**

Midden

Gebruikswaarde

De variant Oostzijde Bossche sloot maakt het noodzakelijk dat een deel van het Meer benut moet worden voor herinrichtingwerkzaamheden en het herstellen van de recreatieve functie. Dit wordt als zeer negatief beoordeeld (--). Het Bostracé vormt een sterke doorsnijding van het bestaande bosgebied, dit wordt zeer negatief beoordeeld (--) Bij de variant Westzijde Bossche sloot is er weliswaar aantasting van bestaande beplanting maar dit is geringer dan bij het Bostracé. Dit wordt al negatief beoordeeld (-).

Toekomstwaarde

De variant Bostracé vormt een doorsnijding van de Klimaatbuffer. Dit wordt als negatief beoordeeld (-). Bij de andere twee varianten is dit niet het geval (waardering 0). Er worden verder geen belemmeringen gelegd op eventuele toekomstige ontwikkelingen.

Belevingswaarde

De variant Oostzijde Bossche sloot heeft geluidshinder tot gevolg in het recreatiegebied. De belevingswaarde van het recreatiegebied neemt hierdoor sterk af Door de ligging praktisch in het recreatiegebied wordt dit als zeer negatief gewaardeerd (waardering --). Ook bij de Westzijde Bossche Sloot is dit het geval, echter duidelijk minder, omdat de afstand groter is (waardering 0). De variant Bostracé ligt duidelijk verder weg, waardoor de geluidshinder niet aan de orde is (waardering +).

Tabel B3.9 landschap tracé Midden

aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Bostracé	**Westzijde Bossche sloot**	**Oostzijde Bossche sloot**
	Gebruikswaarde	--	-	--
	Toekomstwaarde	-	0	0
	Belevingswaarde	+	0	--
Totaalscore		**-2**	**-1**	**-4**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**-0,67**	**-0,33**	**-1,33**
Volgorde aflopend		**2**	**1**	**3**

Zuid

Gebruikswaarde

De gebruikswaarde van het recreatiegebied wordt door geen van de drie varianten aangetast. Het extra ruimtebeslag (landbouwgrond) dat de variant Westzijde Gemeint vraagt

is zeer gering en vormt geen aantasting van de agrarische waarden van de polder. De tijdelijke aansluiting vormt ook geen aantasting van gebruikswaarden (waardering 0).

Toekomstwaarde
De Bossche sloot en Gemeint zijn beide elementen van de gemeentelijk vastgestelde groenstructuur (laanbeplanting en water). Aanleg van de weg op een van deze elementen vormt hier een structurele aantasting van deze structuurelementen (waardering --). De variant Westzijde Gemeint ligt niet op een structurele lijn en vormt derhalve geen aantasting (waardering positief). Het extra ruimtebeslag van de variant Westzijde Gemeint vormt een verwaarloosbare aantasting van de maatvoering van de open polder. Dit tracé voegt zich ook goed in de structuur van de polder.
De tijdelijke aansluiting ligt dusdanig dat de definitieve aansluiting nog mogelijk is. Dit tracé heeft bovendien het voordeel dat het ook gebruikt kan worden als definitief tracé (waardering +).

Belevingswaarde
De variant Bossche sloot en Gemeint vormen een strakke inkadering van het recreatiegebied. De weg vormt een harde grens op korte afstand en heeft daardoor een negatieve invloed op de belevingswaarde (waardering -). De variant Westzijde Gemeint ligt er een smalle zone tussen de Gemeint en de nieuwe ontsluiting. Bovendien blijven de historische lijnen van Gemeint en Bossche sloot behouden en vanuit de open polder duidelijk waarneembaar. De belevingswaarde is hierdoor hoger dan bij de andere trace's (waardering +).

Tabel B3.11 landschap tracé Zuid

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**			
		Westzijde Gemeint		**Gemeint**	**Bossche sloot**
		tijdelijk	**permanent**		
landschap	Gebruikswaarde	0	0	0	0
	Toekomstwaarde	0	+	--	--
	Belevingswaarde	+	+	-	-
Totaalscore		0	+2	-3	-3
Ongewogen score (totaalscore:3)		0	+0,67	-1	-1
Volgorde aflopend			1	3	3

B 3.6. Ecologie

De beoordeling van ecologie is gebaseerd op de volgende aspecten:
- gebiedsbescherming;
- beschermde en/of bijzondere soorten;
- ontwikkelingskansen natuur.

Noord
Er zijn geen effecten op de Natura 2000-gebieden. Alle varianten hebben als gevolg van de geluidscountour een negatieve invloed op de EHS.

De variant Evenwijdig Voordijk is negatief voor de huidige en toekomstige natuurwaarden door zijn ligging in de nabijheid van het water en de verbindingszone. Met name de

doelsoorten die genoemd worden voor deze verbindingszone zullen bij deze variant kansloos zijn.

Tabel B3.12. Ecologie tracé Noord

aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk**	**Polder-Variant**
beschermde gebieden	- gevolgen voor Natura 2000	0	0	0
	- gevolgen voor EHS	-	-	-
beschermde en/of bijzondere soorten	- gevolgen beschermde soorten	-	0	0
	- gevolgen Rode Lijstsoorten	-	0	0
Ontwikkelings-kansen natuur	- kansen voor nieuwe natuur-waarden	--	0	0
Totaalscore		**-5**	**-1**	**-1**
Ongewogen score (totaalscore :5)		**-1**	**-0,2**	**-0,2**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**1**

Midden

De huidige ecologische waarde van het bosje is niet hoog maar er komen waarschijnlijk wel jaarrond beschermde vogelsoorten voor. Alleen al vanuit die optiek is aantasting van het bosje ongewenst. Daarnaast is het zo dat het bosje nu nog een geïsoleerde ligging heeft maar door de aanleg van de klimaatbuffer en HoWaBo een schakel wordt in een natuurverbinding. Hoe groter het bosje in dat verband hoe beter dat voor de natuur is. De variant Bostracé zorgt ervoor dat het bosje op de meest ongunstige plaats doorkruist wordt en heeft daarmee de meest negatieve invloed. Vanuit de ecologie is het meest wenselijk dat de weg ten oosten van de Bossche Sloot wordt aangelegd. Daarmee wordt de ecologie het minst geschaad, immers de groenvoorzieningen langs het Engelermeer dienen een recreatief doel en hebben een te verwaarlozen ecologische waarde. Ook het feit dat de weg dan op een plaats ligt die het verst verwijderd is van toekomstige ecologische waarden is beter voor het gebied.

Tabel B3.13. Ecologie tracé Midden

aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Bostracé	**Westzijde Bossche sloot**	**Oostzijde Bossche sloot**
beschermde gebieden	- gevolgen voor Natura 2000	0	0	0
	- gevolgen voor EHS	-	-	-
beschermde en/of bijzondere soorten	- gevolgen beschermde soorten	--	-	0
	- gevolgen Rode Lijstsoorten	--	-	0
Ontwikkelings-kansen natuur	- kansen voor nieuwe natuurwaarden	--	0	+
Totaalscore		**-7**	**-3**	**0**
Ongewogen score (totaalscore : 5)		**-1,4**	**-0,6**	**0**
Volgorde aflopend		**3**	**2**	**1**

Zuid

De Bossche sloot is habitat voor een aantal soorten die een hoge bescherming genieten (modderkruiper, bittervoorn, waterweegbree, kranswieren) een omlegging vergt kostbaar

onderzoek en compensatie (deze moet gereed zijn voordat met het dempen van de huidige Bossche Sloot begonnen kan worden). Het handhaven van de Bossche Sloot op de huidige locatie is vanuit ecologie de voorkeursoptie.

De varianten Bossche Sloot en Gemeint hebben een negatieve invloed op de huidige ecologie in verband met de sloop van de bebouwing. Deze invloed is bij beide varianten gelijk. Het extra negatieve aspect van het dempen bij de variant op de Bossche Sloot maakt dat deze variant met -- gewaardeerd is.

De tijdelijke variant ontziet de bebouwing en is qua ecologie vergelijkbaar met variant op De Gemeint echter zonder het slopen van de bebouwing en is daarom voor de gevolgen van de soorten van de rode lijst met 0 gewaardeerd (neutraal).

Tabel B3.14. Ecologie tracé Zuid

Aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**			
		Westzijde Gemeint		**Gemeint**	**Bossche sloot**
		tijdelijk	**permanent**		
beschermde gebieden	- gevolgen voor Natura 2000	0	0	0	0
	- gevolgen voor EHS	-	-	-	-
beschermde en/of bijzondere soorten	- gevolgen beschermde soorten	0	-	-	--
	- gevolgen Rode Lijstsoorten	0	-	-	--
Ontwikkelings-kansen natuur	- kansen voor nieuwe natuur-waarden	0	0	0	0
Totaalscore		**-1**	**-3**	**-3**	**-5**
Ongewogen score (totaalscore: 5)		**-0,2**	**-0,6**	**-0,6**	**-1**
Volgorde aflopend			**1**	**1**	**3**

B 3.7. Water

De beoordelingsaspecten voor water zijn:
- waterberging;
- waterkwaliteit;
- verwerking weglichaam.

Noord
Vanuit water is er een voorkeur om de weg niet te dicht langs de Voordijk te leggen. Dit omdat er voor de lange termijn een uitbreiding van het bergingsgebied HoWaBo nodig is (zie MER HoWaBo). De varianten Voorste Zeedijk en Poldervariant voldoen hier beiden aan. De variant Evenwijdig Voordijk ligt te dicht bij het toekomstige bergingsgebied en zal daardoor mogelijk belemmerend werken danwel langer onbruikbaar zijn als gevolg van verweking van het weglichaam. Doordat de weg bij variant Evenwijdig Voordijk erg dicht bij het water ligt met KRW typering wordt de waterkwaliteit negatief beïnvloed door afspoeling van verontreinigingen.

Tabel B3.15. Water tracé Noord

Aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Evenwijdig Voordijk	Voorste Zeedijk	Polder-variant
	Waterberging	-	0	0
	Waterkwaliteit	--	0	0
	Verwerking weglichaam	-	0	0
Totaalscore		**-4**	**0**	**0**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**-1,33**	**0**	**0**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**1**

Midden

Vanuit water is er een belang dat het gebied ten westen van de toekomstige weg zo groot mogelijk is in verband met waterberging. De variant Bostracé valt daarom als eerste af. Hoewel het verschil tussen de overige varianten (weg ten westen danwel ten oosten van de Bossche Sloot) niet groot is, is er toch een lichte voorkeur voor de weg ten oosten van de Bossche Sloot. Dit is zo omdat de Bossche Sloot en het bergings/stromingsgebied direct aan elkaar grenzen. Qua inzet voor waterberging en ontwatering van het gebied biedt dat hydraulische voordelen.

Tabel B3.16. Water tracé Midden

Aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten		
		Bostracé	Westzijde Bossche sloot	Oostzijde Bossche sloot
	Waterberging	-	0	0
	Waterkwaliteit	0	0	0
	Hydraulische aspecten	-	0	+
Totaalscore		**-2**	**0**	**+1**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**-0,67**	**0**	**+0,33**
Volgorde aflopen		**3**	**2**	**1**

Zuid

De Bossche sloot is een belangrijke watergang in het gebied die zo min mogelijk aangetast moet worden. Het verleggen van de Bossche Sloot is daarom ongewenst. De Bossche Sloot is een water met een Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) typering. Hiervoor zijn doelsoorten benoemd en resultaatverplichtingen afgesproken met Brussel. De huidige ligging van de Bossche Sloot tezamen met een toekomstige verbinding met andere natuurgebieden geeft de grootste kans op realisatie van deze resultaatsverplichtingen.

Tabel B3.17. Water tracé Zuid

Aspect	te beschrijven effecten/criteria	waardering effecten			
		Westzijde Gemeint		Gemeint	Bossche sloot
		tijdelijk	permanent		
	Waterberging	0	0	0	0
	Waterkwaliteit	0	0	0	--
	Hydraulische aspecten	0	0	0	0
Totaalscore		**0**	**0**	**0**	**-2**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**0**	**0**	**0**	**-0,66**
Volgorde aflopend			**1**	**1**	**3**

B 3.8. Totaal overzicht

De ongewogen scores van alle wegvakken zijn in onderstaande tabel opgenomen. Op grond van dit overzicht blijkt dat het beste tracé te zijn:
- polder;
- westzijde Bossche Sloot
- Westzijde Gemeint

De verschillen in het Middengebied zijn gericht tussen de Westzijde Bossche Sloot en Oostzijde Bossche Sloot. Daarom is ook nog gekeken naar de volgorde per tracé, zie tabel B3.17. Hieruit volgen dezelfde voorkeurstracés.

Tabel B 3.18 Overzicht van de ongewogen totaalwaardering van de varianten per discipline (met permanente aansluiting A59)

	Noord			Midden			Zuid		
Discipline	Evenwijdig Voor-dijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bos-tracé	West-zijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	Westzijde Gemeint	Gemeint	Op de Bossche Sloot
Verkeer	+1	+0,8	+0,7	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6	+0,6
Financiën	-0,25	-1	+0,25	+0,33	+0,33	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33
Milieu	-1,17	-0,83	+0,83	-1,33	0	+0,33	0	0	0
Landschap	-0,67	+1	+0,33	-0,67	-0,33	-1,33	+0,67	-1	-1
Ecologie	-1	-0,2	-0,2	-1,40	-0,6	0	-0,6	-0,6	-1
Water	-1,33	0	0	-0,67	0	+0,33	0	0	-0,67
Totaalscore waarderingen	-3,42	-0,23	+1,61	-3,14	0	-0,24	-0,5	-1,33	-2,4

Verklaring gebruikte waardering

1	Beste keuze
2	Mediair
3	Slechtste keuze

Naast de totaal beoordeling, zoals opgenomen in tabel 3.18. Is ook gekeken naar de volgorde per variant en per aspect (zie tabel 3.19). Het blijkt dat de beste tracés overeenstemmen met de beoordeling zoals bepaald in tabel 3.18. De totaal beoordeling en totaal volgorde leiden dus tot dezelfde voorkeur.

Tabel B3.19 Overzicht van volgorde van de varianten per discipline (met permanente aansluiting A59) (1 word als best beoordeeld en 3 als minste)

	Noord			**Midden**			**Zuid**		
Discipline	Even wijdig Voor-dijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bos-tracé	West-zijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	Westzijde Gemeint	Gemeint	Op de Bossche Sloot
Verkeer	1	2	3	1	1	1	1	1	1
Financiën	2	3	1	1	1	3	1	1	1
Milieu	3	2	1	3	2	1	1	1	1
Landschap	3	1	2	2	1	3	1	3	3
Ecologie	3	1	1	3	2	1	1	1	3
Water	3	1	1	3	2	1	1	1	3
Score volgorde (minder is beter)	15	10	9	13	9	10	6	8	12

B 3.9. SBB

Het oordeel van Staatsbosbeheer is weergegeven in een "Reactie Staatsbosbeheer" op varianten Oostelijke Randweg (8 september 2011).

Tabel B3.20 Oordeel Staatsbosbeheer

	Noord			**Midden**			**Zuid**			
Discipline	Even wijdig Voor-dijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bos-tracé	West-zijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	Westzijde Gemeint + tijdelijk	Westzijde Gemeint + permanent	Gemeint	Op de Bossche Sloot
Staatsbos beheer	--	+	-	--	-	+	-	-	+	0
volgorde	3	1	2	3	2	1		3	1	2

Wat is voor Staatsbosbeheer van belang

De volgende aspecten zijn voor Staatsbosbeheer van belang:

- Het (tijdig) kunnen realiseren van de Klimaatbuffer Vlijmen-Den Bosch.
- Behoud van zo ruim mogelijke groene zone tussen kern Vlijmen en Engelermeer/Den Bosch aangezien dit een van de twee plekken is waar in de Langstraat nog een verbinding van beekdalen/natuurgebied ten zuiden van Langstraat met het rivierengebied van de Maas mogelijk is. Anders is de aanleg van natte en droge ecopassage onder de A59 ook niet te verantwoorden.
- Zoveel mogelijk voorkomen van nieuwe doorsnijdingen van landschap in verband met barrièrewerking randweg en versnippering leefgebieden.
- Mogelijkheid behouden om in de toekomst te kunnen komen tot een robuuste(re) klimaatbuffer en waterberging in Biessertpolder en langs Evenwijdig Voordijk en in polder Bokhoven.

Noord
Een goed functionerende ecologische verbinding tussen Moerputten–Sompen&Zooislagen (EVZ Evenwijdig Voordijk) betekent geen / zo min mogelijk verstoring (uitstoot schadelijke stoffen, geluid, licht) door randweg + ruime passages/bruggen van weg over klimaatbuffer bij Evenwijdig Voordijk.

Variant Evenwijdig Voordijk is niet wenselijk aangezien deze leidt tot versnippering van het landschap en (te) dicht bij de klimaatbuffer ligt waardoor verstoring van de klimaatbuffer te verwachten is.
Variant Polder leidt ook tot extra versnippering van het landschap maar zal gezien oostelijke ligging geen/ minder verstoring van de klimaatbuffer met zich mee brengen. Gezien de weerstand van de grondeigenaar tegen twee aansluitingen op de Grassen op zijn grond en belang van meewerking van eigenaar in grondruil heeft deze variant niet de voorkeur.
Variant Voorste Zeedijk heeft de voorkeur aangezien deze geen nieuwe doorsnijding van het landschap met zich mee brengt en naar verwachting geen / geringe verstoring van de klimaatbuffer met zich mee brengt.

De impact van de verschillende varianten is echter sterk afhankelijk van de uitvoering van de getekende kaveloontsluiting. Voorkomen moet worden dat hier een dubbele verkeersweg ontstaat. Het is niet nodig meer ontsluiting te realiseren dan nu het geval is voor de gronden tussen de Evenwijdig Voordijk en de Voorste Zeedijk. Een nieuw kaveloontsluiting parallel aan de klimaatbuffer moet voorkomen worden.

Midden
Het behouden van een zo ruim mogelijk groene zone tussen Vlijmen en Engelermeer betekent dat de variant door het bosgebied niet acceptabel is. Die knipt het bosgebied in twee stukken die beide dan erg achteruit gaan als leefgebied voor planten en dieren. De variant ten westen van de Bossche sloot haalt een strook van het bosgebied en ligt direct tegen het bosgebied terwijl de variant ten Oosten van de Bossche Sloot nog door de Bossche Sloot gescheiden wordt van het bosgebied (afstand is dus groter). Voorkeur dus voor variant Oost

Zuid
Gaat in dit deel vooral over de vraag hoeveel ruimte van de Biessertpolder afgehaald moet worden en waar je de ecoverbinding met het Engelermeer kan maken. Voorkeur gaat uit naar een natte en droge eco-verbinding onder de weg door ter hoogte van de knik in De Gemeint (in aansluiting op de klimaatbuffer). Als de randweg niet op de Gemeint ligt dan zijn er twee wegen/kades te kruisen namelijk De Gemeint en de Randweg. Er ontstaat er een dikke infrabundel als De Gemeint en de randweg naast elkaar komen te liggen die een grotere barrière vormt dan wanneer de randweg op de Gemeint komt te liggen. Voorkeur dus voor variant op De Gemeint.

B 3.10. 's-Hertogenbosch

Het oordeel van de gemeente 's-Hertogenbosch is opgenomen in de notitie: "Belangrijkste punten vanuit landschap, recreatie en stedenbouw met betrekking tot de variantenstudie: Tracé studie oostelijke randweg Vlijmen". (d.d. 20-06-2011.)

Tabel B3.21 Oordeel 's-Hertogenbosch

	Noord			**Midden**			**Zuid**			
Discipline	Parallel Voordijk	Voorste Zeedijk	Polder	Bostracé	Westzijde Bossche Sloot	Oostzijde Bossche Sloot	West gemeint		Gemeint	Op de Bossche Sloot
							tijdelijk	permanent		
's-Hertogenbosch	--	0	0	0	0	--	+	+	0	0
volgorde	3	1	1	1	1	3		1	2	2

Algemeen
Gemeente 's-Hertogenbosch bezit nog 2 percelen binnen de gronden van de gemeente Heusden.

Knooppunt met A59
Vooral verkeerskundige aspecten. Wel aandacht voor verbinding van water aan weerszijden van knooppunt ten behoeve van gemeentelijke ecologische zone. (zie aparte notitie).

Tracé Noord (Polder van Bokhoven)
3 varianten: parallel Voordijk, voorste zeedijk, polder.

Vanuit landschappelijk oogpunt heeft de variant Voorste Zeedijk de voorkeur: gebruik oude, bestaande structuren, landschapseenheden en beleving van monumentale dijk. Zowel natte natuur als poldernatuur is robuust.

Tracé Midden (t.h.v. boselement)
3 varianten: oost van Bossche sloot, west van Bossche sloot, schuin door evz.

De variant oost van de Bossche sloot is niet acceptabel:
- Randweg komt veel te dicht tegen Engelermeer aan, er is geen ruimte voor een recreatieve route langs Engelermeer;
- variant is op grondgebied van gemeente 's-Hertogenbosch;
- het dempen van Engelermeer ten behoeve van de wandelroute is kostbaar, Engelermeer wordt al snel diep;
- daarnaast loopt de randweg dan nog te dicht op het Engelermeer. Door de hogere ligging is er zicht op en zal tevens geluidhinder zijn.

Vanuit recreatief oogpunt is de variant schuin door evz meest acceptabel. Vanuit landschappelijk oogpunt is de variant met randweg ten westen van de Bosch sloot meest acceptabel. Aan beide zijden van de randweg voldoende ruimte voor ecologie.

Conclusie: vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch is de variant om de randweg ten westen van de Bossche sloot te leggen acceptabel.

Tracé Zuid (Biessertpolder)
2 varianten: weg op de Bossche sloot of weg op de Gemeint.

Beide varianten zijn niet acceptabel. Beiden zitten veel te dicht op het recreatiegebied van het Engelermeer. In deze hoek van Engelermeer zijn de ligweides gelegen ten behoeve van de badgasten. Grote kans op zicht en geluidhinder vanuit deze randweg.

Voorstel is om de randweg ten zuidwesten van de bestaande weg van de Gemeint te situeren. Het fietspad kan dan via de bestaande Gemeintweg lopen. Op deze wijze kan ook de bestaande boerderij gehandhaafd blijven. Ter info: bestaande schuur is nu van gemeente 's-Hertogenbosch en in erfpacht? De tijdelijke ontsluiting is dan ook positief.

Aandachtspunten/ vragen:
- ligging defensieleiding probleem voor varianten?
- op welke wijze kosten in beeld gebracht? Relatie met keuze van variant?
- meenemen waterverbinding ten zuiden van Engelermeer;
- bij tracé noord ecologische zone over gehele breedte tussen dijk en randweg?
- aandacht voor geluidhinder ten behoeve van de recreatie aan Engelermeer;
- aandacht voor hoogteverschillen in gebied, hoogte randweg en fietspaden;
- aandacht voor goede ontsluiting vanuit randweg naar westzijde Engelermeer;
- aandacht voor sluipverkeer richting Haverleij.

B 3.11. Waterschap

Het oordeel van het waterschap is ontvangen in de vorm van opmerkingen bij tracés (notitie 24 augustus 2011). Het zijn vooral technische opmerkingen, waarbij met de uitwerking van het voorkeurstracé rekening moet worden gehouden. Dit betreft onder andere doorgangen in de compartimenteringsdijk in het zuidelijke en midden deel. Er is geen duidelijk oordeel over de diverse tracés en ook overzicht van het beste tracé is aan de hand van deze notitie dan ook niet op te stellen. De meest opvallende verschillen zijn onderstaand opgenomen.

Noord
Voor de tracés Voorste Zeedijk en Polderweg geldt dat de weg de Engelenseweg (HoWaBokade) kruist met een tunnel onder de randweg door. Deze tunnel komt erg dicht bij de Bossche Sloot te liggen. Er is een grotere kans op onderlopen bij hoogwater dan bij de poldervariant. De voorkeur gaat dan ook uit naar de Poldervariant.

Voor alle drie de tracés geldt dat een duiker/waco met voldoende omvang noodzakelijk is vanwege ecologische functie en drijfvuil.

Midden
Voor het middendeel gaat de voorkeur van het waterschap uit naar de vasiant Westzijde Bossche Sloot. Bij het tracé Bossche Sloot vraagt het waterschap aandacht voor de benodigde 5 meter brede onderhoudspaden.

Bijlage 4 Beoordeling aansluiting op De Grassen per aspect

Inleiding
In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de beoordelingen van de aansluiting op De Grassen. Dit is de aansluiting van de rondweg op de oostelijke rand van de kern. De beschrijving van de tracévarianten is opgenomen in paragraaf 2.4 en in bijlage 2. In bijlage 2 is ook een beschrijving gegeven van de verschillende opties voor de profielbreedte, aangezien deze relevant zijn voor de beoordeling. Er zijn drie varianten beoordeeld:
- Vijfhoevenlaan;
- Middengebied;
- Hongerenburgweg.

De locatie voor het tracé de aansluiting beoordeeld op de volgende aspecten.
- Verkeer
- financiën;
- milieu;
- landschap;
- ecologie;
- water.

B 4.1. Verkeer

Hiervoor wordt verwezen naar de afzonderlijke verkeersnotitie.
De conclusie is dat:
- de Vijfhoevenlaan het meest gunstig is. Deze aansluiting draagt het meest bij aan het verlichten van de verkeersdruk in de kern;
- het Middengebied is vervolgens beter dan de Hongerenburgweg.

B 4.2. Financiën en verwerving

Beoordeling Financiën
Vanuit financiële optiek bezien, bestaan de kosten uit: verwervingen van gronden ten oosten van de Evenwijdig Voordijk, mogelijke verwervingen aan de westzijde van de Evenwijdig Voordijk afhankelijk van de te kiezen variant, de kosten van de aanleg van de weg zelf en planschadekosten.

De grootste variabele vanuit financiën bezien, bestaat uit het verschil in kosten voor het verkrijgen van de benodigde percelen tussen de Vijfhoevenlaan en de Hongerenburgweg die nodig zijn voor het aanleggen van de aansluiting op De Grassen en de daarmee gepaard gaande onteigeningen/verplaatsingskosten. Tevens zullen planschadekosten worden

geclaimd, maar deze zullen waarschijnlijk in alle denkbare varianten aan de orde zijn en worden daarom per variant gelijk verondersteld.

Voor een ontsluiting tussen deze twee bestaande wegen is Vijfhoevenlaan en Hongerburgweg de beste optie. Alternatieve opties tussen de Evenwijdig Voordijk 23-41 en Evenwijdig Voordijk 13-17 zijn vanuit verwervingsoogpunt wegens de hoogte van de kosten en de intensieve bebouwing geen voor de hand liggende varianten.

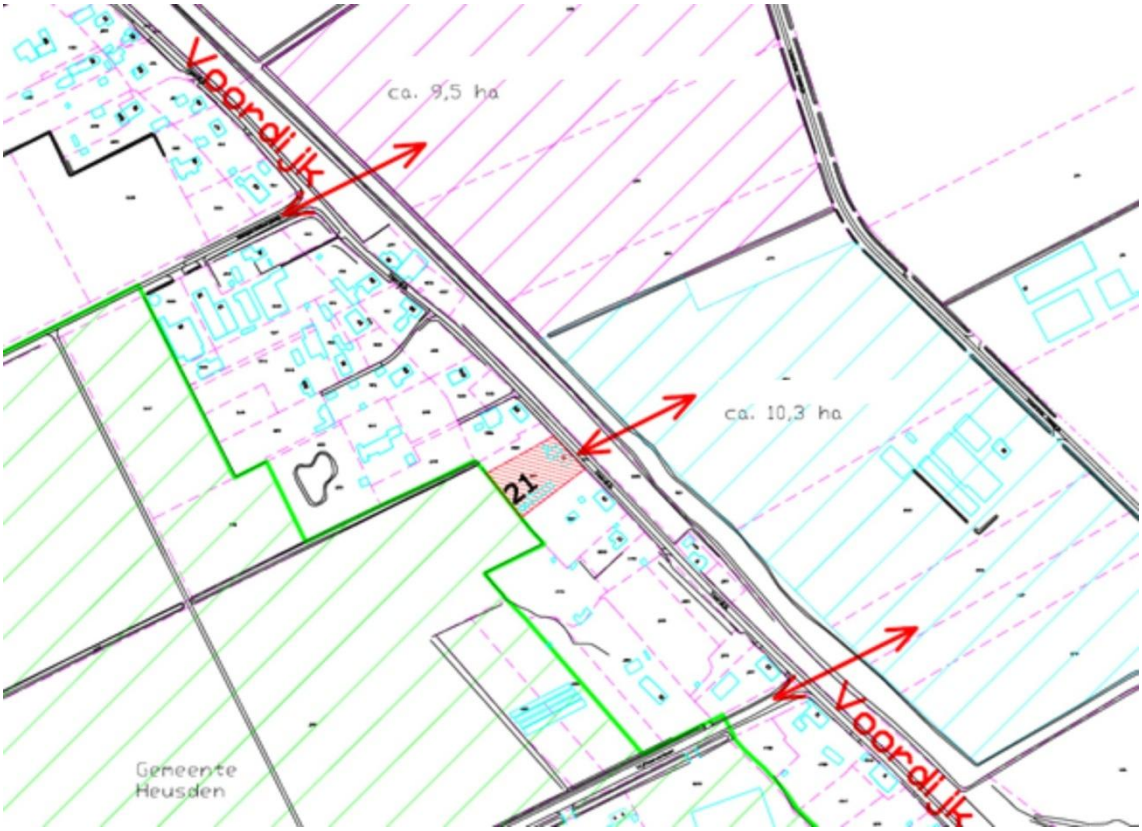
Indien de twee bestaande invalswegen worden meegenomen in de afweging met de huidige breedte (dus zonder fietspad/voetpad), dan is dit vanuit verwervingsoogpunt het meest aantrekkelijk omdat er geen verwerving nodig is ten westen van de Voordijk. Wanneer een fietspad/voetpad wordt toegevoegd volstaat het huidige profiel niet en kunnen de volgende vier opties worden toegevoegd: Vijfhoevenlaan met aankoop aan de noord of zuidzijde en Hongerenburgweg met aankoop aan de noord en zuidzijde waarvan de Vijfhoevenlaan zuidzijde vanuit verwervingsoogpunt en daarmee samenhangende kosten het meest reëel is.

In bovenstaande wordt alleen ingegaan op de locatiekeuze aan de westkant van de Voordijk. Aan de oostkant van de Voordijk zullen echter ook gronden verworven/geruild moeten worden. Afhankelijk van de plaats van de aansluiting en gezien vanuit de Voorste Zeedijk, is hiervoor grond nodig die momenteel in het bezit is van derden.

Kijkend naar de kosten van de aan te leggen infrastructuur, zal de hoogte van de kosten hooguit binnendijks variëren afhankelijk van de variant. Als gebruik gemaakt wordt van de bestaande wegenstructuur (Vijfhoevenlaan/Hongerenburgweg) zullen de kosten lager zijn dan bij het aanleggen van nieuwe infrastructuur ergens tussen de Vijfhoevenlaan en Hongerenburgweg. Op het totaal van de investering voor de randweg, zal dit echter relatief een beperkt aandeel zijn. Buitendijks zullen de aanlegkosten nagenoeg gelijk zijn.

Samenvattend spelen vanuit financiële optiek in de afweging voor de keus van de aansluiting op De Grassen de volgende aspecten een rol:
- Kosten verwerving percelen eigendommen/percelen aan de Voordijk (westzijde), tenzij de bestaande wegstructuur volstaat.
- Kosten verwerving percelen aan de oostzijde van de Voordijk tussen de randweg en de Voordijk.

Voorlopige conclusie is dat uit oogpunt van grondverwerving de aansluiting op De Grassen het beste kan worden verbonden met de bestaande wegstructuren van de Vijfhoevenlaan of Hongerenburgweg, zeker wanneer er geen fietspad/voetpad aan het profiel wordt toegevoegd. De Vijfhoevenlaan heeft in dat geval de voorkeur omdat de bestaande bedrijvigheid aan de Voorste Zeedijk dan het minst wordt aangetast. Mocht het bestaande profiel niet breed genoeg zijn en moeten er gronden en/of panden verworven worden dan ligt de aankoop van Voordijk 21 het meest voor de hand gevolgd door Vijfhoevenlaan zuidzijde.



Figuur B4.1. Overzichtstekening grondverwerving

Totaal
Bij alle varianten zal rekening moeten worden gehouden met het ontvangen van planschadeclaims van de direct aan de nieuwe aansluiting gesitueerde eigendommen/panden.

Conclusie
Enkel en alleen uit oogpunt van haalbaarheid van de grondverwerving is de variant Vijfhoevenlaan en Hongerenburgweg, mits het tracé van de nieuwe weg past binnen het huidige gemeentelijke grondeigendom, het meest voor de hand liggend. De voorkeur gaat daarbij uit naar de Vijfhoevenlaan omdat de bedrijvigheid aan de Voorste Zeedijk daarmee het minst wordt aangetast.
Is toch meer grond nodig (buiten het beschikbare gemeentelijk eigendom en de gronden van het waterschap), dan ligt de aankoop van Voordijk 21 het meest voor de hand, aangezien daar sprake is van een thans met een tijdelijke woonunit bebouwd perceel terwijl aan zowel de noordzijde van de Hongerenburgweg als aan de zuidzijde van de Vijfhoevenlaan bebouwde en bewoonde eigendom moet worden verworven.

Scores verwerving
De scores van de diverse varianten vanuit grondverwerving, ervan uitgaande dat de breedte van het gemeentelijk eigendom van de Vijfhoevenlaan of de Hongerenburgweg voldoende is weergegeven in tabel B4.1.

Tabel B4.1 waardering financiën

	waardering effecten		
aspect Grondverwerving	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**

Binnendijks	**+**	**-**	**+**
Buitendijks	**+**	**-**	**++**
aanleg	**+**	**-**	**+**
Totaalscore	**+3**	**-3**	**+4**
Ongewogen score (totaal : 3)	**+1**	**-1**	**+1.33**
volgorde	**2**	**3**	**1**

B 4.4. Milieu

Beschrijving van de bevindingen per variant en per aandachtsgebied milieu. Dit betreft de aspecten geluid, luchtkwaliteit en bodem.

Wegverkeerslawaai
De 3 varianten voor de aansluiting op De Grassen indicatief doorgerekend op geluid, nl. over de Hongerenburgweg, Middengebied[1] (Evenwijdig Voordijk 21) en over de Vijfhoevenlaan.

Verkeersintensiteiten
De verkeersintensiteiten, in deze bepalend voor de geluidbelasting, verschillen bij de 3 varianten. De Hongerenburgweg heeft 5.600 mvt/etm, de weg over perceel 1021 7.900 mvt/etm en de Vijfhoevenlaan 9.500 mvt/etm in 2020. De geluidcontouren rondom de aansluiting op De Grassen nemen toe met de verkeersintensiteiten. Dat betekent dat de bestaande bouw meer geluidbelasting ondervindt en dat het steeds ongunstiger wordt om dicht langs de weg nieuwbouw te plegen.

Afstand bestaande woningen tot de weg
Hongerenburgweg
Aan het begin van de Hongerenburgweg, bevindt zich een 2-tal woningen aan de Evenwijdig Voordijk (nrs. 41 en 43). Evenwijdig Voordijk 41 en 43 liggen respectievelijk 8 en 14 meter vanaf de huidige weg[2]. Verder zijn aan de Hongerenburgweg, ter hoogte van het zoekgebied van de aansluiting op De Grassen geen woningen gelegen.

Middengebied (Voordijk 21)
Naast dit perceel zijn gelegen de woningen Voordijk 19 en 23. Deze woningen liggen beide ruim 20 meter van de grens van perceel 1021. Voordijk 25, de achterliggende woning, ligt op ca. 60-70 meter van de geprojecteerde weg over het midden van perceel 1021.

Vijfhoevenlaan
Aan het begin van de Vijfhoevenlaan bevindt zich een 2-tal woningen aan de Voordijk (nrs. 11 en 13). Voordijk 11 en 13 liggen respectievelijk ca. 15 en 10 meter vanaf de huidige weg[3].
Langs de Vijfhoevenlaan ligt de woning nr. 15 (ca. 15 meter vanaf de huidige weg).

De Grassen

1) Uit het voorgaande is gebleken dat de middelste variant het beste over perceel 1021 kan lopen. Daar is hier dan ook vanuit gegaan.
2) Wanneer de aansluiting op de Grassen hier gerealiseerd wordt, dient de weg verbreed te worden en wordt deze afstand nog kleiner.
3) Wanneer de aansluiting op de Grassen hier gerealiseerd wordt en de weg zou verbreed moeten te worden, wordt deze afstand nog kleiner.

Ten zuiden van de Hongerenburgweg en aan weerszijden van de Vijfhoevenlaan is de nieuwbouwwijk De Grassen gepland.

Geluidsnormen
Formeel gezien is de Wet geluidhinder in deze situatie niet van toepassing, omdat de aansluiting op De Grassen vanaf de Evenwijdig Voordijk een snelheidsregime kent van 30 km/u (en dus geen zonering kent op grond van de Wet geluidhinder). Omdat het realiseren van een nieuwe weg met behoorlijk wat motorvoertuigen een grote impact heeft op woningen rondom de weg, dient vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening toch de te verwachten geluidbelasting in ogenschouw te worden genomen.

Hierbij wordt het kader van de Wet geluidhinder gehanteerd. De voorkeursgrenswaarde bedraagt 48 dB. Dit betekent dat het de voorkeur heeft dat de geluidbelasting op de gevels van woningen onder deze norm blijft. Daarboven is wel ontheffing van de normen mogelijk (mits maatregelen zoals een stiller wegdektype, een ander snelheidsregime of afschermende maatregelen niet voldoende doeltreffend zijn). Voor bestaande woningen kan ontheffing worden verleend tot 58 dB, voor nieuwbouw tot 53 dB. In het op te stellen stedenbouwkundig plan van De Grassen zal uiteraard rekening gehouden worden met de geluidsnormen.

Geluidbelasting
In de variant over perceel 1021 blijft de geluidbelasting op de 3 bestaande woningen onder de voorkeursgrenswaarde. Nieuwbouw (De Grassen) moet op ca. 20 meter van de weg vandaan blijven om onder 53 dB te blijven. Voorkeur heeft het om de nieuwe bebouwing op ca. 50 meter van de weg te situeren waarmee onder de voorkeursgrenswaarde (48 dB) wordt gebleven. Aan de hand hiervan gaat de voorkeur uit naar de aansluiting op De Grassen over perceel 1021.

Wordt de aansluiting op De Grassen over de Hongerenburgweg gelegd, dan ondervinden de bestaande woningen aldaar een geluidsbelasting van 53 – 58 dB. De geluidbelasting op de bestaande woningen blijft onder de maximale ontheffingswaarde van 58 dB, dus voor deze woningen kan ontheffing worden verleend. Voor de afstand voor de nieuwbouw van de Grassen geldt respectievelijk ca. 15 en 35 meter. Omdat de benodigde afstand voor de nieuwbouwwoningen tot de nieuwe weg kleiner is dan bij de Vijfhoevenlaan, eindigt deze variant als 2^{e} beste variant.

Bij de Vijfhoevenlaan liggen ook 2 woningen binnen de geluidcontour van 53 – 58 dB, zij het in iets mindere mate dan bij de Hongerenburgweg. Voor de afstand voor de nieuwbouw van de Grassen moet rekening gehouden worden met respectievelijk ca. 20 en 70 meter. Omdat de benodigde afstand voor de nieuwbouwwoningen tot de nieuwe weg groter is dan bij de Hongerenburgweg, scoort deze variant het slechtst.

Deze conclusie is gebaseerd op de hinder die bestaande woningen ondervinden van de nieuwe weg én de nieuwbouwmogelijkheden voor De Grassen. Daarbij is uitgegaan van de op dat moment bekende verkeersgegevens. Parallel aan het opstellen van de voorliggende notitie is het verkeersmodel aangepast. De nieuwe verkeersgegevens hebben mogelijk enige invloed op de conclusies.

De gekozen variant, welke wordt opgenomen in het bestemmingsplan, zal uiteraard definitief worden doorgerekend, met de definitieve verkeersgegevens.

De verkeersintensiteiten nabij de Mommersteeg, op de Vijfhoevenlaan en Hongerenburgweg, nemen door de realisatie van de aansluiting op De Grassen wel toe ten opzichte van de huidige situatie. De verwachte intensiteiten zijn echter zo laag dat verwacht mag worden dat de geluidbelasting onder de normen blijft. Daarbij wordt opgemerkt dat de verkeersintensiteiten op de Vijfhoevenlaan (nabij de Mommersteeg) hoger liggen wanneer de aansluiting op De Grassen over de Vijfhoevenlaan wordt gerealiseerd. De afstand van de woningen tot aan de Vijfhoevenlaan is echter vrij ruim.

Wanneer de aansluiting op De Grassen over de Hongerenburgweg wordt gelegd wordt opgemerkt dat hierbij de verkeersintensiteiten en dus de geluidbelasting op de (woningen aan de) Mommersteeg en Tuinbouwweg meer toenemen dan bij een aansluiting op De Grassen over perceel 1021 of over de Vijfhoevenlaan.

Deze effecten worden in de Wet geluidhinder uitstralingseffecten genoemd en moeten in het akoestisch onderzoek naar de definitieve variant wel worden meegenomen.
Aan de hand van deze aanvullende afweging scoort de aansluiting op De Grassen over perceel 1021 nog steeds het best. Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan schelen elkaar, met deze extra afweging, niet veel. Puur kijkend naar de aansluiting op De Grassen scoort Hongerenburgweg iets beter. Als ook wordt gekeken naar de uitstralingseffecten op andere wegen komt Vijfhoevenlaan soms beter uit de bus dan Hongerenburgweg, behalve als het gaat om de Vijfhoevenlaan zelf en om de oostelijke randweg.

Luchtkwaliteit
De effecten van de verschillende aansluitingen op De Grassen op de luchtkwaliteit zijn bij alle varianten nagenoeg hetzelfde. Uiteraard heeft de komst van de aansluiting effecten op de luchtkwaliteit, maar er ontstaat geen knelpunt.

Een voorkeur vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit kan dus ook niet worden uitgesproken.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit
Op de hoek Vijfhoevenlaan-Voordijk (een gedeelte van kadastraal perceel N 1026) is in de jaren 70 en 80 een wiel opgevuld met puin. Het puin is afkomstig van verschillende locaties.
Het zou gaan om een beperkte hoeveelheid (500 à 600 m3 puin op een oppervlakte van circa 200 m2). Voor zover bekend is de kwaliteit van het puin niet onderzocht. Gezien de periode van storten kan niet uitgesloten worden dat het puin asbesthoudend is. Het perceel is particulier eigendom. Dit perceel is niet nodig voor de aanleg van de weg omdat de nieuwe weg net zo breed is als de huidige weg.

Van de strook grond met een breedte van 50 tot 200 meter aan de westzijde van de Voordijk zijn bij de gemeente Heusden geen bodemgegevens bekend. Op het adres Hongerenburgweg 10 binnen dit terreindeel is een timmerfabriek aanwezig. Hier is voor zover bekend geen onderzoek uitgevoerd. Op de Hongerenburgweg 12 en 14 is een meubelstoffeerderij aanwezig. Hier is maar een beperkt onderzoek uitgevoerd. Beide terreindelen zijn niet onverdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Op basis van de beschikbare informatie is de overige grond binnen deze strook onverdacht op het voorkomen van een verontreiniging.

Op het terreindeel ten westen van deze strook (plangebied De Grassen) is een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Hierbij zijn in het gebied tussen de Vijfhoevenlaan en de Hongerenburgweg geen significante verontreinigingen aangetoond die een belemmering zouden vormen voor de herontwikkeling. Wel bleek dat het asfalt van de Hongerenburgweg teerhoudend is hetgeen hogere kosten met zich meebrengt bij afvoer. Het asfalt van de

overige wegen (Voordijk en Vijfhoevenlaan) is niet onderzocht. Onderzoek zal moeten uitwijzen of dit asfalt eveneens teerhoudend is.

Met uitzondering van de puinstort op de hoek Vijfhoevenlaan-Voordijk en de percelen Hongerenburgweg 10, 12 en 14 zijn er vanuit bodemkwaliteit gezien geen belemmeringen voor de geplande ontwikkelingen. Wanneer deze locaties buiten het plangebied worden gehouden zijn er verder geen voorkeuren voor de keuze van de aansluiting op De Grassen voor wat betreft de bodemkwaliteit.

Indien de werkzaamheden worden uitgevoerd ter plaatse van de puinstort dient rekening gehouden te worden met aanvullende kosten en proceduretermijnen in verband met onderzoek en afvoer van puin dat mogelijk asbesthoudend is. Wanneer werkzaamheden worden uitgevoerd ter plaatse van de Hongerenburgweg 10, 12 en 14 zal een bodemonderzoek moeten uitwijzen of de activiteiten ter plaatse hebben geleid tot bodemverontreiniging.

Totaal scores
De scores voor geluid (en luchtkwaliteit) zijn belangrijker dan de scores voor bodem, omdat geluid een altijd aanwezige bron van hinder is voor de omliggende woningen. De aspecten op het gebied van bodem kunnen, tegen kosten, worden opgelost waardoor ze alleen in de voorbereidende fase aandacht behoeven.
De beoordeling van de diverse varianten vanuit milieu is samengevat is in tabel B4.2.

Tabel B4.2 waardering milieu

	Waardering effecten		
aspect milieu	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
Verkeersintensiteit	0	-	--
Geluid nieuwe woningen	0	+	-
Geluid bestaande woningen	-	+	0
Uitstralingseffecten	--	0	-
Luchtkwaliteit	0	0	0
Bodem	-	0	-
Totaalscore	**-4**	**+1**	**-5**
Ongewogen score (totaalscore : 6)	**-0,66**	**+0,17**	**-0,83**
volgorde	**2**	**1**	**3**

Effecten van maatregelen t.g.v. geluid zijn niet beschouwd en kunnen weging anders laten uitvallen (bijv. meer uitgeefbare grond).

B 4.5. Landschap

De beoordeling van het landschap vindt plaats vanuit de aspecten: groenstructuur.

Beoordeling
Voor groen is de plaats van de aansluiting op De Grassen niet onderscheidend. Op alle plaatsen wordt de groenstructuur doorsneden/aangetast. Dus het effect blijft op alle plaatsen hetzelfde.

Landschappelijk is er een voorkeur om de aansluiting op De Grassen in het verlengde van de Vijfhoevenlaan te leggen. Dat sluit aan bij bestaande landschapsstructuren (bestaande uit de bomenrij en het groen langs de Vijfhoevenlaan en de richting van de verkaveling in het buitengebied) en het is gezien vanuit de Vijfhoevenlaan een mooie as in het landschap.

Ter verduidelijking een kaartje met de gemeentelijke groenstructuren.

Tabel B4.3 waardering landschap

	Waardering effecten		
aspect groen	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
Landschapsstructuur	+	0	+
Totaalscore	**+1**	**0**	**+1**
Ongewogen score (totaalscor : 1)	**1**	**0**	**1**
volgorde	**1**	**3**	**1**

B 4.6. Ecologie

De beoordeling van ecologie is gebaseerd op de volgende aspecten:
- gebiedsbescherming;
- beschermde en/of bijzondere soorten;
- ontwikkelingskansen natuur.

Beoordeling
Op het gebied van ecologie is de voorlopige inschatting dat het niet zo veel uitmaakt waar de aansluiting komt te liggen. Dat kan echter niet voor 100% zekerheid zo gesteld worden omdat het ecologisch onderzoek nog in uitvoering is. Omdat de Vijfhoevenlaan de meest ecologische ontwikkelingskansen biedt wordt deze iets hoger gewaardeerd dan de andere locaties.

Voorwaarde is dat het water van HoWaBo er onderdoor kan. Ook mag er geen belemmering zijn voor de planten en dieren die zich langs de waterkant verplaatsen. Op alle plaatsen waar de aansluiting op De Grassen zou kunnen komen zijn de ontwerpopgaven voor ecologie hetzelfde.

Tabel B4.4 waardering ecologie

	Waardering effecten		
	Hongerenburgweg	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
ecologie	0	0	0/+
Totaalscore	**0**	**0**	**+ 0,5**
Ongewogen score (totaalscore: 1)	**0**	**0**	**0,5**
volgorde	**3**	**3**	**1**

B4.7. Water

De beoordelingsaspecten voor water zijn:
- riolering;
- HoWaBo.

Beoordeling
Voor de vuilwaterriolering is de plaats van de aansluiting op De Grassen niet onderscheidend. De benodigde aanpassingen zijn op alle locaties gelijk.

Vanuit oppervlaktewater is er ook geen voorkeur voor een tracé. Voorwaarde is dat het water van HoWaBo er onderdoor kan. Ook mag er geen belemmering zijn voor de planten en dieren die zich langs de waterkant verplaatsen. Op alle plaatsen waar de aansluiting op De Grassen zou kunnen komen zijn de ontwerpopgaven voor waterkwantiteit en ecologie hetzelfde.

Voor de afwikkeling van het hemelwater in de toekomstige ontwikkeling van De Grassen is er een lichte voorkeur voor de Hongerenburgweg of de Vijfhoevenlaan. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat het water in de toekomstige woonwijk gemakkelijke afgewikkeld kan worden naar het oppervlaktewatersysteem.

Tabel B4.5 waardering water

	Waardering effecten		
aspect water	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
Riolering	0	0/-	0
HoWaBo	0	0	0
Totaalscore	**0**	**-½**	**0**
Ongewogen score (totaalscore : 2)	**0**	**-0,25**	**0**
Volgorde	**1**	**3**	**1**

B4.8. Totaal overzicht

De ongewogen scores van alle varianten zijn in onderstaande tabel opgenomen. Op grond van dit overzicht blijkt dat de Vijfhoevenlaan de beste keuze is, zie tabel B4.6.

Tabel B4.6 Overzicht van ongewogen beoordelingen.

Discipline	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
Verkeer	0	+1	+2
Financiën	+1	-1	+1,33
Milieu	-0,66	+0,17	-0,85
Landschap	+1	0	+1
Ecologie	0	0	+1
Water	0	-0,25	0
Totaalscore	+1,33	-0,08	+4,48

Verklaring gebruikte waardering

1	Beste keuze
2	Mediair
3	Slechtste keuze

De Vijfhoevenlaan biedt een goede bijdrage aan het functioneren van de randweg. Deze variant sluit ook goed aan op bestaande infrastructuur, er is weinig sprake van versnippering van het gebied aan de Voordijk. Ook is er een goede aansluiting op bestaande landschapsstructuren. Zeker wanneer het fietspad elders gerealiseerd wordt kan de hoofdgroenstructuur langs de Vijfhoevenlaan behouden worden. Tevens raken de agrarische bedrijven aan de Voorste Zeedijk niet omsloten door wegen.

Bijlage 3 Tracékeuzenotitie verkeer

Heusden

Rondweg Vlijmen Oost

tracékeuzenotitie - aspect verkeer

identificatie

projectnummer:

079700.8745.00

projectleider:

ing. J.A. van Broekhoven

auteur(s):

drs.ing. J.M. van Riet

planstatus

datum:

12-10-2011

opdrachtgever:

gemeente Heusden

Inhoud

1. Inleiding blz. 3

2. Beoordelingskader en onderzoekmethode 7
- 2.1. Beoordelingskader 7
- 2.2. Gehanteerde gegevens en onderzoeksmethode 7
- 2.3. Basisgegevens 8

3. Effectbeschrijving volledige aansluiting A59 9
- 3.1. Verkeersbelasting en verkeersstromen 9
- 3.2. Bereikbaarheid autoverkeer 10
- 3.3. Bereikbaarheid langzaam verkeer 14
- 3.4. Bereikbaarheid openbaar vervoer 15
- 3.5. Functioneren (hoofd)verkeersstructuur 16
  - 3.5.1. Logische opbouw verkeerstructuur 16
  - 3.5.2. Robuustheid wegennet 17
  - 3.5.3. Omvang verkeersintensiteiten in relatie tot vorm en functie weg 17
  - 3.5.4. Voorkomen sluipverkeer/beperken doorgaand verkeer 19
  - 3.5.5. Inpassing in hoofdfietsroutenetwerk 25
  - 3.5.6. Conclusie 25
- 3.6. Verkeerveiligheid Oostelijke Randweg 26
- 3.7. Samenvattende conclusie volledige aansluiting 27

4. Effectbeschrijving halve aansluiting A59 31
- 4.1. Algemeen 31
- 4.2. Verkeersbelasting en verkeersstromen 31
- 4.3. Conclusie halve aansluiting 32

Bijlage:

1. Overzicht verkeersintensiteiten belangrijkste wegvakken.

1. Inleiding

Achtergronddocument
Dit document dient als achtergronddocument voor de motivering en afweging van de tracé-keuze, de mer-beoordeling en het bestemmingsplan met betrekking tot het aspect Verkeer. In dit document wordt de beschikbare informatie gepresenteerd, geanalyseerd en beoordeeld.

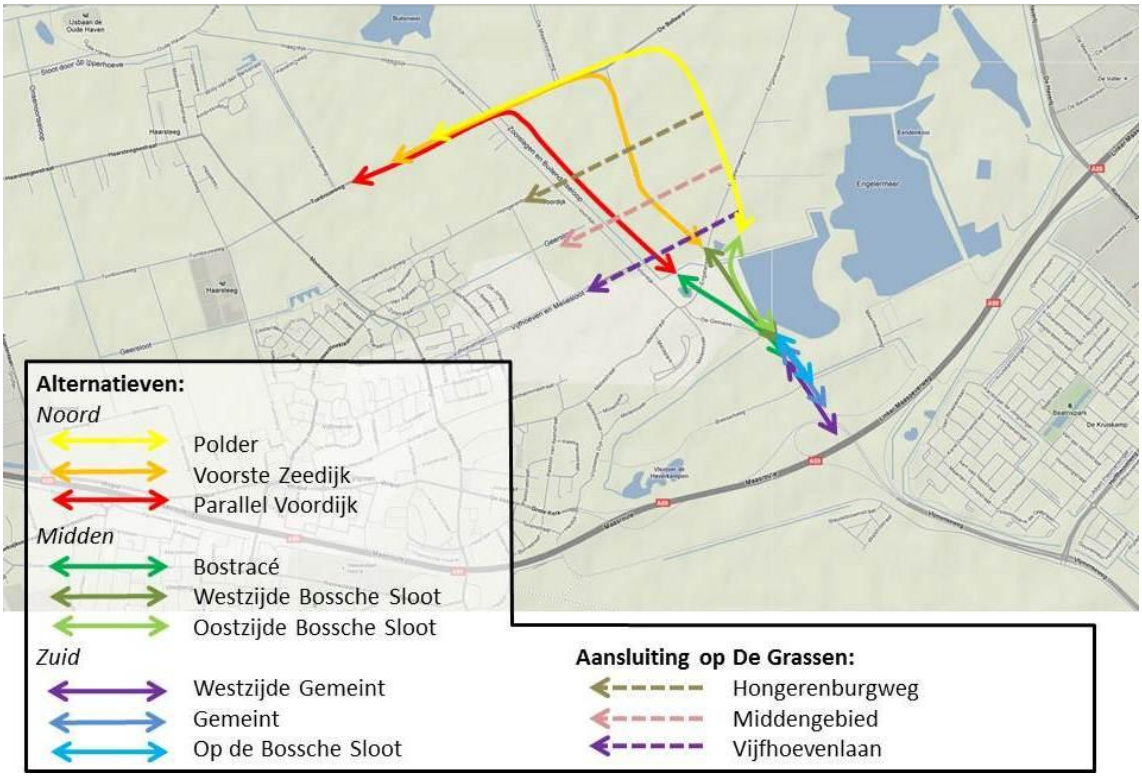
Oostelijke Randweg en inprikker
De tracékeuzenotitie omvat de tracékeuze van de Oostelijke Randweg (drie alternatieven) en van de 'inprikker': de ontsluiting van de toekomstige woonwijk De Grassen naar de Oostelijke Randweg (drie varianten).

Noodzaak
Aanleg van de Oostelijke Randweg Vlijmen maakt onderdeel uit van de intentieovereenkomst Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat (GOL) waarin afspraken zijn gemaakt om de doorstroming op de A59 op termijn te kunnen waarborgen. Hiernaast is de Oostelijke Randweg nodig om ruimte te bieden voor nieuwe woningbouwontwikkelingen (woonwijk De Grassen) en voor de uitvoering van het centrumplan voor Vlijmen.

Zie voor een verdere toelichting het document 'Rondweg Vlijmen Oost - Motivering en afweging tracékeuze' (RBOI, 5 oktober 2011).

Drie alternatieven voor de Oostelijke Randweg, drie varianten voor de inprikker
In onderstaande figuur zijn de tracéalternatieven van de Oostelijke Randweg en de drie varianten voor de inprikker weergegeven.

Alleen noordelijk deel kent onderscheidende effecten voor verkeer
Voor het aspect Verkeer is de ligging van de Oostelijke Randweg ter plaatse van het middendeel en zuidelijk deel niet onderscheidend wat betreft de optredende effecten.



Figuur 1.1 Alternatieven en varianten aansluiting op De Grassen

Fasering: eerst halve aansluiting, later volledige aansluiting op A59

De Oostelijke Randweg wordt aangesloten op de A59 ter plaatse van de huidige afrit 45 (Ring 's-Hertogenbosch-West). Een volledige aansluiting op dit punt, waarbij het verkeer in alle richtingen kan worden afgewikkeld, vergt een grote ingreep en daarmee samengaande kosten. Uit figuur 1.2 is de omvang van de ingreep af te lezen. De figuur geeft een mogelijke oplossing voor de vormgeving van een volledige aansluiting weer.

Figuur 1.2 Mogelijke oplossing vormgeving volledige aansluiting Oostelijke Randweg
(bron: Tracéstudie Oostelijke Randweg Vlijmen; Etrusk, 20 juni 2011)

Voorlopig zal echter eerst worden voorzien in een halve aansluiting. In figuur 1.3 is de voorlopige aansluiting van de Oostelijke Randweg weergegeven. In figuur 1.4 is vervolgens weergegeven welk verkeer door een halve aansluiting van de Oostelijke Randweg op de A59 wordt gefaciliteerd en van welke andere autosnelwegaansluitingen de overige richtingen gebruikmaken (van de twee gestippelde aansluitingen zal er slechts een worden gerealiseerd: een nieuwe oprit vanaf de Vendreef of de bestaande oprit van de Grote Kerk.

Figuur 1.3 Voorstel vormgeving voorlopige aansluiting Oostelijke Randweg

Figuur 1.4 Voorlopige afwikkeling verkeer tussen Vlijmen en A59 bij halve aansluiting

Effectbeschrijving voor voorlopige situatie én eindsituatie
Ten behoeve van de tracékeuze zullen zowel de effecten van de voorlopige situatie (halve aansluiting op A59) als de eindsituatie (hele aansluiting) in beeld worden gebracht.

2. Beoordelingskader en onderzoekmethode

2.1. Beoordelingskader

Per alternatief wordt ingegaan op het doelbereik. De tracéalternatieven en inprikkervarianten zijn voor het aspect doelbereik getoetst aan de hand van het volgende beoordelingskader.

Tabel 1 Samenvattende effectbeoordeling tracé Noord

aspect	te beschrijven effecten/criteria	onderzoeksmethode
bereikbaarheid autoverkeer	kwaliteit verkeersafwikkeling	kwantitatief op basis van informatie over intensiteit/capaciteit verhouding uit verkeersmodel voor wegvakken en kruispunten
	directheid routes	kwalitatieve beschrijving gericht op gebiedsdelen
bereikbaarheid langzaam verkeer	directheid routes	kwalitatieve beschrijving gericht op gebiedsdelen
	oversteekbaarheid/barrièrewerking	zo mogelijk kwantitatief op basis vormgeving en verkeersomvang
bereikbaarheid openbaar vervoer	directheid routes	kwalitatieve beschrijving
	aantal bestemmingen binnen haltebereik	kwalitatieve beschrijving op basis van informatie over nieuwe lijnvoering
functioneren hoofdverkeersstructuur	logische opbouw verkeersstructuur	kwalitatieve beschrijving
	robuustheid: beschikbaarheid alternatieve routes bij calamiteiten; toekomstvastheid (restcapaciteit)	kwalitatieve beschrijving, mede op basis inzicht in intensiteit/capaciteitsverhoudingen
	voorkomen sluipverkeer/beperken doorgaand verkeer	kwalitatief op basis verkeersprognoses
	omvang verkeersintensiteit in relatie tot de vorm en functie van de weg (uitgangspunten Duurzaam Veilig)	kwalitatieve beschrijving
	inpassing in hoofdfietsroutenetwerk	kwalitatieve beschrijving
verkeersveiligheid Oostelijke Randweg	omvang verkeersintensiteit in relatie tot de vorm en functie van de weg (uitgangspunten Duurzaam Veilig)	kwalitatieve beschrijving
	vormgeving nieuw tracé	toetsing aan ontwerpuitgangspunten

2.2. Gehanteerde gegevens en onderzoeksmethode

Voor de analyse van het doelbereik is gebruikgemaakt van de informatie uit het regionale verkeersmodel GGA 's-Hertogenbosch dat een inzicht geeft in het verkeersbeeld in de regio in het basisjaar 2007 en het prognosejaar 2020. Dit verkeersmodel wordt door Goudappel Coffeng beheerd. Uit het verkeersmodel is de volgende informatie aangeleverd:

- modelplots met etmaalintensiteiten voor het autoverkeer;
- modelplots met I/C-verhoudingen[1)] voor de wegvakken;

1) I/C-verhouding = verhouding tussen intensiteit op weg en capaciteit van de weg; een maat voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

- modelplots met Selected Zone-informatie (informatie over de herkomst/bestemming van verkeer dat een specifiek gebied als herkomst/bestemming heeft);
- modelplots met Selected Link-informatie (informatie over de herkomst/bestemming van verkeer dat van een bepaald wegvak gebruikmaakt).

2.3. Basisgegevens

In bijlage 1 is een overzicht op genomen van de verkeersintensiteiten voor de belangrijkste wegvakken voor:
- het basisjaar (2007);
- de autonome situatie 2020 waarin het bouwprogramma van de woningbouw in Geerpark en in De Grassen alsook het centrumplan zijn gerealiseerd, maar nog niet is voorzien in verkeersmaatregelen om het centrum autoluw te maken (onder andere geen knip Plein);
- de referentiesituatie 2020: idem autonome situatie, maar waarbij verkeersmaatregelen zijn genomen om het centrum autoluw te maken, hetgeen uitgangspunt is van het centrumplan (onder andere autovrij Plein);
- drie varianten voor de inprikker (middengebied-Hongerenburgweg-Vijfhoevenlaan) voor het tracéalternatief waarbij de Oostelijke Randweg parallel aan de Voordijk is gelegen;
- idem voor het tracéalternatief waarbij de Oostelijke Randweg een ligging in de polder heeft.

3. Effectbeschrijving volledige aansluiting A59

3.1. Verkeersbelasting en verkeersstromen

Op basis van een vergelijking van de verkeersintensiteiten in bijlage 1 kan het volgende worden geconcludeerd:

- als gevolg van de ontwikkeling van het centrumplan en woonwijk De Grassen neemt de verkeersdruk op de hoofdwegenstructuur in Vlijmen toe;
- als gevolg van het autovrij maken van het Plein kiest het verkeer met een herkomst/bestemming in het noorden van Vlijmen deels een route via de Tuinbouwweg en Abt van Engelenlaan en deels een route via de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan; op laatstgenoemde twee straten neemt de verkeersintensiteit in 2020 relatief fors toe: van 2.500 à 4.000 mvt/etmaal in de autonome situatie (dus inclusief Geerpark en De Grassen) tot 5.800 à 8.600 mvt/etmaal in de referentiesituatie (na autoluw maken Plein);
- na aanleg van de Oostelijke Randweg, wordt aansluiting 44 op de A59 (Vlijmen) opgeheven; als gevolg daalt de verkeersintensiteit in het centrum aanzienlijk: tot rond de 2.000 mvt/etmaal (zo'n 10% van de verkeersintensiteit in de referentiesituatie);
- na openstelling van de Oostelijke Randweg en afsluiting van aansluiting 44 op de A59 (afrit Vlijmen), verlegt een deel van het verkeer zijn route; het effect hiervan op de verkeersintensiteiten is dat deze op:
    - de Mommersteeg stijgt door verkeer uit het deel van Vlijmen ten noorden van het centrum van/naar de Oostelijke Randweg;
    - de Oostelijke Parallelweg en Nassaulaan stijgt door verkeer ten zuiden van centrum van/naar aansluiting 43 (Nieuwkuijk);
    - op Abt van Engelenlaan en Wolput ten westen van aansluiting 43 daalt door verkeer uit Geerpark dat in/uit oostelijke richting voor de Oostelijke Randweg kiest in plaats van voor aansluiting 43;
    - op de Wolput ten oosten van de aansluiting stijgt door verkeer uit Vlijmen West dat via aansluiting 43 (Nieuwkuijk) rijdt na vervallen van aansluiting 44 (Vlijmen);
- over de locatie van de inprikkervariant kan het volgende worden gezegd:
    - hoe noordelijke de inprikker is gelegen des te minder verkeer gebruikmaakt van de Oostelijke Randweg; en
    - hoe meer verkeer hiermee wordt afgewikkeld via aansluiting 43 (Nieuwkuijk); en
    - hoe hoger de verkeersdruk op met name de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan is;
- voor de ligging van de Oostelijke Randweg geldt hetzelfde als voor de locatie van de inprikker:
    - hoe oostelijker de randweg is gelegen, hoe langer de randweg is, hoe minder verkeer van de randweg gebruik zal maken;
    - hoe minder verkeer gebruikmaakt van de randweg, hoe groter de verkeersdruk op met name de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan is.

- De verkeersomvang op de Groen van Prinstererlaan is het meest gevoelig voor de locatie van de inprikkervariant of het tracéalternatief van de Oostelijke Randweg. De verkeersintensiteit op deze straat bedraagt bij het Voordijktracé en een inprikker via de Vijfhoevenlaan 7.300 mvt/etmaal (de Oostelijke Randweg trekt dan het meeste verkeer). Dat is 17% lager dan bij het Poldertracé en een inprikker via de Hongerenburgweg: de verkeersintensiteit bedraagt dan 8.800 mvt/etmaal.

Figuur 2.1 laat de herkomst/bestemming zien van het verkeer dat over de Tuinbouwweg rijdt (tussen Mommersteeg en Voordijk) voor het Voordijk-tracéalternatief en de Vijfhoevenlaan inprikkervariant.

Figuur 2.1. Selected Link Tuinbouwweg rijdt (tussen Mommersteeg en Voordijk) voor het Voordijk-tracéalternatief en de Vijfhoevenlaan inprikkervariant.

3.2. Bereikbaarheid autoverkeer

Kwaliteit verkeersafwikkeling
De kwaliteit van de verkeersafwikkeling is beoordeeld aan de hand van I/C-plots voor de ochtend- en voor de avondspits.

I/C-verhoudingen
Intensiteit/Capaciteitverhoudingen geven aan in welke mate de capaciteit van de weg door het verkeer wordt belast. Voor wegvakken geldt:

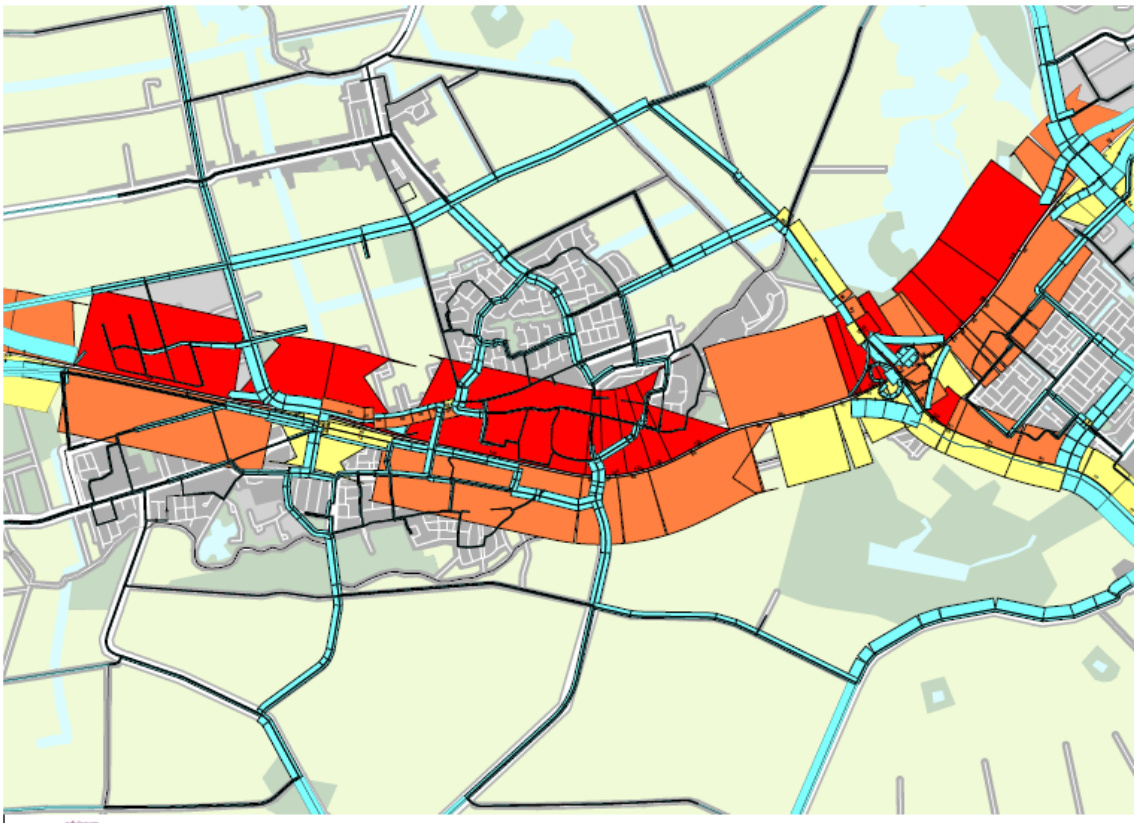
- I/C-verhouding < 0,8:	nooit congestie;
- I/C-verhouding 0,8 tot 0,9	congestiekans neemt toe;
- I/C-verhouding 0,9 tot 1,0	regelmatig congestie;
- I/C-verhouding > 1,0	verkeersaanbod overstijgt wegvakcapaciteit: per definitie congestie.

Op basis van deze plots kan het volgende worden geconcludeerd:
- <u>A59 tussen afrit 42 (Heusden) en 46 (Engelen)</u>:
  - de verkeersafwikkeling is op de A59 in 2020 in de referentiesituatie (met Geerpark, De Grassen en Centrumplan) zowel in de ochtend als avondspits problematisch. Er is in 2020 sprake van een overbelasting van de wegvakcapaciteit, plaatselijk tot 19% (1,19);

  - na aansluiting van de Oostelijke Randweg op autosnelwegaansluiting 45 (Ring 's-Hertogenbosch-West), neemt de verkeersdruk op de op/afritten van deze aansluiting af. De I/C-verhoudingen blijven hoog, maar dalen van ruim boven 1 (1,11) tot net er onder (0,98). Hierdoor verbetert de bereikbaarheid van 's-Hertogenbosch. Tussen afrit 43 (Nieuwkuijk) en de opgeheven afrit 44 (Vlijmen) neemt de verkeersdruk iets toe als gevolg van het feit dat verkeer met een herkomst/bestemming in Vlijmen-West niet meer van aansluiting 44 gebruik kan maken, maar via aansluiting 43 (Nieuwkuijk) moet rijden. De toename is echter niet significant (van 1,19 naar 1,23);
- <u>onderliggend wegennet</u>:
  - de verkeersafwikkeling is in de ochtend- en avondspits op alle wegvakken van het onderliggende wegennet voldoende gewaarborgd. Nergens wordt een I/C-verhouding van 1,0 overschreden[1)];
- <u>Oostelijke Randweg</u>:
  - de hoogste I/C-verhouding op het Vlijmense wegennet treedt op op de Oostelijke Randweg nabij de aansluiting op de A59. In de ochtendspits bedraagt op genoemd wegvak de I/C-verhouding 0,83 tot 0,86, in de avondspits 0,90 tot 0,92;
  - de verschillen tussen de tracéalternatieven van de Oostelijke Randweg (Voordijk-Voorste Zeedijk-Polder) alsook de verschillen tussen de inprikkervarianten zijn niet onderscheidend.
- <u>Wolput</u>:
  - de I/C-verhouding op de Wolput staat in de referentiesituatie onder druk en bedraagt in de avondspits 0,86;
  - na aanleg van de Oostelijke Randweg stijgt de I/C-verhouding tot bijna 1,0 (0,97-0,99).

Onderstaande figuur geeft een impressie van het bovenstaande: rood is overbelast (I/C > 1,0), oranje is aandachtspunt (I/C 0,8 – 1,0).

1) De I/C-plots geven voor een deel van het wegvak van de Oostelijke Randweg nabij de aansluiting op de A59 een I/C-verhouding groter dan 1,0. Dat ligt echter aan het feit dat de Meerheuvelweg in het verkeersmodel niet goed is gemodelleerd: die heeft in het model een eigen aansluiting op de Oostelijke , waar het ontwerp voorziet in aansluiting van de Meerheuvelweg op de rotonde waarmee de noordelijke op/afritten aansluiten op de Oostelijke .



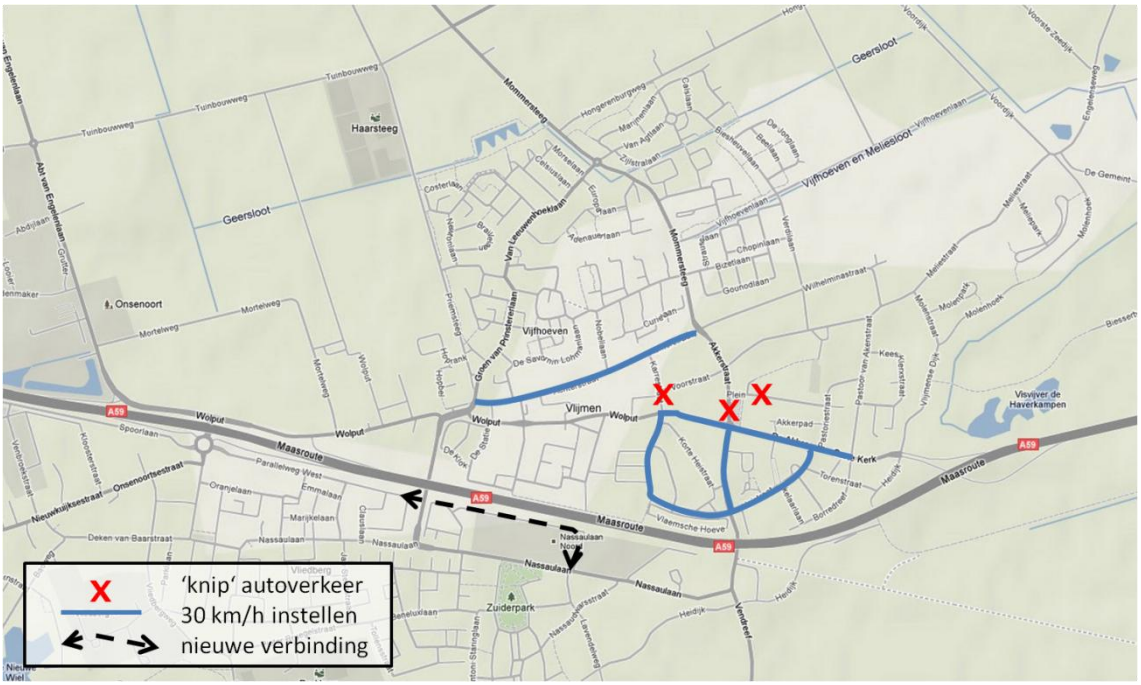
Figuur 3.1 Impressie I/C-verhoudingen (bron: plots verkeersprognosemodel GGA 's-Hertogenbosch, Goudappel Coffeng, september 2011)

Directheid routes autoverkeer

Als gevolg van de ontwikkelingen van het centrum, Geerpark en De Grassen, zal de verkeersdruk in met name het centrum toenemen. Om de leefbaarheid en bereikbaarheid van het centrum van Vlijmen te garanderen, zijn in het kader van het centrumplan een aantal verkeersmaatregelen voorzien, te weten:

- afsluiting Akkerstraat/Plein ter hoogte van het Plein;
- knip Karrestraat;
- knip Mgr. Van Kesselstraat;
- doorgetrokken zuidelijke parallelstructuur tot Industriestraat;
- 30 km/h: Wolput, De Akker en Sint Catharinastraat;
- Achterstraat 30 km/h met veel obstakels.

In figuur 3.2 zijn deze maatregelen weergegeven.



Figuur 3.2 Maatregelen om verkeersdruk in het centrum terug te dringen

Mede in het licht van bovengenoemde maatregelen verbetert de bereikbaarheid door de aanleg van de Oostelijke Randweg, met name voor het deel van Vlijmen ten noorden van de straten waarin een knip is voorzien. Ook voor het buurtschap Haarsteeg en de functies langs de Voordijk verbetert de bereikbaarheid op de relatie met de snelweg.

De Oostelijke Randweg en aansluitende wegenstructuur leiden nergens tot een vermindering van de bereikbaarheid.

Conclusie

- Door opheffen van de aansluiting 44 (Vlijmen) verbetert de bereikbaarheid van 's-Hertogenbosch. De I/C-verhoudingen aansluiting 45 (Ring 's-Hertogenbosch-West) dalen van ruim boven 1 tot net onder 1. De verkeersdruk op de A59 tussen de aansluitingen 43 (Nieuwkuijk) en de voormalige aansluiting 44 (Vlijmen) neemt iets – maar niet significant –toe doordat een deel van het verkeer van/naar Vlijmen West aangewezen is op aansluiting 43 (Nieuwkuijk) en niet langer van aansluiting 44 (Vlijmen) gebruik kan maken.
- De verkeersafwikkeling binnen de kern is verder overal voldoende gewaarborgd.
- De Oostelijke Randweg en aansluitende wegenstructuur leiden nergens tot een vermindering van de bereikbaarheid, wel tot een verbetering van de bereikbaarheid van met name de delen in Vlijmen ten noorden van de Wolput/De Akker.
- De verkeersdruk op de Wolput neemt toe ten opzichte van de huidige situatie van soms congestie (matige verkeersafwikkeling) tot dagelijks congestie (slechte verkeersafwikkeling). In geen van de gevallen is er echter sprake van een overbelasting (zeer slechte verkeersafwikkeling).
- Het aspect bereikbaarheid autoverkeer is verder niet onderscheidend wat betreft de verschillende tracéalternatieven en inprikkervarianten.
- Eindconclusie is dat na komst van de Oostelijke Randweg:
  - de bereikbaarheid van Vlijmen voldoende is gewaarborgd;
  - de verkeersafwikkeling op de A59 verbetert.

	noord			midden			zuid		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**voorste Zeedijk**	**polder**	**evenwijdig Voordijk**	**voorste Zeedijk**	**polder**	**Evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**
bereikbaarheid autoverkeer	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	waardering effecten		
Aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
bereikbaarheid autoverkeer	+	+	+

3.3. Bereikbaarheid langzaam verkeer

In onderstaande figuur is de fietsstructuur weergegeven. De huidige fietsverbinding tussen Vlijmen en 's–Hertogenbosch via de Meerheuvelweg en het Kruiskamppad zal de nieuwe Oostelijke Randweg ongelijkvloers kruisen. Ook de Engelenseweg zal de Oostelijke Randweg ongelijkvloers kruisen. De Voordijk blijft in alle alternatieven als fietsverbinding gehandhaafd en ook de 'inprikker' zal in alle varianten van een vrijliggende fietsvoorziening worden voorzien. De bereikbaarheid van het fietsverkeer (directheid routes en oversteekbaarheid) wijzigt daarmee niet ten opzichte van de huidige situatie en kan als goed worden beoordeeld.

Figuur 3.3 Fietsstructuur met ongelijkvloerse kruisingen

Conclusie
De directheid van de routes en oversteekbaarheid is goed gewaarborgd. Wat betreft de tracéalternatieven en inprikkervarianten is het aspect bereikbaarheid langzaam verkeer niet onderscheidend.

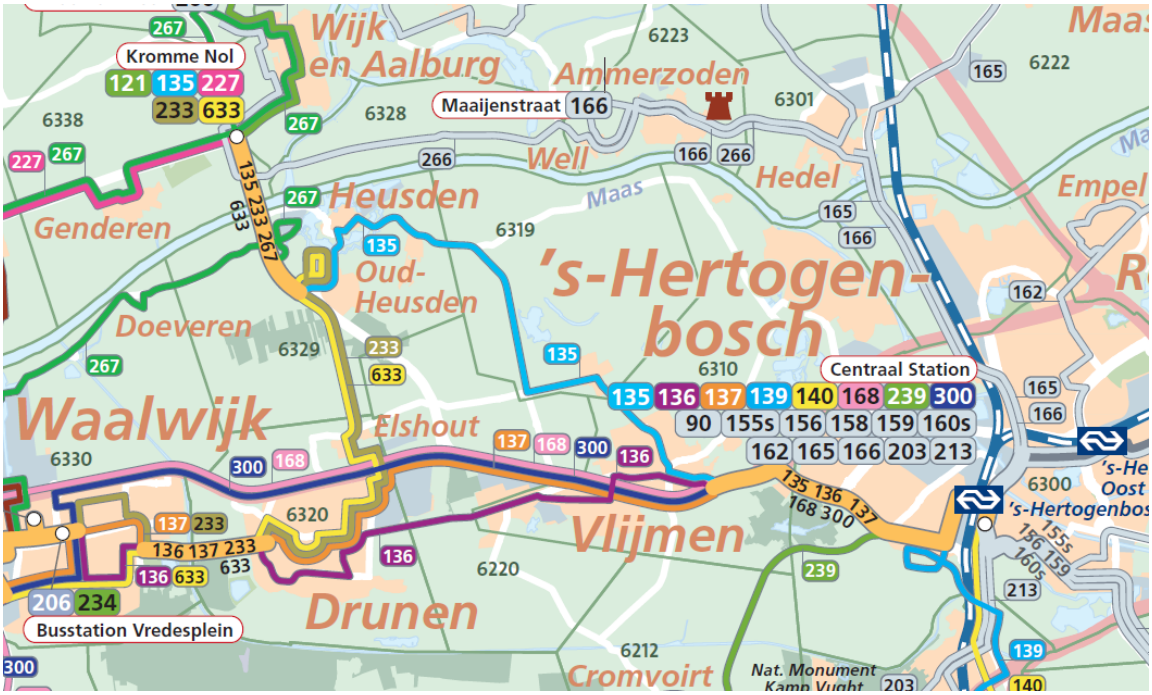
	noord			midden			zuid		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**
bereikbaarheid langzaam verkeer	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	waardering effecten		
aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
bereikbaarheid langzaam verkeer	+	+	+

3.4. Bereikbaarheid openbaar vervoer

Algemeen
In onderstaande figuur is het huidige lijnennet van het openbaar vervoer opgenomen.
Vlijmen wordt bediend vanaf de snelweg via de op te heffen aansluiting 44 (Vlijmen):
- lijn 135 (en spitsbus 602) ('s-Hertogenbosch-Wijk bij Aalburg) rijdt door Vlijmen: 2x/uur per richting;
- lijn 136 ('s-Hertogenbosch-Tilburg) door zuidelijke punt Vlijmen: 1 à 2x/uur per richting.

Via aansluiting 43 (Nieuwkuijk) rijdt verder lijn 137 met een frequentie van 2x/uur per richting.



Figuur 3.4 Huidig lijnennet openbaar vervoer (bron: Lijnennetkaart Veolia 2011, www.veolia-transport.nl/reisinformatie/busboekjesenlijnfolders/)

Directheid routes
Met het vervallen van aansluiting 44 (Vlijmen) zullen de buslijnen gedwongen zijn een andere route te kiezen. Er zijn een aantal opties:
- de bus blijft gebruikmaken van de bestaande aansluiting, deze wordt alleen voor autoverkeer afgesloten;
- de bus rijdt via de Oostelijke Randweg en de 'inprikker'; het centrum van Vlijmen blijft bereikbaar, op het voor autoverkeer af te sluiten Plein blijft busverkeer mogelijk;
- de bus rijdt via de Oostelijke Randweg en de Meliestraat, waarbij de Meliestraat via de Engelenseweg op de randweg is aangesloten.

De eerste optie heeft vanuit het oogpunt van lijnvoering (zo rechtstreeks mogelijke route) de voorkeur.

Op basis van het bovenstaande heeft het tracéalternatief Voordijk een lichte voorkeur omdat de route via de Meliestraat in dit alternatief korter is dan in de andere alternatieven. Mocht de route via de 'inprikker' lopen, dan heeft de inprikkervariant Vijfhoevenlaan een lichte voorkeur, omdat dit de kans biedt nog de meeste bestemmingen te bedienen. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat dat ook afhankelijk is van de vormgeving van de ontsluitingsstructuur van de nieuwbouwwijk De Grassen.

Aantal bestemmingen binnen haltebereik
De mate waarin het aantal bestemmingen binnen haltebereik zal wijzigen is sterk afhankelijk van de routemogelijkheden. Ook hier heeft het tracéalternatief Voordijk en de inprikkervariant Vijfhoevenlaan een lichte voorkeur.

Conclusie
Het Voordijk-alternatief en de inprikkervariant Vijfhoevenlaan heeft een lichte voorkeur. Voor de andere tracéalternatieven en inprikkervarianten is de bereikbaarheid van het openbaar vervoer niet onderscheidend.

	noord			**midden**			**zuid**		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**
bereikbaarheid langzaam verkeer	0/+	0	0	0	0	0	0	0	0

	waardering effecten		
aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
bereikbaarheid langzaam verkeer	0/+	0	0

3.5. Functioneren (hoofd)verkeersstructuur

3.5.1. Logische opbouw verkeerstructuur
In het inleidende hoofdstuk van deze rapportage is toegelicht dat in het centrum een aantal ingrepen in de verkeersstructuur zullen worden doorgevoerd. Een van de maatregelen betreft een knip in de Akkerstraat ter hoogte van het Plein. Als gevolg van deze maatregelen wordt afbreuk gedaan aan de logische verkeersstructuur van de oude bebouwinglinten in de kern. Deze maatregel is echter nodig om de leefbaarheid in het centrum te kunnen waarborgen.

De Oostelijke Randweg zal de bereikbaarheid garanderen nadat de maatregelen in het centrum zijn doorgevoerd. Met de aanleg van de Oostelijke Randweg ontstaat een ringstructuur rond Vlijmen. Aan de zuidzijde wordt deze gevormd door de A59 en de ernaast gelegen en

door te trekken Spoorlaan. Aan de oostzijde de Oostelijke Randweg, aan de noordzijde van de Tuinbouwweg en aan de westzijde de Abt van Engelenlaan. Vanaf deze ringstructuur zijn de verschillende delen van Vlijmen goed bereikbaar.

Wat betreft logische opbouw van de verkeersstructuur is er geen onderscheidend verschil tussen de tracéalternatieven van de Oostelijke Randweg en de inprikkervarianten.

3.5.2. Robuustheid wegennet

De robuustheid van het wegennet hangt samen met de restcapaciteit op de hoofdwegenstructuur en met de beschikbaarheid van alternatieve routes.
In het hoofdstuk over de verkeersafwikkeling is al aangegeven dat de verkeersafwikkeling voldoende is gewaarborgd. Desondanks blijft de verkeersdruk nabij de aansluitingen op de A59 hoog. Het gaat daarbij met name om het zuidelijk deel van de Oostelijke Randweg en om de Wolput nabij aansluiting 43 (Nieuwkuijk). De restcapaciteit op deze twee wegvakken is maar krap voldoende. Capaciteitsverruiming op de Wolput moet worden gevonden in aanpassing van de kruispuntvormen bij de aansluiting en de tunnel (Jonkheer de la Courtstraat). Ook voor de vormgeving van de aansluiting van de Oostelijke Randweg op de A59 vormt dat een opgave in het kader van de nadere uitwerking.

Een parallelle verkeersstructuur om bij calamiteiten het verkeer af te wikkelen, is in westelijke richting in enige mate aanwezig via de Tuinbouwweg naar aansluiting 41 (Drunen) c.q. 42 (Heusden). In oostelijke richting is geen goede verbinding beschikbaar. Het gebruik van wegen als De Bellaard zal bovendien worden ontmoedigd. De Bellaard ontsluit via De Haverlij naar aansluiting 46 (Engelen). Deze weg is niet op een hoge verkeersintensiteit berekend.
De Engelenseweg is een betere oostelijke verbinding richting aansluiting 46. Deze sluit wel direct aan op de Oostelijke Randweg.
Wat betreft de tracéalternatieven en inprikkervarianten is robuustheid geen onderscheidend criterium.

3.5.3. Omvang verkeersintensiteiten in relatie tot vorm en functie weg

Relevante wegen

In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de verkeersintensiteiten op de meest relevante wegvakken. De realisatie van de Oostelijke Randweg heeft wat betreft de omvang van de verkeersintensiteiten met name effect op de volgende hoofdwegen:
- de Mommersteeg;
- de Wolput;
- de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan;
- Tuinbouwweg (ten oosten Mommersteeg).

Op de wegen binnen de 30 km/h-gebieden treedt met name een effect op op de Verdilaan. De Verdilaan heeft een wegprofiel dat voldoende is toegerust op de verwerking van de hoeveelheid verkeer die voor deze straat is geprognosticeerd (maximaal 3.800 mvt/etmaal). Mede vanwege de aanwezigheid van een basisschool heeft de gemeente besloten eenrichtingsverkeer in te stellen op de Verdilaan. Als gevolg daarvan zal de verkeersintensiteit op de Verdilaan minimaliseren. Het verkeer dat van de Verdilaan gebruikmaakt, zal zijn route verleggen naar de Vijfhoevenlaan (tussen Verdilaan en Mommersteeg).
Deze weg is door de afwezigheid van aanliggende functies beter op de verwerking van dit verkeer toegerust.

Beoordeling relevante wegen
Over bovenstaande wegen kan het volgende worden gezegd betreffende de omvang van de verkeersintensiteit in relatie tot de vorm en functie van de betreffende weg:

- de Mommersteeg:
  - een 50 km/h-regime;
  - gedeeltelijk fietsvoorzieningen aanwezig (tussen Tuinbouwweg en Van Leeuwenhoeklaan);
  - veel aanliggende percelen, deels dicht op de weg;
  - huidige verkeersintensiteit 4.000-5.000 mvt/etmaal;
  - toekomstig 7.400-12.300 mvt/etmaal;
  - vorm, functie en omvang verkeersintensiteit sluiten niet aan bij de richtlijnen van Duurzaam Veilig; een beperkte herinrichting waarbij het fietsverkeer een duidelijke plek binnen het wegprofiel krijgt is wenselijk;
- de Wolput:
  - een 50 km/h-regime tussen aansluiting 43 (Nieuwkuijk) en de Groen van Prinstererlaan;
  - tussen aansluiting 43 en Tunnelweg aanliggende fietspaden aanwezig; hier is sprake van een hoge verkeersintensiteit; de afstand tot de perceelsbebouwing is hier niet ruim, maar aanvaardbaar: toekomstig 11.200-13.400 mvt/etmaal;
  - tussen Tunnelweg en centrum geen fietsvoorzieningen en perceelsbebouwing dicht op de weg; er is sprake van een beperkte verkeersintensiteit: 1.300-1.700 mvt/etmaal;
  - vorm, functie en omvang verkeersintensiteit sluiten – hoewel niet riant – voldoende aan bij de richtlijnen van Duurzaam Veilig;
- de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan:
  - een 50 km/h-regime;
  - geen fietsvoorzieningen;
  - veel aanliggende percelen op beperkte afstand van de weg;
  - huidige verkeersintensiteit 2.500 mvt/etmaal;
  - toekomstig 5.100-8.800 mvt/etmaal;
  - vorm, functie en omvang verkeersintensiteit sluiten niet aan bij de richtlijnen van Duurzaam Veilig. Het tracé kent geen grote rechtstanden, waardoor de gemiddelde snelheid lager is dan 50 km/h. Een herinrichting van het profiel, waarbij wordt voorzien in een duidelijke plek voor het fietsverkeer, is wenselijk. Aanpassing van het wegdek is daarnaast omwille van leefbaarheid (geluidshinder) wenselijk;
- de Tuinbouwweg (ten oosten Mommersteeg):
  - een 60 km/h-regime;
  - weginrichting conform (fietssuggestiestroken);
  - snelheid gaat naar 80 km/h, de weginrichting dient hierop te worden aangepast waarbij wordt voorzien in vrijliggende fietspaden;
  - huidige verkeersintensiteit 1.000 mvt/etmaal;
  - toekomstig 6.900-9.900 mvt/etmaal;
  - bestaande perceelaansluitingen blijven gehandhaafd en worden bij voorkeur zoveel mogelijk gecombineerd.

Ook de inprikker kent een relatief hoge verkeersintensiteit, die afhankelijk van een noordelijke of zuidelijke ligging meer of minder verkeer aantrekt. De verkeersintensiteiten op het deel nabij de Oostelijke Randweg varieert van 5.600 mvt/etmaal (Hongerenburgweg) tot 9.900 mvt/etmaal (Vijfhoevenlaan). Nabij de huidige bebouwing is de verkeersintensiteit aanzienlijk lager en varieert tussen 2.150 mvt/etmaal (Hongerenburgweg) en 6.440 mvt/etmaal (Vijfhoevenlaan).

Gevolgtrekking
Vorm en functie van de Mommersteeg en de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan en de hier optredende verkeersintensiteiten zijn niet met elkaar in evenwicht. Een herinrichting van het wegprofiel, waarbij het fietsverkeer een duidelijk eigen plek binnen het wegprofiel krijgt, is wenselijk.

Reconstructie van de Tuinbouwweg is nodig voordat een 80 km/h-regime kan worden ingesteld. Het instellen van een 80 km/h-regime is nodig om de verkeersdruk op straten als de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan en Wolput zoveel mogelijk te beperken. Vrijliggende fietspaden zijn vereist. Perceelaansluitingen worden zoveel mogelijk gebundeld.

Ook het wegprofiel van de nieuwe oostelijke Spoorlaan, Nassaulaan en Vendreef behoeven aandacht. Ook hier zijn fietsvoorzieningen wenselijk.

De hoofdwegenstructuur is het beste gediend met een tracéalternatief voor de Oostelijke Randweg en inprikkervariant die het meeste verkeer trekken. Dat betekent dat de voorkeur uitgaat naar:
- het tracéalternatief dat zo dicht mogelijk bij de kern ligt;
- een inprikker die zo zuidelijk mogelijk ligt.

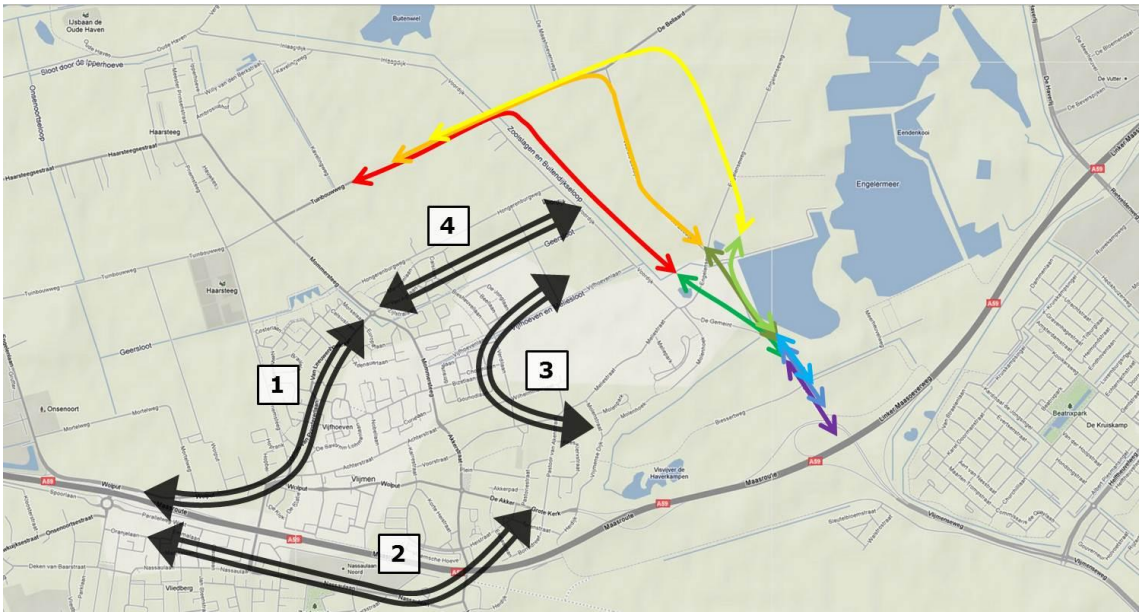
3.5.4. Voorkomen sluipverkeer/beperken doorgaand verkeer

Potentiële sluiproutes/ongewenste routes voor doorgaand verkeer
In hoofdstuk 2 is al beschreven welke effecten optreden in de verkeerscirculatie en in de omvang van het verkeer. Met betrekking tot het voorkomen van sluipverkeer c.q. het beperken van doorgaand verkeer, verdienen de volgende verkeersrelaties aandacht:
1. verkeer uit Vlijmen Noord via de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan naar aansluiting 43 (Nieuwkuijk);
2. verkeer uit Vlijmen Oost en Centrum via Vendreef/Kennedybrug en/of Wolput naar aansluiting 43 (Nieuwkuijk);
3. verkeer uit Vlijmen Oosten en Centrum via inprikker naar Oostelijke Randweg;
4. verkeer uit Vlijmen West naar de Oostelijke Randweg via De Grassen.

Sluipverkeer via de Meliestraat is niet aan de orde omdat de Meliestraat niet met de Oostelijke Randweg wordt verbonden, maar deze ongelijkvloers kruist en aansluit op de Engelenseweg. Ter plaatse van de ongelijkvloerse kruising wordt een 'knip' aangebracht voor autoverkeer. Langzaam verkeer en landbouwvoertuigen kunnen deze 'knip' wel passeren[1)].

In onderstaande figuur zijn de betreffende verkeersrelaties weergegeven.

1) Overigens wordt de Meliestraat bij een halve aansluiting op de A59 wel via de Engelenseweg op de Oostelijke Randweg aangesloten om het Engelermeer bereikbaar te houden. Zie hiervoor hoofdstuk 4.



Figuur 3.5 Potentiële kans sluipverkeer/toename omvang doorgaand verkeer

Groen van Prinstererlaan en Vendreef/Kennedybrug

In paragraaf 2.4 is ingegaan op het effect van de Oostelijke Randweg op de verkeersstromen. Daarin is met betrekking tot de hierboven aangegeven verkeersrelaties 1 en 2 aangegeven dat de omvang van het verkeer op de onder 1 en 2 genoemde routes kleiner is naarmate de inprikker zuidelijker is gelegen én naarmate de Oostelijke Randweg dichter tegen Vlijmen aanligt (aangezien de omweg groter is naarmate de randweg meer oostelijker ligt).

Via De Grassen naar Oostelijke Randweg (en vise versa)

Overzicht verkeersintensiteiten

In onderstaande tabel zijn de verkeersintensiteiten van drie maatgevende wegvakken op een rij gezet[1)].

1) Opgemerkt wordt dat, mede vanwege de aanwezigheid van een basisschool, zal worden besloten op de Verdilaan eenrichtingsverkeer in te stellen. Voor de analyse die hieronder wordt uitgevoerd is dat niet relevant. Het instellen van eenrichtingsverkeer op de Verdilaan zal als effect hebben dat de verkeersintensiteit op de Vijfhoevenlaan tussen Verdilaan en Mommersteeg toeneemt met circa de helft van de geprognosticeerde verkeersintensiteit voor de Verdilaan.

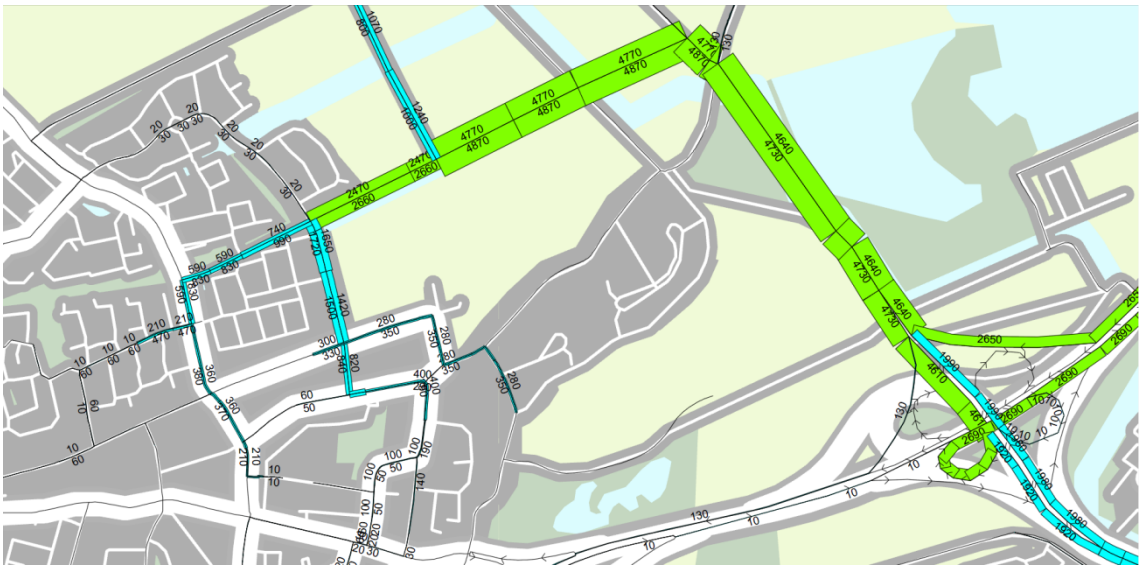
Tabel 3.1 Overzicht verkeersintensiteiten Hongerenburgweg en Vijfhoevenlaan (mvt/etmaal)

wegvak	**huidig**	**referentie** (zonder realisatie Oostelijke Randweg, inprikker)	**Voordijk alternatief**			**polderalternatief**		
inprikker-variant			**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**	**Hongerenburgweg**	**Middengebied**	**Vijfhoevenlaan**
Hongerenburgweg (nabij Mommersteeg)	1.050	1.620	1.320	1.670	1.660	1.650	1.660	1.660
Vijfhoevenlaan (nabij Mommersteeg)	530	910	990	1.080	2.270	990	1.020	1.970
Verdilaan	350	3.660*	1.290	3.750	3.940	1.060	2.680	3.740

* toename als gevolg van ontsluiting De Grassen bij afwezigheid Oostelijke Randweg

Op basis van de informatie uit de tabel blijkt:
- dat de locatie van de inprikker niet wezenlijk van invloed is op de omvang van verkeersintensiteit op de Hongerenburgweg. De omvang van de verkeersintensiteit op deze weg komt ongeveer overeen met de referentiesituatie;
- dat de omvang van de verkeersintensiteit op de Vijfhoevenlaan en Verdilaan het hoogste is bij een inprikker via Vijfhoevenlaan en een tracéalternatief dat het dichts tegen de kern aan ligt.

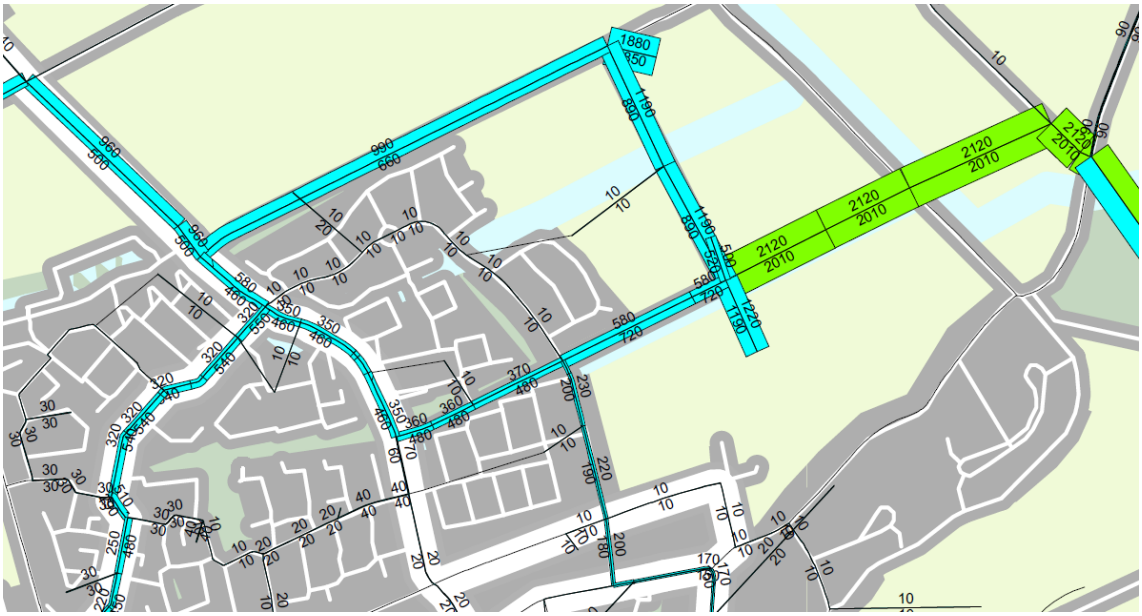
Omvang 'doorgaand verkeer door De Grassen'
Onderstaande figuur geeft inzicht in de herkomst en bestemming van het verkeer dat gebruikmaakt van de Vijfhoevenlaan als inprikker. Uit de figuur wordt duidelijk dat de Vijfhoevenlaan ook wordt gebruikt door verkeer met een herkomst/bestemming in Vlijmen West, het centrum of Vlijmen Oost.



Figuur 3.6 Selected Link Vijfhoevenlaan (Verdilaan-Voordijk) (bron: Goudappel Coffeng, plot: sellink_Vijfhoevenlaan2_variant11.pdf)

Uit bovenstaande figuur is af te lezen dat totaal 4.140 mvt/etmaal gebruikmaken van een route via de Vijfhoevenlaan-West (1.220 mvt/etmaal) en via de Verdilaan (2.920 mvt/etmaal)[1)]. Dit verkeer kan echter niet volledig als 'doorgaand verkeer door De Grassen' worden aangemerkt. Een deel van dit verkeer betreft verkeer met een herkomst/bestemming in De Grassen. Totaal gaat dat om 540 mvt/etmaal. Dit kan worden opgemaakt uit figuur 3.7, waarover hieronder uitleg wordt gegeven. Totaal kan dus 3.600 mvt/etmaal als 'doorgaand verkeer door De Grassen' worden aangemerkt.

In figuur 3.7 is een zogenaamde Selected zone van De Grassen opgenomen. Uit figuur 3.7 is de routekeuze af te lezen van het verkeer met een herkomst of bestemming in de nieuwe woonwijk De Grassen. Uit deze figuur kan worden opgemaakt dat een deel van het verkeer van/naar De Grassen bijvoorbeeld een route via de Groen van Prinstererlaan kiest.



Figuur 3.7 Omvang herkomst/bestemming verkeer van/naar De Grassen in mvt/etmaal (bron: Goudappel Coffeng, plot: selgebiedVariant11.pdf)

Vormgeving verkeersstructuur De Grassen kan omvang 'doorgaand verkeer' beïnvloeden
In het verkeersmodel is geen rekening gehouden met de wijze waarop de verkeersstructuur van De Grassen zal worden vormgegeven. Dat is namelijk nog niet bekend. De Vijfhoevenlaan is als een directe verbinding tussen de Oostelijke Randweg en de Mommersteeg opgenomen. De wijze waarop de verkeersstructuur van De Grassen wordt ontworpen, zal van invloed zijn op de omvang van het hierboven besproken 'doorgaande verkeer' en op de mate waarin verkeer van/naar De Grassen de woonstraten in de aanliggende wijken belast. Door niet te voorzien in een directe verbinding tussen de Oostelijke Randweg en de Mommersteeg, maar bijvoorbeeld een ringstructuur in De Grassen te realiseren en een 'knip' in de Vijfhoevenlaan aan te brengen, kan de omvang van het 'doorgaande verkeer' aanzienlijk worden teruggedrongen: naar schatting tot maximaal een derde. Hier ligt een ontwerpopgave.

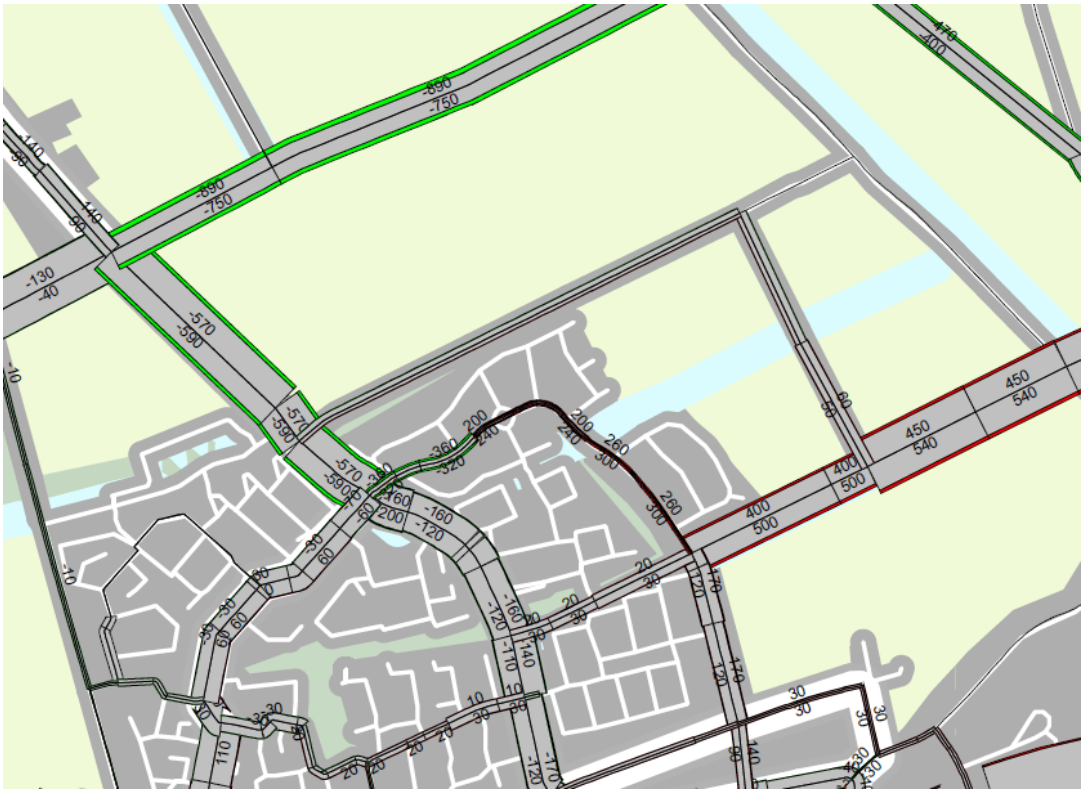
1) Opgemerkt wordt dat:
- dit aantal van 4.140 mvt/etmaal bij de keuze voor elk andere inprikkervariant en/of een ander tracéalternatief lager zal zijn;
- in de plots uit het verkeersmodel nog geen rekening is gehouden met het instellen van eenrichtingsverkeer op de Verdilaan; na instellen van eenrichtingsverkeer zal de verkeersintensiteit op de Verdilaan halveren en zal het verkeer in de tegenrichting de route verleggen naar de Mommersteeg.

Doel is zoveel mogelijk verkeer via de Tuinbouwweg te leiden
Doel is zoveel mogelijk verkeer via de Tuinbouwweg te leiden. Hierboven is aangegeven dat de wijze waarop de verkeersstructuur van De Grassen wordt vormgegeven daaraan een bijdrage kan leveren. In figuur 3.8 is informatie opgenomen over de herkomst/bestemming van verkeer dat van de Tuinbouwweg gebruikmaakt. Duidelijk is te zien dat dit ook verkeer uit Vlijmen West en het centrum betreft.

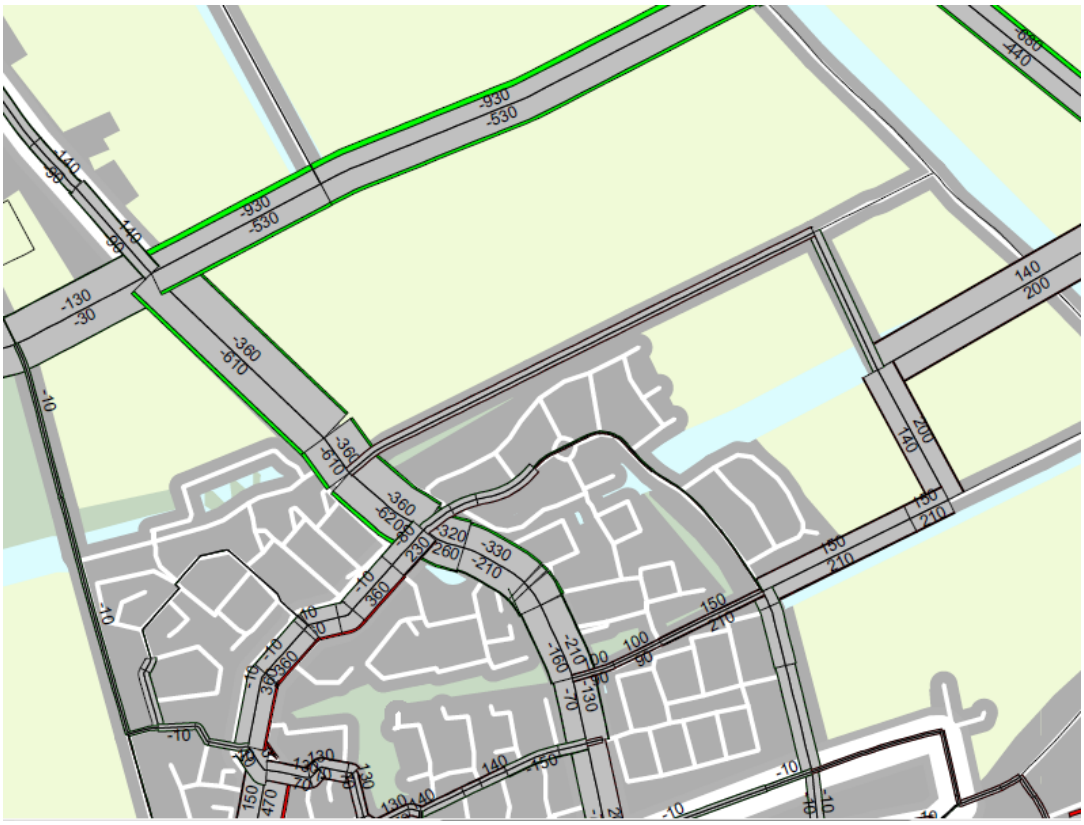
Figuur 3.7. Selected Link Tuinbouwweg rijdt (tussen Mommersteeg en Voordijk) voor het Voordijk-tracéalternatief en de Vijfhoevenlaan inprikkervariant.

Vormgeving en snelheidsregime Tuinbouwweg van invloed op omvang doorgaand verkeer door De Grassen en Groen van Prinstererlaan
De vormgeving van de Tuinbouwweg en het hier in te stellen snelheidsregime is van invloed op de omvang van aantrekkingskracht van een route via deze weg en daarmee van invloed op de omvang van het 'doorgaande verkeer' door De Grassen en over de Groen van Prinstererlaan. Om de gevoeligheid van het netwerk voor wijzigingen in beeld te brengen, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij de aantrekkelijkheid van een route via de Tuinbouwweg terug is gebracht door de wegvaksnelheid met 10 km/h te verlagen (van 80 naar 70 km/h). Onderstaand is in figuur 3.8 en 3.9 een uitsnede van de plot opgenomen die het verschil in intensiteit laat zien tussen een Tuinbouwweg met 80 km/h en met 70 km/h (rood betekent een toename van de verkeersintensiteit, groen een afname).

Uit die gevoeligheidsanalyse blijkt het volgende:
- de intensiteit op de Tuinbouwweg daalt logischerwijs;
- de intensiteit op de inprikker stijgt (maar iets minder dan de intensiteit op de Tuinbouwweg daalt);
- verkeer uit de Minister Presidentenbuurt kiest niet langer een route via de Tuinbouwweg, maar via inprikker;
- de intensiteit op de Vijfhoevenlaan nabij Mommersteeg stijgt nauwelijks;
- verkeer tussen het centrum en de Oostelijke Randweg dat via de Mommersteeg reed kiest eerder een route via de inprikker;
- de toename op de inprikkervariant Vijfhoevenlaan is groter dan bij de andere varianten.



Figuur 3.8 Inprikkervariant Vijfhoevenlaan: verschilplot Tuinbouwweg 70/80 km/h (bron: Goudappel Coffeng, plot: VerschilEffecten_variant9Gev_variant9.pdf)



Figuur 3.9 Inprikkervariant Middengebied: verschilplot Tuinbouwweg 70/80 km/h (bron: Goudappel Coffeng, plot: VerschilEffecten_variant9Gev_variant9.pdf)

Conclusie
De omvang van de verkeersstromen op de Tuinbouwweg, de Vijfhoevenlaan en de Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan hangen sterk met elkaar samen.
- De omvang van 'doorgaand verkeer' door De Grassen kan worden beïnvloed door de wijze waarop de interne verkeersstructuur van De Grassen wordt vormgegeven. Hoe langer de weg door De Grassen, hoe kleiner de omvang van het 'doorgaande verkeer' door De Grassen. Dit verkeer zal dan een route via de Tuinbouwweg of Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan kiezen.
- Hoe lager het snelheidsregime op de Tuinbouwweg, hoe meer verkeer een route via De Grassen (en/of Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan) zal kiezen.
- Ook andere factoren, zoals de filekans op de Wolput, zijn van invloed op de mate waarin verkeer geneigd zal zijn een route via de Tuinbouwweg en/of de Vijfhoevenlaan te kiezen.

3.5.5. Inpassing in hoofdfietsroutenetwerk
Bij de bereikbaarheid voor langzaam verkeer is beschreven dat de aanwezige fietsroutes gehandhaafd blijven en dat voorzien wordt in verkeersveilige routes die de Oostelijke Randweg ongelijkvloers kruisen. Er is geen sprake van een wezenlijk onderscheid tussen de tracéalternatieven en inprikkervarianten.

3.5.6. Samenvattende conclusie
Er is geen onderscheidend verschil tussen de tracéalternatieven en de inprikkervarianten waar het betreft:
- een logische opbouw van de verkeersstructuur;
- robuustheid van de verkeersstructuur: volwaardige alternatieve routes ontbreken, in alle gevallen is capaciteitsuitbreiding op de Wolput rond aansluiting 43 (Nieuwkuijk) wenselijk.

Wat betreft het in evenwicht zijn van vorm en functie van de weg heeft het de voorkeur dat de Oostelijke Randweg zoveel mogelijk verkeer uit de kern trekt. Dat is het geval voor:
- tracéalternatieven die zo dicht mogelijk bij de kern liggen;
- inprikkervarianten die zo zuidelijk mogelijk liggen.

Verder:
- vorm en functie van de Mommersteeg en de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan zijn niet in evenwicht met de hier optredende verkeersintensiteiten. Een herinrichting van het wegprofiel waarbij het fietsverkeer een duidelijk eigen plek binnen het wegprofiel krijgt is wenselijk;
- reconstructie van de Tuinbouwweg is nodig voordat een 80km/h-regime kan worden ingesteld. Daarbij dient in vrijliggende fietspaden te worden voorzien. Het instellen van een 80 km/h-regime is nodig om de verkeersdruk op straten als de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan en Wolput zoveel mogelijk te beperken;
- ook het wegprofiel van de nieuwe oostelijke Spoorlaan, Nassaulaan en Vendreef/Kennedybrug behoeven aandacht. Ook hier zijn fietsvoorzieningen wenselijk.

Wat betreft sluipverkeer/doorgaand verkeer:
- hoe meer verkeer de Oostelijke Randweg aantrekt, hoe meer doorgaand verkeer er potentieel door De grassen gaat;
- anderzijds gaat dat samen met minder doorgaand verkeer op de andere wegen in kern;
- de hoeveelheid doorgaand verkeer door De Grassen kan succesvol worden gedoseerd door de wijze waarop de verkeersstructuur van De Grassen wordt vormgegeven. Indien De Grassen bijvoorbeeld wordt voorzien van een ringstructuur waarbij de inprikker niet

rechtstreeks wordt verbonden met de Mommersteeg (maar wordt 'geknipt'), kan doorgaand verkeer door De Grassen voor een belangrijk deel worden voorkomen.

	noord			midden			zuid		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**Polder**	**Bos-tracé**	**west-zijde Bossche Sloot**	**oostzijde Bossche Sloot**	**westzijde Gemeint**	**Gemeint**	**op de Bossche Sloot**
functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0/+	0	0	0	0	0	0

	waardering effecten		
aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0

3.6. Verkeerveiligheid Oostelijke Randweg

Met betrekking tot verkeersveiligheid zijn de vormgeving van het tracé en de omvang van de verkeersintensiteit in relatie tot vorm en functie van de weg van belang.

De Oostelijke Randweg zal worden vormgegeven als een 80 km/h gebiedsontsluitende weg. In de rapportage van Etrusk is hieraan aandacht besteed. De omvang van de verkeersintensiteit is beperkt afhankelijk van de ligging van het tracé. De hoogst geprognosticeerde verkeersintensiteit bedraagt circa 15.000 mvt/etmaal. Een dergelijke verkeersintensiteit past goed bij de vormgeving van de weg.

Het aantal aansluitingen op de Oostelijke Randweg zal conform de richtlijnen van Duurzaam Veilig worden geminimaliseerd.

- De Meerheuvelweg wordt met een rotonde op de randweg aangesloten.
- De Engelenseweg wordt op de Oostelijke Randweg aangesloten, de in het verlengde hiervan gelegen Meliestraat wordt niet voor autoverkeer op de Oostelijke Randweg aangesloten, maar zal deze ongelijkvloers kruisen. Om doorgaand verkeer via de Meliestraat te voorkomen, zal de ongelijkvloerse kruising alleen passeerbaar zijn voor langzaam verkeer en landbouwverkeer.
- De Bellaard, Voorste Zeedijk en Maashoevenweg zullen gezamenlijk op de Oostelijke Randweg aansluiten.
- In het tracéalternatief Voorste Zeedijk wordt de nieuwe weg ten oosten van de Voorste Zeedijk geprojecteerd. Aanliggende percelen blijven ontsloten via de Voorste Zeedijk en ontsluiten niet direct op de Oostelijke Randweg. Een enkel perceel dat aan de oostzijde van de nieuwe weg ligt zal via een nieuwe aansluiting op de Engelenseweg worden ontsloten.
- Op de wordt geen landbouwverkeer toegelaten.
- De Tuinbouwweg zal worden verbreed. Het aantal perceelontsluitingen zal door bundeling zoveel mogelijk worden beperkt. Bezien zal worden op welke wijze in veilige fietsvoorzieningen kan worden voorzien. De herinrichting van het wegprofiel van de Tuinbouw weg vormt nog wel aandachtspunt voor de verdere uitwerking.

Ook in de rapportage van Etrusk (Tracéstudie Oostelijke Randweg Vlijmen, Etrusk, 20 juni 2011) is aandacht besteed aan het aspect verkeersveiligheid. In deze rapportage is opgenomen dat met name het Voordijk alternatief minder goed scoort. Dit hangt samen met het feit dat bij de aansluiting op de Tuinbouwweg een hoogte van ruim 4 m moet worden overwon-

nen op het moment dat het tracé een bocht maakt. Daarnaast dient ook de inprikker deze hoge dijk te kruisen wat eveneens een knelpunt vormt. Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is er verder geen onderscheidend verschil tussen de tracéalternatieven.

Wat betreft de inprikkervarianten kan worden vermeld dat deze van fietsvoorzieningen tussen Voordijk en kern wordt voorzien omdat de omvang van de verkeersintensiteit geen gemengde afwikkeling van het verkeer toelaat. De vormgeving en weginrichting van de inprikker dient nog nader te worden uitgewerkt. De ligging van de inprikker is verder niet van invloed hierop, zodat er geen onderscheidend verschil is tussen de tracéalternatieven.

Conclusie
Het Voordijk alternatief scoort op het punt van verkeersveiligheid licht slechter dan de andere tracéalternatieven, omdat de aansluiting op de Tuinbouwweg tot een bocht in een helling leidt. Verder zijn de tracéalternatieven en inprikkervarianten niet onderscheidend op het punt van verkeersveiligheid.

	noord			**midden**			**zuid**		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**Voorste Zeedijk**	**polder**	**Bos-tracé**	**westzijde Bossche Sloot**	**oostzijde Bossche Sloot**	**westzijde Gemeint**	**Gemeint**	**Op de Bossche Sloot**
verkeers-veiligheid	0/+	+	+	+	+	+	+	+	+

	waardering effecten		
aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
verkeersveiligheid	+	+	+

3.7. Samenvattende conclusie volledige aansluiting

Doorstroming A59 verbetert na aansluiting Oostelijke Randweg
Door opheffen van de aansluiting 44 (Vlijmen) verbetert de bereikbaarheid van 's-Hertogenbosch. De I/C-verhoudingen aansluiting 45 (ring 's-Hertogenbosch-West) dalen van ruim boven 1 tot net onder 1. De verkeersdruk op de A59 tussen de aansluitingen 43 (Nieuwkuijk) en de voormalige aansluiting 44 (Vlijmen) neemt iets – maar niet significant – toe doordat een deel van het verkeer van/naar Vlijmen West aangewezen is op aansluiting 43 (Nieuwkuijk) en niet langer van aansluiting 44 (Vlijmen) gebruik kan maken.

Noordelijk deel randweg bepalend
Voor het aspect verkeer is de ligging van de Oostelijke Randweg ter plaatse van het middendeel en zuidelijk deel niet onderscheidend wat betreft de optredende effecten. De optredende verschillen worden vooral veroorzaakt door de keuze van de ligging van het noordelijk tracédeel van de Oostelijke Randweg.

Langzaam verkeer en openbaar vervoer worden voldoende tot goed bediend
De bereikbaarheid van het langzaam verkeer is in alle gevallen goed gewaarborgd en verkeersveilig: eigen structuur met ongelijkvloerse kruisingen. Er is geen onderscheid tussen de tracéalternatieven en de inprikkervarianten.

Openbaar vervoer zal Vlijmen kunnen blijven bedienen via de Oostelijke Randweg. Een zo zuidelijk mogelijke inprikker is dan wenselijk. Er is geen onderscheid tussen de tracéalternatieven.

Autoluw Plein leidt tot verleggen routes en verkeersdruk op andere wegen
Als gevolg van de keuze om als onderdeel van het centrumplan het Plein autoluw te maken, verschuiven de verkeerstromen. Het grootste effect daarvan is zichtbaar op de Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan. Hier stijgt de verkeersintensiteit van 4.000 mvt/etmaal in 2020 naar 8.600 mvt/etmaal in de referentiesituatie. Door de aanleg van de Oostelijke Randweg kan een gedeelte van deze verkeersdruk worden weggenomen, indien gekozen wordt voor een tracéalternatief en inprikkervariant die zoveel mogelijk verkeer trekt[1)].

Oriëntatie verkeer vraagt meer ondersteuning
Na het autoluw maken van het Plein is niet langer de van oudsher aanwezige lintstructuur de drager van het hoofdwegennet. Daarnaast is een route via de Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan niet heel duidelijk als hoofdroute herkenbaar. De opbouw van de hoofdwegenstructuur en de oriëntatie vraagt daardoor om ondersteuning in de vorm van een goede bewegwijzering (ook naar de verschillende delen van Vlijmen). Bij herinrichting van de Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan kan ook door de keuze voor bepaalde inrichtings- en vormgevingsmaatregelen de oriëntatie worden ondersteund. Wat betreft logische opbouw van de verkeersstructuur is er geen onderscheidend verschil tussen de tracéalternatieven van de Oostelijke Randweg en de inprikkervarianten.

Invoering 80 km/h op tuinbouwweg van invloed op verdeling verkeer
De mate waarin verkeersdruk op de Groen van Prinstererlaan/van Leeuwenhoeklaan kan worden weggenomen alsook de mate waarin een route via De Grassen aantrekkelijk is voor verkeer tussen Vlijmen en de Oostelijke Randweg, hangt mede samen met het snelheidsregime dat op de Tuinbouwweg tussen Mommersteeg en Oostelijke Randweg zal gelden. De verkeersmodellen gaan uit van een snelheidsregime van 80 km/h. Op dit moment bestaat nog geen duidelijkheid over de wijze waarop een 80 km/h-regime op de Tuinbouwweg verkeersveilig kan worden vormgegeven. Bij handhaving van het huidige 60 km/h-regime zal de route Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan minder worden ontlast en zal een route via De Grassen aantrekkelijker worden.

Mocht invoering van een 80 km/h-regime op de Tuinbouwweg tussen Mommersteeg en Oostelijke Randweg niet mogelijk zijn, dan zal het van belang zijn de verkeersintensiteit op dit wegdeel zoveel mogelijk te beperken. Dat kan door te kiezen voor een inprikker die zo zuidelijk mogelijk ligt en een Oostelijke Randweg die zo oostelijk mogelijk ligt. Tegenover deze keuzes staat wel dat de verkeersdruk toeneemt op met name de Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan en op de Wolput, waarmee deze keuze haaks staat op de voorkeur om de verkeersdruk op deze wegen zoveel mogelijk te beperken.

Een robuust wegennet vraagt om maatregelen op de Wolput
De verkeersdruk op de Wolput neemt toe doordat na het opheffen van aansluiting 44 (Vlijmen) het verkeer van/naar Vlijmen West van aansluiting 43 (Nieuwkuijk) gebruik moet maken. Ten opzichte van de huidige situatie van soms congestie (matige verkeersafwikkeling) verslechtert de verkeersafwikkeling tot dagelijks congestie (slechte verkeersafwikkeling). Er is echter nog net geen sprake van een overbelasting (zeer slechte verkeersafwikkeling).
De robuustheid van het hoofdwegennet is echter onvoldoende gewaarborgd zolang niet wordt voorzien in aanvullende capaciteitsmaatregelen op de Wolput nabij aansluiting 43 op de A59 (Nieuwkuijk).
Wat betreft de keuze voor tracéalternatieven en inprikkervarianten is robuustheid geen onderscheidend criterium.

1) In de tijdelijke situatie met een halve aansluiting, stijgt de verkeersintensiteit op deze weg tot boven genoemde 8.600 mvt/etmaal. Ook hier geldt dat de tracékeuze van invloed is op de mate waarin deze stijging aan de orde is.

Afstemming vorm en functie nodig op een aantal routes
Vorm en functie van de wegen en de optredende verkeersintensiteiten zijn niet overal met elkaar in evenwicht. Dat geldt voor vorm en functie van:
- de Mommersteeg ten zuiden van de Van Leeuwenhoeklaan (afwezigheid fietsvoorzieningen);
- Van Leeuwenhoeklaan/Groen van Prinstererlaan in relatie tot de hier optredende verkeersintensiteiten: een herinrichting van het wegprofiel waarbij het fietsverkeer een duidelijk eigen plek binnen het wegprofiel krijgt is nodig;
- de Tuinbouwweg: afstemming op invoering 80 km/h-regime;
- de route nieuwe oostelijke Spoorlaan-Nassaulaan-Vendreef c.q. Tunnelweg-Nassaulaan-Vendreef: fietsvoorzieningen zijn wenselijk.

Omvang doorgaand verkeer door De Grassen hangt samen met keuze verkeersstructuur De Grassen en vormgeving en snelheidsregime Tuinbouwweg
Bij voorkeur maakt zoveel mogelijk verkeer gebruik van een route via Mommersteeg, Tuinbouwweg en Oostelijke Randweg. Daarmee wordt het verkeer gebundeld op wegen die daarvoor zijn aangewezen en hierop zijn toegerust. Om zoveel mogelijk verkeer via de Tuinbouwweg te leiden, is het van belang dat op de Tuinbouwweg een 80 km/h-regime wordt voorzien en hierop wordt ingericht. Daarnaast kan de hoeveelheid doorgaand verkeer door De Grassen succesvol worden teruggedrongen door De Grassen te voorzien van een interne verkeersstructuur waarbij de Vijfhoevenlaan geen rechtstreekse verbinding tussen de Oostelijke Randweg en Mommersteeg vormt, maar wordt 'geknipt' en binnen De Grassen wordt voorzien in een ringstructuur. De wijze waarop de verkeersstructuur voor De Grassen wordt vormgegeven, maakt op dit moment nog onderdeel uit van een ontwerpopgave.

Ten slotte zijn nog twee opmerkingen van belang.
- Ook andere factoren zijn van invloed op de omvang van het verkeer door De Grassen. Zo zal de aanwezigheid van een filekans op de Wolput nabij aansluiting 43 (Nieuwkuijk) meer verkeer doen besluiten een route over de Tuinbouwweg dan wel door De Grassen te kiezen.
- Het voorkomen van doorgaand verkeer door De Grassen kan ook leiden tot een toename van verkeer op de Groen van Prinstererlaan/Van Leeuwenhoeklaan, met name als besloten wordt om geen 80 km/h-regime op de Tuinbouwweg in te stellen.

In paragraaf 3.5.4 is op het bovenstaande ingegaan.

Algemene voorkeur
In zijn algemeenheid gaat de voorkeur uit naar het tracéalternatief en de inprikkervariant die het meeste verkeer weghalen uit de kern. Dat zijn een zuidelijke inprikker en een randweg zo dicht mogelijk tegen de kern aan.

Effectbeoordeling/scoretabel

	noord			midden			zuid		
discipline	**evenwijdig Voordijk**	**voorste Zeedijk**	**polder**	**Bos-tracé**	**west-zijde Bossche Sloot**	**oostzijde Bossche Sloot**	**westzijde Gemeint**	**Gemeint**	**op de Bossche Sloot**
bereikbaar-heid autover-keer	+	+	+	+	+	+	+	+	+
bereikbaar-heid langzaam verkeer	+	+	+	+	+	+	+	+	+
bereikbaar-heid openbaar vervoer	0/+	0	0	0	0	0	0	0	0
functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0/+	0	0	0	0	0	0
verkeersveilig-heid	0/+	+	+	+	+	+	+	+	+
EINDSCORE	**++**	**+**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

aspect	**Vijfhoevenlaan**	**Middengebied**	**Hongerenburgweg**
bereikbaarheid autoverkeer	+	+	+
bereikbaarheid langzaam ver-keer	+	+	+
bereikbaarheid openbaar ver-voer	0/+	0	0
functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0
verkeersveiligheid	+	+	+
EINDSCORE	**++**	**+**	**0**

Eindconclusie tracékeuze

Wat betreft de tracékeuze van de Oostelijke Randweg gaat de voorkeur uit naar een tracé zo dicht mogelijk bij de kern en een inprikkervariant zo zuidelijk mogelijk. Dus: Voordijktracé en Vijfhoevenlaan-inprikker.

4. Effectbeschrijving halve aansluiting A59

4.1. Algemeen

In onderstaande figuur is aangegeven hoe Vlijmen bij een halve aansluiting van de Oostelijke Randweg naar de A59 is ontsloten. Bij een halve aansluiting zal de Meliestraat via de Engelenseweg op de Oostelijke Randweg zijn aangesloten in verband met de bereikbaarheid van het Engelermeer vanuit de Havely. Bij een halve aansluiting blijft het Engelermeer bereikbaar via de Gemeint. Voor verkeer tussen Vlijmen en de A59 Oost is voorzien in twee alternatieve toeritten op de A59: handhaving van de huidige oprit 44 of een nieuwe oprit vanaf de Vendreef.

Figuur 4.1 Ontsluiting Vlijmen van/naar A59 bij halve aansluiting Oostelijke Randweg

4.2. Verkeersbelasting en verkeersstromen

- De verkeersintensiteit op de Oostelijke Randweg en de inprikker halveert logischerwijs ten opzichte van een volledige aansluiting.
- De intensiteit op de Meliestraat – die nu wel op de Oostelijke Randweg is aangesloten via de Engelenseweg – stijgt naar 2.500 mvt/etmaal waarvan 2.200 mvt/etmaal in westelijke richting. Een dergelijke verkeersomvang is zonder meer acceptabel. Gevolg hiervan is verder dat de verkeersintensiteit van de inprikker zal dalen.

- De verkeersintensiteit op de Mommersteeg daalt met 30% ten opzichte van een hele aansluiting met noordelijke inprikker en met 7% ten opzichte van een hele aansluiting met zuidelijke inprikker.
- De verkeersintensiteit op de Groen van Prinstererlaan stijgt aanzienlijk: met 15% tot 8.800 mvt/etmaal. De intensiteit stijgt zelfs ten opzichte van de referentiesituatie (0-variant van het verkeersmodel). In een variant waarbij een toerit naar de A59 Oost wordt voorzien vanaf de Vendreef, stijgt de verkeersintensiteit tot 9.600 mvt/etmaal.
- Ook hier nemen de verkeersintensiteiten op de A59 en De Wolput toe omdat meer verkeer van/naar A59 Oost doorrijdt naar aansluiting 43 (Nieuwkuijk).
- De I/C-verhouding op De Wolput nabij aansluiting 43 (Nieuwkuijk) is, net als bij een volledige aansluiting van de Oostelijke Randweg, hoog (0,94: maar toch iets lager dan bij een volledige aansluiting).
- De verkeersintensiteit op de Nassaulaan stijgt in de variant met aansluiting in oostelijke richting vanaf de Vendreef tot 11.000 mvt/etmaal, een zware toename ten opzichte van de referentiesituatie (0-variant) met 8.200 mvt/etmaal. De Nassaulaan dient hierop te worden aangepast: gescheiden rijbanen en vrijliggende fietsvoorzieningen.

4.3. Conclusie halve aansluiting

De conclusies met betrekking tot een volledige aansluiting alsook de voorkeur voor een bepaald tracé en inprikker zijn – onverkort – ook op een situatie met een halve aansluiting van toepassing. In aanvulling hierop kan het volgende worden opgemerkt:

- een aansluiting van de Meliestraat op de Oostelijke Randweg om het Engelenmeer bereikbaar te houden leidt niet tot een onaanvaardbare verkeersintensiteit op de Meliestraat;
- een toerit naar de A59 in oostelijke richting vanaf de Vendreef leidt tot nog hogere verkeersintensiteiten op de Groen van Pinksterenlaan en de Nassaulaan;
- een toerit naar de A59 in oostelijke richting vanaf de Vendreef heeft ook een paar belangrijke voordelen ten opzichte van het in stand houden van de huidige oprit 44:
  - een aanzienlijk lagere verkeersintensiteit op de Grote Kerk;
  - een hoge verkeersintensiteit op wegen (nieuwe oostelijke Spoorlaan, Nassaulaan, Vendreef) waar in principe ruimte is voor herinrichting van het wegprofiel met fietsvoorzieningen.

Bijlage 1 Overzicht verkeersintensiteiten belangrijkste wegvakken

	2007	2020 autonoom / referentie			2020 -ligging parallel Voordijk			2020 - ligging in polder				
wegvak	**basismodel 2007**	**Autonome situatie 2020 ZONDER Oostelijke Randweg, ZONDER knip centrum, ZONDER Geerpark, De Grassen en Hartje Vlijmen**	**referentiesituatie 2020 zonder Oostelijke Randweg ZONDER knip centrum**	**referentiesituatie 2020 zonder Oostelijke Randweg, MET knip centrum**	**hele aansluiting, inprikker Middengebied (var 9)**	**hele aansluiting, inprikker Hongerenburgweg (var 10)**	**hele aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan (var 11)**	**hele aansluiting, inprikker Middengebied (var 9)**	**hele aansluiting, inprikker Hongerenburgweg (var 10)**	**hele aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan (var 11)**	**halve aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan, behouden oprit 44 naar oosten (var 8bIIa)**	**halve aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan, nieuwe naar oosten bij Vendreef (var 8bIIa)**
Grote Kerk	16.245	17.460	20.400	18.110	1.700	1.000	600	1.900	2.200	1.700	6.500	1.900
De Akker - ten westen Plein	10.300	8.420	9.300	8.300	1.400	1.700	1.400	1.500	1.700	1.400	2.500	1.800
De Akker - ten oosten Plein	12.500	11.250	12.700	7.700	800	1.100	800	900	1.100	800	2.200	900
Akkerstraat (Wilhelminastraat - Julianastraat)	7.500	5.300	7.300	3.800	5.500	6.300	5.500	5.700	6.200	5.400	5.600	4.900
Mommersteeg - ten zuiden van Leeuwenhoeklaan	4.750	4.720	6.500	5.600	8.700	10.500	7.400	9.300	10.400	7.500	7.000	7.400
Mommersteeg - ten noorden van Leeuwenhoeklaan	4.100	4.790	6.700	6.500	10.800	12.300	9.300	8.700	11.300	9.100	7.600	7.700
Julianastraat	2.700	1.500	1.700	3.900	4.000	4.800	4.000	4.300	4.800	4.000	5.000	4.300
Pastoriestraat	600	950	1.100	5.200	2.000	2.300	2.100	2.200	2.200	2.000	3.800	3.400
Parallelweg Oost	-	3.880	4.200	4.400	5.100	5.300	5.000	5.100	5.300	5.100	3.100	4.000
Nassaulaan	3.900	2.730	2.800	2.900	6.800	7.000	6.600	6.800	7.000	6.800	5.900	11.000
St. Catharinastraat	4.800	4.510	5.400	3.800	2.800	2.800	2.700	2.800	2.800	2.700	2.700	3.300
Heistraat	4.600	7.190	7.300	8.600	5.400	5.900	5.300	5.700	5.900	5.400	5.900	6.600

	2007	2020 autonoom / referentie			2020 -ligging parallel Voordijk			2020 - ligging in polder				
wegvak	basismodel 2007	Autonome situatie 2020 ZONDER Oostelijke Randweg, ZONDER knip centrum, ZONDER Geerpark, De Grassen en Hartje Vlijmen	referentiesituatie 2020 zonder Oostelijke Randweg ZONDER knip centrum	referentiesituatie 2020 zonder Oostelijke Randweg, MET knip centrum	hele aansluiting, inprikker Middengebied (var 9)	hele aansluiting, inprikker Hongerenburgweg (var 10)	hele aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan (var 11)	hele aansluiting, inprikker Middengebied (var 9)	hele aansluiting, inprikker Hongerenburgweg (var 10)	hele aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan (var 11)	halve aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan, behouden oprit 44 naar oosten (var 8bIIa)	halve aansluiting, inprikker Vijfhoevenlaan, nieuwe naar oosten bij Vendreef (var 8bIIa)
Verdilaan	350	500	2.500	3.700	3.400	1.300	3.600	2.700	1.100	3.800	300	300
Vendreef (ten zuiden Heidijk)	7.800	5.340	6.000	5.900	5.300	5.700	5.300	5.600	5.700	5.300	5.300	5.500
Vendreef (op viaduct A59)	7.900	10.140	11.100	10.700	8.100	8.600	7.900	8.400	8.700	8.000	7.700	10.700
Van Leeuwenhoeklaan	2.600	1.790	2.500	5.800	5.100	5.100	5.100	5.800	5.900	5.300	6.000	6.400
Groen van Prinksterenlaan	2.350	3.340	4.000	8.600	7.700	7.700	7.300	8.700	8.800	8.000	8.800	9.600
Nieuwe Oostelijke Randweg	-		-	-	14.200	13.800	14.900	12.600	12.000	13.800	7.500	7.600
inprikker Grassen	-		-	-	8.000	5.600	9.700	6.600	4.900	8.900	4.900	5.100
Vijfhoevenlaan - oost	650	380	1.300	1.250	4.800	2.200	6.500	3.600	1.900	5.900	2.700	2.500
Vijfhoevenlaan - west	530	260	1.300	910	1.200	1.000	2.700	1.100	1.100	2.300	2.300	2.000
Hongerenburgweg	1.050	610	2.100	1.600	1.700	1.400	1.700	1.700	1.700	1.700	1.900	1.900
Tuinbouwweg ten oosten Mommersteeg	925	1.560	1.900	2.100	7.900	9.900	6.900	7.600	8.800	6.500	3.500	3.600
Tuinbouwweg ten westen Mommersteeg	4.500	4.440	6.300	7.400	9.900	9.600	9.900	9.800	9.800	9.800	8.900	9.000
Bellaard	1.550	2.200	3.400	3.600	3.200	3.100	2.800	3.100	3.100	2.800	4.600	4.800
Engelenseweg	1.030	810	1.000	1.000	700	700	1.000	800	800	1.000	600	600
Meliestraat	675	670	900	1.400		-	-	-	-	-	2.500	2.400
Wolput (Tunnelweg-Vlaemsche Hoeve)	9.700	7.580	9.400	8.400	1.400	1.600	1.300	1.400	1.700	1.300	2.500	1.800
Wolput (Afrit - Tunnelweg)	9.200	5.900	6.100	7.100	11.700	12.000	11.200	12.700	13.100	12.000	11.100	8.900
Wolput ten westen viaduct	9.100	10.830	15.600	15.600	13.300	13.400	13.200	14.400	13.300	13.400	14.100	14.300
Wolput ten oosten viaduct	10.700	9.900	11.600	10.900	12.300	12.300	12.000	12.400	12.400	12.300	11.900	9.900
Abt van Engelenlaan	5.450	7.080	12.500	12.900	11.000	10.800	11.000	11.000	11.000	11.000	11.900	12.000

Bijlage 4 Tracékeuze nieuwe variant Voorste Zeedijk

Heusden

Randweg Vlijmen Oost

Aanvullende toelichting tracékeuze

Variant Voorste Zeedijk nieuw

identificatie

projectnummer:

0797.008745.80

projectleider:

ing. J.A. van Broekhoven

auteur(s):

drs. Ing. J.M. van Riet
ir. J.J. van den Berg

Planstatus

datum:

25-06-2012

opdrachtgever:

Gemeente Heusden

3 Inhoud

Inhoud

1. Inleiding 3
1.1. Aanleiding 3
1.2. Alternatief Voorste Zeedijk "nieuw" 3
1.2.1. Uitgangspunten 5
1.2.2. Beschrijving tracédeel noord, Voorste Zeedijk "nieuw" 5

2. Toelichting beoordeling 7
2.1. Verkeer 7
2.2. Financiën 7
2.3. Milieu 9
2.4. Landschap 9
2.5. Ecologie 10
2.6. Water 10
2.7. Totaal overzicht 11
2.8. Realiseerbaarheid 11
2.9. Conclusie 12

Bijlagen:
Geen inhoudsopgavegegevens gevonden.

2 Inhoud

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Gezien de opdracht om te komen tot een tracé voor de randweg dat door de beide betrokken gemeente kan worden ondersteund is gezocht naar een variant die voor beide partijen bevredigend is. Hiervoor zijn de uitgangspunten tegen het licht gehouden. Hierbij bleek dat het uitgangspunt van de gemeente Heusden om op het gehele randwegtracé het autoverkeer te scheiden van het landbouwverkeer heroverwogen kan worden. Dit uitgangpunt was namelijk in eerste instantie niet afhankelijk gesteld van de verkeersintensiteit op de Randweg.

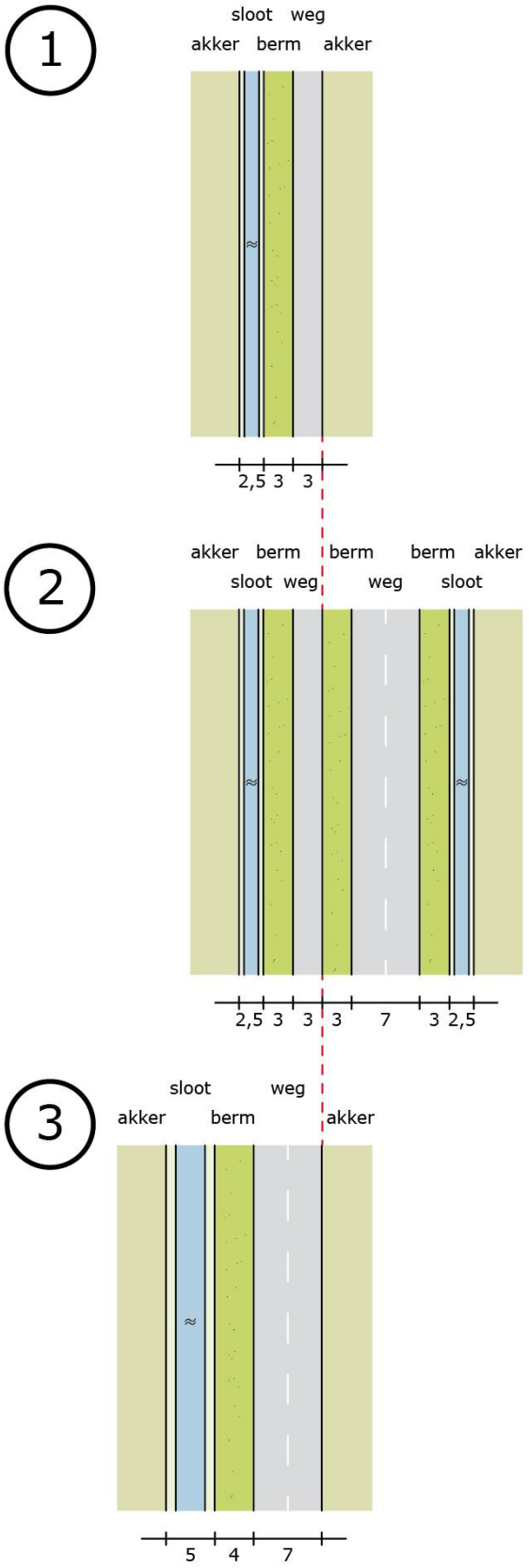
Door ook landbouwverkeer toe te laten op het noordelijk deel van de randweg vervalt de noodzaak een parallelstructuur aan te leggen bij de variant Voorste Zeedijk. In de voorliggende notitie is beschreven met welke uitgangspunten deze variant kan worden aangelegd. Vervolgens is deze op dezelfde wijze als de andere varianten beoordeeld op de aspecten verkeer, financiën, milieu, landschap, ecologie en water.

1.2. Alternatief Voorste Zeedijk "nieuw"

Uit een modelstudie blijkt dat het gedeelte van de Randweg tussen de A59 en de aansluiting met de Vijfhoevenlaan ca. 13.500 motorvoertuigen per etmaal zal verwerken, maar dat op het deel van de Randweg tussen de aansluiting met de Vijfhoevenlaan en de Tuinbouwweg, de huidige Voorste Zeedijk, minder dan de helft van dit aantal motorvoertuigen zal rijden.

Een vergelijking in de gemeente Heusden met bestaande wegen met menging van gemotoriseerd en landbouwverkeer bij die toekomstige intensiteiten, leert dat die oplossing goed mogelijk en verantwoord is. Voor het laatstgenoemde deel (het noordelijk tracédeel) is daarom een heroverweging van de tracékeuze juist. Uitgangspunt hierbij is wel, dat er geen fietsverkeer op de rijbanen van de Voorste Zeedijk wordt toegestaan. Het grote voordeel bij deze variant is dat er geen dubbele infrastructuur wordt gerealiseerd, waardoor het tracé minder ruimtebeslag heeft. In figuur 1.1 zijn de verschillende varianten weergegeven met de bestaande situatie.

1. Bestaande situatie Voorste Zeedijk. De oostzijde van de bestaande weg is het vaste vertrekpunt voor de ligging van de varianten.
2. Variant randweg met de bestaande Voorste Zeedijk als parallelweg. Aan de oostzijde van het bestaande profiel van de Voorste Zeedijk wordt een geheel nieuw profiel met twee rijstroken, berm en bermsloot aangelegd.
3. Nieuwe variant Voorste Zeedijk. De bestaande Voorste Zeedijk wordt vervangen door een weg met twee rijstroken, berm en bermsloot. De oostzijde van het nieuwe profiel ligt op de oostzijde van de bestaande weg.



Figuur 1.1. Ruimtebeslag Voorste Zeedijk bestaand, met en zonder parallelweg

1.2.1. Uitgangspunten

De uitgangspunten voor het inrichten van de Voorste Zeedijk als onderdeel van de randweg zijn als volgt:

- De nieuwe oostelijke randweg via het tracé van de Voorste Zeedijk wordt toegankelijk voor gemotoriseerd- en landbouwverkeer. Hiermede wordt afgeweken van het eerdere uitgangspunt dat de oostelijke randweg niet geschikt is voor landbouwverkeer. De oostelijke randweg vanaf de rotonde tot de Tuinbouwweg zal dus hetzelfde karakter krijgen als de Tuinbouwweg. De aanwezige woningen/bedrijven en percelen dienen bereikbaar te worden via de nieuwe oostelijke randweg.
- De beide bedrijven/woningen zullen middels een eenvoudig fietspad in de oostelijke berm van de nieuwe oostelijke randweg vanaf de Engelenseweg bereikbaar worden gemaakt.
- De Voorste Zeedijk dient te worden verbreed naar 7,00 meter;
- Rekening moet worden gehouden met de aanwezige defensieleiding aan de oostzijde van de huidige Voorste Zeedijk;
- Ook zullen de andere nutsleidingen nog in beeld moeten worden gebracht;
- Het is noodzakelijk de aanwezige bomen te verplanten of te rooien met een herplantplicht;
- Voor het fietsverkeer langs de Bellaard/Tuinbouwweg zal een vrijliggend fietspad worden gerealiseerd;
- Verder dient rekening te worden gehouden met eventuele geluids- en luchtkwaliteitsoverlast ter plaatse van de bedrijven/woningen langs de Voorste Zeedijk;

1.2.2. Beschrijving tracédeel noord, Voorste Zeedijk "nieuw"

Rekening houdend met de hiervoor beschreven uitgangspunten, is het mogelijk de Voorste Zeedijk als noordelijk tracé van de nieuwe randweg te realiseren. Het tracédeel krijgt dan de volgende kenmerken:

- De nieuwe oostelijke randweg komt te liggen op de bestaande Voorste Zeedijk, waarbij deze wordt verbreed naar het westen i.v.m. de aanwezige defensieleiding aan de oostzijde van de huidige Voorste Zeedijk;
- Voorste Zeedijk 10 en 11 behouden een directe aansluiting op de Voorste Zeedijk;
- Vanaf de bestaande Voorste Zeedijk tot de Voordijk wordt gebruik gemaakt van de bestaande Bellaard. Deze zal ook moeten worden verbreed;
- Het gedeelte van de Bellaard tussen Voorste Zeedijk en de Voordijk zal worden voorzien van een vrijliggend fietspad conform het te realiseren fietspad langs de Tuinbouwweg;
- De bestaande sloot langs de Voorste Zeedijk zal aan de westzijde worden vergraven;
- Het is noodzakelijk om de bomen aan de westzijde van de bestaande Voorste Zeedijk te verplanten of te rooien met een herplantplicht;
- Ter hoogte van de woning Voorste Zeedijk 10 zal geen sloot worden gegraven, maar een duiker worden aangelegd; Alle bedrijven en percelen langs de nieuwe oostelijke randweg zijn bereikbaar via de nieuwe oostelijke randweg.

Dit alternatief voldoet aan punt 24 van de op 29 september 2010 ondertekende intentieovereenkomst van het GOL.

2. Toelichting beoordeling

2.1. Verkeer

Indien het noordelijk deel van de Randweg over de Voorste Zeedijk wordt geprojecteerd zal dat wat verkeer betreft, in vergelijking met de gekozen variant 20 december 2011, nauwelijks enig verschil maken. Wellicht dat er iets meer verkeer via de nieuwe variant Voorste Zeedijk gaat rijden, dan in de Poldervariant, maar dit is niet onderscheidend voor het eindresultaat. Ditzelfde geldt voor het toestaan van landbouwverkeer. Het verkeersmodel houdt hier geen rekening mee (en kan hier ook geen rekening mee houden). Mogelijk treedt er in de praktijk een kleine vertraging op door de aanwezigheid van landbouwverkeer op de Randweg, of vinden er ongewenste inhaalmanoeuvres plaats. Volgens de algemene verkeerkundige inzichten heeft dit echter geen significante effecten op de afwikkelingscapaciteit. De beoordeling van het aspect verkeer blijft daarom als volgt.

Discipline	Parallel Voor-dijk	Voorste Zeedijk "nieuw"	Polder
Bereik-baarheid auto-verkeer	+	+	+
Bereik-baarheid langzaam verkeer	+	+	+
Bereik-baarheid openbaar vervoer	0/+	0	0
Functioneren hoofdwegen-structuur	++	+	0/+
Verkeers-veiligheid	0/+	+	+
totaalscore	**+5**	**+4**	**+3,5**
Ongewogen score	**+1**	**+0,8**	**+0,7**
volgorde	1	2	3

2.2. Financiën

Aanleg
In het noordelijk deel variëren de kosten van de aanleg omdat hier het aantal aan te leggen meters verschilt. Hoe verder van de bebouwde kom, hoe meer meters aangelegd moeten worden. De kosten voor de aanleg van de variant Voorste Zeedijk "nieuw" zijn lager dan die voor de andere varianten.

Verwerving
Voor de verwerving bij de Poldervariant en de variant Evenwijdig Voordijk wordt uitgegaan van een benodigd profiel van 25 meter en voor de variant Voorste Zeedijk "nieuw" van 16 à 17 meter nodig vanaf de oostzijde van de bestaande verharding/wegprofiel. Alleen voor deze breedten zijn de verwachte kosten per variant berekend. In een aantal varianten

worden percelen echter dwars doorsneden en zullen hele percelen of grotere delen van percelen moeten worden aangekocht. Daarmee zullen de kosten van verwerving in die situaties feitelijk hoger zijn dan alleen de breedte van het profiel.
In de variant Voorste Zeedijk "nieuw" wordt ervan uitgegaan dat het huidige profiel wordt verbreed. Het huidige profiel bedraagt 7 meter vanaf de oostkant van de bestaande verharding/wegprofiel tot de westelijke perceelsgrens. De verwerving in deze variant bedraagt derhalve de 9 à 10 benodigde extra meters. In de Poldervariant is in het kader van de recente kavelruil al met een aantal eigenaren overeenstemming bereikt over het afstaan van gronden benodigd voor de aanleg van de weg. Bij wijziging van het traject naar de Voorste Zeedijk zal met dezelfde eigenaren moeten worden gesproken en betrokkenen staan hier afwijzend tegenover. In deze variant zal rekening gehouden moeten worden met een veel langere proceduretijd en mogelijk zelfs een onteigeningsprocedure. In de onderstaande tabel is onder verweving uitsluitend gescoord op financiën en niet op de praktische aspecten van de verwerving zoals hiervoor beschreven. Deze worden beschouwd als onderdeel van de realiseerbaarheid en komen terug in paragraaf 2.8.

Planschade
Planschadekosten zullen in de varianten Voordijk en Voorste Zeedijk "nieuw" een rol spelen en niet of in mindere mate in de Poldervariant. De hoogte daarvan is lastig in te schatten.

Kosten extra maatregelen
Bijkomende kosten in de Voorste Zeedijk "nieuw" variant hebben betrekking op: geluidswerende voorzieningen bij de opstallen aan beide zijden of aan één van de zijden van de Voorste Zeedijk.

Conclusie
Bezien vanuit het kostenaspect, heeft in het noordelijk gebied de variant Voorste Zeedijk "nieuw" de voorkeur gevolgd door de Poldervariant en ten slotte de Voordijk.
Deze conclusie is niet juist met de "oude criteria"

aspect	**te beschrijven effecten/criteria**	**waardering effecten**		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk "nieuw"**	**Polder-Variant**
Kosten	Kosten aanleg infrastructuur	+	+/++	-
	Verwerving	-	+	+
	Planschadekosten	-	-	+
	Geluidswerende voorzieningen	0	-	0
Totaalscore		**-1**	**0,5**	**+1**
Ongewogen score (totaalscore:4)		**-0,25**	**+0,13**	**+0,25**
Volgorde aflopend		**3**	**2**	**1**

2.3. Milieu

Bij de variant Voorste Zeedijk "nieuw" is de situatie met betrekking tot wegverkeerslawaai anders dan bij de variant Voorste Zeedijk.

In variant wordt de bestaande weg aan de westzijde ca. 4 meter verbreed en worden er geen parallelwegen aangelegd.

Op basis van deze gewijzigde uitgangspunten kan het volgende worden gesteld:
- Voor de woning Voorste Zeedijk 11 is het de vraag of op de beoogde locatie kan worden voldaan aan de grenswaarden. De eerder berekende geluidcontouren (voor de maximale ontheffingswaarde) zullen iets verder van de woning vandaan komen te liggen. Een berekening moet hier uitsluitsel over geven.
- Voor de woning Voorste Zeedijk 10 wordt de afstand tot de nieuwe weg kleiner dan in de eerdere berekeningen. Mogelijk komen de betreffende contouren dichterbij de woning te liggen. Een berekening moet hier uitsluitsel over geven.

Conclusie blijft wel dat de aanleg van de randweg over dit tracé erg veel hinder oplevert voor de 2 aangrenzende woningen (danwel ervoor zorgt dat ter plaatse van de nieuwe woning wellicht niet voldaan wordt aan de grenswaarden). Als de woning Voorste Zeedijk 11 eerder gebouwd wordt (op de beoogde locatie) dan de randweg wordt aangelegd, dan kan de randweg in principe niet worden aangelegd als de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden. Dat kan alleen gebeuren als de woning wordt geamoveerd (gesloopt) of als er toch aanvullende maatregelen worden getroffen (schermen, langs de weg of bij de woning).
Als de randweg over dit tracé gaat lopen, dan is het raadzaam om voorafgaand daaraan te bezien of het mogelijk is de woning Voorste Zeedijk 11 op een andere locatie op het perceel te bouwen danwel de bouwplannen aan te passen (bijv. het toepassen van een dove gevel). Ook moet gezocht worden naar andere maatregelen om de geluidbelasting zoveel mogelijk te verlagen, bijvoorbeeld door toepassing van een stiller wegdektype, het verlagen van de snelheid of door het plaatsen van geluidschermen of –wallen.

De beoordeling van het aspect verandert hierdoor niet en blijft negatief (-).

aspect	**te beschrijven deelaspecten**	**waardering**		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk "nieuw"**	**Polder Variant**
geluid		--	-	+
lucht		--	-	+
bodem		0/+	0	0/+
Totaalscore		**-3,5**	**-2**	**+2,5**
Ongewogen score (totaalscore:3)		**-1.17**	**-0,66**	**+0,83**
Volgorde aflopend		**3**	**2**	**1**

2.4. Landschap

De variant Voorste Zeedijk "nieuw" heeft een kleiner ruimtebeslag door het ontbreken van parallelwegen. Ook blijven de huiskavels van de aangrenzende agrarische bedrijven intact. Anderzijds vervalt de recreatieve functie (fietsen en wandelen). De waardering van de gebruikswaarde is daardoor gelijk aan de eerdere variant Voorste Zeedijk (+).

Landschap

aspect	te beschrijven deelaspecten	Waardering		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk "nieuw"**	**Polder-variant**
	Gebruikswaarde	-	+	0
	Toekomstwaarde	0	++	+
	Belevingswaarde	-	0	0
Totaalscore		**-2**	**+3**	**+1**
Ongewogen score (totaalscore :3)		**-0,67**	**+1**	**+0.33**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**2**

2.5. Ecologie

De variant Voorste Zeedijk "nieuw" leidt niet tot een andere beoordeling op het aspect ecologie.

Aspect	te beschrijven deelaspecten	Waardering		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk "nieuw"**	**Polder-Variant**
beschermde gebieden	- gevolgen voor Natura 2000	0	0	0
	- gevolgen voor EHS	-	-	-
beschermde en/of bijzondere soorten	- gevolgen beschermde soorten	-	0	0
	- gevolgen Rode Lijstsoorten	-	0	0
Ontwikkelings-kansen natuur	- kansen voor nieuwe natuur-waarden	--	0	0
Totaalscore		**-5**	**-1**	**-1**
Ongewogen score (totaalscore :6)		**-0,92**	**-0,2**	**-0,2**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**1**

2.6. Water

De variant Voorste Zeedijk "nieuw" leidt niet tot een andere beoordeling op het aspect water.

Tabel B3.15. Water tracé Noord

Aspect	te beschrijven deelaspecten	Waardering		
		Evenwijdig Voordijk	**Voorste Zeedijk "nieuw"**	**Polder-Variant**
	Waterberging	-	0	0
	Waterkwaliteit	--	0	0
	Verweking weglichaam	-	0	0
Totaalscore		**-4**	**0**	**0**
Ongewogen score (totaalscore : 3)		**-1,33**	**0**	**0**
Volgorde aflopend		**3**	**1**	**1**

2.7. Totaal overzicht

De waardering van de variant Voorste Zeedijk "nieuw" levert het volgende totaaloverzicht op. Ten opzichte van de eerdere Voorste Zeedijk variant scoort de variant Voorste Zeedijk "nieuw" aanmerkelijk positiever (+0,9 in plaats van -0,23).

	Noord		
Discipline	Evenwijdig Voordijk	Voorste Zeedijk "nieuw"	Polder
Verkeer	+1	+0,8	+0,7
Financiën	-0,25	+0,13	+0,25
Milieu	-1.17	-0,83	+0,83
Landschap	-0,67	1	+0,33
Ecologie	-1	-0,2	-0,2
Water	-1,33	0	0
Totaalscore waarderingen	-3,42	+0,9	+1,91

Alternatieve sommatie met landschap, recreatie en landbouw als afzonderlijke disciplines, zonder financiën

In het overleg met de gemeente 's-Hertogenbosch zijn aanvullende toelichtingen gegeven in de aspecten financiën, landschap en ecologie. Het gaat dan om een verduidelijking van de onderdelen per aspect. Daarnaast is op verzoek van de gemeente 's Hertogenbosch ten behoeve van het overleg een alternatieve sommatie in beeld gebracht. Bij de alternatieve sommatie zijn de volgende aspecten gebruikt:

- verkeer;
- milieu;
- landschap;
- recreatie;
- landbouw;
- ecologie;
- water.

	Noord		
Discipline	Evenwijdig Voor-dijk	Voorste Zeedijk "nieuw"	Polder
Verkeer	**+0,9**	**+0,8**	**+0,7**
Milieu	**-1.33**	**-0,66**	**0**
Landschap	**-2**	**0**	**-1**
Recreatie	**-0,5**	**0**	**-0,5**
landbouw	**-0,5**	**-1**	**-1**
Ecologie	**-1**	**-0,17**	**-0,33**
Water	-1,33	0	0
Totaalscore waarderingen	-5,76	-1,03	-2.13

2.8. Realiseerbaarheid

Het is om meerdere redenen belangrijk om de randweg zo snel mogelijk te realiseren. Het kunnen realiseren is afhankelijk van de looptijd van ruimtelijke ordeningsprocedure, de mogelijkheid van verwerven en het politieke besluitvormingsproces. De beoordeling van de realiseerbaarheid vindt plaats vanuit deze aspecten.

Ruimtelijke ordeningsprocedure
De looptijd van de ruimtelijke ordeningsprocedure is afhankelijk van de reacties van belanghebbenden in het gebied en van de betrokken overheden. In het noordelijk deel zijn de meeste reacties te verwachten bij de Evenwijdig Voordijk variant, door de nabijheid van de woningen aan de Voordijk. In de variant Voorste Zeedijk "nieuw" zijn in ieder geval reacties te verwachten van de agrarische bedrijven aan de Voorste Zeedijk. Afhankelijk van de exacte ligging bij de aansluiting op de Bellaard is slechts voor een klein deel Bosch' grondgebied nodig. De Poldervariant is deels geprojecteerd op het grondgebied van 's-Hertogenbosch. Voor dit gedeelte is een afzonderlijke planologische procedure noodzakelijk, te voeren door de gemeente 's-Hertogenbosch. Dit vraagt een goede afstemming tussen beide gemeenten.

Verwerving
In deze variant zal de hoeveelheid te verwerven grond aan de Voorste Zeedijk minder zijn dan in de varianten parallel aan de Voorste Zeedijk. Niettemin blijven de omgevingsfactoren hetzelfde. Betrokkenen hebben aangegeven niet mee te willen werken aan een variant Voorste Zeedijk. De onderhandelingsuitgangspunten zijn derhalve moeizaam en dit vergroot de kans dat de onderhandelingen langer gaan duren.

Politieke besluitvorming
De drie onderzochte varianten liggen allen op grondgebied van 2 gemeenten. Om die reden is dit onderzoek in goede samenwerking tussen de gemeente 's-Hertogenbosch en de gemeente Heusden tot stand gekomen. De gemeenten hebben de intentie om de besluitvorming hierover gezamenlijk voor te bereiden.

Bij de gemeente 's-Hertogenbosch is het draagvlak voor de variant Voorste Zeedijk nieuw het grootst.

2.9. Conclusie

De voorkeur voor de ligging van het noordelijk tracédeel volgt uit de beoordeling op de verschillende toetsaspecten, in samenhang bezien met de realiseerbaarheid zoals verwoord in paragraaf 2.8. Alles overziend gaat de voorkeur uit naar de variant voorste Zeedijk "nieuw". Deze variant biedt de beste oplossing voor het tracé van het noordelijk deel van de randweg, in verhouding tot de invloed op de omgeving en de realiseerbaarheid.

Bijlage

Bijlage 5 Haalbaarheidsstudie aansluiting 45

GEBIEDSVERSTERKING OOSTELIJKE LANGSTRAAT (GOL)

HAALBAARHEIDSSTUDIE AANSLUITING 'S-HERTOGENBOSCH-WEST - A59 (AANSLUITING 45)

PROVINCIE NOORD-BRABANT IN SAMENWERKING MET
GEMEENTE HEUSDEN EN GEMEENTE 'S-HERTOGENBOSCH

3 april 2013
077002545:0.13 - Definitief
B03204.000013.0100

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding ... 3
1.1 Achtergrond ... 3
1.2 Aansluiting 's-Hertogenbosch-West / Vlijmen ... 4
1.3 Opzet ... 6

2 Uitgangspunten ... 7
2.1 Visie op huidige aansluiting/knooppunt ... 7
2.2 Uitgangspunten ... 7

3 Varianten ... 10
3.1 Variant 1E Binnenkrul ... 10
3.2 Variant 1F ... 11
3.3 Variant 1F + Bellaard ... 13
3.4 Variant 2C (geoptimaliseerd) ... 14
3.5 Gevolgen weefvakken A59 ... 14

4 Verkeerseffecten varianten ... 15
4.1 Uitgangspunten ... 15
4.2 Verkeersafwikkeling ... 15
4.3 Robuustheid ... 24
4.4 Verkeersveiligheid ... 25
4.5 Vergelijking met de autonome situatie ... 25

5 Milieueffecten varianten ... 26
5.1 Opzet ... 26
5.2 Ruimtebeslag ... 27
5.3 Water ... 27
5.4 Natuur ... 28
5.5 Cultuurhistorie ... 29
5.6 Kansen ... 31
5.7 Planologische aspecten ... 31

6 Kostenraming ... 33

7 Samengevat ... 34

Bijlage 1 Varianten verkennende haalbaarheidsstudie ... 37

Bijlage 2 Tekeningen varianten ... 42

Bijlage 3 Verkeersintensiteit dynamisch model ... 43

Bijlage 4 COCON-berekeningen ... 45

Bijlage 5 Intensiteiten 54

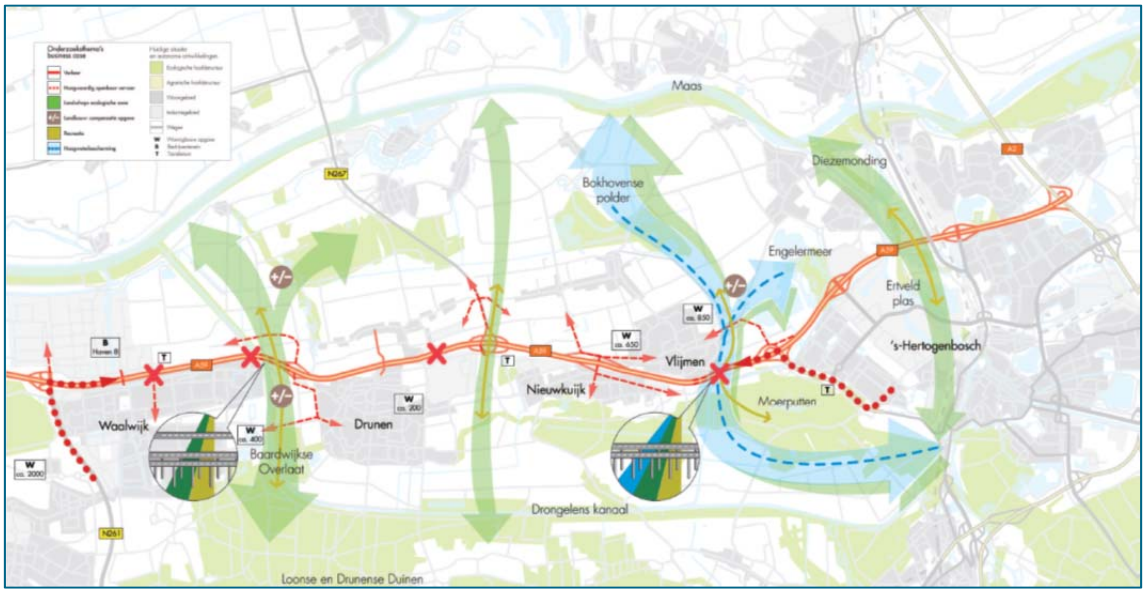
Bijlage 6 Technische tekening huidig viaduct A59 aansluiting ′s-Hertogenbosch-West 59

1 Inleiding

1.1 ACHTERGROND

De Oostelijke Langstraat is het gebied aan weerszijden van de A59 tussen 's-Hertogenbosch en Waalwijk. Het vormt zowel in infrastructurele zin als in ecologische zin een belangrijke schakel. In infrastructurele zin maakt de Oostelijke Langstraat deel uit van de BTW-driehoek: de A59 tussen ’s-Hertogenbosch en Waalwijk, de N65 tussen ‘s-Hertogenbosch en Tilburg en de N261 tussen Tilburg en Waalwijk. Deze driehoek vormt een essentiële schakel in de oost-westverbinding tussen Brainport Eindhoven en de zuidvleugel van de Randstad. Dit zijn respectievelijk de tweede en de derde economische motor van Nederland. In ecologische zin vormt het gebied een schakel tussen het rivierengebied van de Maas en het Nationaal Park De Loonse en Drunense Duinen. Een aantal infrastructurele ontwikkelingen aan de A59 blokkeert de natuurlijke en waterafvoerende verbinding. Die ontwikkelingen staan een optimale ruimtelijke ontwikkeling dan ook danig in de weg.

Zonder de beoogde gebiedsontwikkeling zal de economische vitaliteit afnemen. Ook voor de biodiversiteit, de recreatie en de landbouw is een autonome ontwikkeling ongunstig. Bestaande en verdere versnippering maken het gebied onaantrekkelijk voor mens en milieu. De druk vanuit de Brabantse steden op het buitengebied neemt ondertussen toe. Om dit tegen te gaan, startte de provincie in 2009 samen met een aantal partners een haalbaarheidsstudie. Eind 2010 is de provincie met inmiddels twintig partners tot uitgewerkte bestuurlijke afspraken gekomen.

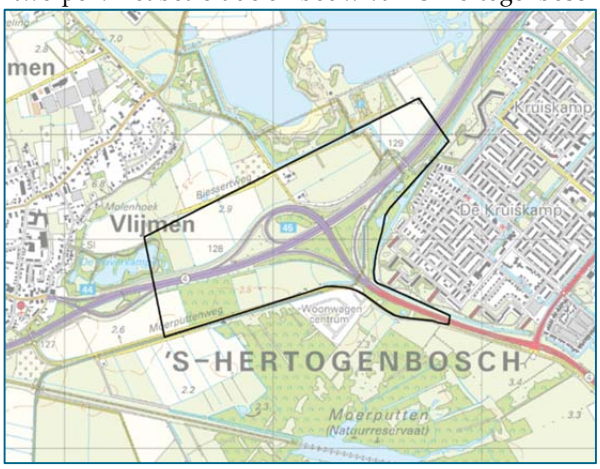


Figuur 1: Oostelijke Langstraat (bron: Brochure Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat van www.brabant.nl)

Uit de haalbaarheidsstudie is gekomen dat er een versoberingsslag op de business case moet worden uitgevoerd om de financiën van het project rond te kunnen krijgen.

1.2 AANSLUITING 'S-HERTOGENBOSCH-WEST / VLIJMEN

In het kader van het versoberingsvraagstuk is aan ARCADIS gevraagd om voor twee relatief kostbare deelprojecten uit de business case varianten te ontwerpen. Het betreft de ombouw van 's-Hertogenbosch-West (aansluiting 45 op de A59) in combinatie met het vervallen van aansluiting Vlijmen (aansluiting 44) en de ombouw van Drunen-West (aansluiting 40) in combinatie met het vervallen van aansluiting Waalwijk-Oost (aansluiting 39).
De varianten moeten verkeerskundig goed voldoen, rekening houden met diverse andere eisen en wensen, onder andere ten aanzien van landschap en ecologie en minder kostbaar zijn dan de variant die is opgenomen in het 'Kostenrapport Oostelijke Langstraat' van Witteveen+Bos van 28 april 2011.



De voorliggende rapportage geeft de resultaten weer van de vervanging van de aansluiting 's-Hertogenbosch-West en de afsluiting van de aansluiting Vlijmen door een volledige aansluiting tussen de kernen Vlijmen en 's-Hertogenbosch. De studie kent een opbouw in meerdere fasen:

1. Studie in 2011-2012 waarin varianten voor een nieuwe aansluiting zijn ontwikkeld op basis van *expert judgement* vanuit de verschillende wegbeheerders en ARCADIS. De ontwerpen zijn nog in principe stadium gevisualiseerd en voorzien van voors en tegens inclusief een kostenindicatie (+/- 30%).
2. Besluit van de stuurgroep GOL met betrekking tot de nader uit te werken varianten (voorjaar 2012)
3. Aanpassing van de keuze door projectgroep op basis van nieuwe inzichten en formulering nieuw vraag (najaar 2012)
4. Uitwerking en nadere analyse 4 varianten (voorjaar 2013)

Zowel de studie in 2012 als de studie in 2013 gaan uit van dezelfde vier aspecten waarop de varianten zijn beoordeeld:

- Verkeerskundig (hoe functioneert de oplossing);
- Ruimtelijk/milieutechnisch (welke ruimtelijke aandachtspunten zijn geformuleerd);
- Procedureel (zijn er verschillen in de te doorlopen procedures per variant);
- Financieel (uitwerking laat zien welke investering er moet worden gedaan).

In deze rapportage staat deze laatste stap (nadere uitwerking en analyse van vier varianten) specifiek toegelicht. In de volgende paragraaf staan de conclusies uit het eerdere onderzoek beschreven.

Ad 1: Haalbaarheidsstudie aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59
In het onderzoek "*Versoberingsopgave Businesscase Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat: Verkennende haalbaarheidsstudie Aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59 (aansluiting 45)*" van 6 april 2012 zijn drie verschillende typen oplossingsrichtingen gekozen, waarbinnen tien varianten ontwikkeld zijn. De drie oplossingsrichtingen zijn:

- Knooppuntoplossingen waarbij alle of enkel de belangrijke verkeersstromen ongelijkvloers worden afgewikkeld;

- Aansluitingsoplossingen met gelijkvloerse kruisingen;
- Tijdelijke oplossingen.

Knooppuntoplossingen	Aansluitingsoplossingen	Tijdelijke oplossingen
1A. Klaverblad	2A. Minimale variant	3A. Heusdense variant
1B. Gedeeltelijke knoop	2B. Westelijke kwart klaverblad	
1C Driekwartknoop	2C: Oostelijke kwartklaverblad	
1D Fly-over	2D. Haarlemmermeeraansluiting	
1E Binnenkrul		

Tabel 1: Varianten haalbaarheidsstudie aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59

De tien varianten zijn opgesomd in Tabel 1 en worden verder besproken in Bijlage 1. Alle varianten zijn tot stand gekomen in overleg met de verschillende wegbeheerders. Rijkswaterstaat is nog niet actief betrokken geweest.

De varianten zijn globaal beoordeeld op basis van verkeerseffecten (statisch verkeersmodel en kruispuntberekeningen) en milieueffecten. Om de verkeerseffecten van de varianten te beoordelen is gekeken naar het GGA-verkeersmodel van de regio 's-Hertogenbosch en zijn kruispuntberekeningen gemaakt met het programma COCON. De milieueffecten zijn beoordeeld aan de hand van de volgende onderwerpen: ruimtebeslag, water, natuur, cultuurhistorie en planologische aspecten.

Ad 2 en 3: Processtappen en ontwikkelingen
Vanuit de eerste studie zijn een aantal varianten afgevallen en is door de Stuurgroep GOL een keuze gemaakt voor een nadere analyse van een aantal varianten. In het kader van deze uitwerking zijn er ook nog weer aanpassingen gedaan aan de eerdere keuzes. Nieuwe inzichten vanuit Heusden en 's-Hertogenbosch hebben geleid tot aanpassingen aan de varianten. Uiteindelijk is besloten de volgende varianten nader te onderzoeken:
- 1E Binnenkrul.
- 2C Oostelijk kwartklaverblad, het zuidelijke deel van de aansluiting vormgegeven als in 1E.

Daarnaast zijn nog twee nieuwe varianten ontwikkeld, namelijk:
- 1F.
- 1F + Bellaard.

Ad 4: Nadere analyse
In deze rapportage zijn de vier overgebleven varianten meer gedetailleerd uitgewerkt, zowel ontwerptechnisch als wat betreft de inpassing. De varianten zijn in principe op basis van dezelfde criteria beoordeeld. De verkeerseffecten van de varianten zijn niet alleen statisch maar ook dynamische doorgerekend. Ook zijn de ontwerpen een stap nader gedetailleerd, waardoor het ruimtebeslag beter inzichtelijke wordt en daarmee ook de kostenraming nauwkeuriger wordt. Verder is van de milieueffecten het aspect cultuurhistorie verder uitgewerkt (op basis van nieuwe gegevens).

> Doel van dit rapport is het uitwerken van de vier overgebleven varianten wat betreft ontwerp, effecten en kosten. Op basis hiervan kan dan een principe keuze plaatsvinden en kunnen de verschillende stakeholders een afgewogen keuze maken voor een variant.

1.3 OPZET

De effectbepaling heeft plaatsgevonden op basis van zowel verkeerskundige als milieuaspecten.
De verkeerskundige aspecten betreffen de doorstroming van het verkeer (lokaal en verkeer op de A59), verkeersveiligheid en robuustheid. Om de verkeersafwikkeling in beeld te brengen zijn alle varianten eerst met een statisch verkeersmodel (GGA-model) doorgerekend, waarna voor de kruispunten met verkeerslichten COCON-berekeningen zijn uitgevoerd. Alle gegevens zijn per variant vervolgens in een dynamische verkeersmodel (Paramics) gezet om beter zicht te krijgen op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling en de reistijden. Naast deze kwantitatieve analyse is er voor de aspecten verkeersveiligheid en robuustheid een kwalitatieve analyse uitgevoerd.

Een ander aspect waarop is beoordeeld, is de duidelijkheid van de vormgeving. Een standaard vormgegeven aansluiting is bekend bij de weggebruiker en leidt daardoor tot een veilig weggedrag. Knooppuntoplossingen waarbij verkeer onverwachte splitsingen heeft of onlogische bochten moet maken, kan leiden tot een onzeker weggedrag en daardoor verkeersonveiligheid.

Alle varianten zijn daarnaast beoordeeld op ruimtelijke en milieukundige aspecten. Hierbij is ingegaan op ruimtebeslag, archeologie, water, flora en fauna. Specifieke aspecten als te amoveren bebouwing is ook benoemd.
De twee laatste aspecten zijn de kosten van de varianten en de benodigde planologische procedures. Dit laatste om gevoel te krijgen voor de risico's in de verdere planvorming.

2 Uitgangspunten

2.1 VISIE OP HUIDIGE AANSLUITING/KNOOPPUNT

De huidige aansluiting 45 's-Hertogenbosch-West is vormgegeven als een knooppunt van stroomwegen met ongelijkvloerse kruisingen. Echter, de functie van de Randweg 's-Hertogenbosch en de toekomstige Randweg Vlijmen is die van gebiedsontsluitingsweg. In een dergelijke situatie geldt dat in Nederland tegenwoordig wordt gekozen voor een aansluitingsvorm en geen knooppuntvorm. Een knooppuntvorm wordt in principe alleen toegepast bij de kruising van twee autosnelwegen (bv. knooppunt Empel A59-A2). De huidige situatie zou in geval van een aanpassing normaal gesproken dan ook omgevormd moeten worden van knooppunt naar aansluiting.

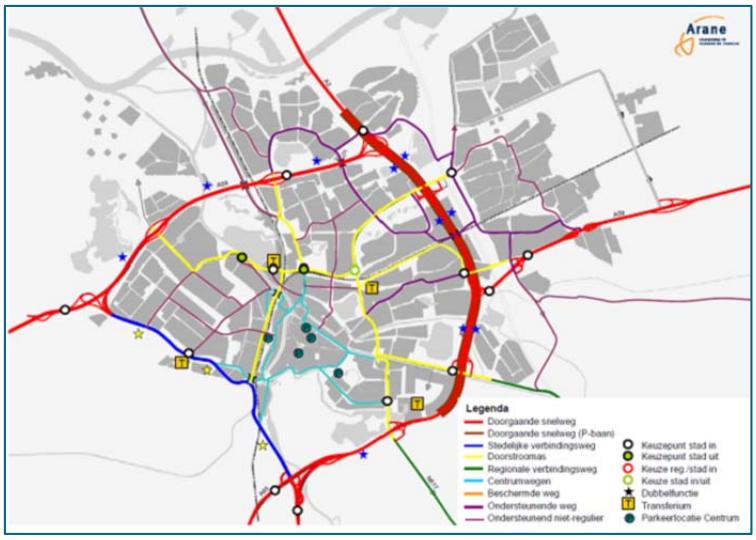
Figuur 2: Huidige situatie aansluiting 's-Hertogenbosch-West

De keuze voor een klaverblad oplossing in de business case, is een keuze die niet aansluit bij het type wegen dat elkaar kruist. Ook is dit een vorm die niet aansluit bij het verwachtingspatroon van de weggebruiker. Gezien de randvoorwaarde van 's-Hertogenbosch om bij de nieuwe oplossing de verkeersafwikkeling op het huidige kwaliteits- en capaciteitsniveau te houden, is bij de variantontwikkeling wel onderzocht in hoeverre gedeeltelijke knooppuntoplossingen mogelijk zijn.

2.2 UITGANGSPUNTEN

Functie van de A59 en Randweg 's-Hertogenbosch/Vlijmenseweg

Voor 's-Hertogenbosch is in het verkeersmanagementbeleid een functionele ordening gemaakt van het wegennet. Op basis van de beleidsuitgangspunten zijn aan de wegen functies toegekend. Volgens de functionele ordening hebben A59 en de Randweg/Vlijmenseweg een dubbelfunctie. Dit betekent dat voor die wegen meerdere aspecten van belang zijn. Voor de Randweg geldt dat er aandacht moet worden besteed aan de aansluitingen met de weg en dat er naast een betrouwbare doorstroming ook een hoge kwaliteit doorstroming gewenst is. Als een weg een dubbele functie heeft, is dit aangegeven met een ster bij de weg in Figuur 3.



Figuur 3: Functie van de wegen in en rond 's-Hertogenbosch (bron: Regelstrategie GGA regio Den Bosch)

De A59 is zowel stedelijke verbindingsweg als doorgaande snelweg. De Randweg/Vlijmenseweg heeft de functies stedelijke verbindingsweg en doorstroomas. Stedelijke verbindingswegen hebben een functie om het verkeer rond belangrijke economische centra te verdelen en zo te voorkomen dat stagnaties in de omgeving van belangrijke economische centra leiden tot regionale verstoppingen. De A59 en Randweg/Vlijmenseweg hebben beide deze functie en dienen dus samen de regio bereikbaar te houden.

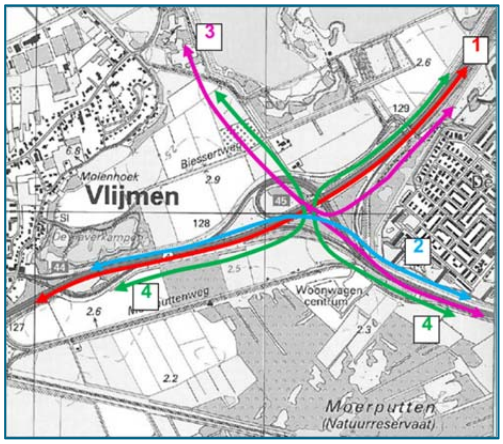
De voorkeursroute naar Paleiskwartier/Onderwijsboulevard en Willemspoort/Jeroen Bosch Ziekenhuis loopt via de aansluiting 's-Hertogenbosch-West. Ook het verkeer vanuit A2 Noord (vanuit Utrecht) wordt via deze aansluiting, de Vlijmenseweg en de Randweg naar deze locaties gestuurd (althans, zodra het uitwerkingsplan volledig in praktijk is gebracht; het is nu nog in uitvoering). Dit betekent dat een belangrijke stroom structureel gebruik maakt van deze aansluiting. Daarnaast kan de verbinding belangrijk worden bij evenementen in de Brabanthallen.

Opheffen aansluiting 44 Vlijmen

In alle varianten is ervan uitgegaan dat de nieuwe woningbouw ontwikkeling aan de noordoostzijde van de kern Vlijmen ontsloten wordt op de nieuwe aansluiting. In de varianten betekent dit dat de bestaande aansluiting Vlijmen (zowel toe- als afrit) wordt opgeheven, waardoor de verkeersdruk in het centrum van Vlijmen lager wordt. Ook ontstaat hierdoor een rustiger wegbeeld op de A59 (geen weefvakken meer en een gesaneerd kunstwerk). In het kader van de Groene Delta om 's-Hertogenbosch bestaat de wens om een ecopassage te realiseren over of onder de A59. Daarnaast bestaat de wens een hoogwateroverlaat onder de A59 te realiseren. Deze beide kunstwerken zijn goed te realiseren in alle onderzochte varianten.

Prioritering vanuit gebruik

Belangrijk bij de ontwikkeling van een nieuwe aansluiting is om de prioritering van de verschillende verkeersstromen in beeld te brengen. De prioriteitstelling wordt grotendeels bepaald door de zwaarte van de verkeersstroom. De zwaarte van de stromen bepaalt ook de benodigde vormgeving; keuzes over gelijkvloerse of ongelijkvloerse kruisingen worden hieruit afgeleid. In figuur 4 is de prioritering opgenomen, zoals die door de gezamenlijke wegbeheerders is aangegeven.



Figuur 4: Prioritering verkeersstromen aansluiting 's-Hertogenbosch-West

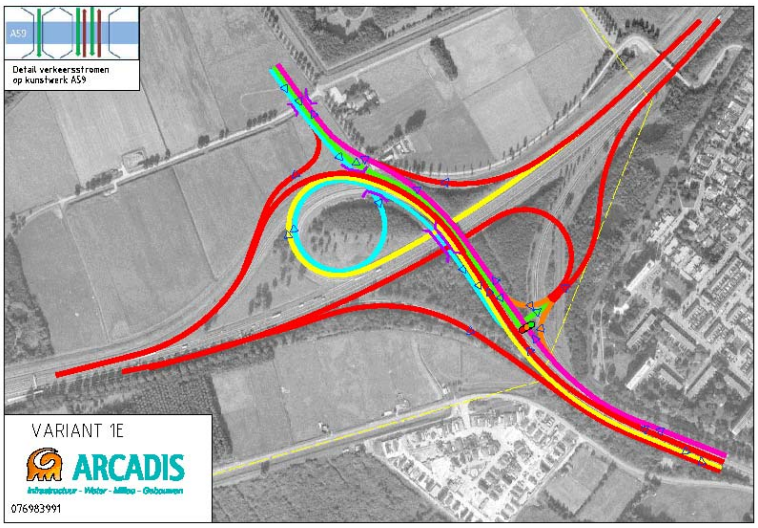
3 Varianten

Van de tien varianten in de rapportage "*Versoberingsopgave Businesscase Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat: Verkennende haalbaarheidsstudie Aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59 (aansluiting 45)*" zijn twee overgebleven en zijn nog twee nieuwe varianten ontwikkeld. In dit hoofdstuk staan deze vier overgebleven varianten toegelicht (zie Tabel 2). Bijlage 2 bevat de ontwerptekeningen van de varianten.

Knooppuntoplossingen	Aansluitingsoplossingen
1E Binnenkrul (§3.1)	2C (geoptimaliseerd) (§3.4)
1F (§3.2)	
1F + Bellaard (§3.3)	

Tabel 2: Uitgewerkte varianten aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59

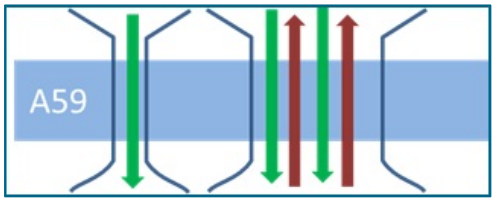
3.1 VARIANT 1E BINNENKRUL



Figuur 5: Schematische weergave variant 1E

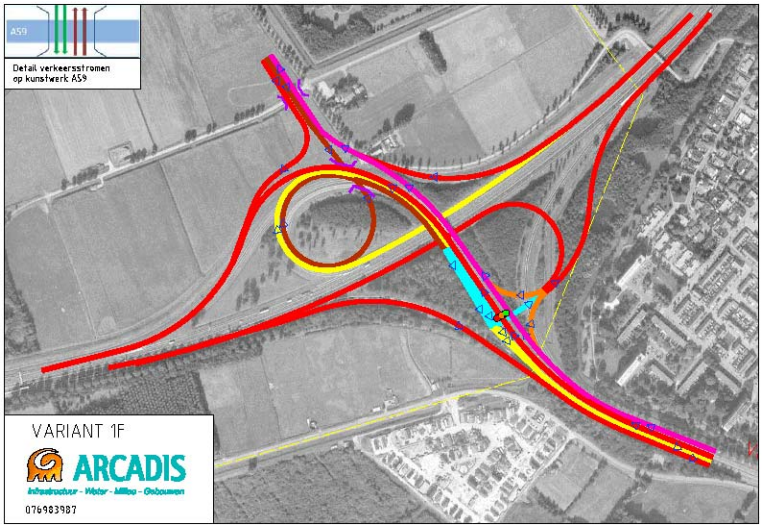
Variant 1E is ongewijzigd overgenomen uit de rapportage "*Versoberingsopgave Businesscase Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat: Verkennende haalbaarheidsstudie Aansluiting 's-Hertogenbosch-West – A59 (aansluiting 45)*" van 6 april 2012. Deze variant heeft één verkeerslicht voor het verkeer van 's-Hertogenbosch – Vlijmen en Vlijmen – A59 oost. De overige verkeersstromen kruisen elkaar ongelijkvloers. De verkeersstroom vanuit Vlijmen kruist de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – A59 west ongelijkvloers. Via een krappe lus voegt dit verkeer vervolgens in bij het verkeer richting

's-Hertogenbosch komend van de A59-oost. Deze variant is gunstig voor de verkeersafwikkeling op het viaduct over de A59 de Vlijmenseweg doordat, door een betere bundeling van de verkeersstromen, geen twee ritsende bewegingen vlak achter elkaar noodzakelijk zijn. Nadeel van deze variant is de onlogische verkeerssituatie op het viaduct over de A59. De kans is groot dat verkeersdeelnemers worden verrast door tegemoetkomend verkeer dat – weliswaar met een fysieke scheiding – aan de rechterkant passeert, zie ook Figuur 6.



Figuur 6: Variant 1E - detail verkeersstromen op viaduct A59

3.2 VARIANT 1F

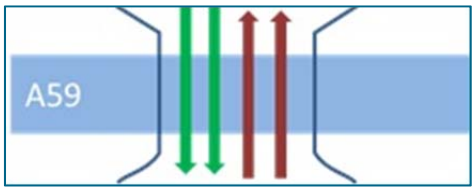


Figuur 7: Schematische weergave variant 1F

Variant 1F gaat uit van 1E, echter met een wijziging van de verkeersstromen aan de zuidzijde van de A59, waardoor daar een situatie ontstaat waarbij de kruisende verkeersstromen middels een verkeerslicht worden geregeld. De zuidzijde van de A59 wordt daarmee vormgegeven als een kwartklaverblad voor het verkeer van de A59-west richting Vlijmen. De noordzijde van de A59 wordt vormgegeven als variant 1E, met de aanpassing dat bij 1E en 1F wordt gewerkt met een ruimere bocht, waardoor een betere doorstroming van het verkeer plaatsvindt.
Voor zowel de afritten van de A59 als de toeritten naar de A59 geldt dat hierop een splitsings-/samenvoegingspunt ligt. Dit betekent dat de af-/toeritten van voldoende lengte moeten zijn om eerst te zorgen voor een goede uitvoeger, een rechtstand en dan een splitsingspunt. Dit betekent dat de in-/uitvoegers op de A59 iets opschuiven.

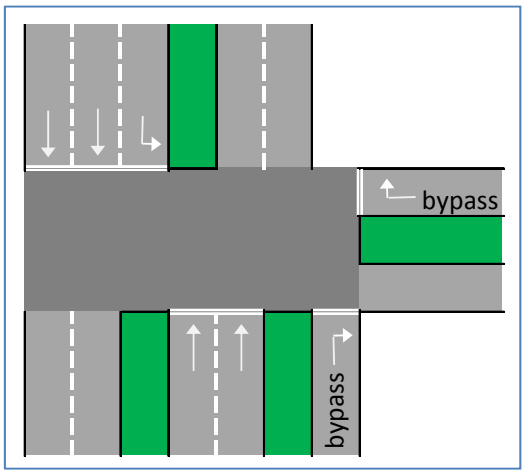
Belangrijk voordeel van deze variant is dat gebruik kan worden gemaakt van het bestaande viaduct over de A59 (geen extra kunstwerk nodig) en dat de verkeersstromen op het viaduct beter zijn gestructureerd. Op het oostelijke viaduct rijdt verkeer richting het noorden, op het westelijke viaduct rijdt verkeer richting het zuiden. Hierdoor neemt de kans sterk af dat verkeersdeelnemers worden verrast door tegemoetkomend verkeer dat aan de rechter zijn passeert (wel met een fysieke scheiding), zie Figuur 8.

Bij deze variant moet slechts één kunstwerk worden gerealiseerd voor het verkeer dat vanuit Vlijmen richting 's-Hertogenbosch rijdt. Er is geen aanvullend kunstwerk over de A59 nodig, zoals bij variant 1E.



Figuur 8: Variant 1F – detail verkeersstromen op viaduct A59

Duidelijk verschil tussen 1E en 1F is dat bij 1F verkeer komend uit 's-Hertogenbosch richting Vlijmen en de A59-west geen vrije doorstroming heeft, maar dat altijd sprake is van een met een verkeerslicht geregeld kruispunt, zie Figuur 9. Dit heeft te maken met het kruisende linksafslaande verkeer vanuit Vlijmen naar de A59-oost. De verkeersregeling is een eenvoudige regeling met een lage cyclustijd en lange groentijden voor het rechtdoor gaande verkeer, aangezien het linksafslaande verkeer naar de A59-oost beperkt in omvang is.

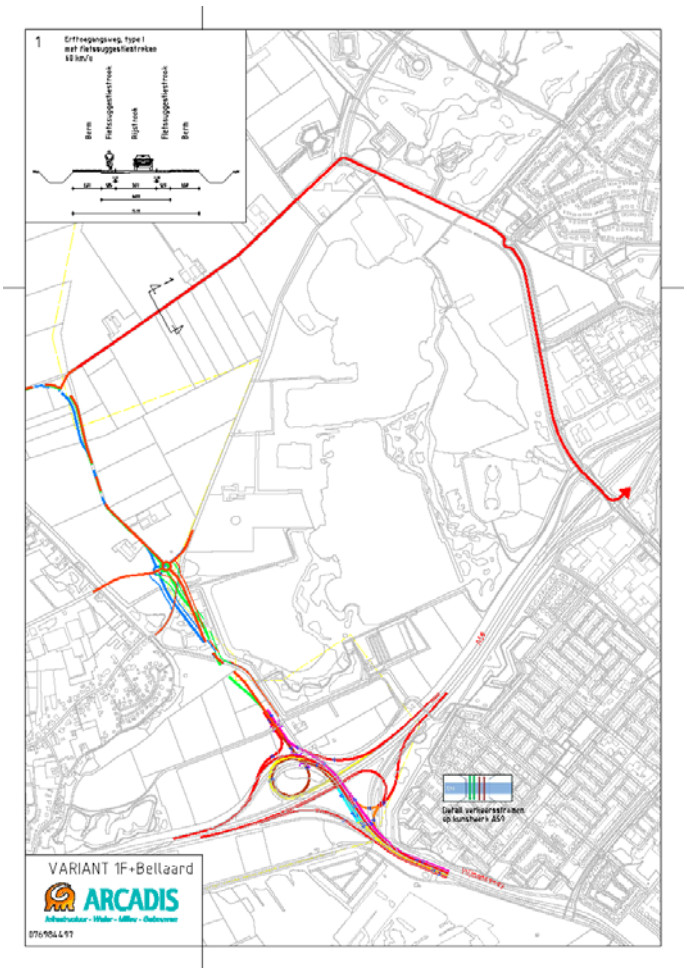


Figuur 9: Variant 1F – principe vormgeving zuidelijk kruispunt

Splitsing van de verkeersstromen naar de A59-west en Vlijmen vindt plaats aan de noordzijde van het viaduct over de A59. Doordat wordt gewerkt met een ruime boog is er ruimte om deze splitsing daar te realiseren. Een aandachtspunt is het vaststellen van het samenvoegmoment voor het verkeer komend van de A59-oost naar 's-Hertogenbosch en het verkeer vanuit Vlijmen naar 's-Hertogenbosch. Beide verkeersstromen komen uit een bocht, helling op. Deze stromen moeten bij voorkeur aan de noordzijde van het viaduct kunnen gaan weven. Aan de zuidzijde van het viaduct is rekening gehouden met een aparte opstelstrook van 60 m voor het verkeer richting de A59-oost.

Een aandachtspunt bij de nadere detaillering is het moment dat de sprake is van een overgang van autosnelwegregime naar het regime van een weg buiten de bebouwde kom (80 km/uur). Dit overgangsmoment heeft invloed op zowel het ontwerp als het snelheidsregime alsmede wie de wegbeheerder wordt. Voorstel in het huidige ontwerp is om dit overgangsmoment te situeren ter hoogte van het splitsings/samenvoegpunt op de toe en afritten. Daarmee blijft RWS wegbeheerder van de toe en afritten. Het wegennet in de aansluiting komt in beheer bij een van de gemeenten.

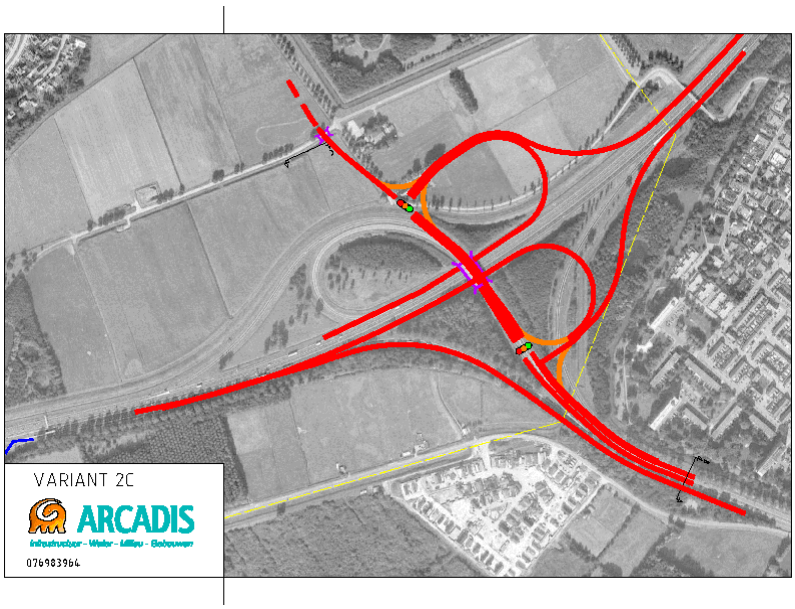
3.3 VARIANT 1F + BELLAARD



Figuur 10: Schematische weergave variant 1F+Bellaard

Variant 1F + Bellaard gaat uit van hetzelfde ontwerp als 1F, alleen de verkeersstromen Vlijmen – A59-oost rijdt nu via de nieuwe Randweg Vlijmen en de op te waarderen weg De Bellaard naar aansluiting 46 Engelen om daar de A59 op te gaan. Bij aansluiting 45 zijn er dan geen gelijkvloerse kruisingen van verkeersstromen die wordt geregeld met verkeerslichten. Hierdoor is de verkeersstroom van 's-Hertogenbosch naar de A59 en vice versa geheel een vrije stroom. Wel ontstaat hierdoor de situatie dat de aansluiting onvolledig is. Dit kan tot verwarring bij de automobilist leiden.

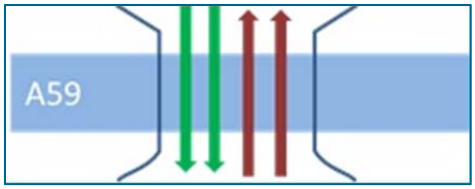
3.4 VARIANT 2C (GEOPTIMALISEERD)



Figuur 11: Schematische weergave variant 2C

Deze variant is een "standaardoplossing" met twee VRI's. Door de bypasses wordt alleen de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – Vlijmen en vice versa tweemaal gehinderd door een VRI, de overige verkeersstromen maximaal één keer. Voor de weggebruiker is dit een herkenbare situatie. Bovendien hoeft bij deze variant niet gebouwd te worden in het gebied aan de noordoostzijde van de kruising met een hoge archeologische verwachtingswaarde. In Figuur 12 zijn de verkeersstromen op het viaduct over de A59 weergegeven voor variant 2C.

Hoewel de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – A59-west in deze variant te maken heeft met een gelijkvloerse kruising met VRI, hoeft dit geen grote belemmering te zijn voor de doorstroming; COCON-berekeningen (zie Bijlage 4) wijzen uit dat de cyclustijd van de zuidelijke VRI slechts ca. 60 seconden bedraagt, met een lange groentijd voor rechtdoorgaand verkeer.



Figuur 12: Variant 2C – detail verkeersstromen op viaduct A59

3.5 GEVOLGEN WEEFVAKKEN A59

Bij alle varianten is uitgegaan van het opheffen van de bestaande weefvakken tussen de aansluiting 44 en 45. Deze weefvakken voldeden al niet meer aan de ontwerprichtlijnen voor weefvaklengte. Bij alle varianten is sprake van het eerder uitvoegen op de noordelijke rijbaan van de A59 (richting Vlijmen). Hierdoor is sprake dat de minimale lengte tussen de invoeger bij de aansluiting Engelen en de uitvoeger bij aansluiting 's-Hertogenbosch-west ook niet meer voldoet, waardoor hier mogelijk ook een weefvak moet worden gerealiseerd. Dit speelt bij alle varianten.

4 Verkeerseffecten varianten

4.1 UITGANGSPUNTEN

Voor het in beeld brengen van de effecten op het gebied van verkeer (doorstroming) is gebruik gemaakt van het GGA-verkeersmodel van de regio 's-Hertogenbosch. Binnen het statische verkeersmodel zijn de varianten ingebracht en doorgerekend. Daaruit is een uitsnede gemaakt en in het dynamische verkeersmodel Paramics geïmporteerd. Er is gerekend met het prognosejaar 2020. Het GGA-verkeersmodel heeft als basisjaar 2006 en dateert dus van vóór de crisis. De groei van verkeer naar 2020 is fors (nog uitgaande van een forse woningbouwopgave en uitbreiding bedrijventerrein). In het model leidde dit er toe dat het verkeer op de A59 in de spitsuren stil stond als gevolg van congestie. Om dit bij te stellen is een check uitgevoerd op de A59 met prognose cijfers uit het NRM. Het NRM is recent geactualiseerd, waarbij een realistischer groei is opgenomen. Dit heeft geleid tot een afwaardering van de intensiteit op de A59, waarbij geen knelpunten optreden in de verkeersafwikkeling. In Bijlage 3 zijn de nieuwe intensiteiten op de A59 weergegeven.

Met het dynamische model is gekeken naar de rijtijden op de volgende relaties:
- 's-Hertogenbosch – A59-west (en vice versa)
- 's-Hertogenbosch – A59-oost (en vice versa)
- Vlijmen – 's-Hertogenbosch (en vice versa)
- A59-oost – A59-west (en vice versa)

Voor de berekening van de met verkeerslichtengeregelde kruispunten is uitgegaan van de uitgangspunten die de gemeente 's-Hertogenbosch hanteert ten aanzien van de instellingen in COCON.
De COCON-berekeningen zijn uitgevoerd ten behoeve van de haalbaarheid. Dit zijn principeregelingen die nog kunnen worden geoptimaliseerd. Er zijn een aantal standaard waarden uit COCON gehanteerd (bijv. ontruimtingstijd). Er is nergens sprake van langzaam verkeer in de verkeerslichtenregelingen. De COCON-berekeningen zijn weergegeven in Bijlage 4. Ten aanzien van de capaciteit van de wegvakken in de aansluiting is uitgegaan van maximaal 1.950 pae/uur.

4.2 VERKEERSAFWIKKELING

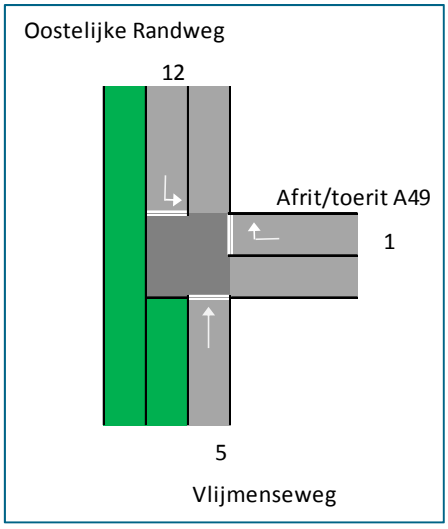
In deze paragraaf staan per variant de effecten op verkeersafwikkeling weergegeven. Hierbij kijken we eerst naar de kruispuntoplossingen (zie ook Bijlage 4) en vervolgens naar de rijtijden en de doorstroming op het netwerk.

Variant 1E

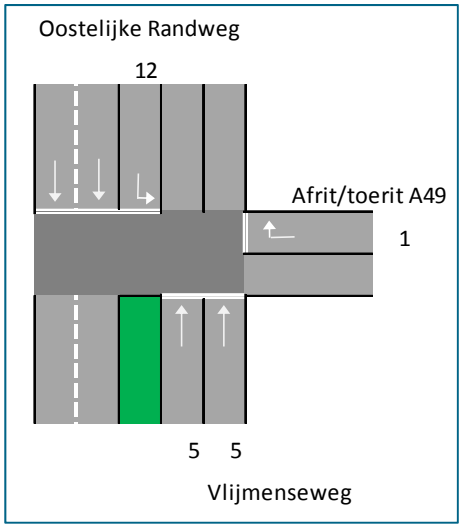
In variant 1E is sprake van één VRI-geregeld kruispunt ten zuiden van de A59. Hier kruist de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – Vlijmen de stroom Vlijmen – A59-oost. In Figuur 13 is de vormgeving van het kruispunt weergegeven. De maximaal benodigde cyclustijd is 33 seconden met een gemiddelde verliestijd van 5 tot 10 seconden.[1]

Variant 1F

In variant 1F is wederom sprake van één VRI-geregeld kruispunt ten zuiden van de A59. Hier kruist echter ook de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – A59-west de stroom Vlijmen – A59-oost. De maximaal benodigde cyclustijd is hierdoor langer, namelijk 45 seconden met een gemiddelde verliestijd van 7 tot 20 seconden. In Figuur 14 is de vormgeving van het kruispunt weergegeven.



Figuur 13: Vormgeving kruispunt variant 1E



Figuur 14: Vormgeving kruispunt variant 1F

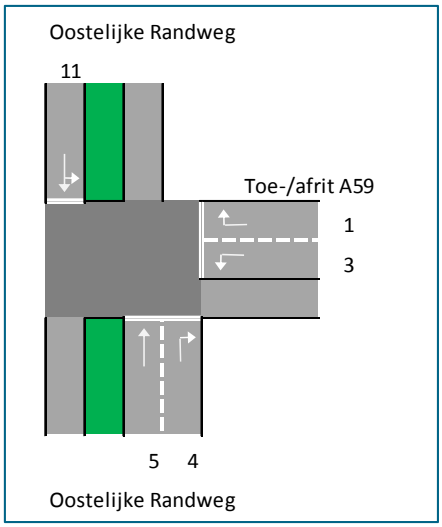
Variant 1F + Bellaard

In deze variant kruisen alle verkeersstromen elkaar ongelijkvloers. Deze variant heeft daardoor de beste verkeersafwikkeling, behalve voor verkeer van Vlijmen naar 's-Hertogenbosch. Door de onvolledige aansluiting moet dit verkeer omrijden via aansluiting 46 Engelen.

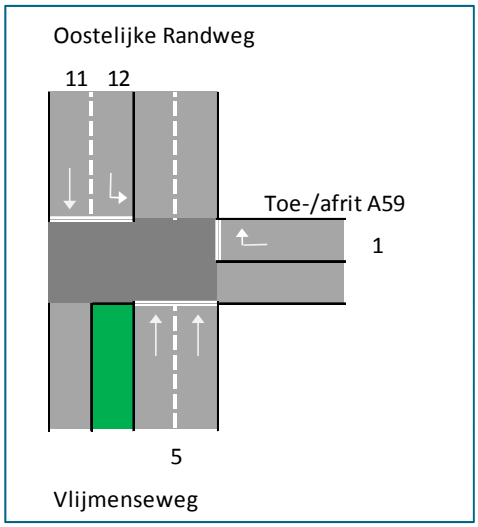
Variant 2C

Bij variant 2C is sprake van twee VRI-geregelde kruispunten, ten noorden en ten zuiden van de A59. Het noordelijke kruispunt is vormgegeven als in Figuur 15 en het zuidelijke kruispunt is weergegeven in Figuur 16. Voor het noordelijke kruispunt is de benodigde cyclustijd 61 seconden, met een gemiddelde verliestijd van 10 tot 30 seconden. Voor het zuidelijke kruispunt is de benodigde cyclustijd 56 seconden, met een gemiddelde verliestijd van 10 tot 25 seconden.

[1] Een cyclustijd van maximaal 90 seconden wordt als richtlijn voor een robuuste regeling.



Figuur 15: Vormgeving noordelijke kruispunt variant 2C



Figuur 16: Vormgeving zuidelijke kruispunt variant 2C

Bij deze variant is de benodigde opstelcapaciteit het grootst, namelijk 72 m voor de gecombineerde richting 11/12 voor het noordelijke kruispunt, en 72 m voor richting 5 op het zuidelijke kruispunt. Bij deze laatste is een punt van aandacht dat de opstelstrook niet in de knel komt met de invoeger naar de A59. Voor beide situaties zijn echter VRI-optimalisaties mogelijk die deze knelpunten opheffen dan wel beheersen.

Doorstroming

Om de verschillende varianten met elkaar te kunnen vergelijken op het aspect doorstroming is in beeld gebracht welke rijtijd nodig is voor drie belangrijke verkeersstromen, namelijk:

- 's-Hertogenbosch – A59-west (en vice versa);
- 's-Hertogenbosch – A59-oost (en vice versa);
- 's-Hertogenbosch – Vlijmen (en vice versa).

In Tabel 3 en Tabel 4 zijn de rijtijden in seconden (gemiddeld over 5 modelruns) weergegeven voor de verschillende verkeersstromen van en naar 's-Hertogenbosch. Daarbij is ook een vergelijking gemaakt met de autonome situatie, zodat zicht ontstaat op de mogelijke verbetering die optreedt. Bijlage 5 geeft de modelplots van het statische model weer.

	's-Hertogenbosch – A59-west		**'s-Hertogenbosch – A59-oost**		**'s-Hertogenbosch – Vlijmen**	
	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits
Autonoom	*114*	*379*	*73*	*159*	*98*	*375*
1E	113	163	80	83	130	114
1F	127	147	77	76	91	92
1F+Bellaard	111	134	73	73	79	80
2C	154	168	77	76	125	121

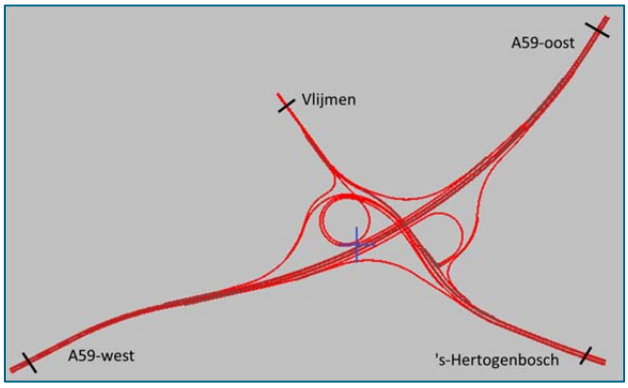
Tabel 3: Gemiddelde rijtijd (in seconden) vanaf 's-Hertogenbosch

	A59-west – 's-Hertogenbosch		A59-oost – 's-Hertogen-bosch		Vlijmen – 's-Hertogenbosch	
	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits
Autonoom	*153*	*101*	*108*	*397*	*93*	*91*
1E	98	95	119	246	110	107
1F	97	95	124	202	118	118
1F+Bellaard	95	93	122	201	116	116
2C	95	94	119	169	110	98

Tabel 4: Gemiddelde rijtijd (in seconden) naar 's-Hertogenbosch

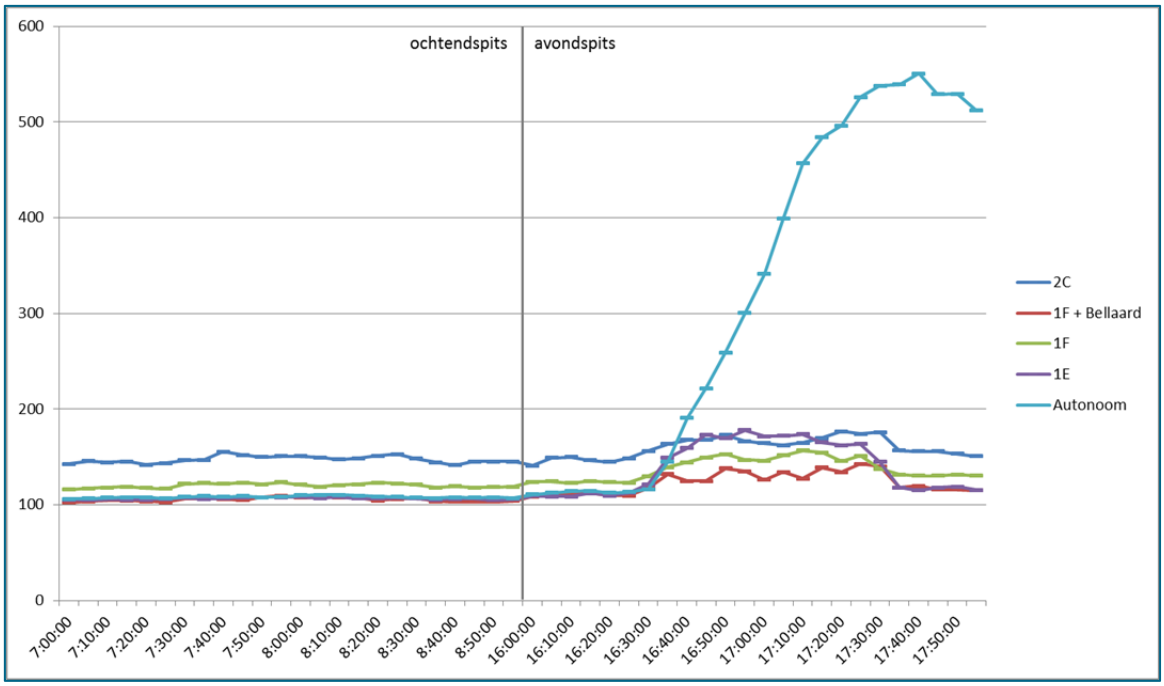
Uit de tabellen blijkt dat alle varianten in de avondspits ten opzichte van de autonome situatie 2020 een betere verkeersafwikkeling kennen behalve op de relatie Vlijmen – 's-Hertogenbosch. In de ochtendspits verschilt het per relatie. Uit het dynamische model blijkt verder dat in alle varianten congestie ontstaat op de A59-west, met incidenteel terugslag op de invoegstrook.

In de volgende alinea's staan de varianten per herkomst-bestemming relatie besproken. De verschillen tussen de varianten zijn in veel gevallen klein (minder dan 10 seconden). Voor die situatie moet eigenlijk gesteld worden dat de resultaten gelijk zijn; de kleine variatie wordt veroorzaakt doordat de modelruns een momentopname weergeven. Figuur 17 geeft de aansluiting weer (vormgegeven als in variant 1E en 1F (+ Bellaard)) met daarbij de richtingen. De rijtijden zijn gemeten op de relaties tussen de zwarte strepen. Deze locaties zijn zo gekozen dat er geen invloed wordt gemeten van hier buiten liggende kruispunten.



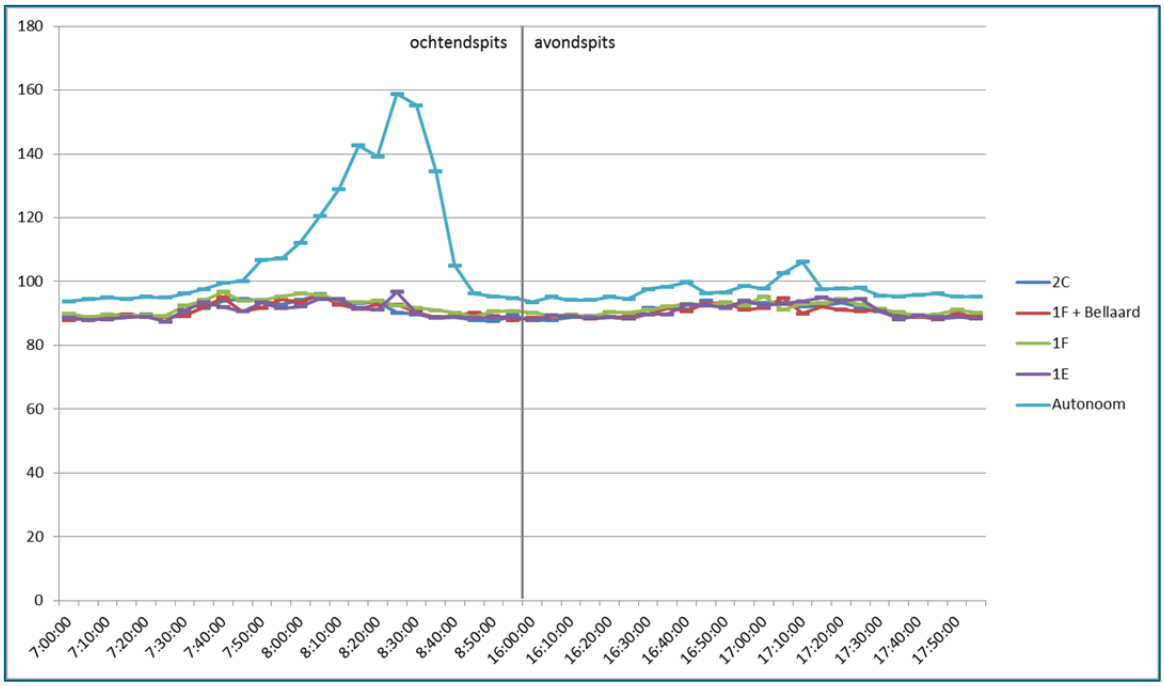
Figuur 17: Aansluiting 's-Hertogenbosch West

In Figuur 18 is het verloop van de rijtijden in ochtend- en avondspits op de relatie 's-Hertogenbosch – A59-west weergegeven. Alle varianten bieden ten opzichte van de autonome situatie 2020 in de avondspits een enorme verbetering. Variant 1F + Bellaard heeft de kortste rijtijden, zowel in de ochtend- als de avondspits. In deze variant kan de verkeersstroom vanuit 's-Hertogenbosch vrij doorrijden richting A59-west, niet gehinderd door kruisende verkeersstromen of verkeer vanuit Vlijmen wat wordt bijgevoegd (zoals in 1F wel het geval is). Variant 2C heeft in de ochtendspits de langste rijtijd, maar deze rijtijd verandert nauwelijks in de avondspits; de rijtijd op deze relatie is in variant 2C dus het meest betrouwbaar.



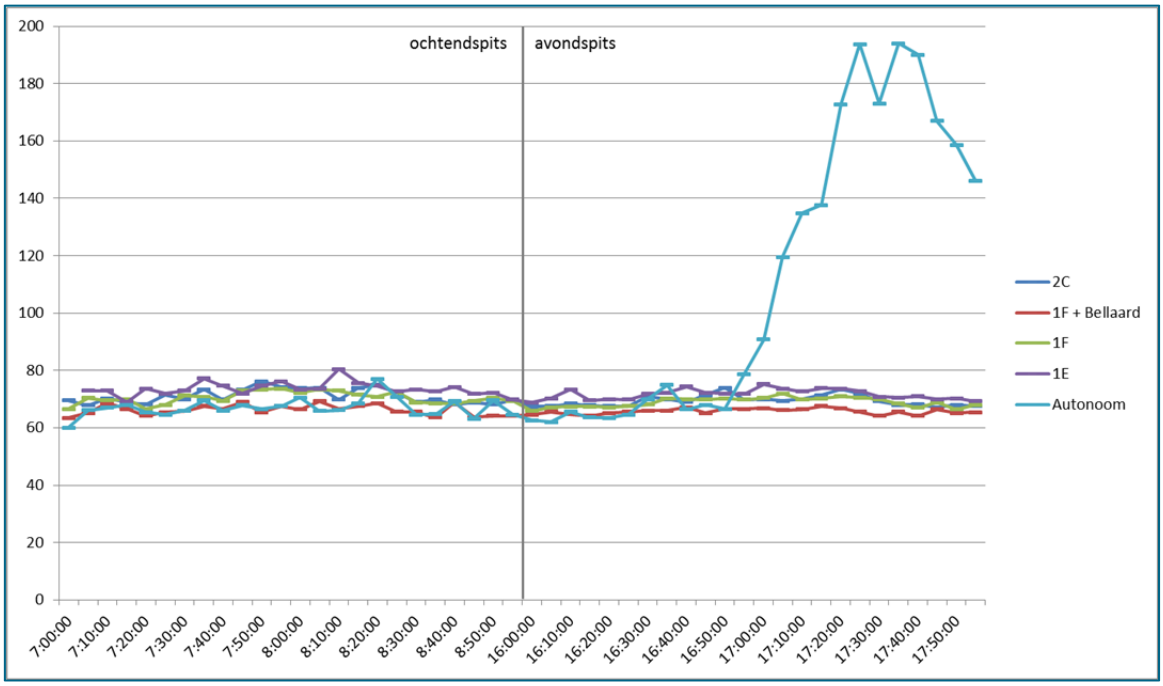
Figuur 18: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie 's-Hertogenbosch – A59-west

In de richting A59-west – 's-Hertogenbosch bieden alle varianten een betere verkeersafwikkeling dan de autonome situatie 2020. De varianten onderling zijn niet onderscheidend op deze relatie. Dit kan worden verklaard doordat de uitvoeger van de snelweg richting 's-Hertogenbosch in alle varianten op dezelfde manier is vormgegeven.



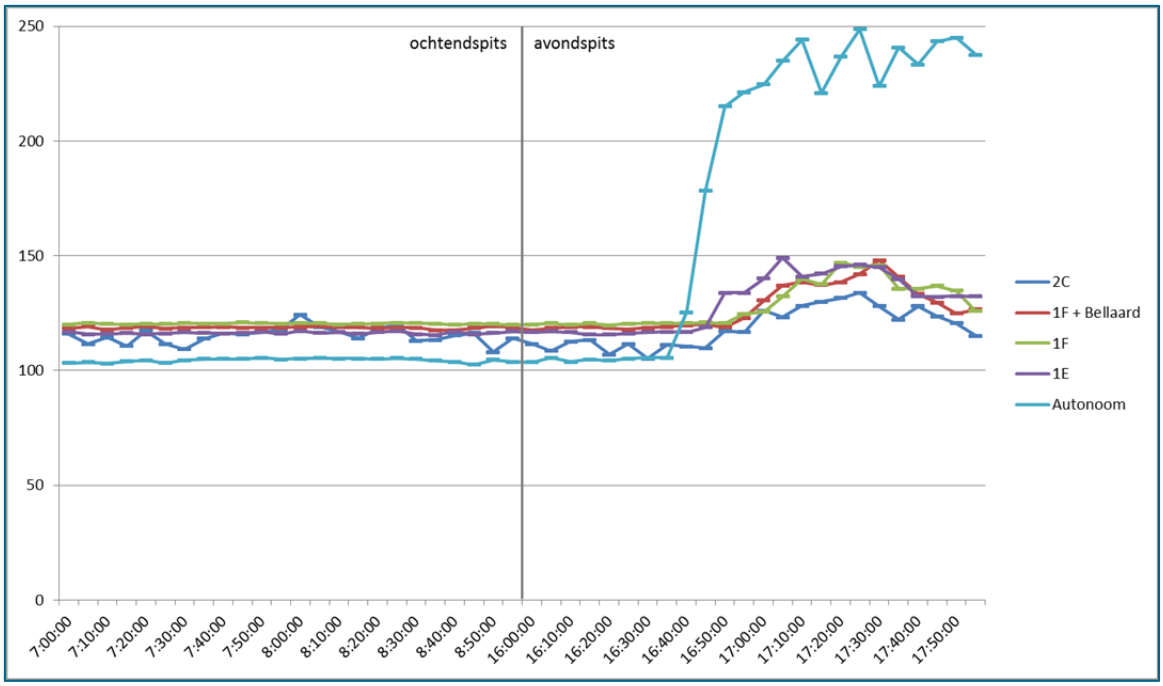
Figuur 19: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie A59-west – 's-Hertogenbosch

Voor 's-Hertogenbosch – A59-oost geldt dat in de avondspits bij alle varianten maar vooral 1F + Bellaard een behoorlijke verbetering optreedt, terwijl de situatie in de ochtendspits gelijk blijft of iets verslechterd ten opzichte van de autonome situatie 2020. De varianten onderling zijn niet onderscheidend, wederom omdat de invoeger richting A59-oost in alle varianten op dezelfde manier is vormgegeven.



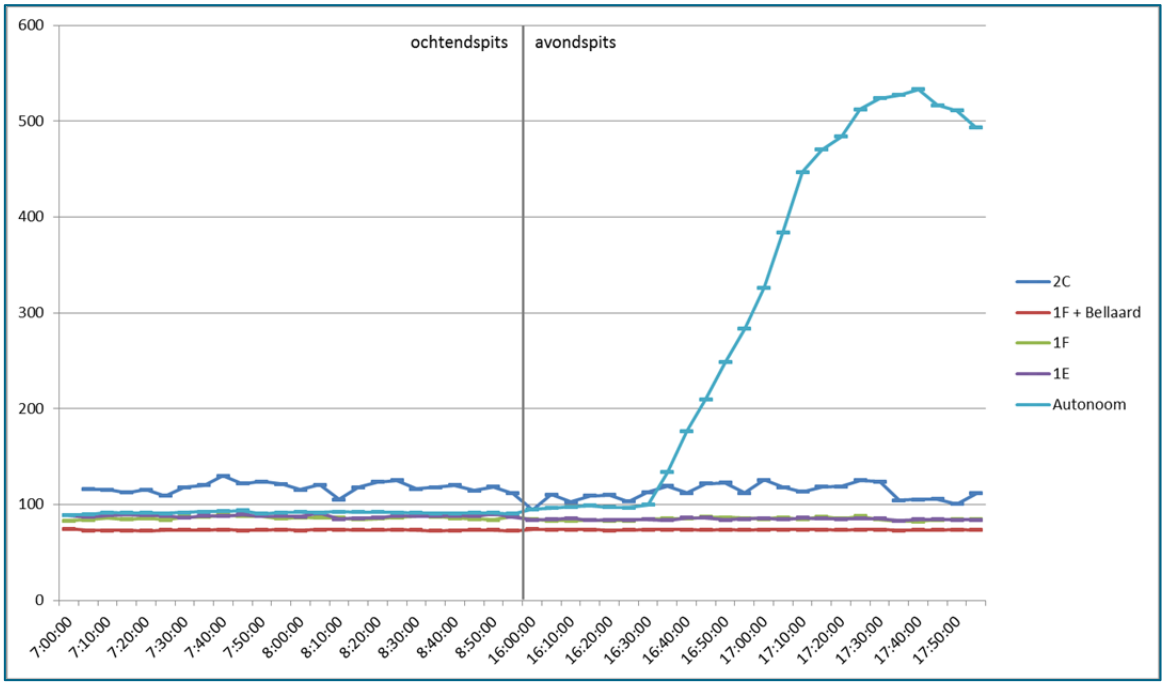
Figuur 20: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie 's-Hertogenbosch – A59-oost

Op de relatie A59-oost – 's-Hertogenbosch heeft de autonome situatie 2020 in de ochtendspits de kortste rijtijd, gevolgd door variant 2C. De avondspits laat een verdubbeling van de rijtijd zien in de autonome situatie, terwijl in variant 2C de rijtijden slechts met circa 20 seconden toenemen. De rijtijd in de avondspits is voor de andere varianten weer iets langer dan voor 2C. Dit komt doordat de afstand die de voertuigen moeten afleggen in 1E en 1F (+ Bellaard) ook fysiek langer is door de krul.



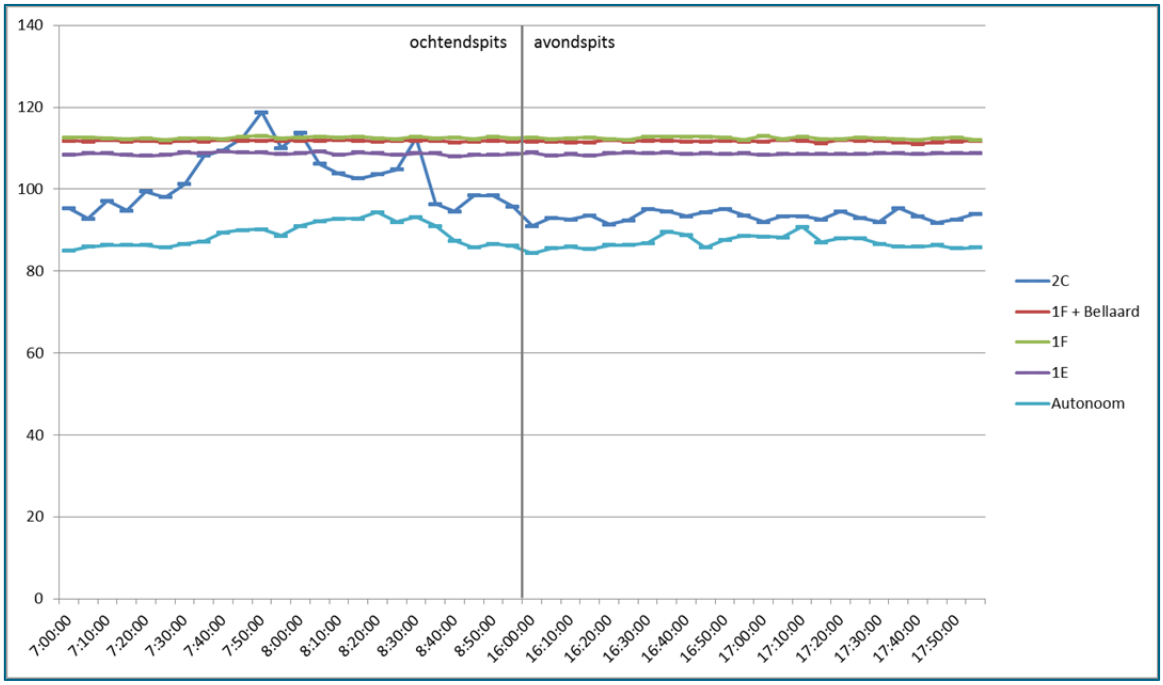
Figuur 21: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie A59-oost – 's-Hertogenbosch

De rijtijd op de relatie 's-Hertogenbosch – Vlijmen wordt in de avondspits in alle varianten korter dan in de autonome situatie 2020. Voor de ochtendspits geldt dat niet; de rijtijd in variant 2C is langer dan in de autonome situatie en de andere varianten. Dit wordt veroorzaakt doordat het verkeer in deze variant tweemaal een VRI passeert. Variant 1F + Bellaard heeft de kortste rijtijd, verkeer vanuit 's-Hertogenbosch richting Vlijmen kan in deze variant ongehinderd doorrijden.



Figuur 22: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie 's-Hertogenbosch – Vlijmen

Op de relatie Vlijmen – 's-Hertogenbosch wordt de rijtijd in alle varianten langer dan in de autonome situatie. Dit wordt in de varianten 1E en 1F (+ Bellaard) veroorzaakt door de krul waarmee de af te leggen afstand, en dus de rijtijd, vergroot wordt ten opzichte van de autonome situatie. Voor 2C geldt dit niet, maar in deze variant passeert het verkeer tweemaal een VRI, wat in de huidige situatie niet het geval is. Variant 2C biedt, na de autonome situatie, de kortste rijtijd op deze relatie.



Figuur 23: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie Vlijmen – 's-Hertogenbosch

Geconcludeerd is dat alle varianten zorgen voor een verbetering op de bestudeerde relaties, hoewel er op de richting Vlijmen – 's-Hertogenbosch een kleine verslechtering van rijtijd optreedt. Deze relatie heeft echter een lage prioriteit in de regeling van de aansluiting. Variant 1F + Bellaard heeft de kortste rijtijden op de aansluiting, maar onderscheidt zich niet significant van de varianten 1E, 1F en 2C.

Verkeersafwikkeling op de A59

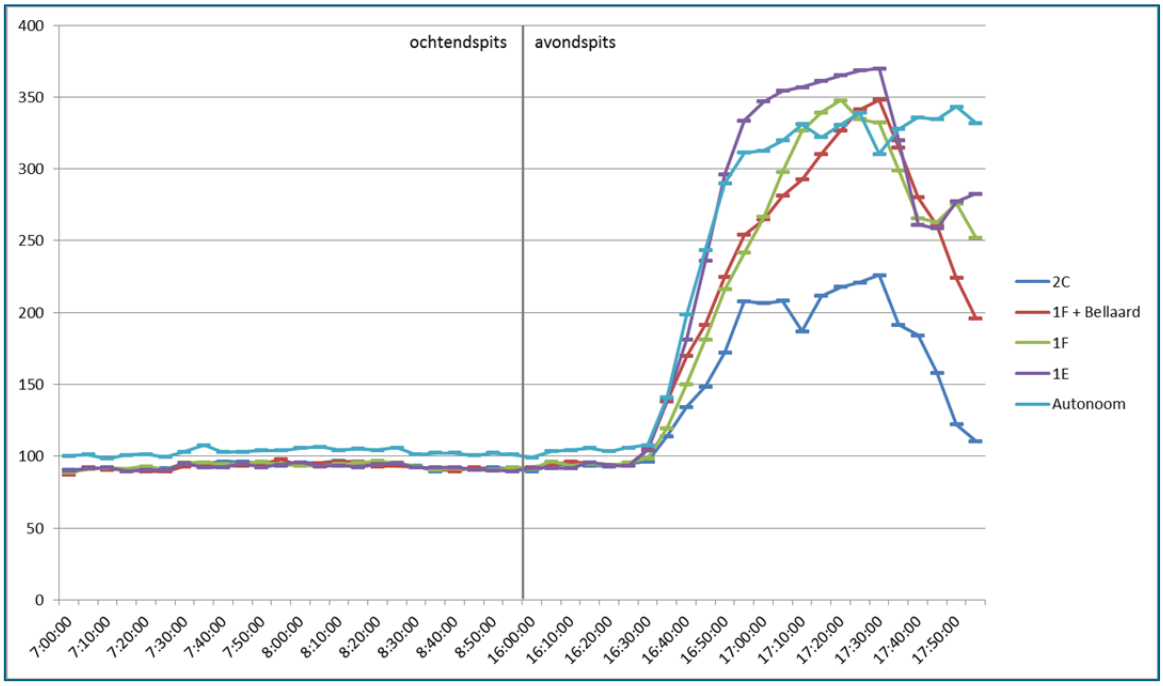
In Tabel 5 is de rijtijd weergegeven op de A59 ten westen van de kern Vlijmen en aansluiting 46 Engelen en vice versa, voor zowel de ochtend- als de avondspits.

	A59-oost – A59 - west		A59-west – A59-oost	
	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits
Autonoom	*106*	*478*	*159*	*107*
1E	96	321	100	95
1F	96	297	98	95
1F+Bellaard	96	298	95	93
2C	96	206	96	94

Tabel 5: Gemiddelde rijtijd (in seconden) op de A59

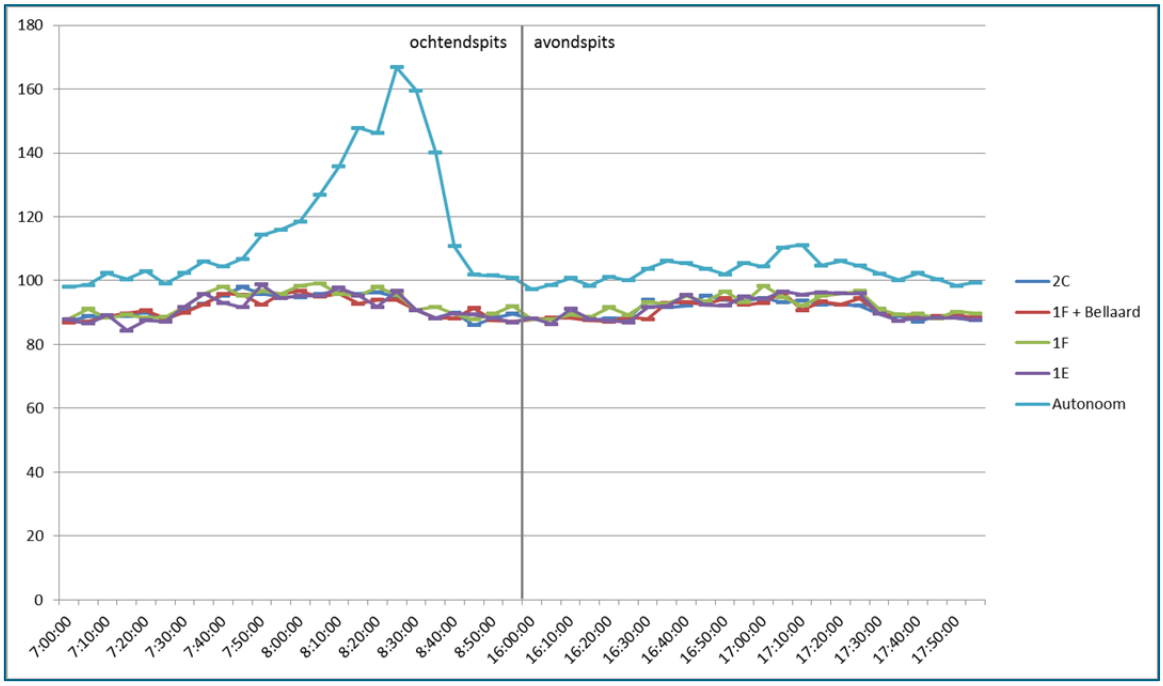
Door het weefvak ten westen van de aansluiting 's-Hertogenbosch-West op de A59 neemt de rijtijd op de A59 toe in de autonome situatie 2020. Op de richting oost-west laten alle varianten in de ochtendspits een verbetering zien van de rijtijd. Tijdens de avondspits zorgt vooral variant 2C voor een verbetering ten opzichte van de autonome situatie. Het verkeer vanuit 's-Hertogenbosch richting A59-west passeert twee

verkeerslichten, wat een licht negatief effect heeft op de rijtijd op de aansluiting. Echter, dit heeft als positief gevolg dat het verkeer meer verspreid op de invoegstrook richting A59-west komt, waardoor het verkeer op de autosnelweg minder hinder ondervindt van het invoegende verkeer.



Figuur 24: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie A59-oost – A59-west

Op de richting west-oost biedt variant 1F + Bellaard de kortste rijtijden, maar de varianten zijn nauwelijks onderscheidend ten opzichte van elkaar. Wel is er bij alle varianten een significante reductie van rijtijd in de ochtendspits zichtbaar ten opzichte van de autonome situatie, door het verdwijnen van het weefvak tussen de huidige aansluiting 44 Vlijmen en 45 's-Hertogenbosch-West.



Figuur 25: Verloop van de rijtijd in ochtend- en avondspits op de relatie A59-west – A59-oost

Uit deze analyse van rijtijden kan de voorzichtige conclusie worden getrokken dat hoe beter de verkeersafwikkeling op de aansluiting zelf is, hoe slechter de verkeersafwikkeling op de A59 is. Variant 2C heeft door de constructie met verkeerslichten een iets hogere rijtijd op de relaties 's-Hertogenbosch – A59-west en 's-Hertogenbosch – Vlijmen. Door de betere spreiding van verkeer naar de A59-west zorgt deze variant echter voor een betere doorstroming op de A59 zelf. De iets hogere rijtijden zorgen daardoor wel voor betrouwbare rijtijden op de aansluiting.

4.3 ROBUUSTHEID

De robuustheid van de aansluiting is op verschillende manieren worden bekeken. We hebben daarbij onderscheid gemaakt naar drie aspecten:

- Robuustheid in de capaciteit
- Robuustheid bij calamiteiten
- Robuustheid bij onderhoud

Robuustheid in de capaciteit

Wat betreft robuustheid in de capaciteit hebben we gekeken naar de kruispuntoplossingen en de mate van verzadiging van de VRI-geregelde kruispunten. Variant 1E scoort daarbij zeer positief, aangezien alle zware stromen buiten de VRI worden geleid. De cyclustijden bij alle verkeerslichten in alle varianten laten zien dat in alle gevallen er sprake is van voldoende restcapaciteit in de regeling. Daarbij zijn nog optimalisaties mogelijk door het aantal opstelstroken te verdubbelen op enkele wegen en regeltechnisch te zorgen voor een optimale regelvolgorde.

Robuustheid bij calamiteiten

Bij een calamiteit op de aansluiting is het noodzakelijk dat hulpdiensten snel bij de calamiteit kunnen komen en dat het verkeer efficiënt kan worden omgeleid. In dit type situaties scoort variant 1E slecht door de onmogelijkheid verkeer op het viaduct van de A59 via een andere rijstrook af te wikkelen. De dubbele lus bij 1E en 1F aan de noordzijde kan ook een obstakel zijn voor hulpdiensten, tenzij er over de gehele lus een vluchtstrook naast de rijstrook wordt aangebracht. Variant 2C scoort daar veel positiever aangezien er op alle wegen meerdere rijstroken zijn.

In geval van een calamiteit bij bijvoorbeeld aansluiting 46 Engelen zal extra verkeer via de aansluiting 's-Hertogenbosch-West moeten worden geleid. De knooppunt-achtige lussen kennen een beperking qua capaciteit en snelheid die snel zal leiden tot congestie. Bij variant 2C is het mogelijk om de VRI-installatie aan te passen op de veranderende verkeersstroom en bepaalde verkeerstromen extra te prioriteren waardoor de afwikkeling beheersbaar blijft.

Robuustheid bij onderhoud

In het kader van het plegen van onderhoud aan de wegen op de aansluiting is het wenselijk dat zo min mogelijk van de verkeersstromen worden verstoord. Als er sprake is van afsluitingen van wegen voor onderhoud zullen de kosten altijd hoger zijn in verband met omleidingsroutes. In dat kader is variant 1E onwenselijk. Voor elk onderhoudswerk aan de rijstroken op het viaduct zal altijd een rijstrook moeten worden afgesloten aangezien er geen ruimte is om verkeer via bijvoorbeeld de vluchtstrook om te leiden. Dit leidt structureel tot hogere kosten in onderhoud. Afhankelijk van de soort werkzaamheden zal er mogelijk sprake zijn van afsluiting van meerdere rijstroken (om veilig te kunnen werken en bereikbaarheid met materieel). Variant 1F (+ Bellaard) en 2C scoren hierin positiever.

4.4 VERKEERSVEILIGHEID

De verkeersveiligheid van de varianten is beoordeeld op basis van bijvoorbeeld de logica in het wegennet en de vormgevingsvarianten. Daarbij scoort variant 2C positief, aangezien dat een standaard oplossing is die de weggebruiker (her)kent. De lus aan de noordzijde van de aansluiting bij varianten 1E en 1F (+ Bellaard) zorgt voor een gewenningsperiode. Onbekend verkeer zal verrast zijn door de oplossing. Dat kan leiden tot een vergrote verkeersonveiligheid. De variant 1E scoort duidelijk negatief door de tegengestelde richtingen op het viaduct.

Wel scoren alle varianten positief ten opzichte van de autonome situatie als het gaat om het opheffen van het weefvak op de A59 tussen de huidige aansluitingen 44 en 45. Dit is positief voor de verkeersveiligheid, aangezien rijstrookwissels altijd leiden tot een verhoogd risico op ongevallen. Wel zal een nieuw weefvak tussen de aansluiting Engelen en 's-Hertogenbosch-west moeten komen.

Ook wordt het lokale verkeer van Vlijmen naar 's-Hertogenbosch in de varianten niet meer via de A59 afgewikkeld maar kruist dit alleen de A59. Hierdoor neemt de intensiteit op de A59 ter hoogte van de aansluiting iets af, wat positief is voor doorstroming en veiligheid.

De varianten bevatten wel een extra aantal splitsings- en samenvoegingspunten op de aansluiting ten opzichte van de huidige knooppuntaansluiting. Variant 2C scoort hierbij het beste, aangezien het aantal splitsings- en samenvoegpunten beperkt is.

4.5 VERGELIJKING MET DE AUTONOME SITUATIE

In de hiervoor opgenomen paragrafen is op de verschillende aspecten ook een vergelijking gemaakt met de autonome situatie. In deze paragraaf gaan we specifiek op de autonome situatie in. Deze autonome situatie is de situatie waarbij er geen aanpassingen aan de bestaande aansluiting plaatsvinden (dus ook geen opheffing van aansluiting Vlijmen-oost). Daarbij is van dezelfde verkeerscijfers uitgegaan als ook in de varianten is gebruikt.

Door de groei van het verkeer zal de verkeersafwikkeling in de toekomst slechter worden. In de huidige situatie blijkt er al regelmatig sprake van incidentele congestie ter hoogte van de weefvakken tussen 's-Hertogenbosch-west en Vlijmen-oost. Vanuit de rijtijdanalyse komt duidelijk naar voren dat inde autonome situatie de rijtijden sterk toenemen in de spitsuren als gevolg van congestie. Dit geldt zowel voor de richtingen van en naar 's-Hertogenbosch als voor het verkeer op de A59.

Ook is geconstateerd dat zowel de bocht van de A59-west naar 's-Hertogenbosch toe niet meer voldoet aan de ontwerpeisen voor nieuwe situaties. Ook het weefvak tussen de beide aansluitingen is te kort.

Conclusie:
Als er geen aanpassingen aan de aansluiting plaatsvinden, wordt de verkeersafwikkeling slechter. Waar in de huidige situatie incidenteel sprake is van congestie. Is in de autonome situatie structureel sprake van een niet vrije verkeersafwikkeling. De huidige knooppuntvorm leidt tot congestie en een duidelijk slechtere situatie dan de verschillende varianten.

5 Milieueffecten varianten

5.1 OPZET

Op basis van een quickscan van de aanwezige milieuwaarden in het gebied waar de varianten worden uitgevoerd, is globaal inzicht verkregen in de gevoeligheden van de varianten. Daarbij is gekeken naar de volgende aspecten:

- Ruimtebeslag
- Water
- Natuur
- Cultuurhistorie

Daarnaast is ingegaan op mogelijke kansen en positieve effecten van de aanpassing op ruimtelijke aspecten en de planologische aspecten (procedureel).

Figuur 26: Uitsnede bestemmingsplan (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

5.2 RUIMTEBESLAG

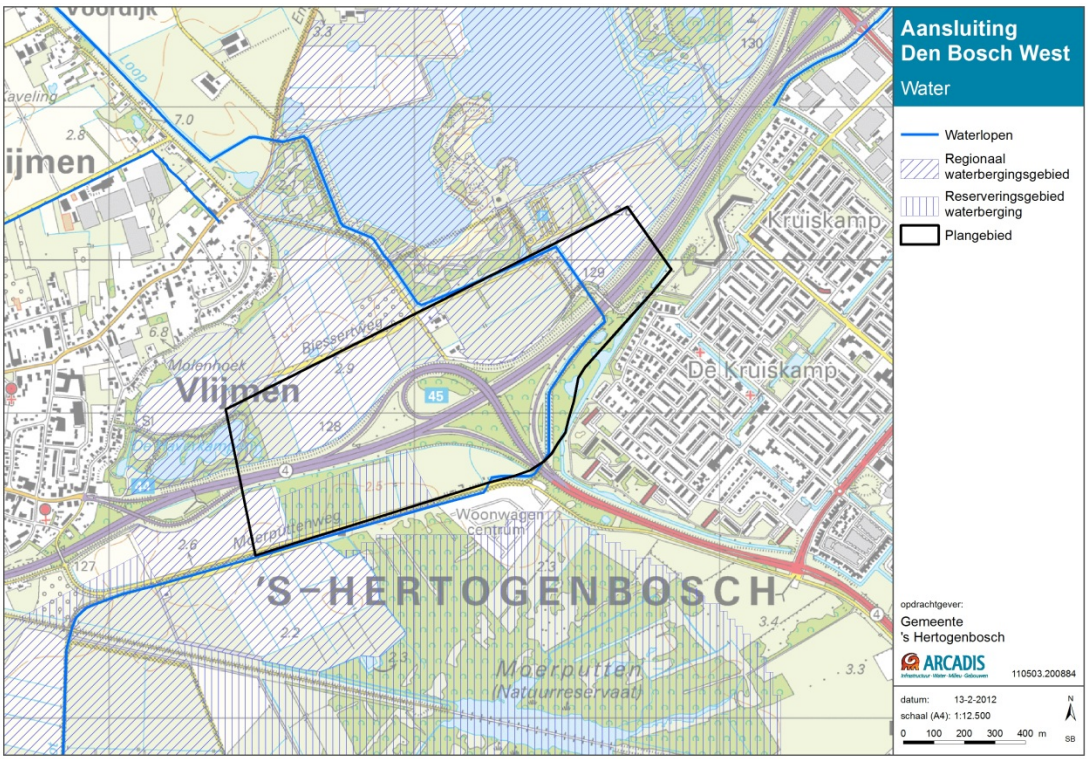
De verschillende varianten hebben een wisselend ruimtebeslag. Op basis van de ontwerpen is een globale beoordeling gegeven van het ruimtebeslag. Het ruimtebeslag geeft een indicatie voor de aan te kopen gronden en de impact op de omgeving.
In de beoordeling is onderscheid gemaakt naar de ruimte in het platte vlak, de mogelijke visuele hinder als gevolg van hoge viaducten en de aantasting van de aanwezige bebouwing.

De varianten hebben een iets groter ruimtebeslag dan de huidige aansluiting en scoren daarom negatief.

Wat betreft de visuele hinder door de hoogte van viaducten kan gesteld worden dat de alternatieven 1F, 1F + Bellaard en 2C gelijk zijn aan de referentiesituatie met één viaduct van dezelfde hoogte op dezelfde locatie. Alternatief 1E heeft ten zuiden van het huidige viaduct een tweede viaduct op gelijke hoogte. De verwachting is niet dat dit viaduct voor extra visuele hinder zorgt.

Bij de alternatieven 1E en 2C zal het niet mogelijk zijn de meest zuidelijk gelegen boerderij te behouden. Bij de alternatieven 1F en 1F + Bellaard is er een mogelijkheid om de boerderij fysiek te ontzien, echter dan zal wel sprake zijn van een (geluids)wand op korte afstand van de woning die de leefbaarheid sterk aantast.

5.3 WATER

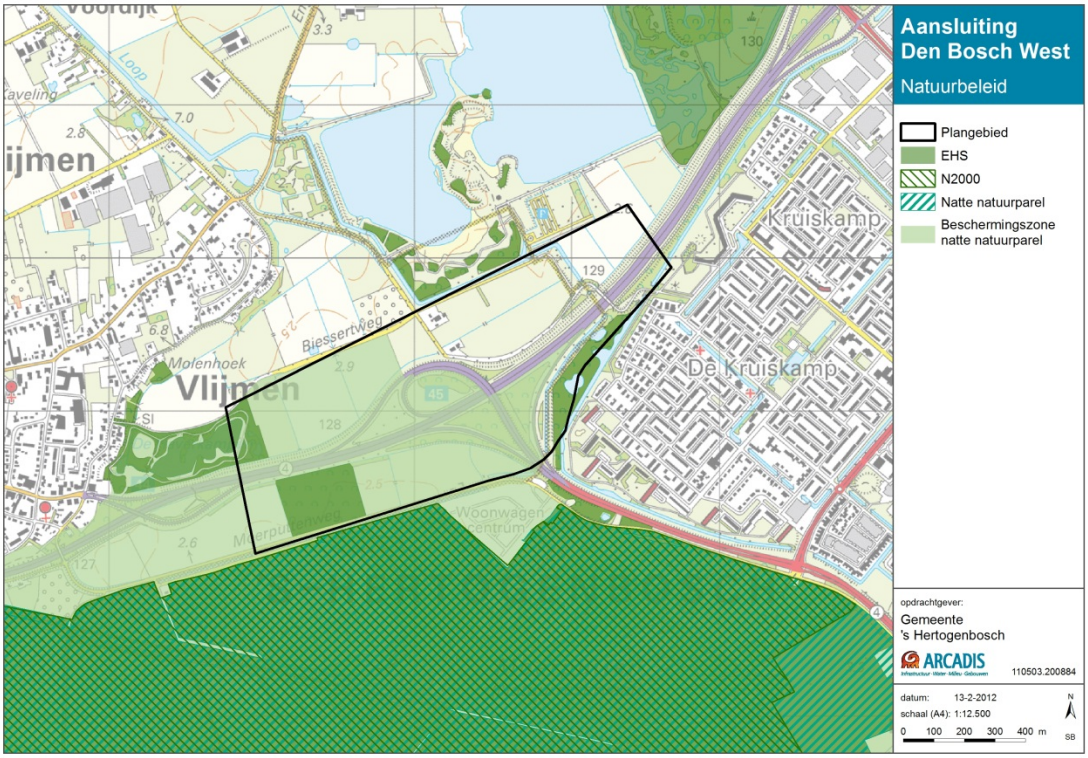


Figuur 27: Water

Voor alle varianten geldt dat aan de noordzijde van de A59 sprake is van een waterbergingsgebied.
Ook moet rekening worden gehouden met de bestaande waterloop die langs de zuid- en oostzijde van de aansluiting loopt. Deze zal in alle varianten behouden moeten blijven.

Daarnaast geldt dat er door de uitbreiding van de aansluiting meer verhard oppervlak komt, waarvoor ruimte moet worden gereserveerd voor compensatie/infiltratie. Deels kan deze ruimte worden gevonden in de binnenruimte van de bogen. De impact van de verschillende varianten is op dit niveau niet onderscheidend. De extra verharding en de aantasting van het waterbergingsgebied leidt in alle gevallen tot een negatieve beoordeling.

5.4 NATUUR



Figuur 28: Natuurbeleid

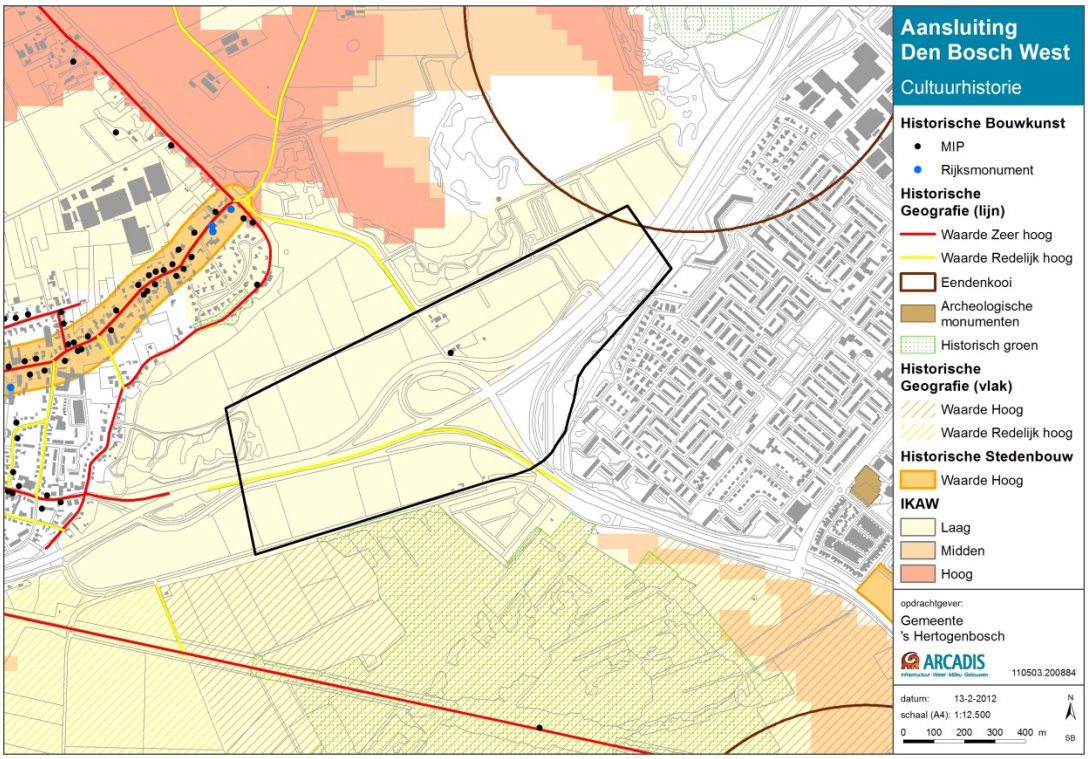
Voor de natuuraspecten geldt dat ten zuiden van de huidige aansluiting een Natura 2000 gebied ligt. Bij elke wijziging van de infrastructuur zal moeten worden aangetoond dat deze wijziging geen negatieve effecten heeft op het Natura 2000 gebied (Passende Beoordeling).

Ook is sprake van een Natte Natuurparel waarin de aansluiting ligt. Ook hiervoor zullen compenserende maatregelen nodig zijn. Alleen het gebied in de noordoosthoek kent geen natuurwaarden. Het realiseren van de aansluiting daar levert dan ook de minste schade aan natuurwaarden op.

Bovenstaande in ogenschouw nemend heeft varianten 2C de minste impact op natuurwaarden. Alle andere varianten hebben kleine negatieve impact op de natuurwaarden.

5.5 CULTUURHISTORIE

Cultuurhistorie



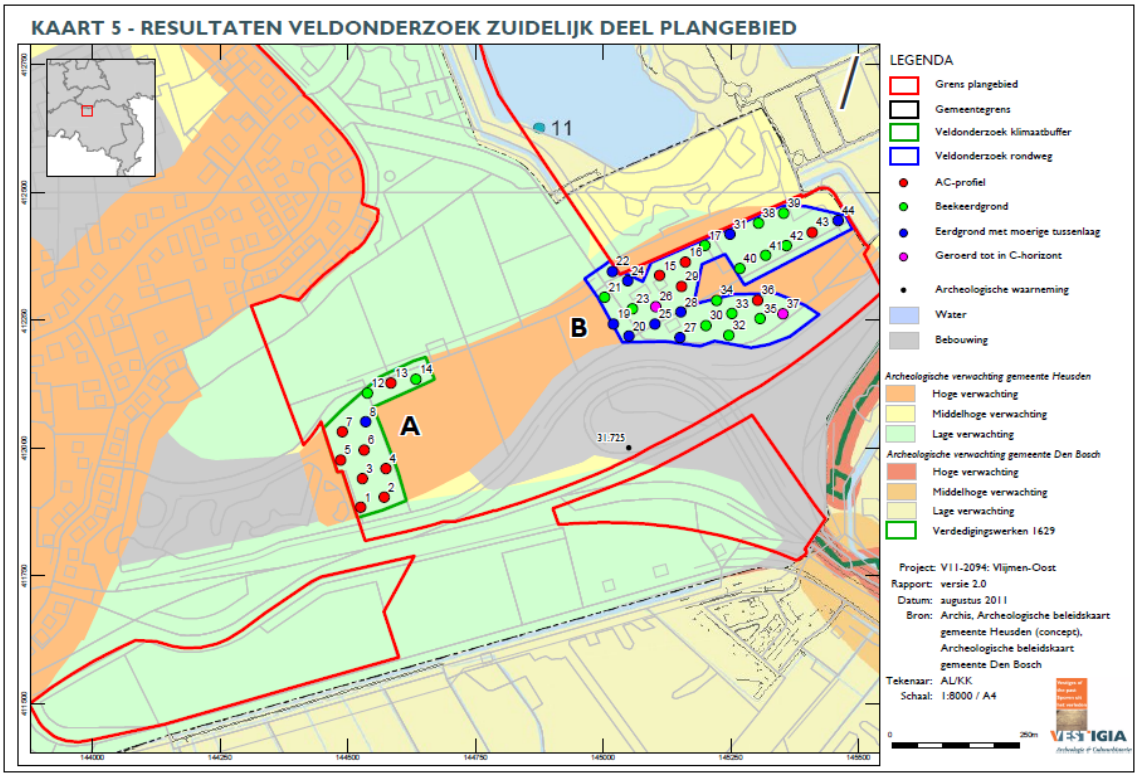
Figuur 29: Cultuurhistorie

Er is geen sprake van vastgestelde monumenten in het gebied. Wel is de boerderij die het dichtst bij de aansluiting staat, opgenomen in de lijst van de Monumenten Inventarisatie Project (MIP). Het betreft een gebouw met een karakteristieke waarde. Aantasting van de boerderij zal negatief worden beoordeeld. In verschillende varianten komt de weg vlak langs de bebouwing. Het zal de vraag zijn in hoeverre de waarde dan ook wordt aangetast.

In de varianten 1E en 2C kan de boerderij van de MIP-lijst niet behouden blijven waardoor deze varianten zwaar negatief worden beoordeeld. Bij de varianten 1F en 1F + Bellaard is kan de boerderij van de MIP-lijst in de huidige ontwerpen niet behouden blijven, maar is nog optimalisatie mogelijk. In dat geval wordt de boerderij niet fysiek aangetast, maar zal het zicht op de boerderij wel verslechteren. Deze alternatieven scoren daarom negatief.

Archeologie

In 2011 is door Vestigia in opdracht van Gemeente Heusden een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de aanleg van de rondweg en klimaatbuffer Vlijmen-Oost. Voor de aansluiting 's-Hertogenbosch-West is vooral het zuidelijke deel van het onderzochte gebied van belang, zoals te zien is in Figuur 30.

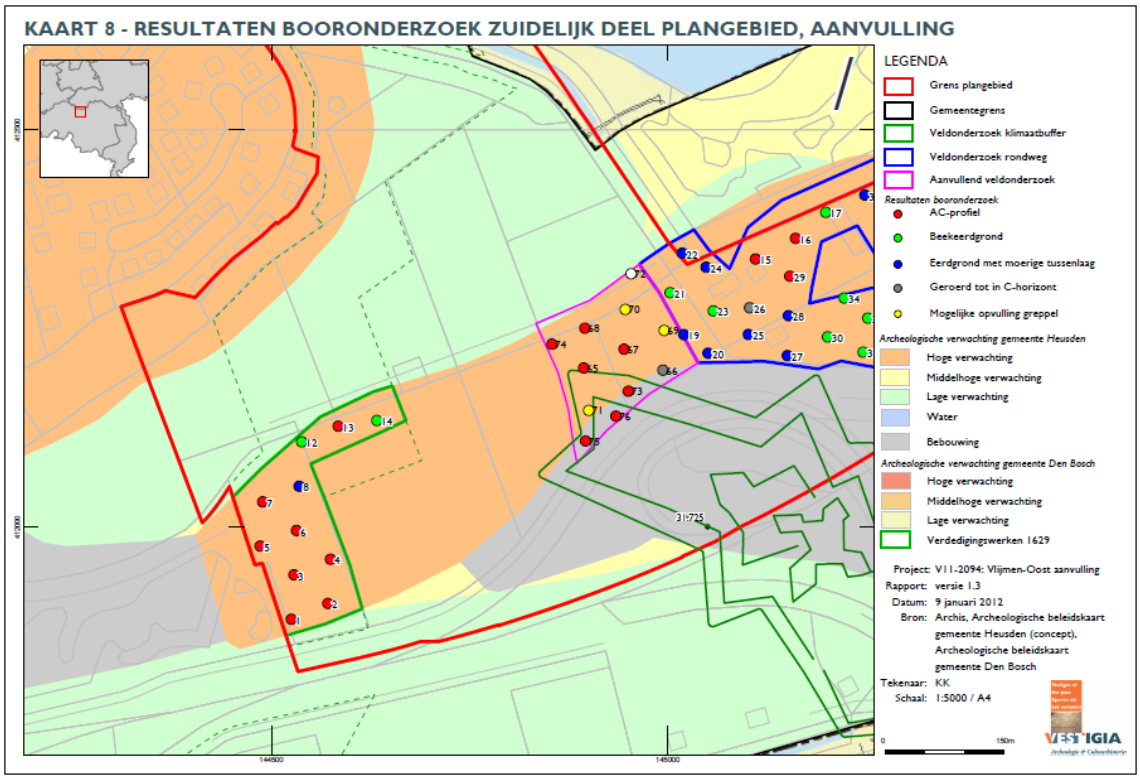


Figuur 30: Archeologisch veldonderzoek (bron: Vestigia, 2011)

Tijdens het veldonderzoek zijn in geen van de boringen archeologische indicatoren aangetroffen, die een aanwijzing vormen voor menselijke bewoning in het verleden.

Uit aanvullend archeologisch onderzoek (Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen Oost, gemeente Heusden, *aanvullend onderzoek*, februari 2012) zijn wél aanwijzingen aangetroffen die kunnen duiden op de aanwezigheid van greppels behorende bij de fortificaties uit 1629 (linie rondom 's-Hertogenbosch), zie Figuur 31. Aanvullend onderzoek is nodig om de ligging en aard van de verdedigingswerken vast te stellen.

De vestingwerken liggen ter plaatse van de "binnenkrul" en de toerit A59 West die bij de varianten 1E, 1F en 1F + Bellaard deel uit maakt van het ontwerp. Voor de bouw van een kunstwerk voor de ongelijkvloerse kruising van rechtdoorgaand verkeer komend uit Vlijmen met de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – A59-west zal gegraven moeten worden in gebied met een archeologisch hoge verwachtingswaarde. Het bouwproces zal in dat geval onderbroken moeten worden voor archeologisch onderzoek. De varianten 1E, 1F en 1F + Bellaard worden om die reden negatief beoordeeld. Bij variant 2C hoeft niet gebouwd te worden op het deel waar de vesting ligt.



Figuur 31: Locatie verdedigingswerken 1629 (bron: Vestigia, 2012)

5.6 KANSEN

Bij alle nog in beeld zijnde varianten wordt aansluiting 44 Vlijmen afgesloten. Dit betekent dat er geen sluipverkeer meer door de kern van Vlijmen rijdt. Daarnaast levert dit als voordeel op dat er twee viaducten over de A59 kunnen vervallen, die in de huidige situatie een belemmering in de A59 zijn (er is sprake van situaties waar geen vluchtstrook mogelijk is). Hierdoor kan de A59 beter worden vormgegeven, dat de doorstroming verbetert. Ook is alleen nog maar sprake van een invoegstrook aan de noordzijde en de uitvoegstrook aan de zuidzijde en geen volledig doorgetrokken weefvakken.
Dit betekent een verbetering van de doorstroming en verkeersveiligheid en een vermindering van het ruimtebeslag van de A59. Dit is weer een voordeel voor de plannen die er zijn voor een ecoduct over/onder de A59, juist op een locatie tussen de aansluitingen 44 Vlijmen en 45 's-Hertogenbosch–West.

5.7 PLANOLOGISCHE ASPECTEN

Voor alle situaties geldt dat als gevolg van de wijziging een bestemmingsplanwijziging nodig is. Het alleen aanpassen van de aansluiting is niet tracéwet plichtig.

Aandachtspunt bij alle varianten is dat ten zuiden van de aansluiting een Natura 2000 gebied ligt. Voor dit gebied zal aangetoond moeten worden dat er geen verslechtering optreedt als gevolg van de aanpassing. Met een Passende Beoordeling zullen de effecten in beeld gebracht moeten worden[2].

[2] In het kader van het Gol wordt op dit moment voor het geheel project een voortoets NB-wet uitgevoerd die de noodzaak van een passende beoordeling in beeld moet brengen)

Gezien de locatie (vlakbij Natura 2000 en waterberging) en de plannen voor het ecoduct over de A59 is het te adviseren om voor deze opgave een MER-studie uit te voeren. In de MER-studie kunnen dan de effecten op natuur direct in beeld worden gebracht.

6 Kostenraming

Op basis van het schetsontwerp van de varianten is een kostenraming opgesteld. Deze kostenraming kent een prijspeil 2012. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele mogelijke aanbestedingsvoordelen als gevolg van de huidige markt. De kostenraming is opgezet conform de SSK-systematiek (CROW-publicatie 137). De verschillende varianten zijn op eenzelfde manier geraamd, waardoor ze vergelijkbaar zijn.

Naast de bouwkosten is daarbij ook rekening gehouden met benodigde grondaankopen, te amoveren bebouwing en de kosten die moeten worden gemaakt voor de tijdelijke situatie (bouwwegen). Ook de engineeringskosten en voorbereidingskosten zijn middels opslagpercentages meegenomen.

Bij alle varianten wordt ervan uitgegaan dat de huidige viaducten over de A59 gebruikt kunnen worden. Dit is getoetst aan de hand van de originele bouwtekeningen. Enkele relevante details zijn opgenomen in Bijlage 6. Hieruit blijkt dat op beide viaducten twee rijstroken zijn in te passen, zelfs bij tegengestelde rijrichtingen op één viaduct. Alleen bij variant 1E (binnenkrul) is een extra viaduct nodig voor één rijstrook.

De kosten van de verschillende varianten zijn in onderstaande tabel opgenomen:

Varianten	Kosten in miljoen euro's (excl. omzetbelasting)
1E Binnenkrul	23
1F	21
1F + Bellaard	22
2C Oostelijke kwartklaverblad	16

Tabel 6: Kostenraming varianten

7 Samengevat

Principe van de oplossing
Variant 2C is een oplossing die een standaard voorbeeld is van hoe een aansluiting op een stroomweg wordt uitgevoerd. Wel zijn er voor de optimale afwikkeling bypasses aangebracht. Voor varianten 1E en 1F geldt dit voor het zuidelijke deel van de aansluiting. De noordzijde van deze varianten vertoont meer overeenkomsten met een knooppunt (vrije doorstroming). Variant 1E sluit meer aan bij de wens van 's-Hertogenbosch voor vrije afwikkeling, terwijl variant 1F beter aansluit bij het verschil in functie van de stroomweg versus de gebiedsontsluitingsweg. Variant 2C scoort daar nog beter in, aangezien daar ook aan de noordzijde van de A59 een kwartklaverbladoplossing wordt toegepast. 1F + Bellaard scoort slechter, omdat de aansluiting op de A59 onvolledig is en verkeer omgeleid moet worden via een erftoegangsweg.

Viaduct A59
De grootste verschillen tussen 1E en 1F zijn gelegen in de complexiteit van de verkeersstromen die over het viaduct over de A59 lopen. Bij variant 1E is er sprake van een extra viaduct en een complex van wisselende verkeersstromen op het bestaande viaduct. Dit leidt op meerdere aspecten tot een negatieve beoordeling.

Verkeersafwikkeling
Voor alle varianten geldt dat hier en verbetering optreedt ten opzichte van de autonome situatie. De huidige knooppunt vormgeving geeft in de toekomst congestie.

Waar bij variant 1E sprake is van een vrije verkeersafwikkeling vanuit 's-Hertogenbosch naar de A59-west en vanuit de A59-oost naar 's-Hertogenbosch, wordt dit verkeer bij varianten 1F en 2C via een verkeerslicht geleid. De doorstroming wordt hierdoor slechts beperkt gehinderd, aangezien de doorgaande richtingen veel groen binnen de regeling kunnen krijgen. De kruisende verkeersstromen zijn gering in omvang. COCON-berekeningen laten een VRI met een cyclustijd zien van maximaal rond de 60 seconden. Daarmee zijn het goed functionerende VRI's met voldoende restcapaciteit om groei naar de toekomst op te vangen.

De situatie in variant 1F en 2C levert een voor de weggebruiker bekender en eenvoudiger wegbeeld op. Het toepassen van een verkeerslicht bij een aansluiting komt veel voor. 1F + Bellaard scoort hier weer slechter, omdat de aansluiting op de A59 onvolledig is. Ook variant 1E is onlogisch voor de weggebruiker, komende vanuit 's-Hertogenbosch. Hier is eerst een uitvoeger naar de A59-oost en vervolgens splitst het verkeer zich weer voor de A59-west en Vlijmen. Deze dubbele splitsing kan leiden tot verwarring bij de weggebruiker.

Qua robuustheid scoort variant 2C ook positiever, aangezien deze situatie optimaal kan inspelen (middels aanpassingen aan de VRI) op veranderende verkeersstromen en bij onderhoudssituaties.

Ruimte en milieu

Het ruimtebeslag van variant 1F wijkt niet sterk af van de andere varianten (1E en 2C). De ligging bij 2C is aan de noordzijde meer oostelijk van de aansluiting terwijl de varianten 1E en 1F meer westelijke ruimte vragen. De vraagstukken rondom water, natuur en het amoveren van enkele gebouwen blijven hetzelfde. Wat betreft cultuurhistorie scoort 2C beter dan de andere varianten, vanwege de hoge archeologische verwachtingswaarde in de noordoostelijke hoek van de aansluiting waar geen aanpassingen hoeven te worden gepleegd.

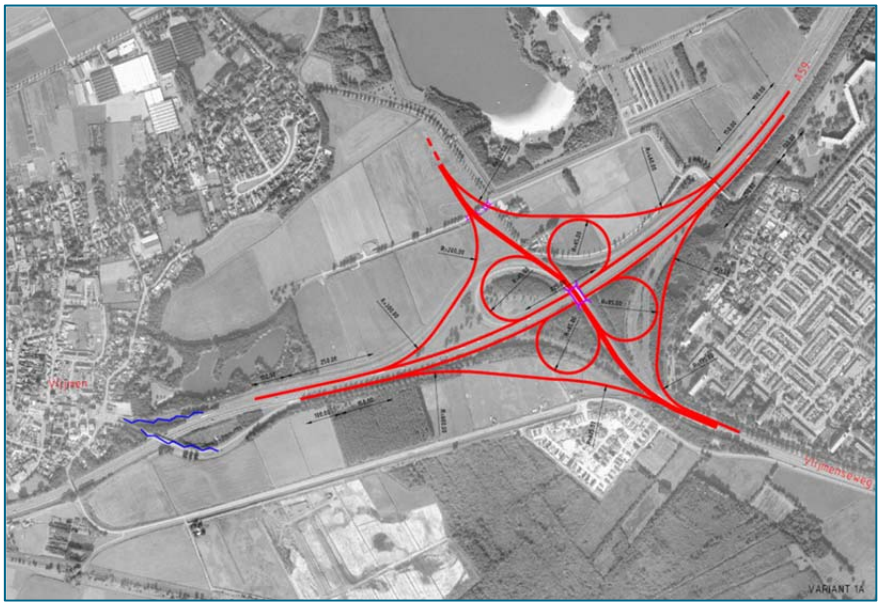
Kostenraming

De kostenraming van variant 1F kent besparingen ten opzichte van 1E. Dit heeft te maken met het direct kunnen gebruiken van het bestaande viaduct en het niet extra hoeven realiseren van een kunstwerk over de A59. In beide situaties moet wel een kunstwerk worden gerealiseerd ten behoeve van het verkeer vanuit Vlijmen richting 's-Hertogenbosch/A59-oost. Variant 1F + Bellaard is weer duurder dan 1F, omdat De Bellaard moet worden opgewaardeerd. Ten opzichte van variant 2C zal 1F nog steeds duurder zijn. De dubbele boog met een kunstwerk vormt hierin het grootste verschil in kosten. 2C is van de vier onderzochte varianten de goedkoopste.

	Autonoom 2020	1E	1F	1F + Bellaard	2C
Verkeersaspecten					
Maximale cyclustijd VRI (max 90 seconden kan als richtlijn gebruikt worden voor een robuuste regeling)	Noord: N.v.t. Zuid: N.v.t.	Noord: N.v.t. Zuid: 33 sec. (gem. verliestijd 6-10 sec.)	Noord: N.v.t. Zuid: 45 sec. (gem. verliestijd 7-20 sec.)	Noord: N.v.t. Zuid: N.v.t.	Noord: 61 sec. (gem. verliestijd 10-30 sec.) Zuid: 56 sec. (gem. verliestijd 4-25 sec.)
Reistijd tijdens de zwaarste spits op de richtingen 1) 's-Hertogenbosch – A59-west (avondspits) 2) A59-oost – 's-Hertogenbosch (avondspits)	1) 379 sec. 2) 397 sec.	1) 163 sec. 2) 246 sec.	1) 147 sec. 2) 202 sec.	1) 134 sec. 2) 201 sec.	1) 168 sec. 2) 169 sec.
Aantal verkeersstromen via een VRI (verkeersstromen volgens de prioritering van p.10)	0	Nummer 3 ('s-Hertogenbosch – Vlijmen en Vlijmen – A59 Oost)	Nummer 2 ('s-Hertogenbosch – A59 West); nummer 3 ('s-Hertogenbosch – Vlijmen en vice versa en Vlijmen – A59 Oost); nummer 4 (A59 Oost – 's-Hertogenbosch)	0	Nummer 2 ('s-Hertogenbosch – A59 West); nummer 3 ('s-Hertogenbosch – Vlijmen en vice versa en Vlijmen – A59 Oost); nummer 4 (Vlijmen – A59 West en vice versa en A59 Oost – 's-Hertogenbosch)
Aantal situaties dat gewenning vraagt voor de weggebruiker.	0	Variant scoort slecht: 1) Vlijmen – 's-Hertogenbosch: rechtdoorgaande beweging met lus 2) onlogische situatie op viaduct A59 door tegengestelde rijrichtingen die elkaar afwisselen	Beter dan 1E, want situatie op viaduct A59 is hier logisch. Gewenning nodig: 1) Vlijmen – 's-Hertogenbosch: rechtdoorgaande beweging met lus	Gelijk aan 1F, maar scoort slechter vanwege de onvolledige aansluiting: 1) Vlijmen – 's-Hertogenbosch: rechtdoorgaande beweging met lus 2) Vlijmen – A59 Oost: omrijden via de Bellaard naar toerit 46.	Standaardoplossing met 2 VRI's, herkenbaar voor weggebruiker. Bypasses bij VRI komen voldoende vaak voor dus men is er aan gewend. Geen situaties waar gewenning voor nodig is.
Effect op de A59	0	+			
		Door het opheffen van het weefvak op de A59 scoren alle varianten positief voor de verkeersafwikkeling op de A59.			
Robuustheid (restcapaciteit)	0	+	+	+	+
Robuustheid van de aansluiting zelf	0	—	0	0	+
		In geval van calamiteit of werkzaamheden op de aansluiting loopt de aansluiting voor de betreffende richting vast en kan het verkeer niet op de aansluiting via een andere rijstrook worden geleid.	De situatie op het viaduct biedt ruimte om verkeer bij werkzaamheden of calamiteiten over een andere rijstrook te leiden.	De situatie op het viaduct biedt ruimte om verkeer bij werkzaamheden of calamiteiten over een andere rijstrook te leiden.	
Verkeersveiligheid op de A59	0	+			
		Alle varianten zijn een verbetering ten opzichte van de huidige situatie door het verdwijnen van het weefvak tussen aansluiting 45 en 44.			
Verkeersveiligheid van de aansluiting zelf	0	—	—	—	0
		In geval van calamiteit in de lus en op het viaduct kunnen hulpverleners slechts op één manier ter plaatse komen.	In geval van calamiteit op de lus kunnen hulpverleners slechts op één manier ter plaatse komen.	In geval van calamiteit op de lus kunnen hulpverleners slechts op één manier ter plaatse komen.	
Omgevingsaspecten					
Ruimtebeslag	0	—	—	—	—
Aantal te amoveren panden	0	1	1 (optimalisatie mogelijk)	1 (optimalisatie mogelijk)	1
Water	0	—	—	—	—
Natuur	0	—	—	—	0
Archeologie	0	—			0
		Proces- en kostenrisico aangezien kunstwerk moet worden gebouwd op locatie oude vesting			
Procedurele aspecten					
Tracébesluit noodzakelijk	N.v.t.	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk	Niet waarschijnlijk
Passende Beoordeling noodzakelijk i.v.m. Natura 2000	N.v.t.	Moet blijken uit voortoets	Moet blijken uit voortoets	Moet blijken uit voortoets	Moet blijken uit voortoets
MER noodzakelijk	N.v.t.	Alle varianten waarschijnlijk MER-plichtig (moet blijken uit voortoets en passende beoordeling)			
Bestemmingsplanwijziging noodzakelijk	N.v.t.	Ja	Ja	Ja	Ja
Kosten (in miljoenen, excl. BTW)	**0**	**23**	**21**	**22**	**16**

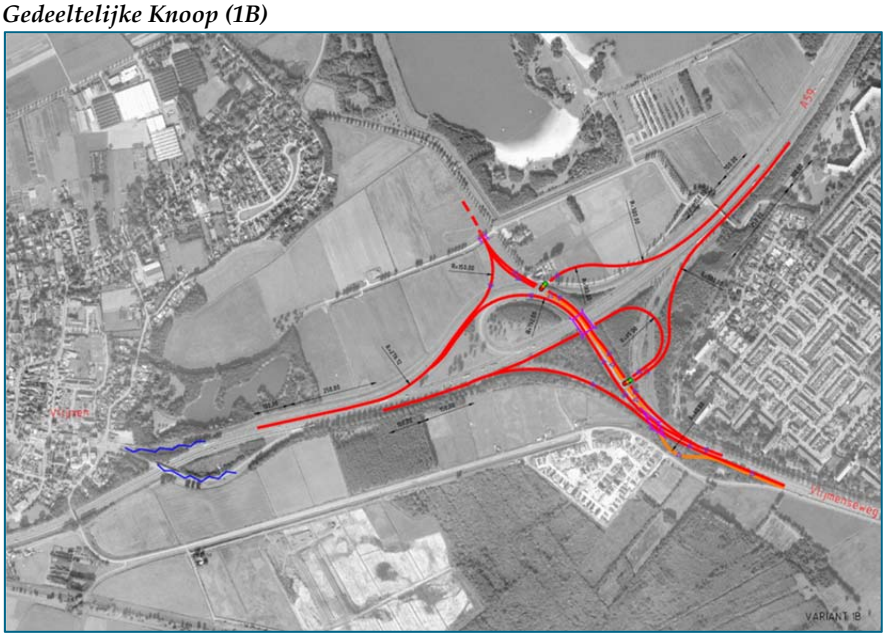
Bijlage 1 Varianten verkennende haalbaarheidsstudie

Klaverblad (1A)



Het klaverblad is een variant die oorspronkelijk in de business case van het GOL is opgenomen. Deze variant kent geen gelijkvloerse kruisingen en zal naar verwachting het best scoren op het aspect verkeersafwikkeling. De vorm als volledig klaverblad sluit echter niet aan bij de verkeerskundige visie over de vormgeving van een aansluiting van een stedelijke ontsluitingsweg op een rijksweg.

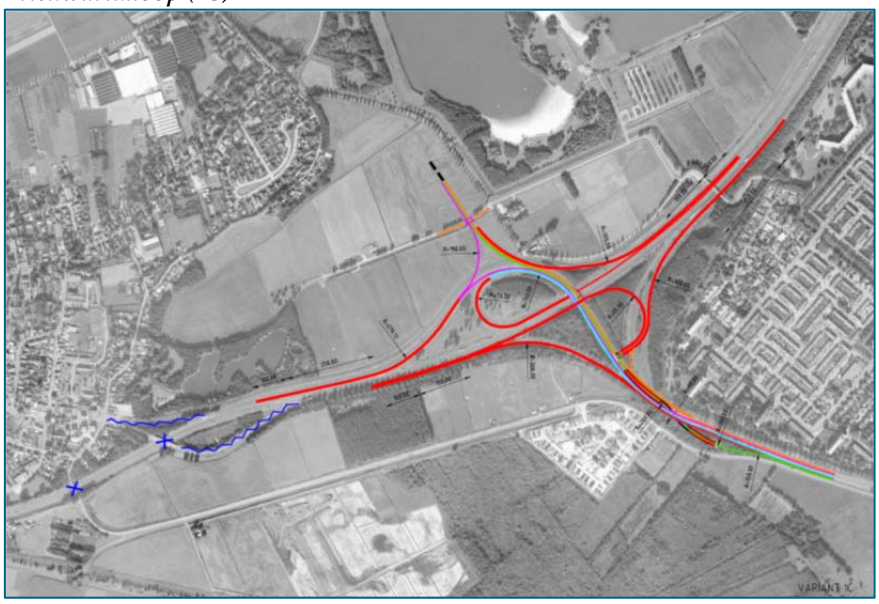
Gedeeltelijke Knoop (1B)



Bij variant 1B is voor de hoofdrichting A59-west richting 's-Hertogenbosch (en vice versa) gekozen voor een knooppuntvorm (kruisingsvrij).

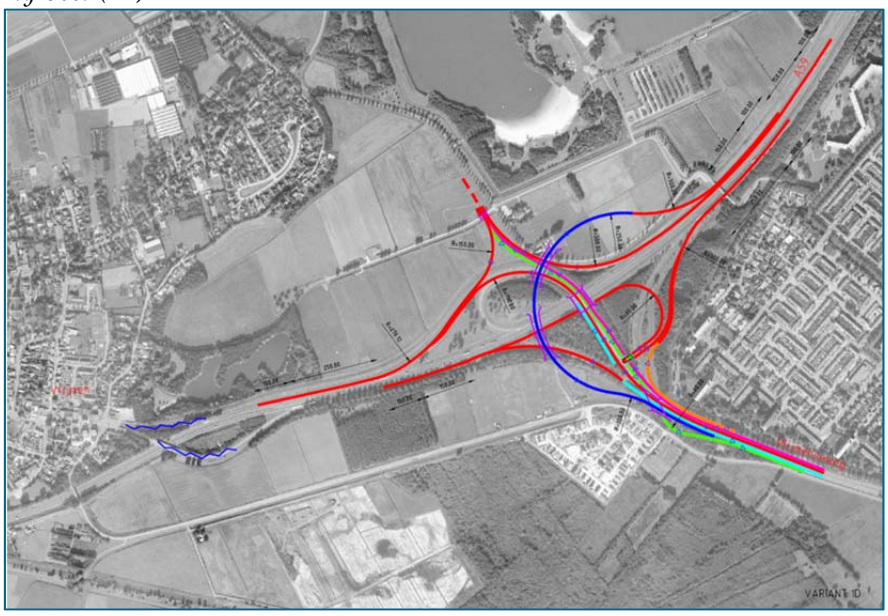
Voor de andere richtingen is gekozen om dit met toe- en afritten te regelen die uitkomen op met verkeerslichten geregelde kruispunten. De verkeersstroom vanuit Vlijmen kruist, door middel van een nieuw kunstwerk, de verkeersstromen Randweg – A59 West vice versa ongelijkvloers.

Driekwartknoop (1C)



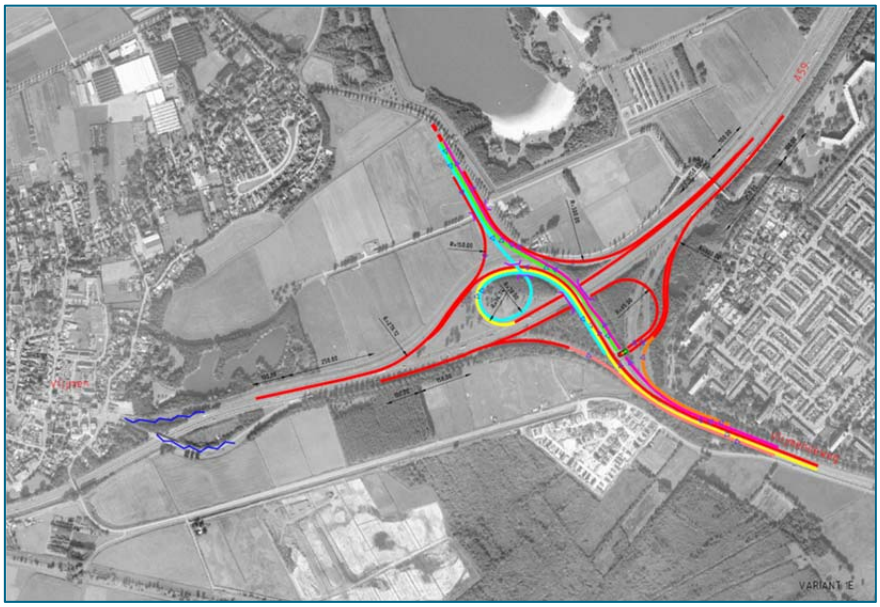
In deze variant is gekozen om zowel de verkeersstromen vanuit de A59-west als A59-oost richting 's-Hertogenbosch zonder gelijkvloerse kruisingen vorm te geven. Alleen op de richting 's-Hertogenbosch richting Vlijmen (en vice versa) en vanuit de A59-west richting Vlijmen is sprake van één kruispunt met verkeerslichten. Voor de verkeersstroom van de A59-oost naar 's-Hertogenbosch wordt gebruik gemaakt van de bestaande verbindingslus.

Fly-over (1D)



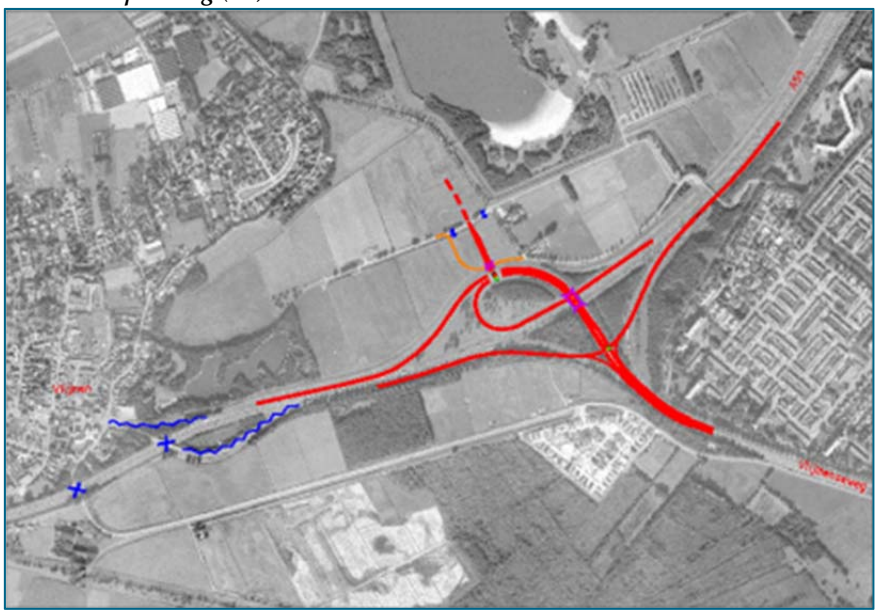
De Fly-over variant is qua afwikkeling van verkeersstromen gelijk aan variant 1C. In deze variant wordt de verkeersstroom van de A59-oost richting 's-Hertogenbosch echter via een fly-over, in plaats van via de bestaande lus, afgewikkeld. Dit betekent dat er in deze variant extra kunstwerken noodzakelijk zijn.

Binnenkrul (1E)



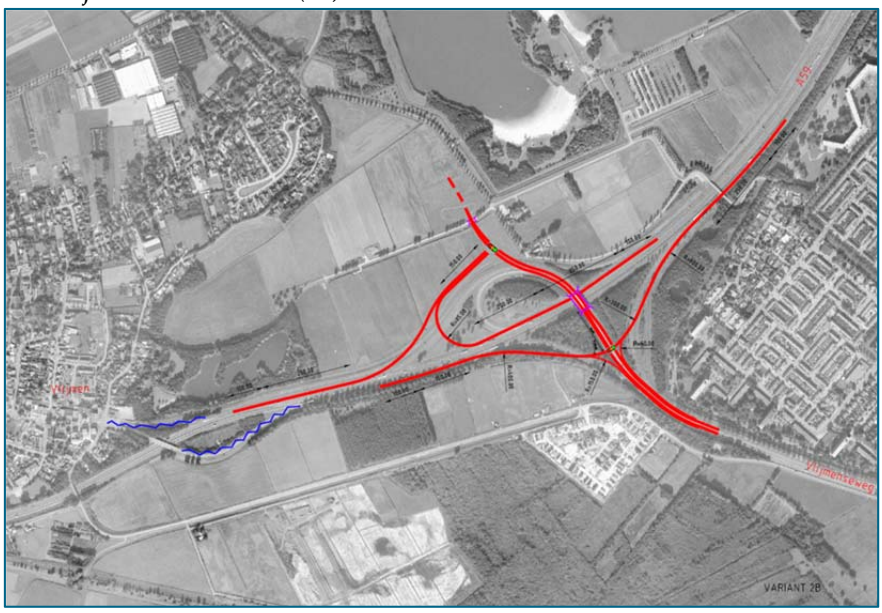
De variant Binnenkrul is gebaseerd op variant 1C. In deze variant kruist echter ook de verkeersstroom vanuit Vlijmen ongelijkvloers de verkeersstroom 's-Hertogenbosch – A59 west. Via een krappe lus voegt dit verkeer vervolgens in bij het verkeer richting 's-Hertogenbosch komend van de A59-oost. Deze variant is gunstiger voor de verkeersafwikkeling op het viaduct over de A59 de Vlijmenseweg doordat, door een betere bundeling van de verkeersstromen geen twee ritsende bewegingen vlak achter elkaar noodzakelijk zijn.

Minimale oplossing (2A)



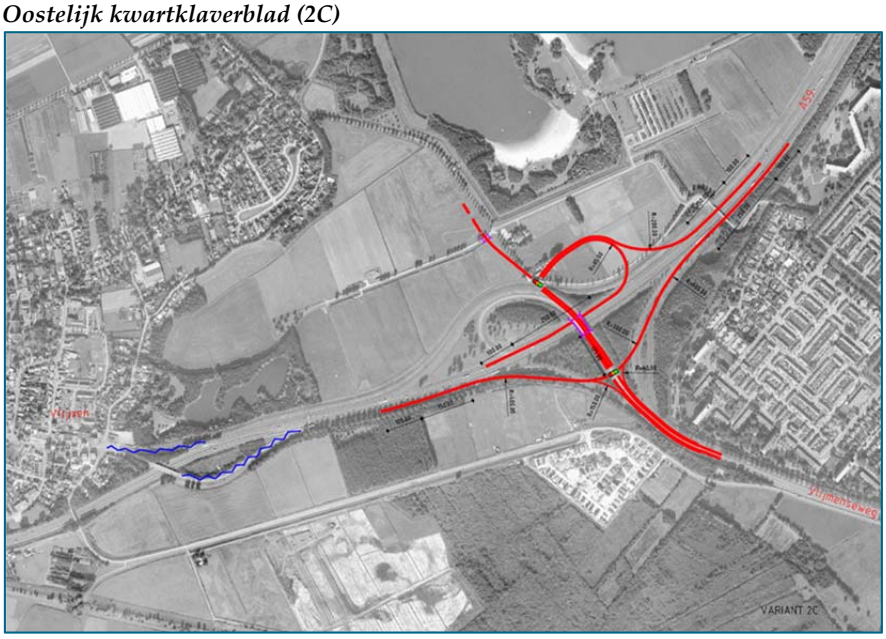
Deze variant is gebaseerd op het zoveel mogelijk gebruiken van de bestaande infrastructuur, waarbij een aansluiting is gecreëerd middels twee kruispunten met verkeerslichten. De vormgeving gaat uit van de bestaande krappe bogen aan de noordzijde en een nieuw ingepaste Haarlemmermeer aansluiting met mogelijke by-passes aan de zuidzijde.

Westelijk kwartklaverblad (2B)



Ook deze variant gaat uit van een Haarlemmermeer aansluiting, met mogelijke by-passes aan de zuidzijde. Aan de noordzijde is de bestaande vormgeving vervangen voor een kwart klaverbladoplossing uitkomend op een VRI-geregelde kruising. Hierbij worden de bestaande krappe bogen vergroot.

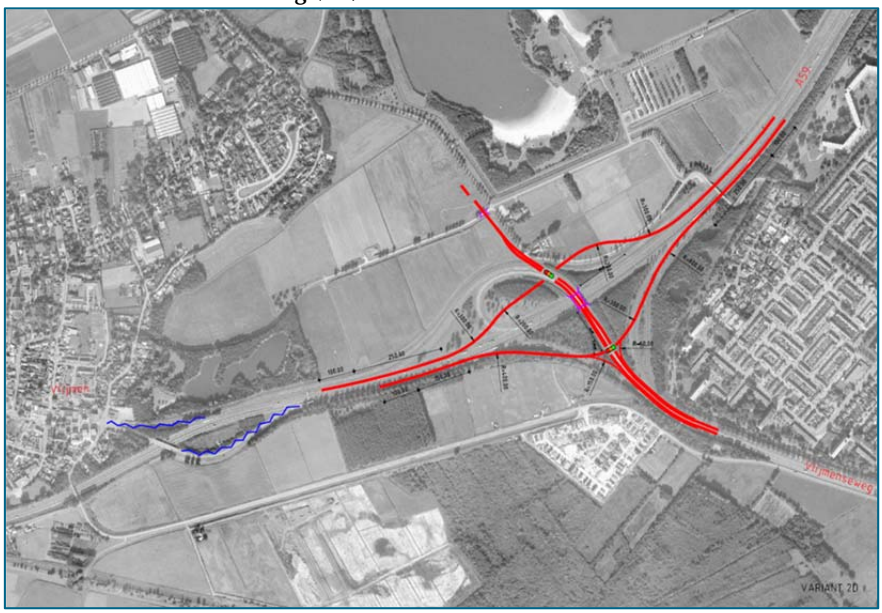
Oostelijk kwartklaverblad (2C)



Gelijk aan variant 2B wordt bij variant 2C aan de noordzijde gebruik gemaakt van een kwart klaverblad. In deze variant is dit kwart klaverblad echter aan de oostzijde van de Vlijmenseweg gelegen.

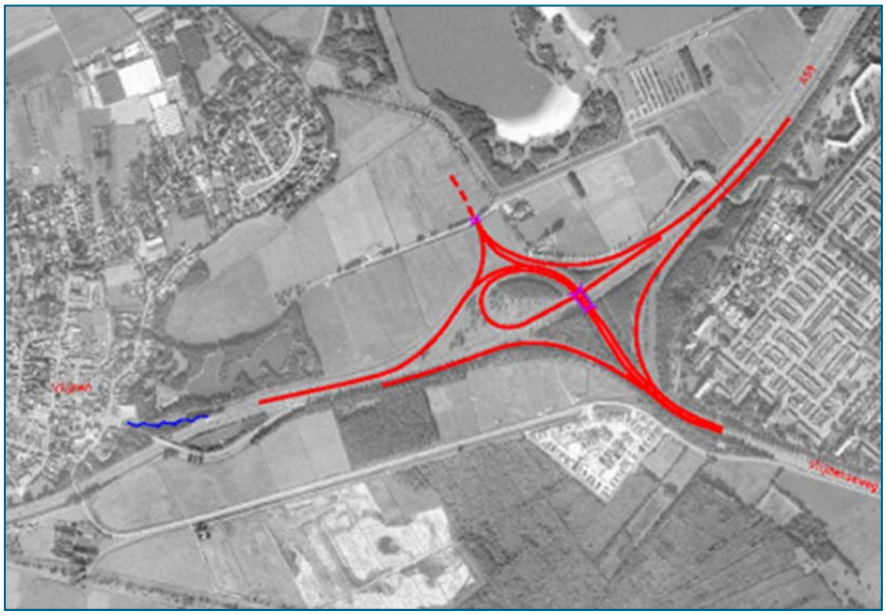
In deze variant wordt het noordelijke kruispunt daardoor meer oostelijk gesitueerd. Beide aanpassingen gaan direct ten koste gaat van de aanwezige bebouwing.

Haarlemmermeeraansluiting (2D)



In deze variant wordt aan zowel de noord- als zuidzijde gewerkt met een Haarlemmermeervorm, waardoor het ruimtebeslag aan de noordzijde van de aansluiting wordt beperkt. Deze vormgeving sluit aan op de vormgeving van de andere aansluitingen op de A59 aan de noordzijde van 's-Hertogenbosch.

Heusdense variant (3A)



Deze variant is een tijdelijke variant, waarbij niet alle verkeersstromen via de aansluiting afgewikkeld kunnen worden. Hierdoor blijft het noodzakelijk om een deel van de aansluiting Vlijmen-centrum open te houden voor verkeer. Verkeer van 's-Hertogenbosch naar Vlijmen loopt via de nieuwe aansluiting, echter vanuit Vlijmen moet men van de huidige toerit op de A59 gebruik maken. Het zuidelijk weefvak op de A59 vervalt in deze variant niet.

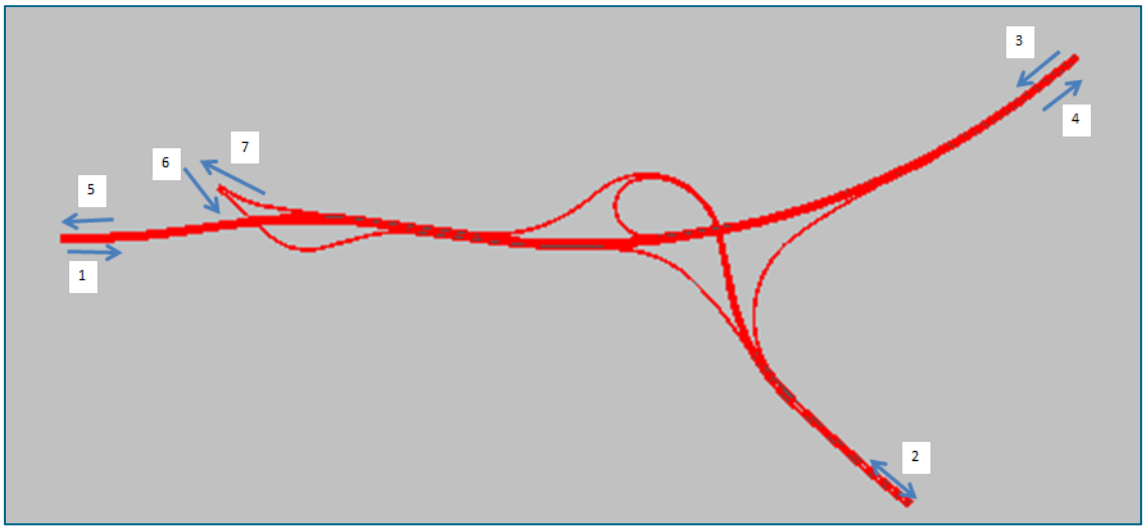
Bijlage 2 Tekeningen varianten

Bijlage 3 Verkeersintensiteit dynamisch model

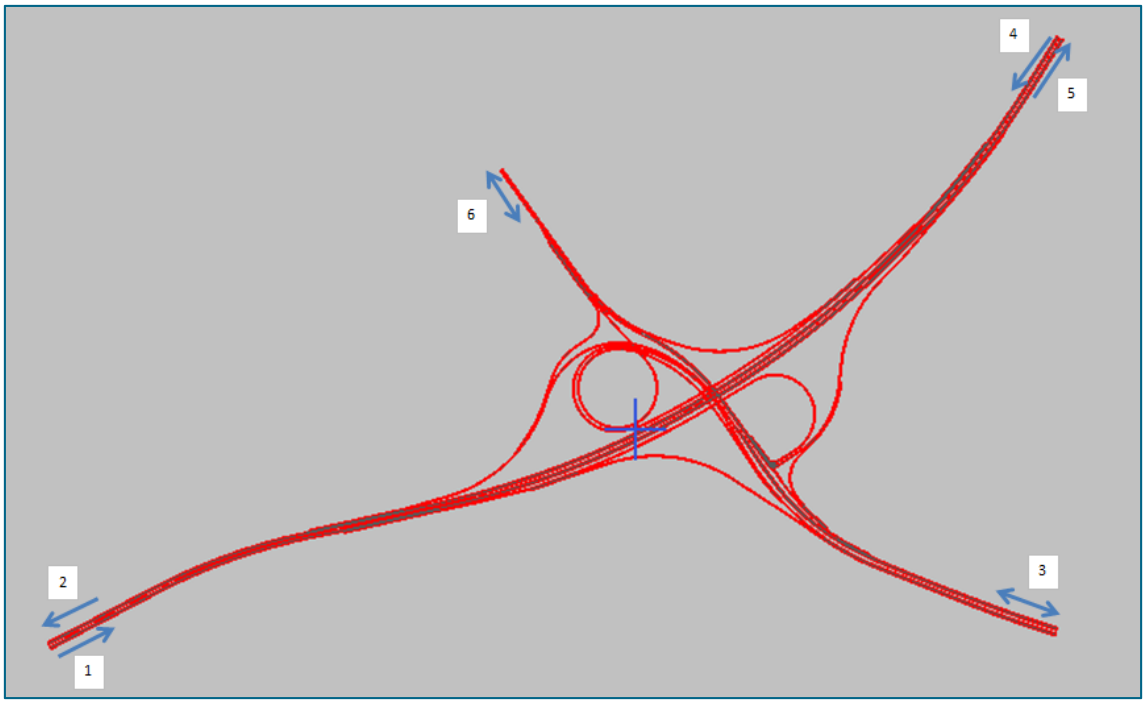
In onderstaande tabel zijn 2-uur intensiteiten weergegeven in mvt voor auto- en vrachtverkeer. De cijfers uit het NRM zijn afgeleid van een uurspits. Voor de ingaande zones op de A59 zijn de intensiteiten uit het NRM overgenomen.

			aangepaste zone	zone 1 en 3	zone 1 en 4	zone 1 en 4	zone 1 en 4	zone 1 en 4
			NRM	Autonoom	var 1E	var 1F	var 1F+B	var 2C
A59 richting oost	OS	auto	6145	8648	9028	9028	9245	9135
A59 richting west			4049	4796	4860	4860	4897	4974
A59 richting oost		vracht	718	830	838	838	851	840
A59 richting west			842	841	841	841	841	850
A59 richting oost	AS	auto	5702	6161	6454	6454	6627	6565
A59 richting west			5215	5215	73779	7657	7724	7744
A59 richting oost		vracht	827	974	984	984	999	986
A59 richting west			702	796	796	796	796	806

In onderstaande afbeeldingen zijn de in de tabel genoemde zones weergegeven op een bovenaanzicht van de aansluiting in de autonome situatie en de situatie voor de varianten.



Figuur 32: Zones dynamisch model de autonome situatie 2020



Figuur 33: Zones dynamisch model varianten

Bijlage 4 COCON-berekeningen

1. Uitgangspunten verkeerslichtberekeningen

Bij de verkeerslichtenberekeningen zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Verkeerscijfers zijn afkomstig uit statisch verkeersmodel gemeente Heusden (uitsnede GGA verkeersmodel 's-Hertogenbosch) variant volledige aansluiting 1A (zie Bijlage 1);
  - In dit model zitten 2020-prognoses met uitzondering van de ontwikkelgebieden De Grassen, Geerpark en Centrumplan. Deze zijn conform het 2025 eindbeeld;
  - Toe- en afrit aansluiting 44 op de A59 is afgesloten;
  - Oostelijke randweg Vlijmen.

  Dit model wordt aangenomen gekalibreerd te zijn en door de betrokken partijen akkoord te zijn verklaard. In het verleden is discussie geweest omtrent de routekeuze van het verkeer over de aansluiting Nieuwkuijk en 's-Hertogenbosch West. Uitkomst hiervan is dat de routekeuze in het bestaande model akkoord is verklaard. Dit houdt in dat in deze studie geen onderzoek/wijzigingen omtrent het routekeuzegedrag in het model worden verricht.
- Omrekenfactor van 2-uurs cijfers naar 1-uurs cijfers is 55%;
- Vrachtverkeer heeft een PAE factor van 2,2;
- Maximale cyclustijd van 240 sec;
- Maximale verzadigingsgraad van 0,90;
- Berekening op basis van de optimale cyclustijd;
- Maximale conflictbelasting 0,95;
- Benut geel voor rechtdoor 4 seconden en voor afslaand verkeer 3 seconden;
- Garantierood van 2 seconden;
- Geeltijd voor rechtdoor 5 seconden en voor afslaand verkeer 4 seconden;
- Inschatting van ontruimingstijd van 0 tot 3 sec voor de conflicterende richtingen;
- Afrijcapaciteiten;
  - Linksaffer 1750 pae/rijstrook;
  - Rechtdoor 1950 pae/rijstrook;
  - Rechtsaf 1750 pae/rijstrook.

Er zijn in totaal 4 varianten van de aansluiting en de autonome situatie:

1. 2020 autonome situatie;
2. 2020 Variant 1E;
3. 2020 Variant 1F;
4. 2020 Variant 1F+Bellaard;
5. 2020 Variant 2C (geoptimaliseerd).

Daarbij zijn de volgende kruispunten geregeld met een VRI en doorgerekend met COCON:

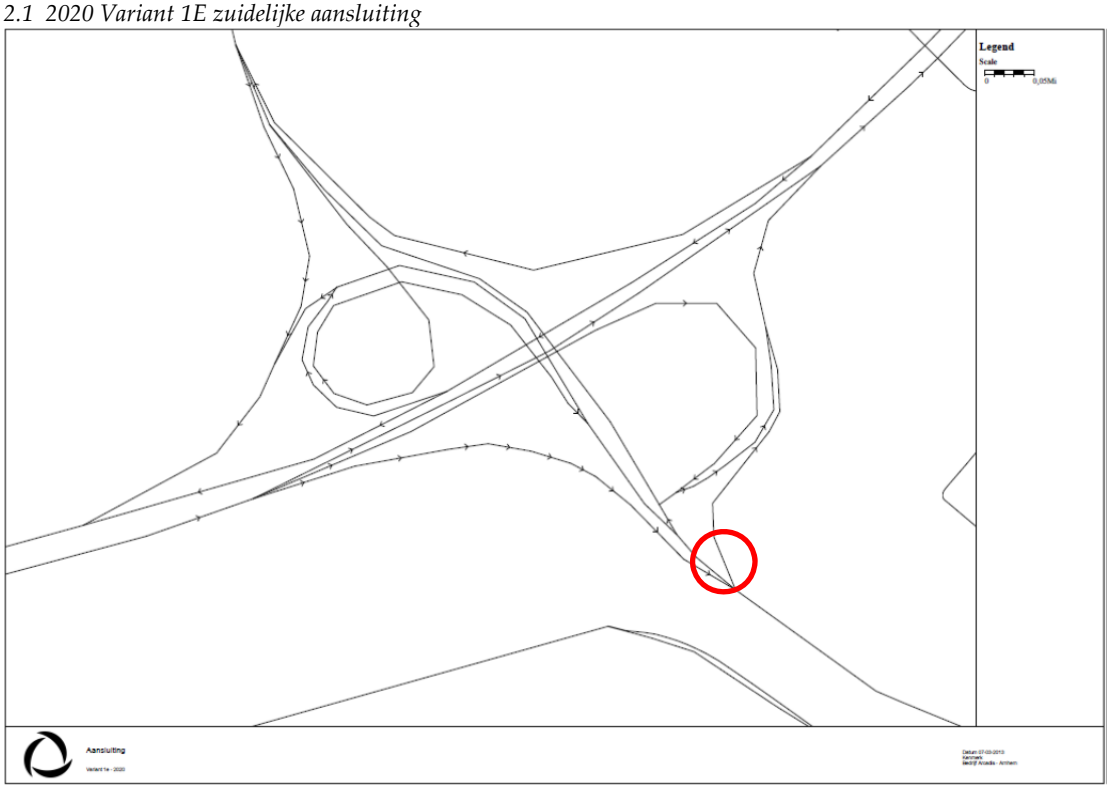
1. 2020 Variant 1E zuidelijke aansluiting;
2. 2020 Variant 1F zuidelijke aansluiting;
3. 2020 Variant 2C (geoptimaliseerd) noordelijke aansluiting;
4. 2020 Variant 2C (geoptimaliseerd) zuidelijke aansluiting.

Op basis van de intensiteiten uit de statische modellen zijn voor iedere variant de kruispuntstromen afgeleid voor het autoverkeer en het vrachtverkeer. Deze intensiteiten worden vervolgens omgerekend naar personenauto-equivalenten (pae) voor het drukste spitsuur (55% van twee-uurs intensiteiten). De resulterende verkeerscijfers dienen als invoer voor de kruispuntberekeningen.

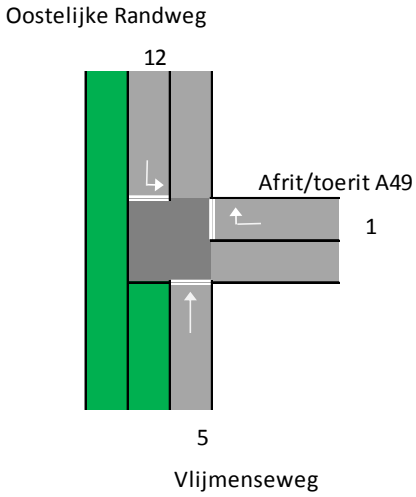
Bij de berekening van de kruispunten is zo veel mogelijk rekening gehouden met het ontvlechten van verkeersstromen door deze buiten de verkeerslichtenregeling te laten gaan. Dit zal zich vooral uiten in het toepassen van vrije rechtsaffers.

2. Kruispuntberekeningen

2.1 2020 Variant 1E zuidelijke aansluiting



In onderstaande figuur is de vormgeving van het kruispunt weergegeven en in de tabel de verkeersintensiteiten in PAE voor het drukste uur per richting.



Richting	Intensiteit OS 1 uur in PAE	Intensiteit AS 1 uur in PAE	
001	0	7	vrij
005	127	344	
012	511	299	

Uit de berekeningen met COCON blijkt deze vormgeving te voldoen. In de berekening in COCON is rekening gehouden met een vrije rechtsaffer op signaalgroep 1. Voor de regeling heeft het geen consequenties als signaalgroep 1 ook in de regeling wordt meegenomen. In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Richting	Vormgeving	Aantal stroken	Opstellengte
001	vrije rechtsaf	-	-
005	rechtdoor	1	24
012	linksaf	1	36
Cyclustijd OS	33 seconden		
Cyclustijd AS	23 seconden		

Fasendiagram

Cyclustijd 33 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
005	1	1	7		26,9	10,1
012	1	11	27		53,5	4,8

Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	127	1950	8	27	10,1	0,4	0,03	0,8	0,0	999	0	24	18
012	511	1750	18	54	4,8	0,7	0,08	2,2	0,0	999	0	36	30

Figuur 34: Variant 1E ochtendspits

Fasendiagram

Cyclustijd 23 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1	Verz.	Verl.
005	1	1	7		50,7	5,9
012	1	11	17		49,1	5,9

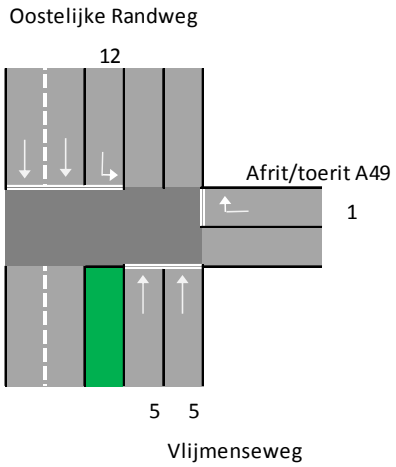
Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	344	1950	8	51	5,9	0,6	0,07	1,4	0,0	999	0	24	24
012	299	1750	8	49	5,9	0,5	0,06	1,2	0,0	999	0	24	24

Figuur 35: Variant 1E avondspits

2.2 *2020 Variant 1F zuidelijke aansluiting*

Voor variant 1F is geen statische berekening uitgevoerd. In onderstaande figuur is de vormgeving van het kruispunt weergegeven en in de tabel de verkeersintensiteiten in PAE voor het drukste uur per richting.



Richting	Intensiteit OS 1 uur in PAE	Intensiteit AS 1 uur in PAE	
001	0	7	vrij
005	913	1877	
012	511	299	
Rechtdoorgaande richitng heeft geen conflictgroepen.			

Fasendiagram

Cyclustijd 32 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
005	1	1	10		68,1	9,0
012	1	14	26		66,7	7,2

Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	913	3900	11	68	9,0	2,3	0,20	5,5	0,0	999	0	66	60
012	511	1750	14	67	7,2	1,0	0,10	2,7	0,0	999	0	42	36

Figuur 36: Variant 1F ochtendspits

Fasendiagram

Cyclustijd 45 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
005	1	1	27		77,3	6,7
012	1	31	39		76,9	21,8

Evaluatie gegevens

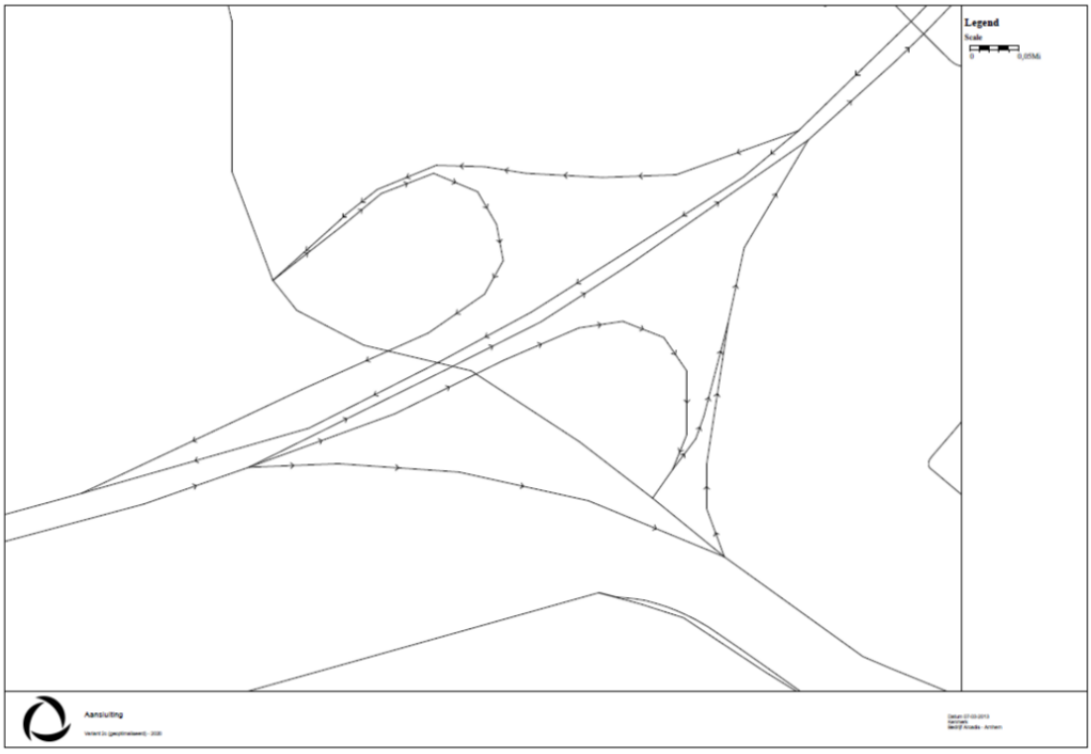
Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	1877	3900	28	77	6,7	3,5	0,35	10,8	0,4	999	0	102	96
012	299	1750	10	77	21,8	1,8	0,08	3,6	0,6	999	0	48	42

Figuur 37: Variant 1F avondspits

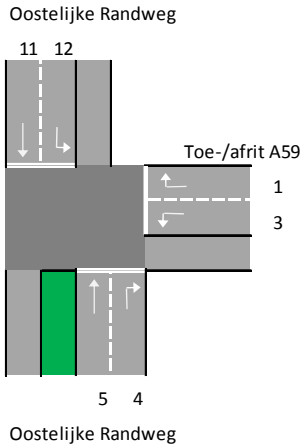
Uit de berekeningen met COCON blijkt deze vormgeving te voldoen. In de berekenen in COCON is rekening gehouden met een vrije rechtsaffer op signaalgroep 1. Voor de regeling heeft het geen consequenties als signaalgroep 1 ook in de regeling wordt meegenomen. In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Richting	Vormgeving	Aantal stroken	Opstellengte
001	vrije rechtsaf	-	-
005	rechtdoor	2	51 meter
012	linksaf	1	48 meter
Cyclustijd OS	32 seconden		
Cyclustijd AS	45 seconden		

2.2 2020 Variant 2C (geoptimaliseerd) noordelijke aansluiting



In onderstaande figuur is de vormgeving van het kruispunt weergegeven en in de tabel de verkeersintensiteiten in PAE voor het drukste uur per richting.



Richting	Intensiteit OS 1 uur in PAE	Intensiteit AS 1 uur in PAE	
001	142	402	vrij
003	237	178	
004	646	1405	vrij
005	128	293	
011	661	438	
012	21	1	

Fasendiagram

Cyclustijd 61 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30 … 60	Verz.	Verl.
003	1	1	10		75,1	28,6
005	1	15	23		36,4	21,9
011	1	29	56		77,0	14,7

Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
003	237	1750	11	75	28,6	1,9	0,06	3,9	0,4	999	0	48	42
005	128	1950	11	36	21,9	0,8	0,03	1,8	0,0	999	0	30	30
011	682	1800	30	77	14,7	2,8	0,15	7,4	0,5	999	0	72	66

Figuur 38: Variant 2C noordelijke aansluiting ochtendspits

Fasendiagram

Cyclustijd 50 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
003	1	1	7		63,6	19,6
005	1	12	20		68,3	18,0
011	1	26	45		55,4	10,4

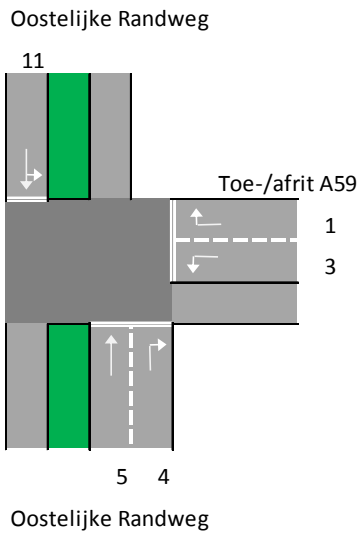
Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
003	178	1750	8	64	19,6	1,0	0,04	2,1	0,0	999	0	36	30
005	293	1950	11	68	18,0	1,5	0,07	3,3	0,0	999	0	42	42
011	439	1800	22	55	10,4	1,3	0,08	3,6	0,0	999	0	48	42

Figuur 39: Variant 2C noordelijke aansluiting avondspits

Uit de berekeningen met COCON blijkt deze vormgeving te voldoen. In de berekening in COCON is rekening gehouden met een vrije rechtsaffer op signaalgroep 1 en 4. Voor de regeling heeft het geen consequenties als signaalgroep 1 ook in de regeling wordt meegenomen. In de avondspits zijn de intensiteiten voor signaalgroep 4 dusdanig hoog, dat hiervoor een dubbele rechtsaffer noodzakelijk is als deze in de regeling wordt meegenomen.

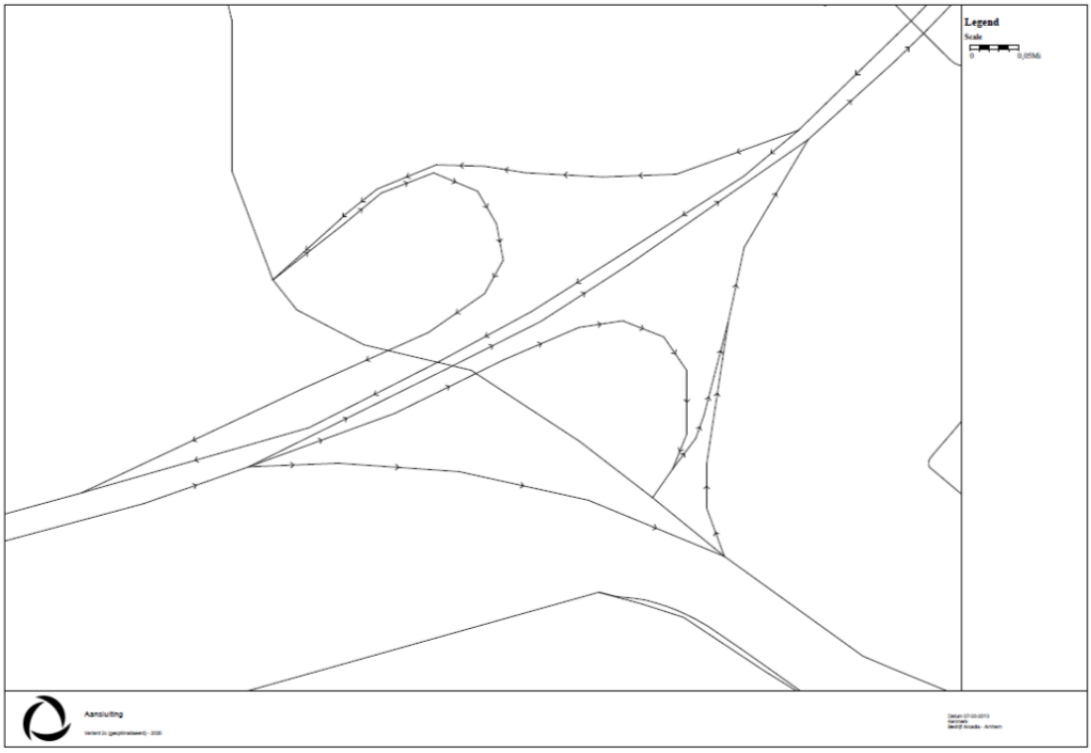
In de tabel op de volgende pagina zijn de resultaten samengevat en is de berekende layout weergegeven waarbij signaalgroep 11 en 12 gecombineerd zijn uitgevoerd.



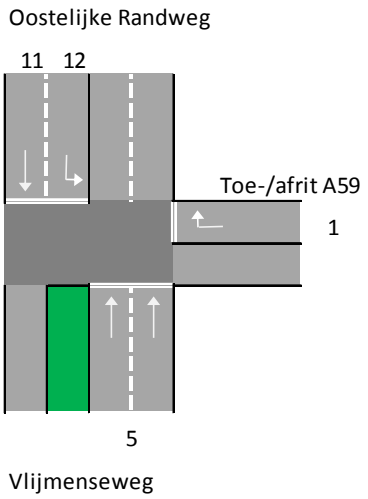
Richting	Vormgeving	Aantal stroken	Opstellengte
001	vrije rechtsaf	1	-
003	linksaf	1	48 meter
004	vrije rechtsaf	2	-
005	rechtdoor	1	42 meter
011	combi rechtdoor/linkaf	1	72 meter
012			
Cyclustijd OS	61 seconden		
Cyclustijd AS	50 seconden		

2.7 2020 Variant 2C (geoptimaliseerd) zuidelijke aansluiting

Vormgeving



In de figuur op de volgende pagina is de vormgeving van het kruispunt weergegeven en in de tabel de verkeersintensiteiten in PAE voor het drukste uur per richting.



Richting	Intensiteit 1 uur in PAE	Intensiteit 1 uur in PAE	
001	0	4	Vrij
005	777	1695	
011	487	417	vrij
012	458	195	

Fasendiagram

Cyclustijd 45 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
005	1	1	9		81.5	19.8
012	1	14	41		81.5	9.0

Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	777	3900	11	82	19.8	4.3	0.20	8.8	1.0	999	0	90	78
012	945	1800	29	82	9.0	2.4	0.20	6.3	1.0	999	0	66	60

Figuur 40: Variant 2C noordelijke aansluiting ochtendspits

Fasendiagram

Cyclustijd 56 [sec]

Sg	Rea.	Start	Eind	1 … 30	Verz.	Verl.
005	1	1	27		83.9	13.4
012	1	32	52		86.7	25.5

Evaluatie gegevens

Richting	Int. [pae/u]	Cap. [pae/u]	Eff. groen [sec]	Verz. graad [%]	Gem. verl.tijd [sec]	Delay [pae.u/u]	Gem. stops [pae/sec]	Gem.max. wachtrij [pae]	Overf. queue [pae]	Opstel cap. [m]	Verw. overschr. [/u]	Benod. opst.cap. P=5[%] [m]	Benod. opst.cap. P=10[%] [m]
005	1695	3900	29	84	13.4	6.3	0.38	16.4	1.1	999	0	144	132
012	613	1800	22	87	25.5	4.3	0.17	8.9	1.9	999	0	90	78

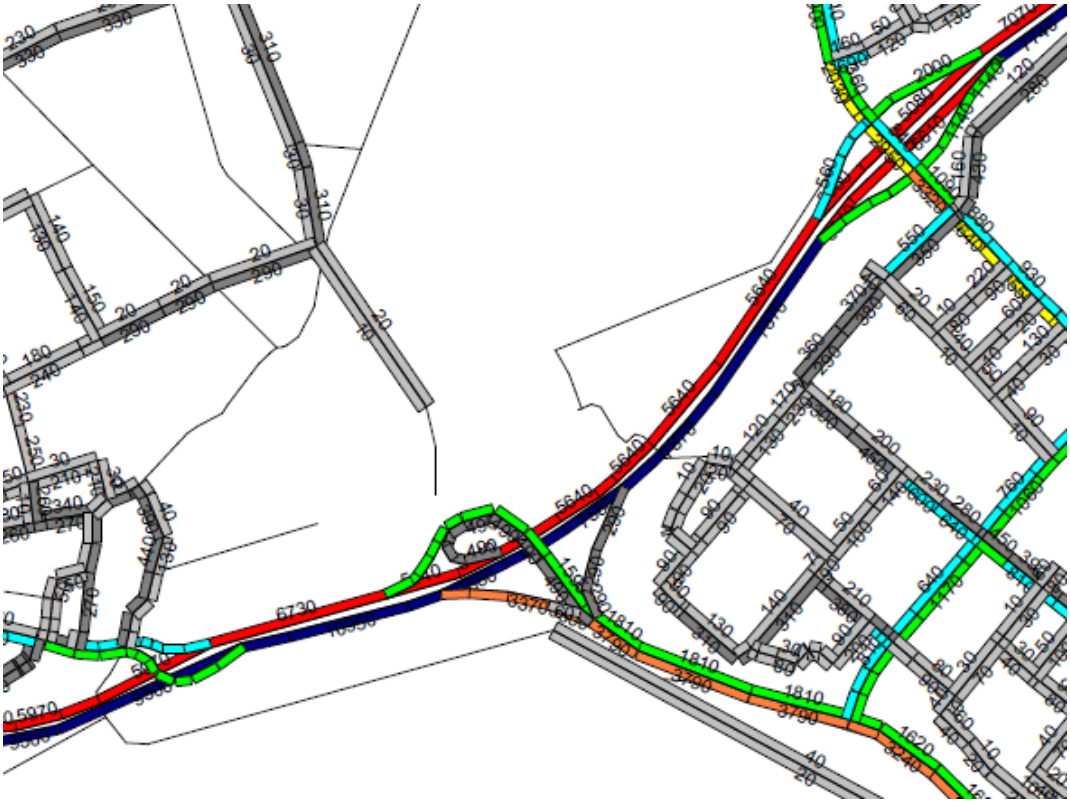
Figuur 41: Variant 2C zuidelijke aansluiting avondspits

Uit de berekeningen met COCON blijkt deze vormgeving te voldoen. De opstellengte voor signaalgroep 5 bedraagt 72 meter. Hierbij moet worden opgelet dat deze niet in de knel komt met de invoeger naar de A59. In COCON is rekening gehouden met een vrije rechtsaffer op signaalgroep 1 en 4. Voor de regeling heeft het geen consequenties als signaalgroep 1 ook in de regeling wordt meegenomen.

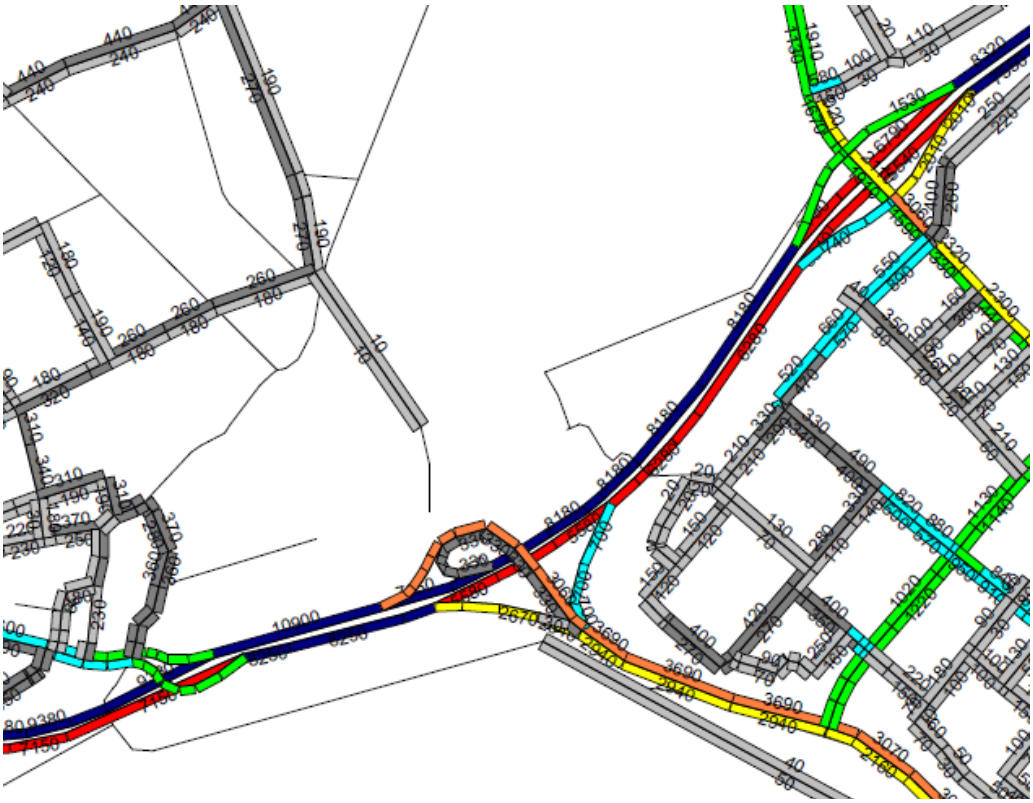
In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Richting	Vormgeving	Aantal stroken	Opstellengte
001	vrije rechtsaf	1	-
005	rechtdoor	2	72 meter
011	vrije rechtdoor	1	-
012	linksaf	1	90 meter
Cyclustijd OS	45 seconden		
Cyclustijd AS	56 seconden		

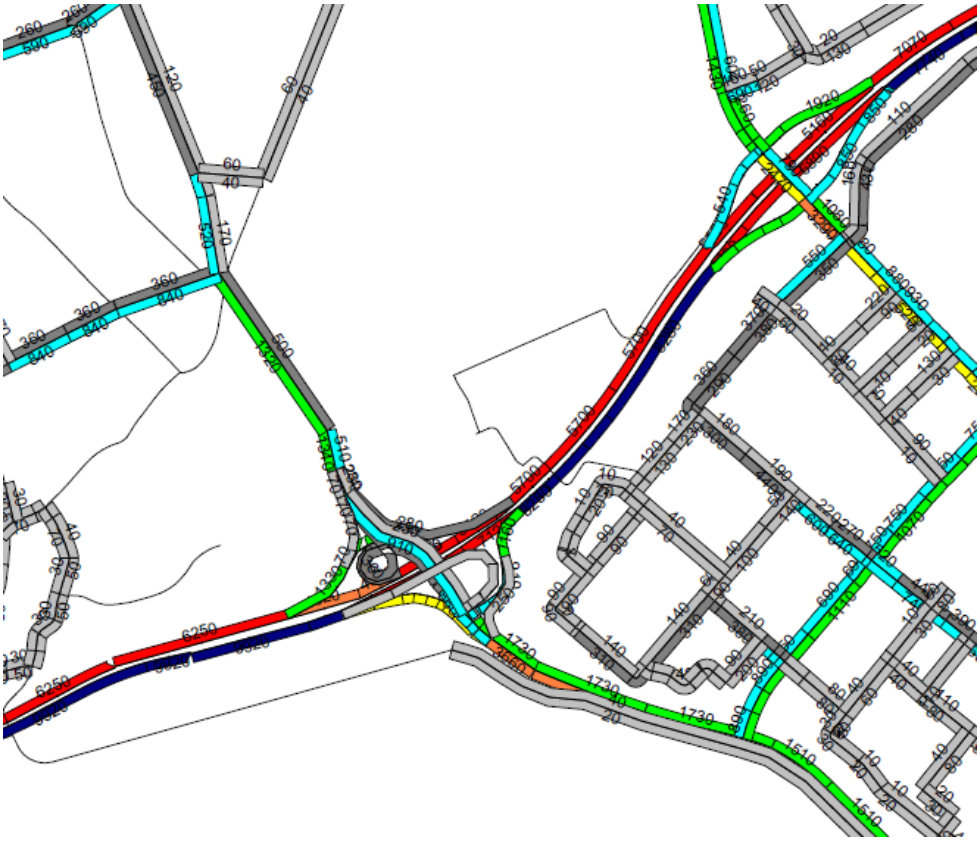
Bijlage 5 Intensiteiten



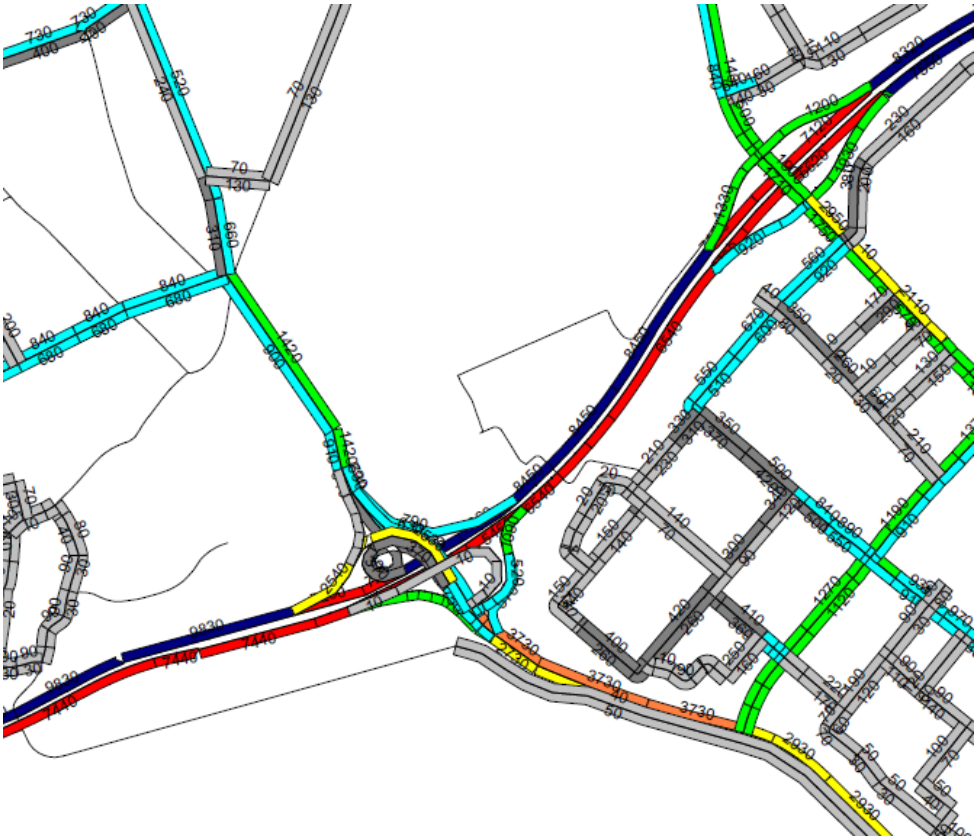
Figuur 42: Autonome situatie ochtendspits



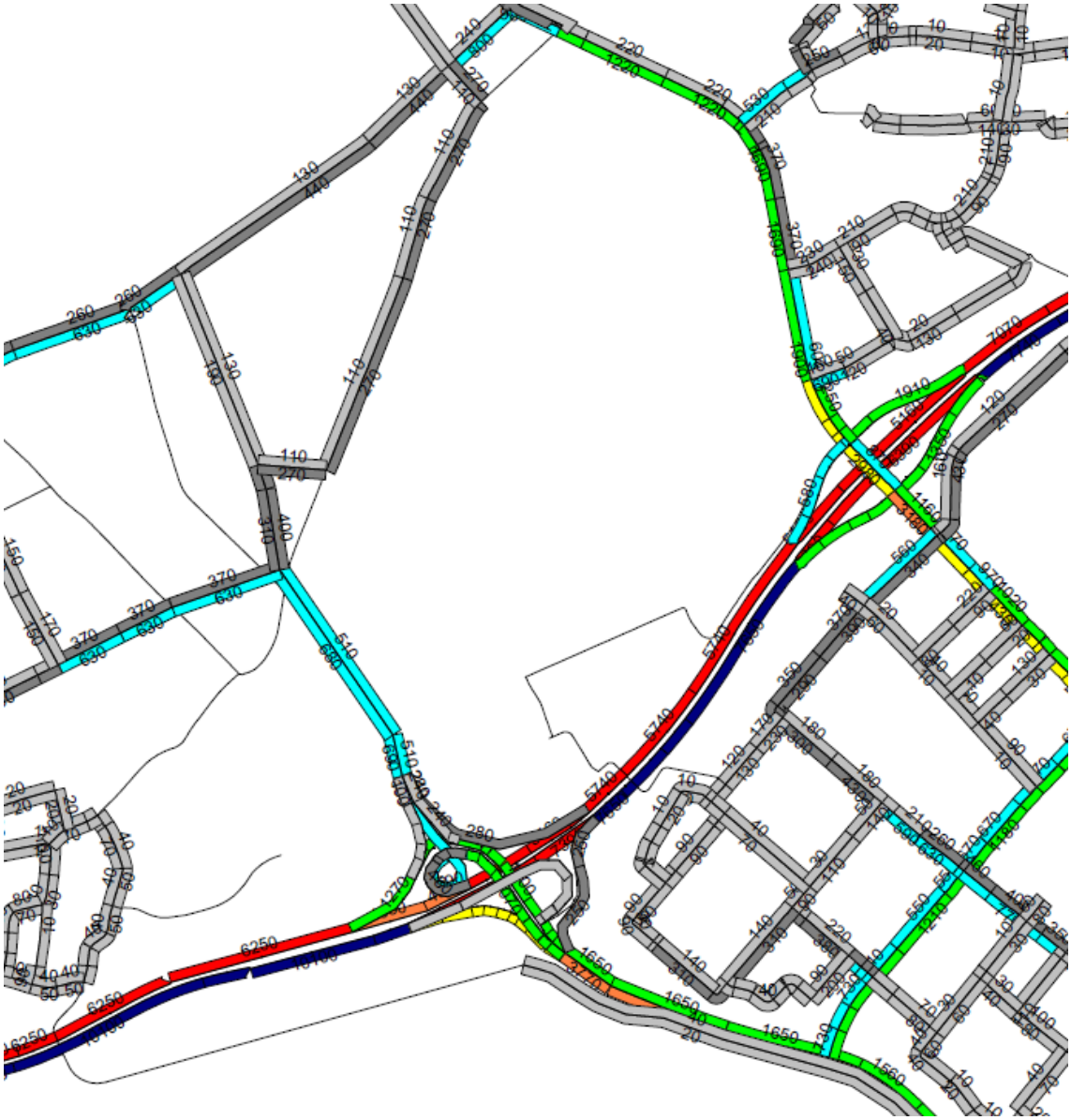
Figuur 43: Autonome situatie avondspits



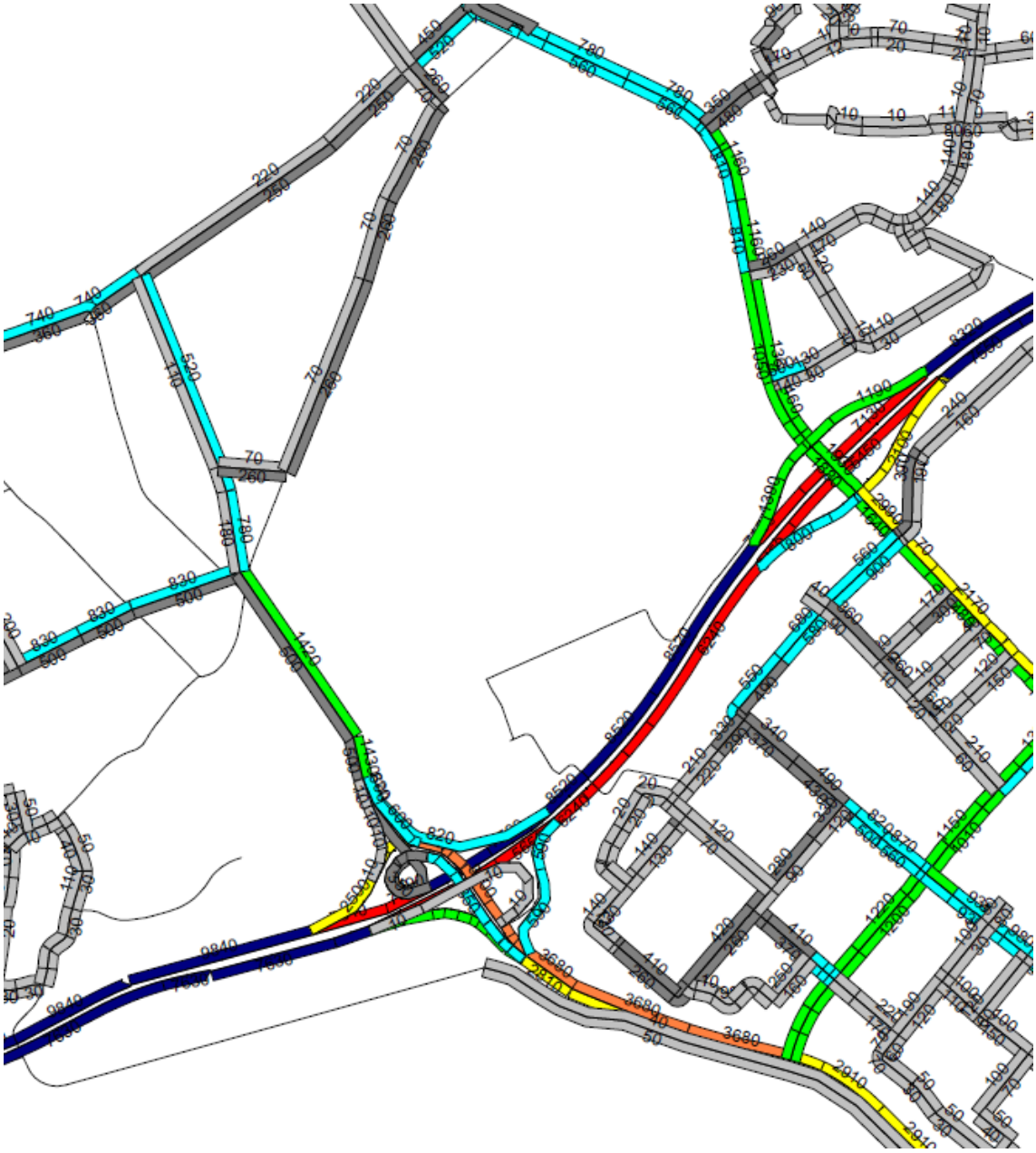
Figuur 44: Variant 1E + 1F ochtendspits



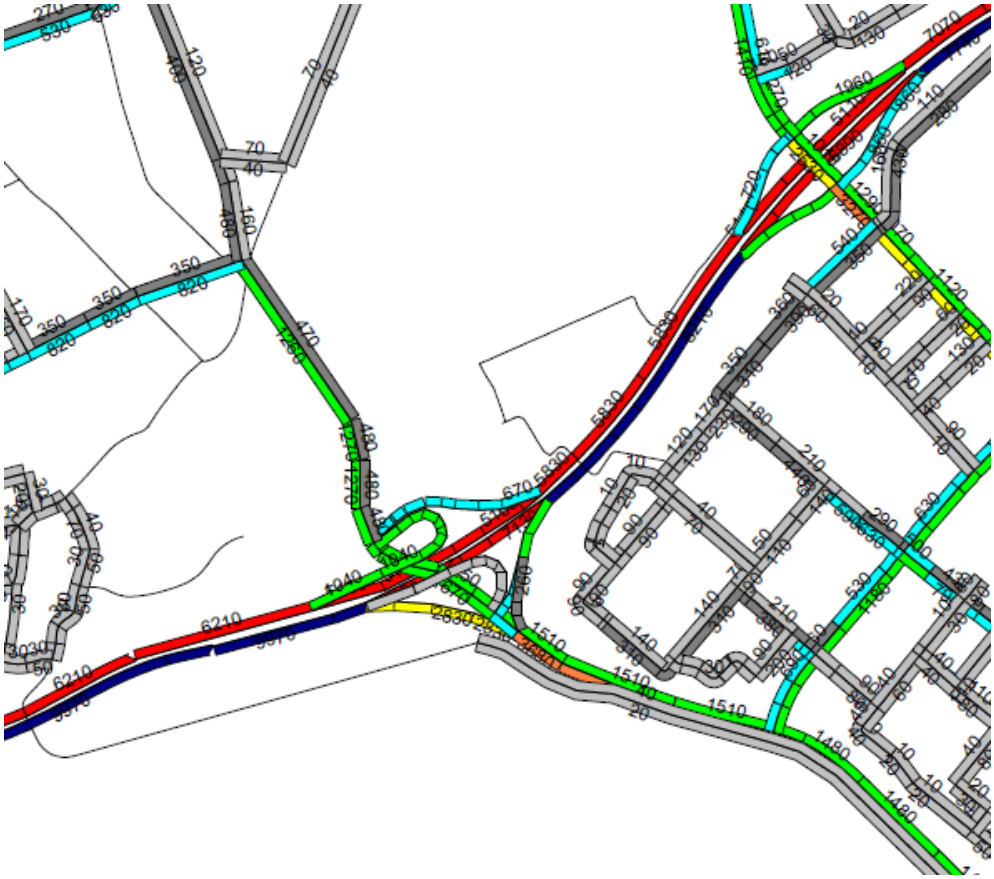
Figuur 45: Variant 1E + 1F avondspits



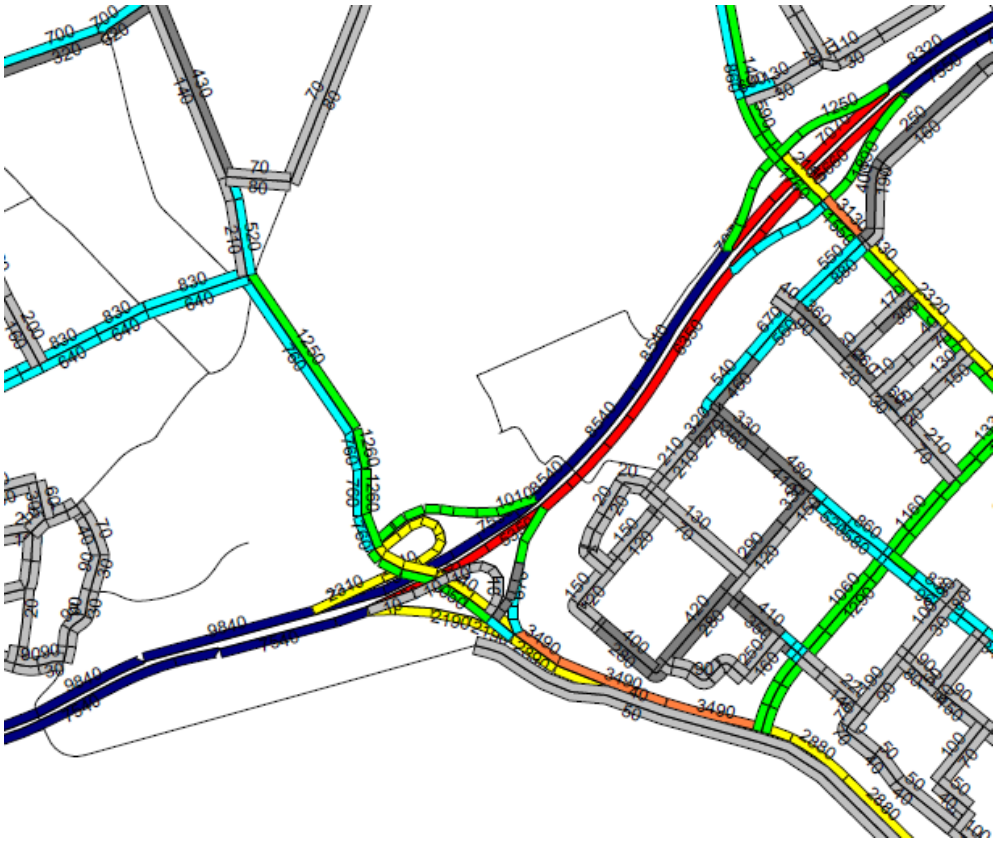
Figuur 46: Variant 1F + Bellaard ochtendspits



Figuur 47: Variant 1F + Bellaard avondspits

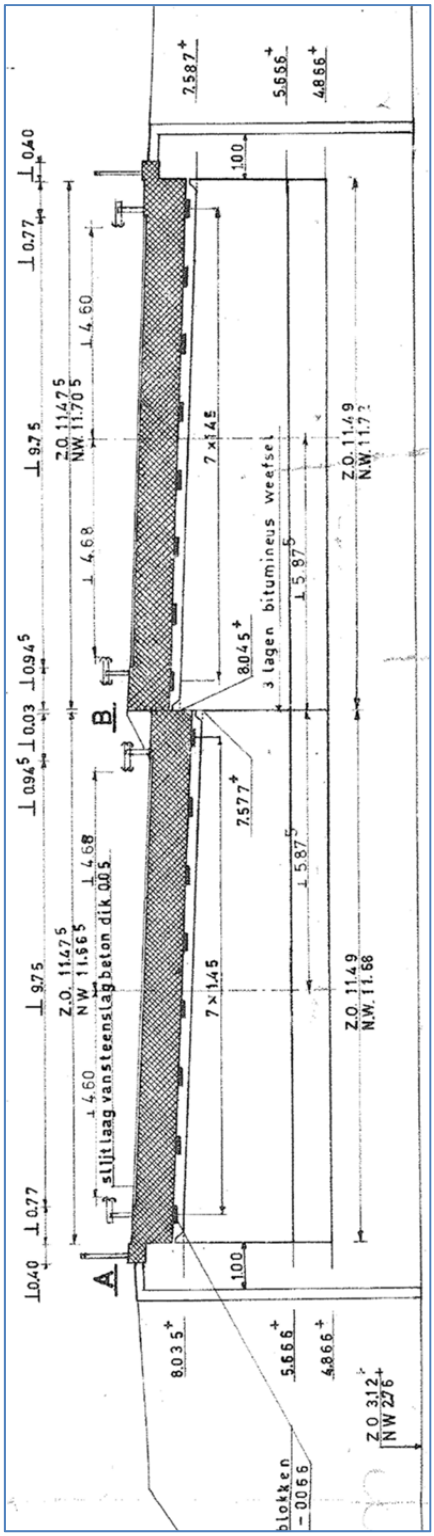


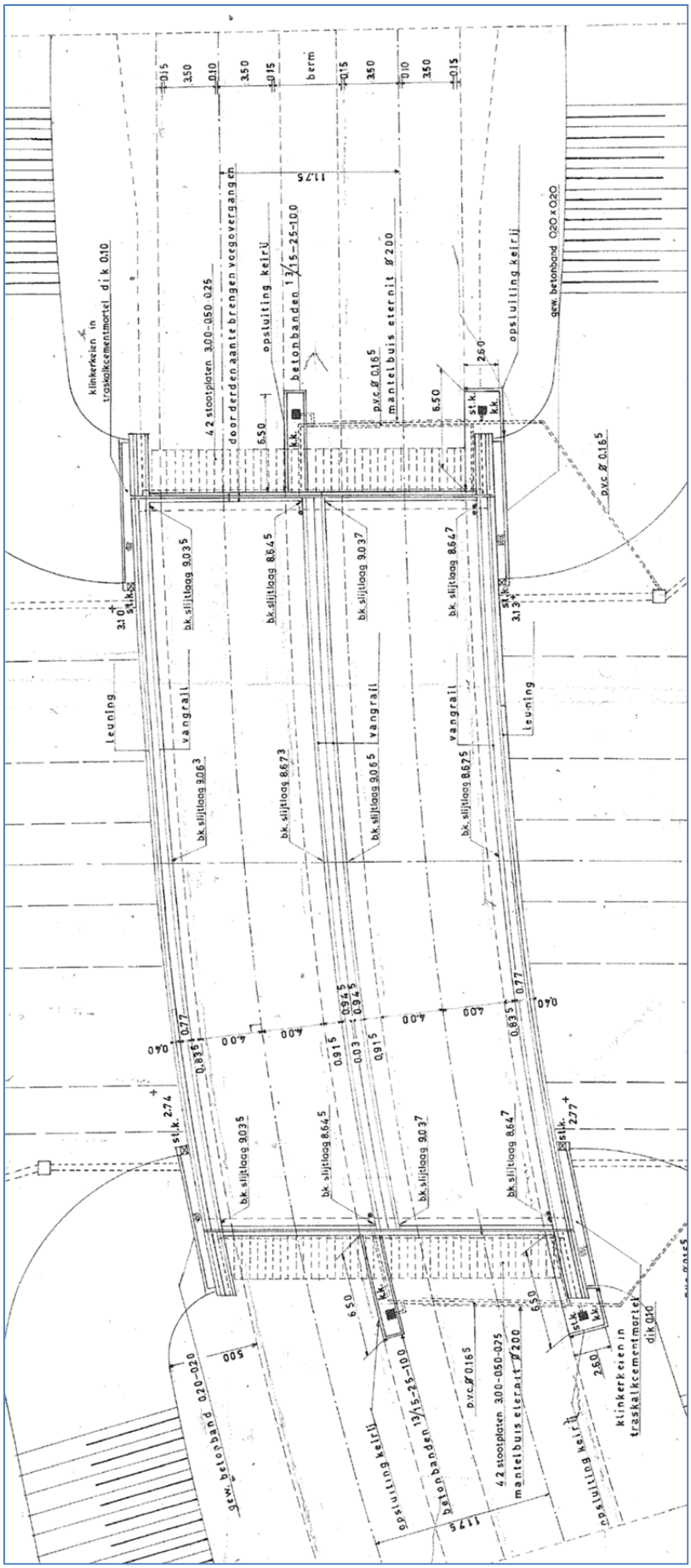
Figuur 48: Variant 2C ochtendspits

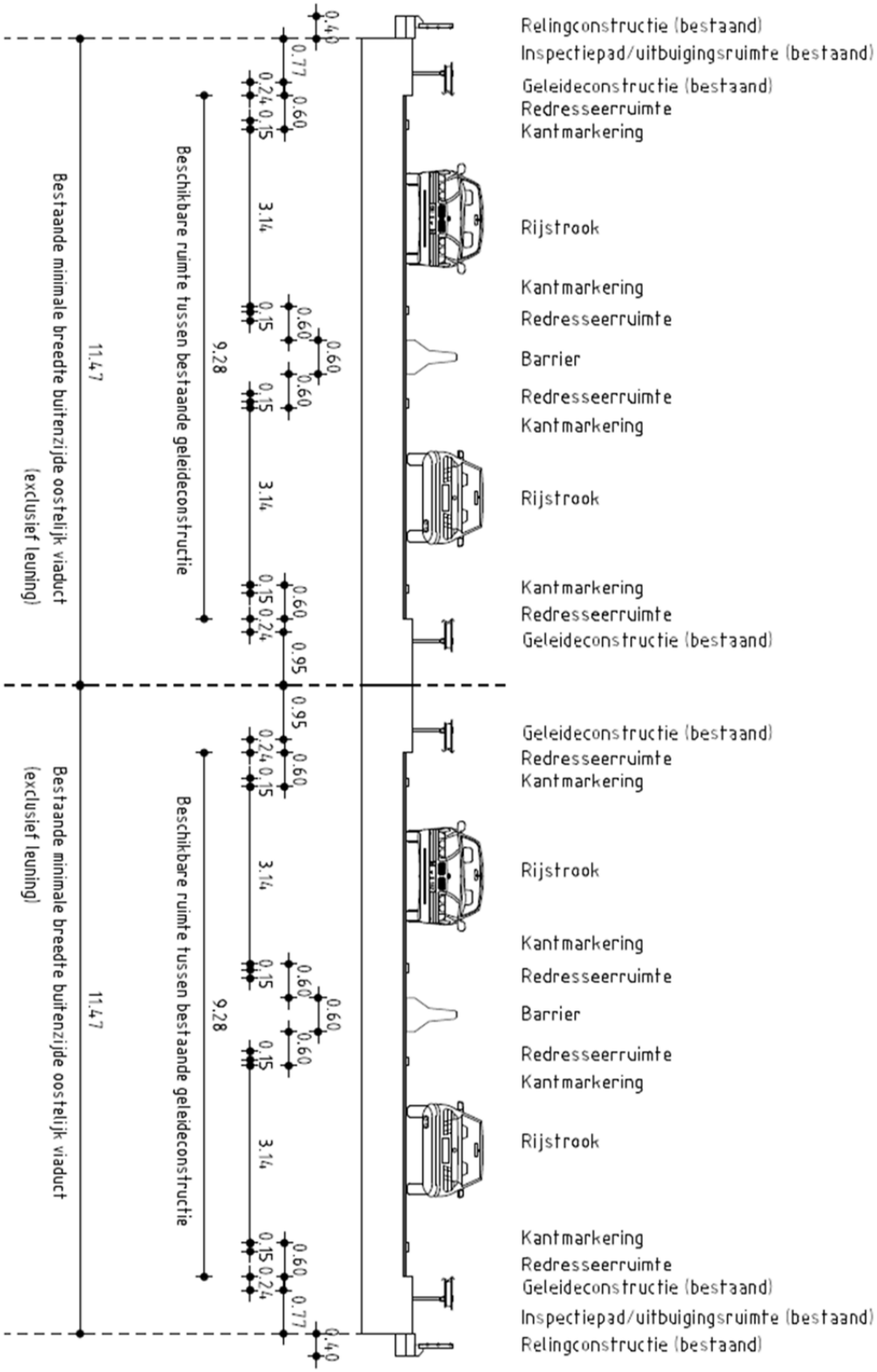


Figuur 49: Variant 2C avondspits

Bijlage 6 Technische tekening huidig viaduct A59 aansluiting 's-Hertogenbosch-West




klinkerkeien in traskalkcementmortel dik 0.10
42 stootplaten 3.00-0.50-0.25
doorderden aantebrengen voegovergangen
opsluiting keirij
betonbanden 13/15-25-100
p.v.c. Ø 0.165
mantelbuis eternit Ø 200
gew. betonband 0.20 x 0.20
berm
11.75
6.50
2.60
bk. slijtlaag 9.035
bk. slijtlaag 8.645
bk. slijtlaag 9.037
bk. slijtlaag 8.647
bk. slijtlaag 9.063
bk. slijtlaag 8.673
bk. slijtlaag 9.065
bk. slijtlaag 8.675
leuning
vangrail
st.k.
kk.
3.10
3.13
2.74
2.77
0.40
0.77
0.835
4.00
0.915
0.945
0.03
500
gew. betonband 0.20-0.20
opsluiting keirij
betonbanden 13/15-25-100
p.v.c. Ø 0.165
42 stootplaten 3.00-0.50-0.25
mantelbuis eternit Ø 200
opsluiting keirij
klinkerkeien in traskalkcementmortel dik 0.10

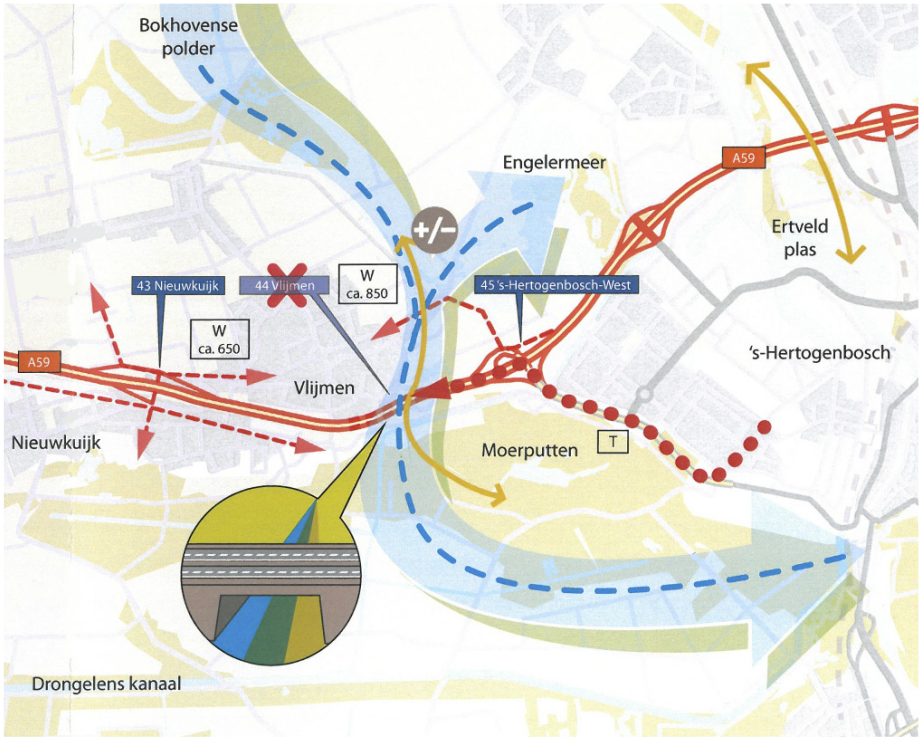


Bestaande breedtematen zijn gebaseerd op geleverde constructietekeningen viaduct door Rijkswaterstaat.
Tekeningnummer 45C-100. Registratienummer tekening 18869

Bijlage 6 Voortoets GOL

Voortoets Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat-Oost

Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 van drie projecten bij Vlijmen



D.E.H. Wansink
G. Hoefsloot
G.F.J. Smit

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Voortoets Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat - Oost

Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 van drie projecten bij Vlijmen

D.E.H. Wansink
G. Hoefsloot
G.F.J. Smit

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Provincie Noord-Brabant

23 augustus 2013
rapport nr. 13-098

Status uitgave:	concept
Rapport nr.:	13-098
Datum uitgave:	23 augustus 2013
Titel:	Voortoets Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat - Oost
Subtitel:	Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 van drie projecten bij Vlijmen
Samenstellers:	Drs. D.E.H. Wansink Ir. ing. G. Hoefsloot Drs. G.F.J. Smit
Foto's omslag:	Provincie Noord-Brabant (kaart), Dirk Kruijt (Drijvende waterweegbree), Floris Brekelmans (Kleine modderkruiper), Rob van de Haterd (kranswier)
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	118
Project nr.:	13-118
Projectleider:	Drs. D.E.H. Wansink
Naam en adres opdrachtgever:	Provincie Noord-Brabant Brabantlaan 1, 5216 TV 's-Hertogenbosch
Referentie opdrachtgever:	Opdrachtbrief d.d. 15 maart 2013 met kenmerk 3367811
Akkoord voor uitgave:	Teamleider Bureau Waardenburg bv ir. E.J.F. de Boer
Paraaf:	

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
© Bureau Waardenburg bv / Provincie Noord-Brabant

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

De Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat (GOL) bestaat uit een aantal projecten rond de A59 tussen Waalwijk en ‘s-Hertogenbosch die de verkeersdoorstroming (oost-west) en de natuurverbinding (noord-zuid) moeten bevorderen. De verschillende projecten moeten nog in een bestemmingsplan moet worden vastgelegd. Tevens moet nog worden bepaald of sprake is van een directe plan-MER-plicht in het kader van een eventueel benodigde passende beoordeling. Om hier meer duidelijkheid over te krijgen is besloten een voortoets (oriëntatiefase) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 uit te laten voeren.

In de omgeving van het plangebied liggen drie Natura 2000-gebieden: de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, de Langstraat en Vlijmens Ven, Moerputten en Bossche Broek. Deze drie Natura 2000-gebieden zijn nog niet definitief aangewezen.

De Provincie Noord-Brabant heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt en, indien noodzakelijk, gecompenseerd.

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Natuurbeschermingswet 1998 (artikelen 19d t/m 19j).

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Dennis Wansink	projectleiding, rapportage
Gerlof Hoefsloot	rapportage
Gerard Smit	rapportage
Job de Jong	gis, depositiekaarten

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hun uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

De bepaling van effecten van stikstofdepositie en geluid zijn gebaseerd op berekeningen van Goudappel Coffeng mobiliteitsadviseurs.

Vanuit de Provincie werd de opdracht begeleid door mevrouw Joyce Scheidemans. Wij danken haar voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord ... 3

1 Inleiding ... 7

1.1 Aanleiding en doel ... 7

1.2 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998 ... 8

2 Ingrepen en plangebied ... 11

2.1 De ingrepen ... 11

2.2. Het plangebied ... 11

3 De Natura 2000-gebieden ... 15

3.1 Langstraat ... 15

3.2 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen ... 16

3.3 Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ... 17

3.4 Algemene doelen en kernopgaven Natura 2000-gebieden ... 18

3.5 Voorkomen van habitattypen en beschermde soorten ... 19

4 Effectenanalyse – gevoeligheid van soorten en habitattypen ... 29

4.1 Relevantie storingsgevoeligheid ... 29

4.2 Toelichting op de analyses van de relevante storingsfactoren ... 38

5 Effecten als gevolg van project 1 ... 41

5.1 De ingrepen ... 41

5.2 Effecten op Langstraat ... 41

5.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen ... 42

5.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ... 47

6 Effecten als gevolg van project 2 ... 51

6.1 De ingrepen ... 51

6.2 Effecten op Langstraat ... 52

6.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen ... 52

6.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ... 58

7 Effecten als gevolg van project 3 ... 63

7.1 De ingrepen ... 63

7.2 Effecten op Langstraat ... 64

7.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen ... 64

7.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ... 69

8 Effecten als gevolg van project 4 ... 75

8.1 De ingrepen 75
8.2 Effecten op Langstraat 75
8.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen 75
8.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek 81
9 Conclusies 87
9.1 Project 1 – Aanpassing aansluiting Nieuwkuijk 87
9.2 Project 2 – Knooppunt 's-Hertogenbosch / Randweg Vlijmen 88
9.3 Project 3 – Ecopassage onder de A59 89
9.4 Project 4 – Projecten 1, 2 en 3 gecombineerd 90
10 Literatuur 93
Bijlage 1 Wettelijk kader 95
Bijlage 2 Stroomschema significantiebepaling 105
Bijlage 3 Uitgangspunten berekeningen stikstofdepositie en geluid 107
3.1 Inleiding 107
3.2 Stikstofberekeningen 107
3.3 Geluidsberekeningen ten behoeve van natuur 111
Bijlage 3.1 Verkeerscijfers A59 112
Bijlage 4 Ruimtelijke uitgangspunten in de modellen GGA Den Bosch en Combimodel. 113
4.1 Inleiding 113
4.2 Het verkeersmodel 114
4.3 Ruimtelijke projecten 115

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In het gebied tussen Waalwijk en 's-Hertogenbosch, bekend als 'de regio Oostelijke Langstraat' lopen op dit moment drie ruimtelijke trajecten:

- Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch (HoWaBo) met als initiatiefnemer het waterschap Aa en Maas;
- 'de Corridorstudie A59' met als doel het oplossen van knelpunten op en rondom de A59 met als initiatiefnemer de 20 partijen die in de GOL participeren;
- 'de Groene Delta': een programma met als doel het realiseren van een samenhangend geheel van groengebieden in en rondom 's-Hertogenbosch met als initiatiefnemer de gemeente 's-Hertogenbosch.

Door een inventieve koppeling van deze ontwikkelingen ontstaat een unieke kans waarmee dit gebied met meer dan 200.000 inwoners op tal van terreinen een kwalitatieve sprong voorwaarts kan maken. De uitdaging ligt in een integrale structuurversterking (gebiedsinrichtingsproces) van de regio door de drie genoemde trajecten op een doordachte manier met elkaar te verbinden en op een integrale wijze 'werk met werk' te maken. Kansen liggen er op het gebied van hoogwater-bescherming, verkeer, landschap & ecologie, landbouw & recreatie en het generieke thema 'wonen, werken & welzijn'.

Op de korte termijn spelen een aantal projecten op het vlak van verkeer, landschap en ecologie, die gevolgen kunnen hebben voor beschermde natuurwaarden in drie nabij gelegen Natura 2000-gebieden. De projecten geven invulling aan:

<u>Verkeer: 'capaciteit, veiligheid, multi-modaliteit en leefbaarheid'</u>
Door verbetering en completering van drie bestaande aansluitingen op de A59 over het traject Den Bosch-Waalwijk kunnen vier andere gebrekkige aansluitingen verdwijnen. Voorwaarde hierbij is dat de bestaande parallelstructuur wordt gecompleteerd, zodat de omliggende kernen worden ontlast. De doorstroming en verkeersveiligheid op de A59 zullen verbeteren, waardoor verbreding van de A59 van 2x2 naar 2x3 rijstroken tot 2030 niet nodig is. Er kan worden geanticipeerd op aanwezige kansen om multi-modaal transport tot stand te brengen. Tevens kan hoogwaardig openbaar vervoer in combinatie met realisatie van transferia worden gerealiseerd.

<u>Landschaps-ecologische zones: 'verbinden en robuust maken door groene corridors'</u>
De economische dragers (A59, Maas, bebouwing) in de Langstraat-regio kennen voornamelijk een oost-west oriëntatie. Haaks daarop zijn nog enkele open ruimtes aanwezig. Het is van belang om de barrièrewerking van de A59 op te heffen en deze drie doorsnijdende landschaps-ecologische corridors in noord-zuidrichting te versterken. Hierdoor ontstaan verbindende schakels tussen de Maas en belangwekkende groengebieden als het Groene Woud en de Loonse en Drunense

Duinen. Deze zones vervullen afwisselend een ecologische, landschappelijke, waterhuishoudkundige en recreatieve functie. Het betreft van oost naar west:

- de zone rondom de HoWaBo tussen 's-Hertogenbosch en Vlijmen;
- de zone nabij 'De Poort van Heusden' (het voormalige Land van Ooit) tussen Drunen en Nieuwkuijk;
- de Baardwijkse Overlaat tussen Drunen en Waalwijk.

De verbinding bij de HoWaBo kan bestaan uit een zone van open water, moeras, struweel en nat grasland. De 'Baardwijkse Overlaat' kent een gelijksoortig potentieel. De 'Poort van Heusden' heeft een meer landschappelijk-recreatief karakter. Het concrete belang van de provincie Noord-Brabant in deze is het handhaven en ontwikkelen van de open ruimte tussen de WaalBoss-stedenrij alsmede het verwezenlijken van de WaalBoss-afspraak: verbetering van de 'Afslagenstructuur A59-Westflank'.

Voor de projecten geldt dat nog een ruimtelijke procedure moet worden doorlopen, ofwel in de vorm van een provinciaal inpassingsplan (PIP) ofwel door middel van bestemmingsplannen. Om de keuze te kunnen maken voor PIP of bestemmingsplan is onder meer bepalend in hoeverre er sprake is van een directe plan-MER-plicht in het kader van een eventueel benodigde passende beoordeling. Om hier meer duidelijkheid over te krijgen is besloten een voortoets (oriëntatiefase) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 uit te laten voeren.

De voortoets heeft betrekking op vier projecten te weten:

1. Baardwijkse Overlaat;
2. Aansluiting Nieuwkuijk;
3. Randweg Vlijmen en Knooppunt 's-Hertogenbosch-West;
4. Ecopassage Vlijmen-Oost.

Onderhavig rapport doet verslag van de voortoets voor de projecten 2, 3 en 4. Het gaat in op het bronnenonderzoek, de bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten) en de mogelijkheden voor mitigatie en, indien noodzakelijk, compensatie van de effecten. In Wansink *et al*. (2013) wordt verslag gedaan van de voortoets voor het eerste project (Baardwijkse Overlaat).

Het doel is zo veel mogelijk informatie te verzamelen om te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de Natuurbeschermingswet 1998. Als de voortoets tot de conclusie komt dat effecten op instandhoudingsdoelen niet zijn uit te sluiten moet een Passende Beoordeling worden uitgevoerd, waarin de effecten en maatregelen om effecten te voorkomen of te verzachten worden nader worden onderzocht.

1.2 Aanpak toetsing Natuurbeschermingswet 1998

De plangebieden van de drie projecten liggen in de omgeving van de Natura 2000-gebieden Langstraat (gebiedsnummer 130), Loonse en Drunense & Leemkuilen (nr.

131) en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (nr. 132). Als de projecten negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze drie Natura 2000-gebieden hebben, is een vergunning op grond van de Natuurbescherm-ingswet 1998 (kortweg: 'Nbwet') vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn. Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1.

De voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een voortoets (oriëntatiefase) van de habitattoets, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op beschermde natuurgebieden (waaronder wij in dit rapport verstaan: Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten).

De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significante negatieve effecten op beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000, Beschermde Natuurmonumenten) liggen binnen de invloedssfeer van het plan/project? Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van de plangebieden ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies hebben de plangebieden en hun invloedssferen voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden hebben de ingrepen?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om de effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?
- Wat zijn de effecten van de projecten als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Is nader onderzoek nodig ?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) worden uitgesloten?
- Moet voor de projecten vergunning worden aangevraagd?
- Moet voor de vergunningsaanvraag een nadere toetsing worden uitgevoerd?

De uitkomsten van het onderzoek kunnen als volgt zijn:

- Er treden met zekerheid geen effecten op; er is geen vergunning nodig en evenmin aanvullende maatregelen. Wel wordt aanbevolen de conclusies van dit onderzoek aan het bevoegd gezag voor te leggen.
- Er treden wel effecten op, maar deze zijn zeker niet significant; voor het project is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een 'verslechteringstoets'. Vooroverleg met het bevoegd gezag wordt aanbevolen.
- Er treden wel effecten op, deze zijn mogelijk (of zelfs zeker) significant; voor het project is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een

‘passende beoordeling’ en na het doorlopen van de ADC-toets (zie Bijlage 1). Vooroverleg met het bevoegd gezag is noodzakelijk.

De drie Natura 2000-gebieden zijn recent definitief aangewezen. Toetsing van effecten gebeurt aan de instandhoudingsdoelstellingen die in de definitieve aanwijzingsbesluiten (Ministerie van Economische Zaken) van 7 mei en 4 juni 2013 staan.

2 Ingrepen en plangebied

2.1 De ingrepen

Voor de drie projecten worden de volgende ingrepen uitgevoerd (figuur 2.1).

1. Aansluiting Nieuwkuijk. Deze aansluiting wordt beter op het lokale wegennet aangesloten, zodat de verbinding in en tussen de dorpen verbetert en de de toe- en afritten met de A59 veiliger worden. Daarvoor wordt tevens de zuidelijke parallelweg Drunen-Vlijmen verbeterd.
2. Randweg Vlijmen en Knooppunt ‘s-Hertogenbosch-West. Voor de ontsluiting van het oostelijke gedeelte van Vlijmen wordt Knooppunt ‘s-Hertogenbosch-West volwaardig ingericht en komt ten oosten van Vlijmen een randweg die ertoe leidt dat verkeer vanuit ‘s-Hertogenbosch richting Vlijmen niet op de A59 komt. Door de herinrichting van Knooppunt ’s-Hertogenbosch-West kan de op- en afrit Vlijmen (nr. 44) worden opgeheven.
3. Ecopassage Vlijmen-Oost. Onder de A59, tussen het Knooppunt ’s-Hertogenbosch-West en Vlijmen, wordt een ecotunnel aangelegd, die ook als doel heeft hoogwater bij ‘s-Hertogenbosch af te voeren. Hierdoor komt de A59 over een afstand van 425 m 1 meter hoger te liggen.

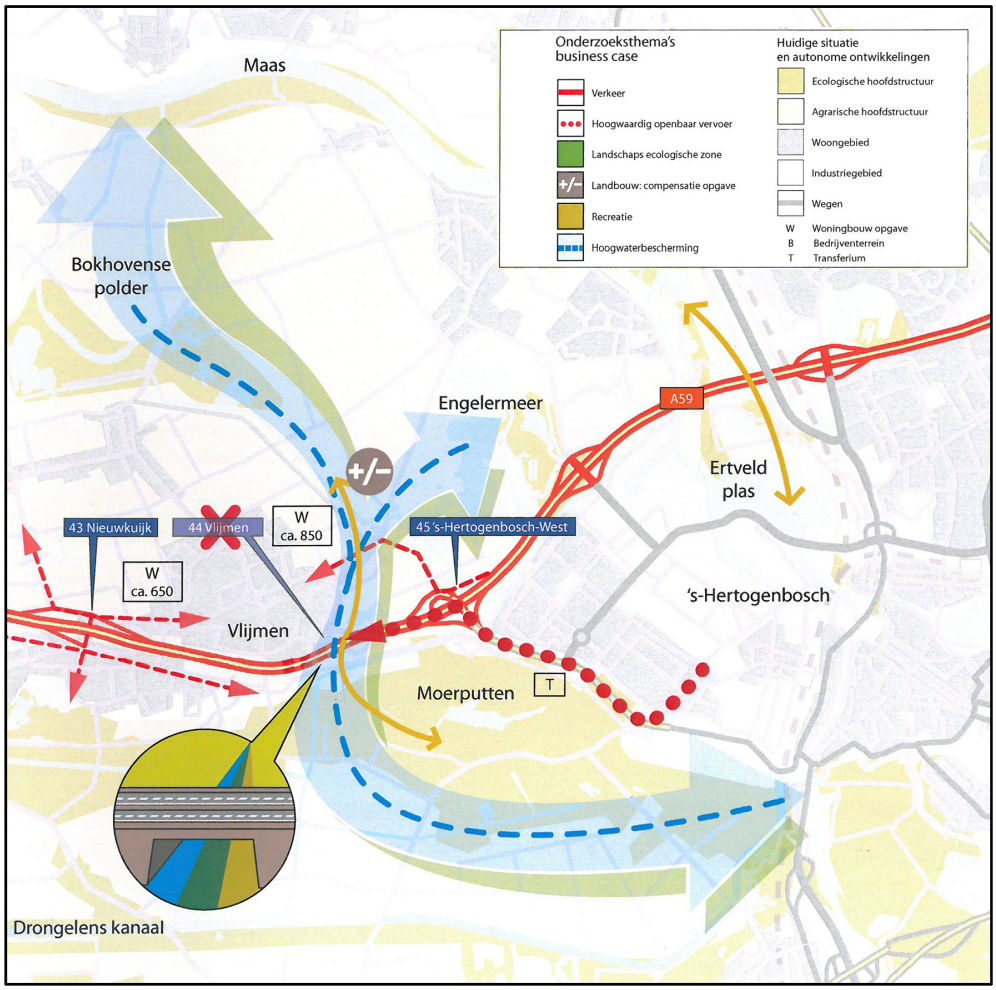
De natuurtoets richt zich op de drie projecten afzonderlijk en in combinatie met elkaar.

2.2. Het plangebied

Het plangebied betreft de autosnelweg A59 en het onderliggende wegennet tussen ’s-Hertogenbosch en afrit 42 (Heusden) (figuur 2.2).

Project 1 (Aansluiting Nieuwkuijk) ligt tegen de noordgrens van Nieuwkuijk. Ten westen van het knooppunt bevindt zich aan de zuidkant van de A59 stedelijk gebied met woningen en bedrijventerreinen, aan de noordkant ligt agrarisch gebied, waaronder kassen. Aan de oostkant van de aansluiting loopt de A59 tussen het stedelijk gebied van Nieuwkuijk en Vlijmen door. Op 1 km ten zuiden van de aansluiting ligt de westelijke punt van het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Dit gebied wordt van het stedelijk gebied van Nieuwkuijk gescheiden door bos en met boomsingels omsloten sportvelden.

Projecten 2 en 3 (Knooppunt ‘s-Hertogenbosch-West, Randweg Vlijmen en Ecopassage Vlijmen-Oost) bevinden zich tussen ’s-Hertogenbosch en Vlijmen. Het bestaat voornamelijk uit agrarisch buitengebied, maar de oostkant van het knooppunt ligt tegen de bebouwde kom aan. Een natte zone van sloten en plasjes zorgt voor enige buffering. Aan de noordkant van de A59 ligt visvijver De Haverkampen tegen de rijksweg aan en iets verder naar het noordoosten ligt de grote recreatieplas Engelermeer. De nieuwe randweg komt in het agrarisch gebied tussen Engelermeer en Vlijmen.

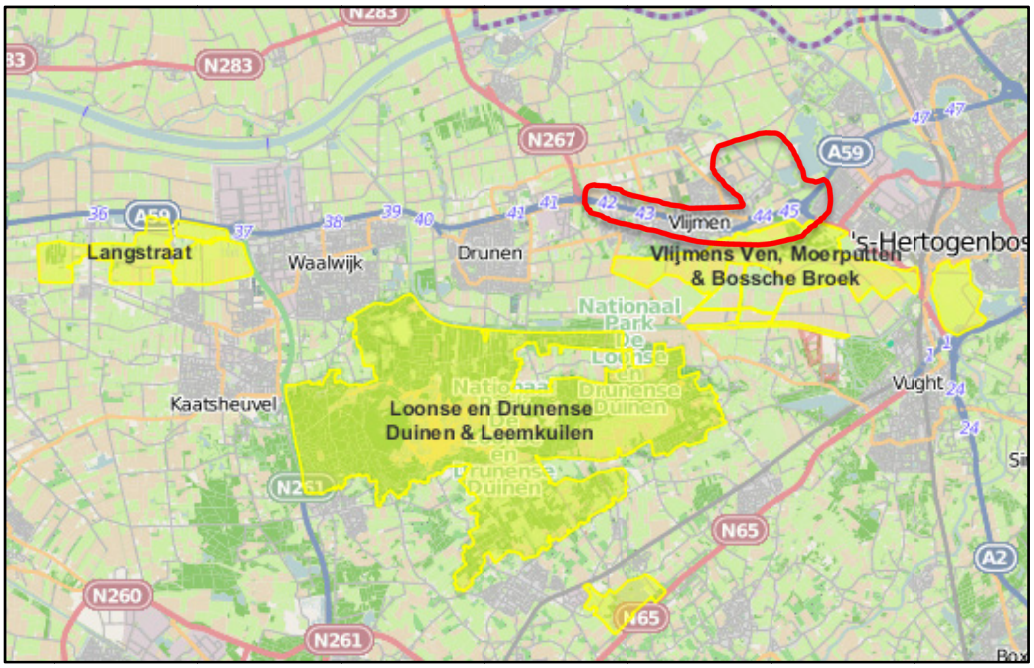


Figuur 2.1 De locaties van de verschillende ingrepen in het kader van de drie projecten in het oosten van de Gebiedsversterking Oostelijke Langastraat.

Op nog geen 200 m ten zuiden van de A59 ligt de noordgrens van Moerputten, onderdeel van het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Een brede sloot, de Nieuwe Bossche Sloot, vormt de noordgrens van Moerputten. Moerputten bestaat uit veel verschillende terreintypen. Zo zijn er hooilanden, rietvelden, moerassen, open water en wilgenstruwelen. In de noordhoek van Moerputten bevindt zich een woonwagencentrum en dwars door het gebied loopt een spoorweg die niet meer in gebruik is.

Het agrarisch gebied ten zuiden en westen van Moerputten en het agrarisch gebied met plassen ten noorden van de A59 tussen Vlijmen en 's-Hertogenbosch zijn aangewezen als inundatiegebieden. De inundatie is een uitvloeisel van de Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch (HOWABO) en het antiverdrogingsproject 'Natte natuurparel Moerputten'.

Ten zuiden van de A59 liggen drie Natura 2000-gebieden (figuur 2.2), te weten Langstraat (gebiedsnummer 130), Loonse en Drunense & Leemkuilen (nr. 131) en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (nr. 132). Langstraat en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek liggen tegen de A59 aan, Loonse en Drunense & Leemkuilen ligt verder weg, ten zuiden van het Drongelens Kanaal. In de buurt van de Natura 2000-gebieden liggen nog meer intensief gebruikte wegen, zoals A2, N65, N261 en N267, en bewoningskernen. Ook in de Natura 2000-gebieden zelf liggen wegen.



Figuur 2.2 Ligging van het plangebied (rood) ten opzichte van de Natura 2000-gebieden Langstraat, Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (geel) (bron: kaartenmachine Ministerie EZ).

3 De Natura 2000-gebieden

3.1 Langstraat

3.1.1 Gebiedsbeschrijving Langstraat

De Langstraat bij Sprang-Capelle bestaat uit een aantal natuurterreinen (het Labbegat, de Dullaert, de Dulver en de Hoven) op de grens van de zandgronden, het rivierengebied en zeekleigronden. Er zijn gradiënten aanwezig van zand naar veen, van basenarme lokale kwel naar basenrijke regionale kwel. Het gebied is een ontgonnen laagveenvlakte en een restant van een oud slagen landschap met zeer lange en smalle graslanden begrensd door elzenhagen. Het gebied bestaat uit sloten, trilvenen, schrale, soortenrijke graslanden, zeggenmoerassen en plaatselijk vochtige heide. In petgaten komen uiteenlopende verlandingsstadia voor. Daarnaast traden in het verleden inundaties op, waardoor nu nog wielen in het gebied aanwezig zijn.

Dankzij sterke kwel vanuit de hogere gronden worden hier begroeiingen en soorten aangetroffen die afhankelijk zijn van een constante toestroom van basenrijk grondwater. In sloten komen kranswieren en Grote modderkruipers voor, op drassige percelen wordt alkalisch laagveen (met de zeldzame Gele zegge, *Carex flava*) aangetroffen. Het is een onverwachte hoek voor soorten en begroeiingen die vooral uit de grote laagveenmoerassen bekend zijn.

3.1.2 Instandhoudingsdoelen en kernopgaven voor Langstraat

Langstraat is op 4 juni 2013 definitief aangewezen voor vijf habitattypen van bijlage 1 en twee soorten van bijlage 2 van de Habitatrichtlijn (tabellen 3.1 en 3.2). Voor drie daarvan gelden kernopgaven en wateropgaven (zie paragraaf 3.4).

Tabel 3.1 Habitattypen waarvoor Langstraat wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit). W = wateropgave.

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit	Kern-opgave
H3140 – Kranswierwateren	Behoud	Behoud	4.08, W
H6410 – Blauwgraslanden	Uitbreiding	Verbetering	
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Uitbreiding	Verbetering	5.03, W
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	Uitbreiding	Verbetering	
H7230 – Kalkmoerassen	Uitbreiding	Verbetering	5.03, W

Tabel 3.2 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Langstraat wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit). W = wateropgave.

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie	Kern-opgave
H1145 - Grote modderkruiper	Behoud	Behoud	Behoud	4.08, W
H1149 - Kleine modderkruiper	Behoud	Behoud	Behoud	4.08, W

3.2 Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

3.2.1 Gebiedsbeschrijving Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

De Loonse en Drunense Duinen is een groot stuifzandgebied. In dit gebied zijn dikke pakketten dekzand afgezet. Deze dekzanden zijn in de loop der tijd begroeid geraakt met bos, maar door houtkap en overbeweiding kon het zand weer gaan stuiven en ontstonden de huidige Loonse en Drunense Duinen, een van de grootste levende stuifzanden in Europa. Het stuifzandgebied wordt omringd door uitgestrekte naald- en eikenbossen die aan de zuidkant aansluiten op de Brand, een voedselrijk beekdal met alluviale bossen, moeras en vennen. Enkele kilometers ten zuiden van het gebied liggen - geïsoleerd - de Leemkuilen, een complex van tichelgaten met begroeiingen van zwak gebufferd water. De Brand en De Leemkuilen zijn rijk aan amfibieën, waaronder Kamsalamander en Boomkikker.

3.2.2 Instandhoudingsdoelen en kernopgaven voor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen is op 7 mei 2013 definitief aangewezen. De habitattypen en soorten waarvoor het is aangewezen staan in de tabellen 3.3 en 3.4. Voor twee habitattypen gelden kernopgaven en voor één ook een wateropgave (zie paragraaf 3.4).

Tabel 3.3 Habitattypen waarvoor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit). W = wateropgave.

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit	Kernopgave
H2310 – Stuifzanden met struikhei	Uitbreiding	Verbetering	
H2330 – Zandverstuivingen	Uitbreiding	Verbetering	6.12
H3130 – Zwakgebufferde vennen	Behoud	Behoud	
H6410 – Blauwgraslanden	Uitbreiding	Verbetering	
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	Behoud	Behoud	
H9190 – Oude eikenbossen	Behoud	Behoud	
H91E0C – *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	Uitbreiding	Verbetering	5.07, W

* prioritaire habitats (zie bijlage 1).

Tabel 3.4 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit).
W = wateropgave.

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie	Kern-opgave
H1166 – Kamsalamander	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	
H1831 – Drijvende Waterweegbree	Behoud	Behoud	Behoud	

3.3 Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

3.3.1 Gebiedsbeschrijving Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Het Vlijmens Ven, de Moerputten en het Bossche Broek vormen samen één gebied ten zuidwesten van 's-Hertogenbosch. Hier gaat het beekdal van de Dommel over in het laagveengebied van de 'Naad van Brabant'. Door de ligging in deze overgangszone zijn in het gebied basenminnende water-, moeras- en graslandvegetaties aanwezig. Het Vlijmens Ven is een kwelgebied waar kranswiervegetaties in sloten worden aangetroffen, te midden van intensief landbouwgebied. De Moerputten is een natuurreservaat met een groot areaal aan blauwgrasland en elzenbroekbos. In dit gebied zijn in 1990 twee in ons land uitgestorven vlinders van de Habitatrichtlijn geherintroduceerd: het Pimpernelblauwtje (*Maculinea teleius*) en het Donker pimpernelblauwtje (*Maculinea nausithous*). Het Bossche Broek is een moerassig gebied in de benedenloop van de Dommel, waar blauwgraslanden aanwezig zijn.

3.3.2 Instandhoudingsdoelen en kernopgaven voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek is op 4 juni 2013 aangewezen voor vijf habitattypen en vijf soorten (tabellen 3.5 en 3.6). Voor enkele daarvan gelden kernopgaven en wateropgaven (zie paragraaf 3.4).

Tabel 3.5 Habitattypen waarvoor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit).
W = wateropgave.

Naam	Doel omvang	Doel kwaliteit	Kern-opgave
H3140 – Kranswierwateren	Uitbreiding	Verbetering	4.08, W
H6410 – Blauwgraslanden	Uitbreiding	Verbetering	5.05, W
H6510A - Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (glanshaver)	Uitbreiding	Verbetering	
H6510B - Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (Grote vossenstaart)	Uitbreiding	Verbetering	
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	Behoud	Behoud	5.03, W

Tabel 3.6 Soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt aangewezen en hun instandhoudingsdoelen (Bron: definitief aanwijzingsbesluit). W = wateropgave.

Naam	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Doel populatie	Kern-opgave
H1059 – Pimpernelblauwtje	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	5.04
H1061 – Donker pimpernelblauwtje	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	5.04
H1145 - Grote modderkruiper	Uitbreiding	Verbetering	Uitbreiding	4.08, W
H1149 - Kleine modderkruiper	Behoud	Behoud	Behoud	4.08, W
H1831 – Drijvende Waterweegbree	Behoud	Behoud	Behoud	

3.4 Algemene doelen en kernopgaven Natura 2000-gebieden

Algemene doelen

Voor alle drie de Natura 2000-gebieden gelden ook algemene doelen, namelijk:

1. De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
2. De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
3. De natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de ecologische structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
4. De op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

Kernopgaven en 'Sense of urgency'

Voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen zijn kernopgaven geformuleerd. Kernopgaven zijn beleidsopgaven. Ze zijn vastgesteld in het Natura 2000 doelendocument van het Ministerie van LNV (2006). De kernopgaven geven aan wat in een gebied de belangrijkste bijdrage is voor het realiseren van de landelijke doelen. Binnen de kernopgaven geeft de aanduiding 'sense of urgency' een prioritering, gelet op de voor dat gebied bestaande dreiging van achteruitgang. Er is sprake van een dreiging als een kernopgave en de daaronder liggende verplichting om minimaal de huidige waarden in stand te houden, niet meer realiseerbaar is als in de eerste planperiode (10 jaar) geen maatregelen worden genomen. Het gaat om maatregelen ten aanzien van beheer of de watercondities. Zijn de watercondities belangrijk voor het realiseren van de kernopgave, maar is de dreiging van achteruitgang niet zo groot, dan geldt alleen een wateropgave, zonder 'sense of urgency'.

Op de drie Natura 2000-gebieden zijn de volgende kernopgaven van toepassing. In de tabellen 3.1 tot en met 3.6 staat voor welke habitattypen en soorten deze gelden.

4.08 Nastreven van een meer evenwichtig systeem (waterkwaliteit, waterkwantiteit en hydromorfologie): waterplantengemeenschap (voor kranswierwateren H3140 en meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), Zwarte stern A197, Platte schijfhoren H101X en vissen zoals o.a. Bittervoorn H1134, Grote modderkruiper H1145, Kleine modderkruiper H1149 en insecten, zoals Gevlekte witsnuitlibel H1042 en Gestreepte waterroofkever H1082. Er geldt tevens een wateropgave.

5.03 Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilvenen (trilvenen) H7140A, in mozaïek met schraalgraslanden. Er geldt tevens een wateropgave.

5.04 Vergroting en verbetering kwaliteit leefgebied Pimpernelblauwtje H1059 en Donker pimpernelblauwtje H1061.

5.05 Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van heischrale graslanden *H6230 en blauwgraslanden H6410.

5.07 Herstel kwaliteit en vergroting areaal vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) *H91E0_B en (beekbegeleidende bossen) *H91E0_C en behoud leefgebied Zeggekorfslak H1016. Er geldt tevens een wateropgave.

6.12 Vergroting areaal gevarieerde zandverstuivingen H2330 met overgangen naar droge heiden en open bossen: Veluwe (57), Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (131), Drents-Friese Wold & Leggelderveld (27). Mede als leefgebied van de Draaihals A233, Tapuit A277, Duinpieper A255 en Nachtzwaluw A224.

In geen van de gebieden is sprake van een ‘sense of urgency’.

3.5 Voorkomen van habitattypen en beschermde soorten

3.5.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt het voorkomen besproken van de habitattypen en de soorten van bijlage II waarvoor de drie Natura 2000-gebieden worden aangewezen. Of een habitattype voorkomt wordt mede bepaald door het voorkomen van zogenaamde typische soorten. Dit zijn kenmerkende en/of constante plant- en diersoorten, waarvan de (mate van) aanwezigheid mede een graadmeter is voor de kwaliteit van het habitattype. Royal Haskoning heeft in 2011 een overzicht gemaakt van het voorkomen van habitattypen in Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant. Bij de definitieve aanwijzingen in voorjaar 2013 zijn echter de grenzen van de Natura 2000-gebieden aangepast. Er zijn delen verwijderd en toegevoegd. Er zijn geen delen verwijderd waar habitattypen lagen. Van de delen die zijn toegevoegd is niet bekend of hier habitattypen liggen, omdat deze delen nog niet in kaart zijn gebracht.

Vooruitlopend op de effectenanalyses staan in de volgende tabellen ook de gevoeligheden van de habitattypen voor stikstof, volgens Van Dobben *et al*. (2012). Geen van de projecten ligt namelijk in een Natura 2000-gebied. Derhalve is alleen sprake van

een externe werking. Bij de aanleg van of aanpassing van wegen gaat het dan met name om veranderingen in de depositie van stikstof.

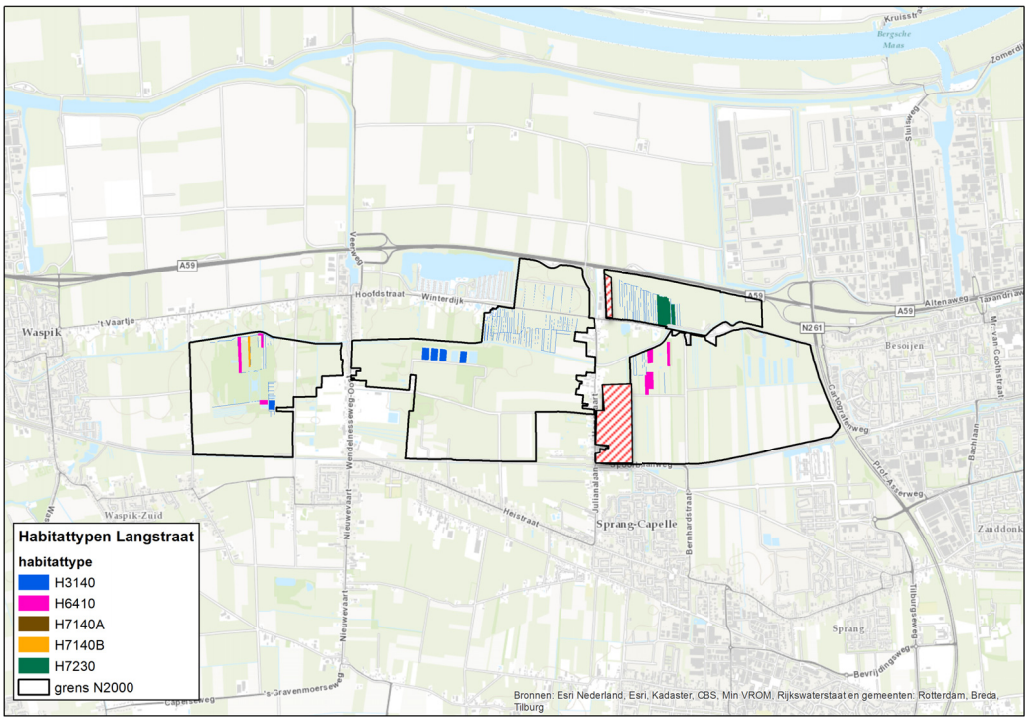
3.5.2 Voorkomen van habitattypen en beschermde soorten in Langstraat

Voorkomen van habitattypen

Tabel 3.7 geeft het voorkomen van habitattypen in Langstraat, waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden. Figuur 3.1 geeft de ligging van de habitattypen.

Tabel 3.7 Voorkomen in oppervlak van habitattypen waarvoor Langstraat wordt aangewezen en hun gevoeligheid voor stikstofdepositie (G = gevoelig; ZG = zeer gevoelig). KDW = Kritische depositiewaarde.

Naam	Oppervlak (ha)	KDW (Mol N/ha/j)	Gevoeligheidsklasse
H3140 – Kranswierwateren	7,53	571	ZG
H6410 – Blauwgraslanden	5,03	1.071	ZG
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,02	1.214	ZG
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,46	714	ZG
H7230 – Kalkmoerassen	1,54	1.143	ZG



Figuur 3.1 Ligging van habitattypen in het Natura 2000-gebied Langstraat (bron: Royal Haskoning / Provincie Noord-Brabant). Rood gearceerd: verwijderd bij definitieve aanwijzing d.d. 4 juni 2013.

Voorkomen van beschermde soorten

Kleine modderkruiper

De Kleine modderkruiper komt vrijwel overal voor in de sloten in het gebied. Op dit moment is de kwaliteit van het leefgebied en het gevoerde beheer van de watergangen voldoende voor het behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie is kansrijk (De Bonte & Pikkemaat 2009).

Grote modderkruiper

De Grote modderkruiper komt verspreid voor in de sloten in het gebied. Aanvoer van basenrijk grondwater is voor deze soort nodig, naast een adequaat beheer van de watergangen, waarbij deze deels kunnen verlanden. Behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor het behoud van de populatie is kansrijk (De Bonte & Pikkemaat 2009).

Figuur 3.2 Waarnemingen van bijlage 2-soorten in het Natura 2000-gebied Langstraat in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

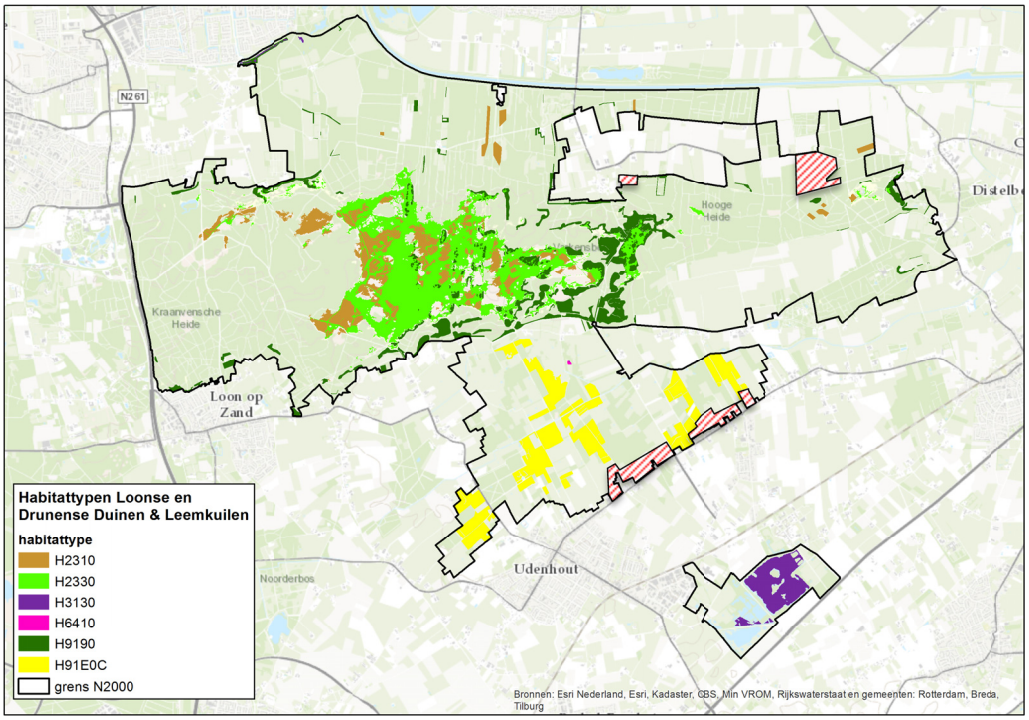
3.5.3 Voorkomen van habitattypen en beschermde soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Voorkomen van habitattypen

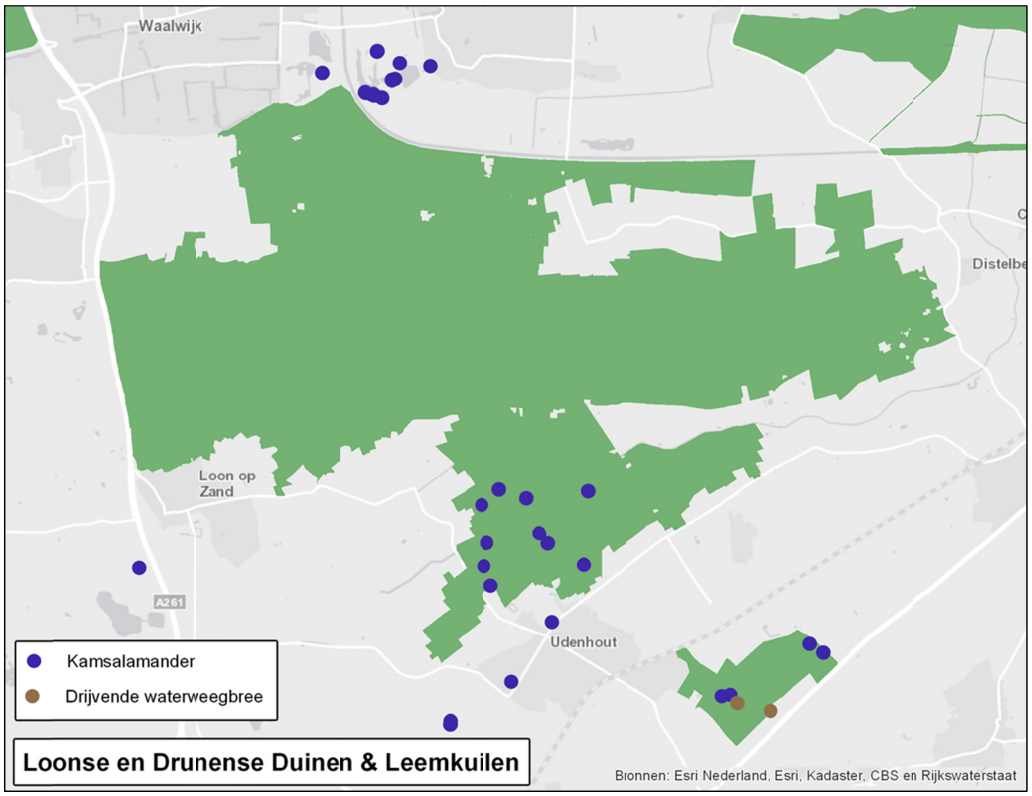
Tabel 3.8 geeft het voorkomen van habitattypen in de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen, waarvoor voor dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden. Figuur 3.3 geeft de ligging van de habitattypen.

Tabel 3.8 Voorkomen in oppervlak van habitattypen waarvoor Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen wordt aangewezen en hun gevoeligheid voor stikstofdepositie (G = gevoelig; ZG = zeer gevoelig). KDW = Kritische depositiewaarde.

Naam	Oppervlak (ha)	KDW (Mol N/ha/j)	Gevoeligheidsklasse
H2310 – Stuifzanden met struikhei	115,33	1.071	ZG
H2330 – Zandverstuivingen	248,91	714	ZG
H3130 – Zwakgebufferde vennen	39,74	571	ZG
H6410 – Blauwgraslanden	0,21	1.071	ZG
H9160 – Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	3,29	1.429	G
H9190 – Oude eikenbossen	151,47	1.071	ZG
H91E0C – *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	136,46	1.857	G



Figuur 3.3 Ligging van habitattypen in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (bron: Royal Haskoning / Provincie Noord-Brabant). Rood gearceerd: verwijderd bij definitieve aanwijzing d.d. 7 mei 2013.



Figuur 3.4 Waarnemingen van bijlage 2-soorten in het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

<u>Voorkomen van beschermde soorten</u>

Kamsalamander

De Kamsalamander komt voor in De Brand, in de Leemkuilen en op meerdere plaatsen in de regio rondom 'Loonse en Drunense Duinen, De Brand & Leemkuilen' (figuur 3.4). De twee populaties in De Brand en Leemkuilen zijn feitelijk geïsoleerd van elkaar. Juist ten noorden van het gebied is een populatie gevonden in de Baardwijkse Overlaat die als bronpopulatie zou kunnen dienen voor de vennen Kikkerwiel en Galgenwiel (na herstel), waar de soort nu niet voorkomt.

De populaties in zowel De Brand als de Leemkuilen zijn voor zover bekend goed ontwikkeld en duurzaam aanwezig. In De Brand dragen voorgenomen (en al uitgevoerde) maatregelen zoals vernatting en de aanleg van poelen bij aan het ontstaan van aanvullend geschikt habitat voor deze soort. Binnen het gebied gaat het goed met de Kamsalamander. Ook in en rond de Leemkuilen zijn en worden maatregelen genomen om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren (Provincie Noord-Brabant 2010b).

Drijvende waterweegbree
In 2010 werd de soort op nog maar drie plaatsen vastgesteld, alle in de Leemkuilen (figuur 3.4). Voorheen kwam de soort op meer plekken voor, maar werd daar in 2009 niet meer aangetroffen. Het vaststellen van de aan- of afwezigheid van deze soort is een moeilijke zaak. Zo lijkt het erop dat in de nabij gelegen wielen in de Baardwijkse Overlaat een rijke groeiplaats van deze soort aanwezig is (med. P. de Jongh, gemeente Waalwijk), maar dit blijkt niet uit waarnemingen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

De soort is goed in staat om mindere omstandigheden als zaad te overleven. Nagenoeg alle waterlopen in Loonse en Drunense Duinen, De Brand en Leemkuilen vormen potentieel geschikt leefgebied voor deze soort, waardoor verwacht moet worden dat de soort in de toekomst, bij soortgericht slootbeheer, weer op zal duiken. De huidige trend moet echter als negatief worden beoordeeld (Provincie Noord-Brabant 2010b).

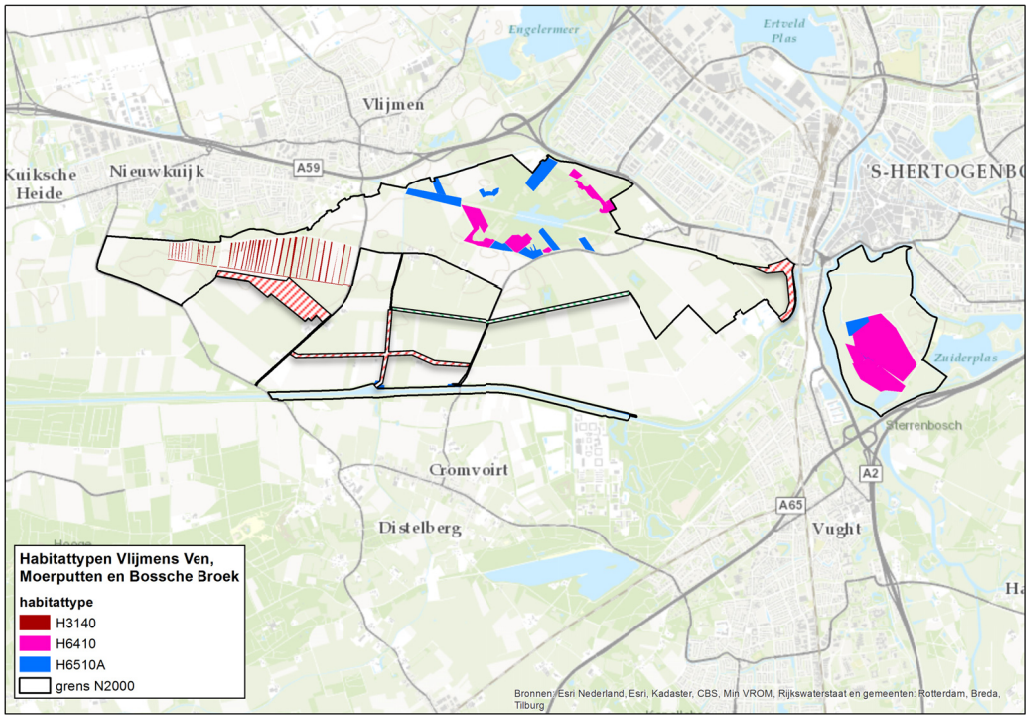
3.5.4 Voorkomen van habitattypen en beschermde soorten in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Voorkomen van habitattypen
Tabel 3.9 geeft het voorkomen van habitattypen in de Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek, waarvoor voor dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden. Figuur 3.5 geeft de ligging van de habitattypen.

Van de vijf habitattypen waarvoor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt aangewezen komen vier momenteel daadwerkelijk in het gebied voor. Controle van plekken waar het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (Grote vossenstaart) (H6510B) zou voorkomen wees uit dat dit eigenlijk habitattype H6510A (Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)) is (schrift. med. S. Sibbing, Prov. N-Brabant, d.d. 5 maart 2013).

Tabel 3.9 Voorkomen in oppervlak van habitattypen waarvoor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt aangewezen en hun gevoeligheid voor stikstofdepositie (G = gevoelig; ZG = zeer gevoelig). KDW = Kritische depositiewaarde.

Naam	Oppervlak (ha)	KDW (Mol N/ha/j)	Gevoeligheidsklasse
H3140 – Kranswierwateren	12,78	571	ZG
H6410 – Blauwgraslanden	38,87	1.071	ZG
H6510A - Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (glanshaver)	26,19	1.429	G
H6510B - Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (Grote vossenstaart)	0	1.571	G
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	21,88	1.214	ZG



Figuur 3.5 Ligging van habitattypen in het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (bron: Royal Haskoning / Provincie Noord-Brabant). Verwijderd (rood gearceerd) en toegevoegd (groen gearceerd: Grobbendonkse- en Karthuizersloop) bij definitieve aanwijzing d.d. 7 mei 2013.

<u>Voorkomen van beschermde soorten</u>

Donker pimpernelblauwtje

Na te zijn uitgestorven in de jaren 70 van de vorige eeuw is deze soort in 1990 opnieuw uitgezet. Na een moeizame start beperkte het voorkomen van het Donker pimpernelblauwtje zich jarenlang tot de spoordijk in de Moerputten en de wegbermen van de Ruidigerdreef en met name op de overgang van berm naar sloot. Daarom zijn deze ook begrensd als Natura 2000-gebied. Sinds 2007 is deze soort niet meer waargenomen. De populatie is blijkbaar sterk afgenomen. Deze soort kan echter enige jaren overleven op slechts enkele vierkante meters, waardoor dit niet automatisch betekent dat deze soort in het gebied niet meer voorkomt. De huidige trend moet zonder meer als negatief worden beoordeeld, terwijl de populatiegrootte ver onder het gewenste niveau zit. Er bestaat een reëel risico voor uitsterven (Provincie Noord-Brabant 2010a). In 2012 is daarom met een LIFE+-project gestart om het habitat van deze en Pimpernelblauwtje (blauwgrasland) te herstellen en uit te breiden.

Pimpernelblauwtje

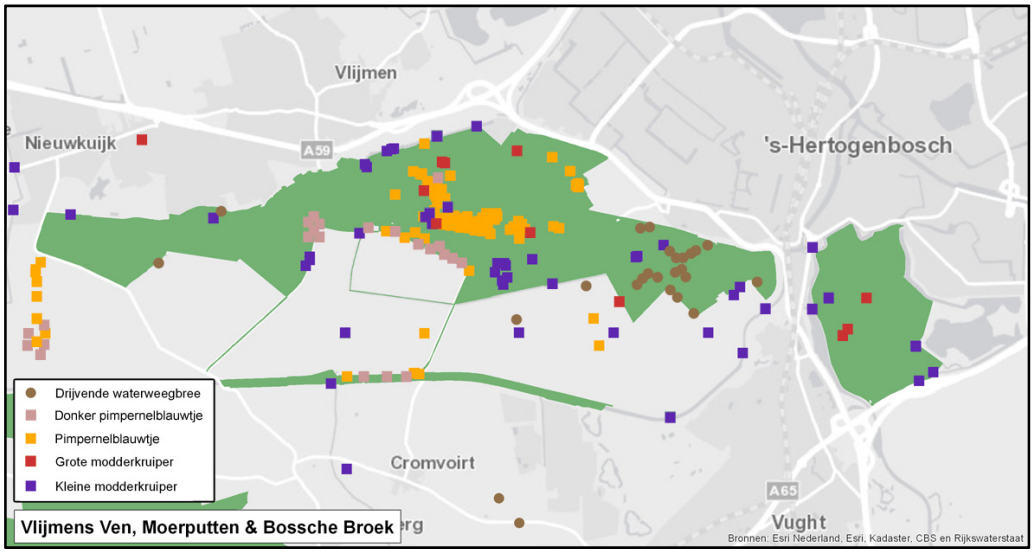
De populatie van het Pimpernelblauwtje heeft na de herintroductie in 1990 een duidelijke groei laten zien. Het lijkt goed te gaan met deze soort maar in 2011 was er een terugval in de aantallen tot een kwart van de aantallen in het jaar daarvoor. In

2012 nam het aantal weer toe, maar de populatie heeft zijn oude niveau nog niet bereikt. Wel is er sprake van uitbreiding. De soort komt nu op meerdere plekken in de Moerputten voor en is ook langs het Drongelens Kanaal aangetroffen. Er is nu sprake van een kernpopulatie met vijf Kleine satellietpopulaties (bron: De Vlinderstichting).
Pimpernelblauwtjes stellen hoge eisen aan hun leefgebied. De waardplant de Grote Pimpernel, die de vlinders nodig hebben om hun eitjes op te zetten, moet in redelijke aantallen aanwezig zijn. Daarnaast hebben de vlinders de aanwezigheid nodig van knoopmieren. Deze mieren nemen de rupsen van de vlinder mee naar het mierennet waar de rups overwinterd.

Kleine en Grote modderkruiper
De Kleine modderkruiper komt algemeen voor in het gebied. Ook de Grote modderkruiper komt waarschijnlijk in nagenoeg het gehele gebied voor. De populaties van de twee soorten in het Bossche Broek zijn gescheiden van de populaties in de rest van het gebied door de kades in het Dommeldal rondom de gebieden.

De potentie van het gebied voor de Grote en de Kleine modderkruiper zijn in 2008 door Bureau Natuurbalans onderzocht. Hieruit blijkt dat deze soorten in vrijwel het gehele gebied voor kunnen en zullen komen. Op grond van dit onderzoek is geconcludeerd dat beide soorten een neutrale tot positieve trend in het gebied kennen (Provincie Noord-Brabant 2010a).

Speciaal voor de Kleine modderkruiper zijn de Grobbendonkse- en Karthuizersloop aan het Natura 2000-gebied toegevoegd.



Figuur 3.6 Waarnemingen van bijlage 2-soorten in het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 t/m mei 2013 (bron: NDFF & Provincie Noord-Brabant 2010a).

Drijvende waterweegbree

De Drijvende waterweegbree is in 2008 en 2009 aangetroffen in verschillende delen van het plangebied. In dit Natura 2000-gebied is de soort blijkbaar afhankelijk van kwel en pionierssituaties en heeft daarom een zekere dynamiek nodig die telkens nieuwe geschikte plekken bewerkstelligt óf tegengaat dat andere planten deze soort wegconcurreren. De huidige trend is onbekend, maar blijkbaar vooral afhankelijk van beheer (Provincie Noord-Brabant 2010a).

4 Effectenanalyse – gevoeligheid van soorten en habitattypen

4.1 Relevantie storingsgevoeligheid

Tabel 4.1 geeft een algemene indruk van de gevoeligheid van de habitattypen en de soorten uit de drie aanwijzingsbesluiten voor negentien storingsfactoren (gebaseerd op Broekmeyer 2006, met aanpassingen van Smits & Bal 2012).

Tabel 4.1 Gevoeligheid habitattypen en soorten voor storingsfactoren (Effectenindicator LNV 2009). rood = zeer gevoelig, oranje = gevoelig, groen = niet gevoelig, X = n.v.t., ... = onbekend.

Storingsfactor:	1 Oppervlakteverlies	2 Versnippering	3 Verzuring	4 Vermesting	5 Verzoeting	6 Verzilting	7 Verontreiniging	8 Verdroging	9 Vernatting	10 Verandering stroomsnelheid	11 Verandering overstromingsfrequentie	12 Verandering dynamiek substraat	13 Verstoring door geluid	14 Verstoring door licht	15 Verstoring door trilling	16 Optische verstoring	17 Verstoring door mechanische effecten	18 Verandering in populatiedynamiek	19 Bewuste verandering soortensamenstelling
Stuifzandheiden met struikhei	oranje	oranje	groen	rood	groen	rood	oranje	groen	rood	groen	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Zandverstuivingen	oranje	oranje	groen	rood	groen	rood	oranje	groen	rood	groen	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Zwakgebufferde vennen	oranje	oranje	oranje	oranje	groen	rood	oranje	rood	groen	groen	groen	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Kranswierwateren	oranje	oranje	rood	oranje	groen	rood	oranje	rood	groen	groen	groen	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Blauwgraslanden	oranje	oranje	oranje	rood	groen	rood	oranje	oranje	oranje	X	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden	oranje	oranje	oranje	oranje	groen	rood	oranje	oranje	oranje	X	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Overgangs- en trilvenen	oranje	oranje	oranje	oranje	groen	rood	oranje	rood	groen	X	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Kalkmoerassen	oranje	oranje	rood	oranje	groen	oranje	oranje	rood	groen	X	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Eiken-haagbeukenbossen	oranje	oranje	oranje	oranje	groen	rood	oranje	groen	oranje	X	X	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Oude eikenbossen	oranje	oranje	groen	rood	groen	rood	oranje	groen	rood	X	X	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Vochtige alluviale bossen	oranje	oranje	oranje	oranje	groen	rood	oranje	rood	groen	oranje	oranje	X	X	X	X	oranje	oranje	oranje	oranje
Pimpernelblauwtje	rood	rood	rood	rood	X	X	oranje	rood	rood	X	rood	rood	X	X	X	oranje	oranje	rood	X
Donker pimpernelblauwtje	rood	rood	oranje	oranje	X	X	rood	oranje	oranje	X	X	rood	X	X	X	oranje	rood	rood	X
Grote modderkruiper	rood	rood	groen	groen	...	oranje	rood	rood	groen	rood	oranje	oranje	rood	oranje	rood	oranje	rood	oranje	rood
Kleine modderkruiper	rood	rood	groen	groen	...	oranje	rood	rood	groen	rood	oranje	rood	rood	oranje	rood	oranje	rood	oranje	rood
Kamsalamander	rood	rood	oranje	oranje	...	oranje	rood	rood	groen	...	oranje	groen	...	...	...	...	oranje	oranje	rood
Drijvende waterweegbree	oranje	X	groen	groen	groen	rood	oranje	X	groen	oranje	X	oranje	X	X	X	X	oranje	X	oranje

De storingsfactoren kunnen een direct effect op de instandhoudingsdoelen hebben (bijvoorbeeld het doden van dieren of het verdwijnen van oppervlak habitattype of leefgebied) of een indirect effect (bijvoorbeeld verandering van de milieucondities, waardoor de leefomstandigheden verslechteren of het blokkeren van een trekroute, waardoor de toegang tot voedsel- of overwinteringsgebieden buiten het Natura 2000-gebied worden geblokkeerd).

Hieronder wordt per storingsfactor uitgezocht of deze in relatie tot de drie projecten relevant is.

Oppervlakteverlies
Bij oppervlakteverlies gaat het om een afname van beschikbaar oppervlak leefgebied van soorten of habitattypen.

De ingrepen in het kader van de drie projecten vinden op of direct langs de A59 plaats. Er zijn geen ingrepen die in een van de drie Natura 2000-gebieden plaatsvinden. De ingrepen leggen derhalve geen beslag op oppervlak Natura 2000-gebied en daarmee ook niet op oppervlak beschermd habitat of leefgebied van beschermde soorten. Oppervlakteverlies is derhalve geen relevante factor.

Versnippering
Van versnippering is sprake bij het uiteenvallen van leefgebied van soorten. Het treedt op ten gevolge van verlies van leefgebied of verandering in abiotische condities van het leefgebied. Het kan leiden tot verandering in populatiedynamiek en uiteindelijk tot een afname van de duurzame instandhouding van de populatie.

De ingrepen in het kader van de drie projecten vinden op of direct langs de A59 plaats. In de Natura 2000-gebieden vinden geen ingrepen plaats die een versnipperende werking hebben. In feite wordt de huidige barrièrewerking van de A59 door de aanleg van een Ecopassage onder de A59 zelfs verminderd. De aanleg van de ecotunnel zal vooral voor de Grote en Kleine modderkruiper gunstig zijn, omdat dit de mogelijkheid van uitwisseling tussen de populaties in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek en populaties ten noorden van de A59 mogelijk maakt.

Omdat eerder positieve dan negatieve effecten van de ingrepen zijn te verwachten is versnippering geen relevante factor.

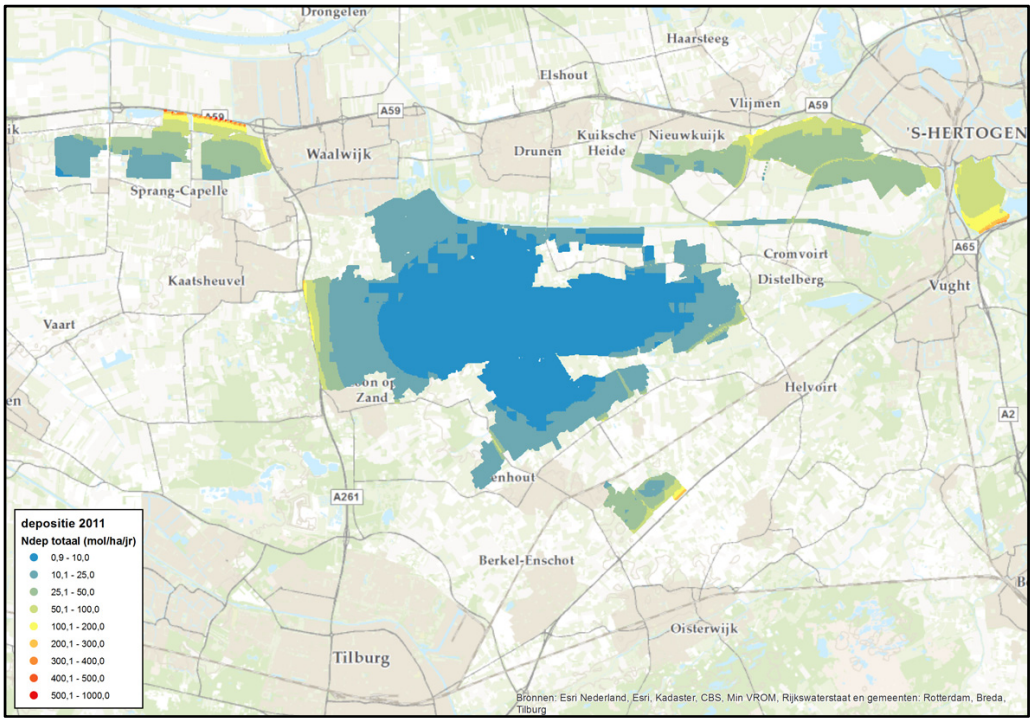
Verzuring
Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van vervuilende gassen door bijvoorbeeld fabrieken en (vracht)auto's. De uitstoot bevat onder andere zwaveldioxide (SO2), stikstofoxide (NO_y[1]), ammoniak (NH3) en vluchtige organische stoffen (VOS). Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden zo tot het zuurder worden van het biotische milieu. Vegetaties van basische milieus ondervinden hier direct de gevolgen van. Verzuring heeft derhalve een direct

[1] NOy - totaal geoxideerd stikstof.

effect op habitattypen en via veranderingen in hun leefgebied (verdwijnen specifieke plantensoorten of hele vegetatietypen) een indirect effect op diersoorten.

In alle drie de Natura 2000-gebieden is sprake van een permanent hoge depositie van verzurende stoffen (Grootschalige Concentratiekaarten, MNP, 200926), waardoor zelfs habitattypen die weinig gevoelig voor verzuring zijn (Stuifzandheiden en Zandverstuivingen) onder druk komen te staan. De huidige achtergronddepositie van stikstof varieert van 1.500 tot 2.500 mol totaal stikstof/ha/jaar. Van de habitattypen die in de drie Natura 2000-gebieden voorkomen heeft Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) (H91E0C) een kritische depositiewaarde (KDW) die tussen de huidige achtergronddepositiewaarden in ligt (1.857 mol N/ha/jr). Alle andere habitattypen hebben een KDW lager dan 1.500 mol N/ha/jr.

Plaatselijk wordt de verzuring versterkt door verdroging of een afname van de toevoer van basenrijk water. Figuur 4.1 toont de lokale verschillen in stikstofdepositie binnen de drie Natura 2000-gebieden in het jaar 2011 als gevolg van het wegverkeer. Op een aantal plekken langs rijks- en provinciale wegen benaderen de depositiewaarden de kritische waarden van de habitattypen (zie tabellen 3.7 t/m 3.9). Daar komt dan nog de depositie van andere bronnen, zoals industrie, bij en het zal duidelijk zijn dat op deze locaties de KDW's van de meeste habitatypen worden overschreden.



Figuur 4.1 Stikstofdeposities (mol N/ha/jaar) als gevolg van wegverkeer in drie Natura 2000-gebieden in 2011. De stikstofdepositie is aan de hand van werkelijke verkeerscijfers berekend (berekeningen Goudappel Coffeng).

Door uitvoering van Europese richtlijnen om verzurende emissies vanuit industrie en verkeer terug te dringen neemt de achtergronddepositie al sinds de jaren ’80 af. De verwachting is dat de stikstofdepositie gemiddeld over Nederland tot 2020 met ongeveer 200 mol ha-1 jaar-1 daalt (Velders *et al*. 2012). Tabel 4.2 laat de daling in de drie Natura 2000-gebieden zien. De tabel geeft de stikstofdepositie als gevolg van het wegverkeer. Op sommige plekken is de depositie van verzurende stoffen zodanig gedaald dat met aangepast beheer herstel van habitattypen mogelijk is. Om dit herstel niet te frustreren moet een toename van de depositie worden voorkomen.

De aanpassingen aan de A59 en het onderliggende wegennet in het kader van de drie projecten zullen tot veranderingen in het weggebruik leiden. Dit kan tot veranderingen in de depositie van verzurende stoffen in de drie Natura 2000-gebieden leiden. Dit betekent dat verzuring relevant is voor het bepalen van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen in de Natura 2000-gebieden.

Tabel 4.2 Gemiddelde stikstofdeposities (mol N/ha/jaar) in drie Natura 2000-gebieden als gevolg van wegverkeer in het plangebied. Stikstofdepositie in 2004 en 2011 is aan de hand van werkelijke verkeerscijfers berekend. Stikstofdepositie in 2017 en 2026 is gebaseerd op een autonome ontwikkeling na 2011 als gevolg van de technische ontwikkeling van motorvoertuigen.

N 2000-gebied	2004	2011	2017	2026
Langstraat	79,2	50,8	37,9	24,7
Loonse en Drunense & Leemkuilen	11,1	8,3	6,8	4,6
Vlijmens ven, Moerputten & Bossche Broek	108,4	71,8	66,7	40,2

Vermesting

Vermesting is de 'verrijking' van ecosystemen door toename van stikstof en fosfaat. Het kan gaan om aanvoer door de lucht (droge en natte neerslag van ammoniak en stikstofoxiden) of nitraat- en fosfaataanvoer door het oppervlaktewater. Vegetaties van voedselarme milieus, zoals heiden, zandverstuivingen en blauwgraslanden hebben hiervan te leiden, omdat ze worden verdrongen door vegetaties van voedselrijke milieus. De veranderingen in vegetaties en kenmerkende plantensoorten (o.a. Drijvende waterweegbree) leiden indirect tot effecten op diersoorten, doordat hun leefgebied verandert. Inspoeling van meststoffen van landbouwgebieden in het oppervlaktewater leidt ook tot een sterke vertroebeling van het water, wat met name op de Grote modderkruiper negatieve effecten heeft.

In alle drie de Natura 2000-gebieden is sprake van een permanent hoge depositie van stikstof (Grootschalige Concentratiekaarten, MNP, 200926). Zie onder het kopje ‘Verzuring’ wat dit voor de habitattypen betekent.

De aanpassingen aan de A59 en het onderliggende wegennet in het kader van de drie projecten zullen tot veranderingen in het weggebruik leiden. Dit kan tot veranderingen

in de depositie van stikstof in de drie Natura 2000-gebieden leiden. Veranderingen in het weggebruik leiden niet tot veranderingen in fosfaatdepositie. Dit betekent dat alleen vermesting in de vorm van stikstof relevant is voor het bepalen van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen in de Natura 2000-gebieden.

Verzoeting en Verzilting

Verzoeting en verzilting zijn respectievelijk een verlaging en een verhoging van de concentratie oplosbare zouten in bodems en wateren. De habitattypen en soorten in de drie Natura 2000-gebieden zijn alleen gevoelig voor verzilting.

Verzilting kan optreden door inspoeling van strooizout en (kunst)mest in het milieu. Ook door verdroging kan verzilting optreden. De ingrepen die in het kader van de drie projecten worden uitgevoerd leiden niet tot verzilting door (kunst)mest of verdroging. Verzilting door strooizout beperkt zich tot de eerste meter langs de verharding. Bovendien ligt het niet in de lijn der verwachtingen dat de ingrepen in het kader van de drie projecten tot veranderingen in het gebruik van strooizout leiden. Concluderend kan worden gesteld dat verzoeting en verzilting niet relevant zijn bij de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Verontreiniging

Er is sprake van verontreiniging als verhoogde concentraties van stoffen in een gebied voorkomen, welke stoffen onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn. Rijkswegen vormen een bron van verschillende verontreinigingen. Via de lucht kan fijnstof in een gebied terechtkomen. In de directe omgeving van wegen (tot enkele honderden meters van de weg) kan sprake zijn van sterk verhoogde concentraties fijnstof. Op ruimere afstand van de wegen wordt de concentratie snel lager omdat fijnstof wordt ingevangen door vegetatie. Over de effecten van fijnstof op planten en dieren is weinig bekend (Hille Ris Lambers *et al*., 2008).

De ingrepen in het kader van de drie projecten leiden naar verwachting niet tot een meetbare toename van fijnstof in de Natura 2000-gebieden. Er is namelijk vanuit gegaan dat door het schoner worden van de auto's de uitstoot van fijnstof de komende jaren afneemt (Hille Ris Lambers *et al*. 2008). De Natura 2000-gebieden liggen bovendien benedenwinds (uitgaande van de overheersende windrichting) van het plangebied, zodat fijnstof zelden deze gebieden bereikt. Verontreiniging door fijnstof is daarom geen relevante factor bij de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de drie Natura 2000-gebieden.

Naast de lucht is er ook sprake van verontreinigende stoffen als gevolg van 'run off'. De belangrijkste stoffen van wegverkeer zijn PAK, koper en zink (Rijkswaterstaat 2003). Effecten van deze stoffen afkomstig van 'run off' beperken zich tot de directe omgeving van de weg (berm en bermsloot) en zijn daarom niet relevant voor deze toetsing.

Verdroging en Vernatting
Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. Vernatting door de verhoging hiervan. In alle drie de Natura 2000-gebieden is verdroging in het verleden opgetreden en zijn hierdoor habitattypen aangetast of verdwenen. Hoewel inmiddels maatregelen zijn genomen en op stapel staan blijft het gevaar voor verdergaande verdroging bestaan. Gevaar voor negatieve gevolgen van vernatting speelt in geen van de Natura 2000-gebieden.

De ingrepen die in het kader van de drie projecten worden uitgevoerd leiden niet tot een toename van verdroging of vernatting. Beide factoren zijn daarom niet relevant bij de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Verandering stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat
Verandering van stroomsnelheid en overstromingsfrequentie van beken en rivieren kan optreden door menselijke ingrepen zoals plaatsen van stuwen, inlaten, kanaliseren of weer laten meanderen. Onder dynamiek van substraat wordt een verandering in de bodemdichtheid of bodemsamenstelling van terrestrische of aquatische systemen verstaan, bijvoorbeeld door aanslibbing of verstuiving.

Verandering van de stroomsnelheid en de dynamiek van het substraat is met name van belang voor Grote en Kleine modderkruiper, maar potentieel ook voor Drijvende waterweegbree. Grote en Kleine modderkruiper zijn afhankelijk van lage stroomsnelheden en relatief los substraat. Verandering van overstromingsfrequentie kan grote effecten hebben op blauwgrasland en hooilanden en daarmee ook op de leefgebieden van de pimpernelblauwtjes.

De ingrepen in het kader van de drie projecten hebben geen invloed op stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek van substraat, zodat effecten van deze drie factoren op de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten.

Geluid
Het gaat om verstoring door onnatuurlijke geluidsbronnen, zowel permanent als tijdelijk. Zo ver bekend zijn alleen gewervelde diersoorten hiervoor gevoelig. Van de aanwijzingssoorten en typische soorten (kenmerkend voor bepaalde habitattypen, § 3.5.1) zijn dan vissen, amfibieën, zoogdieren en vogels gevoelig voor geluid. Bij vissen gaat het om gevoeligheid voor geluidstrillingen (zie onder Trillingen).

Van broedvoges is bekend dat effecten optreden vanaf 43 dB. Snelwegen produceren maximaal 90 dB. Hoe verder van de bron verwijderd, hoe lager het geluidsniveau. Bij snelwegen is het geluidsniveau na 2 km tot 43 dB gedaald (Provincie Noord-Brabant 2010b). Hoe ver het effect van geluid op de planlocatie reikt is afhankelijk van de verkeersintensiteit en de structuur van het landschap. Bomen, bossen en gebouwen zorgen bijvoorbeeld voor demping, waardoor het geluid minder ver rijkt. Ook treedt bij dieren gewenning op en passen sommige diersoorten hun gedrag aan. Zo roepen

kikkers die dicht bij een weg leven harder dan hun soortgenoten verder van de weg verwijderd.

De Natura 2000-gebieden Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek vallen binnen de zone van 3 km rond het plangebied, waarbinnen effecten te verwachten zijn (zie factsheet 16 in Rijkswaterstaat 2012). Geluid is dus een factor die relevant is bij de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Licht

Verlichting kan effect op natuurwaarden hebben, zowel op planten als op dieren. Verstoring door verlichting kan leiden tot:

- verbetering van oriëntatie, maar ook tot verstoring daarvan. Diersoorten gebruiken lichtbronnen als oriëntatiepunten, maar ze kunnen er ook door worden aangetrokken, waardoor ze hun oriëntatie juist verliezen.
- aantrekking, fixatie of afstoting. Veel dieren mijden licht, maar sommige worden er juist door aangetrokken. Dit beïnvloedt natuurlijk gedrag. Zo kan het jachtsucces erdoor toenemen (positief voor de predatorsoort, maar negatief voor de prooisoorten);
- ontregeling van biologische ritmes. Het gedrag van dieren en hun fysieke toestand wordt voor een groot deel bepaald door het licht-duister ritme. Verstoring van deze cyclische ritmes kan leiden tot uitputting als gevolg van bijvoorbeeld slaapgebrek of verstoren van voortplantingssynchronisatie;
- verandering van habitatkwaliteit en populatiedichtheid. Bovenstaande punten hebben invloed op de mate van bezetting van potentieel geschikt habitat. Verlichting kan ervoor zorgen dat bepaalde soorten geschikt habitat mijden, terwijl andere soorten er in meer dan normale dichtheden voorkomen.

Bij wegen gaat het om straatverlichting en het licht van de auto's. Van straatverlichting is bekend dat het effect tot enkele honderden meters ver reikt (bijvoorbeeld 200 m voor padden, 300 m voor grutto's) (Provincie Noord-Brabant 2010b). De sterkte van het effect is overigens afhankelijk van de lichtsterkte (uitgedrukt in lux). Aangenomen wordt dat lichtsterke die meer is dan de lichtsterkte van de volle maan effect heeft. Ook op dit punt zijn er verschillen tussen diersoorten, onder andere vanwege verschillen in hun gevoeligheid voor bepaalde golflengten (kleuren) van het licht. De verwachting is dat, afhankelijk van de diersoort, de waarde waarop geen effect optreedt tussen 0,1 en 0,01 lux ligt. De afstand waarop deze waarden gemiddeld bij snelwegen worden bereikt liggen respectievelijk op 75 en 150 m (Provincie Noord-Brabant 2010b). Het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ligt op bepaalde plekken binnen deze afstand van het plangebied. Licht is daarom een relevante factor bij de de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Trilling
Er is sprake van trillingen in bodem en water als dergelijke trillingen door menselijke activiteiten worden veroorzaakt, zoals bij boren, heien, draaien van rotorbladen etc. In het geval van de GOL-projecten zijn deze activiteiten alleen tijdens de uitvoering van de ingrepen te verwachten.

De effecten die door trillingen kunnen optreden lopen uiteen van gedrags-veranderingen (dieren mijden de plekken met geluid) tot de dood. Dat laatste is overigens alleen bij vissen vastgesteld. Bij vissen kan de plotselinge drukverandering als gevolg van (geluids)trillingen tot zeer ernstige beschadigingen van essentiële organen leiden (Opzeeland *et al*. 2007). Waar de grenswaarden voor de verschillende effecten op vissen liggen is onbekend. De Californische overheid hanteert als grenswaarde voor het optreden van tijdelijke gehoorschade bij vissen met een versgewicht kleiner dan 2 gram een cumulatief geluidblootstellingsniveau van 183 dB re 1 μPa^2s en voor grotere vissen van 187 dB re 1 μPa^2s (Popper & Hastings, 2005; Popper & Hastings, 2009). Heien van funderingen voor windmolenparken in zee resulteert op 1 km afstand in een geluidsenergieniveau van 172 dB re 1 μPa^2s (De Jong & Ainslie, 2008).

Het is waarschijnlijk dat voor de aanleg van de ecopassage wordt geheid. Dit kan leiden tot effecten van trillingen op de instandhoudingsdoelstellingen (met name van de vissoorten) van het nabij gelegen Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. De Natura 2000-gebieden Langstraat en Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen liggen te ver van het plangebied verwijderd om effecten van trillingen te ondervinden. Trilling is dus een factor die relevant is, met name ten aanzien van vissen.

Optische verstoring
Optische verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem. In het geval van de drie beschouwde projecten zou het dan gaan om de beweging van de auto's in de gebruiksfase en de beweging van mensen en machines tijdens de uitvoering van het project. Omdat nu ook al auto's over de wegen bewegen en de ligging van de wegen na realisatie niet verandert zijn effecten in de gebruiksfase uitgesloten.

Tijdens de uitvoering kunnen effecten optreden bij vogelsoorten die typisch zijn voor de habitattypen. De aanwijzingssoorten (vlinders, vissen, Kamsalamander en Drijvende waterweegbree) zijn niet tot nauwelijks gevoelig. De vlinders laten zich tot 1 à 2 m benaderen, de twee vissoorten zijn nachtactief als optische verstoring vrijwel niet optreedt. De Kamsalamander is vooral gevoelig voor verstoring op korte afstand (enkele meters) van zijn voortplantings- dan wel overwinteringsbiotoop en de Drijvende waterweegbree is geheel ongevoelig voor optische verstoring.

Van enkele van de typische vogelsoorten van de habitattypen is informatie beschikbaar over de reactieafstand bij optische verstoring (Krijgsveld *et al*. 2008). Deze ligt tussen de 50 en 150 m, afhankelijk van de soort. Alleen Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ligt genoeg dicht bij een van de projectlocaties, namelijk Knooppunt 's-Hertogenbosch West, om een effect te verwachten. Optische verstoring is daarom een relevante factor bij de de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Mechanische effecten
Hieronder vallen verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen en dergelijke, die optreden ten gevolge van menselijke activiteit. Om dit soort effecten te krijgen moeten activiteiten in de Natura 2000-gebieden plaatsvinden. Dat is bij de drie beschouwde projecten niet het geval. Effecten als gevolg van mechanische verstoring kunnen daarom worden uitgesloten.

Verandering populatiedynamiek
Verandering van de populatie-opbouw en/of populatiegrootte treedt met name op door sterfte van individuen. In het geval van de drie beschouwde projecten kan worden gedacht aan verkeersslachtoffers onder de vlinders, de Kamsalamander en de typische vogelsoorten. Dit zou kunnen optreden bij het Knooppunt 's-Hertogenbosch West, omdat het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek hier dicht bij ligt. De veranderingen aan de wegen op dit punt zijn echter zodanig dat geen toename van de verkeersslachtoffers wordt verwacht ten opzichte van de huidige situatie of ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het verkeer. Verandering in populatiedynamiek is daarom geen relevante factor bij de de beoordeling van effecten op de instandhoudingsdoelstellingen.

Verandering soortensamenstelling
Van verandering van soortensamenstelling is sprake in geval van herintroductie van soorten of introductie van exoten. In het kader van de drie beschouwde projecten is dit niet voorzien. Echter, de ecopassage onder de A59 (project 2) verbetert voor soorten ten noorden van de A59 de mogelijkheden om het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek ten zuiden van de A59 te bereiken. Hieronder kunnen zich soorten bevinden die nadelige effecten op de soorten met instandhoudingsdoelstellingen of op de typische soorten hebben. Dit kunnen predatoren of concurrenten zijn. Verandering van soortensamenstelling is derhalve een relevante factor.

Conclusie
De volgende storingsfactoren zijn relevant. Hiervan moet worden uitgezocht of zij een effect op de instandhoudingsdoelstellingen van de drie Natura 2000-gebieden hebben en of deze effecten significant zijn.

- Verzuring
- Vermesting
- Verstoring door geluid

- Verstoring door licht (alleen voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek)
- Verstoring door trilling (alleen voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek)
- Optische verstoring (alleen voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek)
- Verandering soortensamenstelling (alleen voor Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek)

4.2 Toelichting op de analyses van de relevante storingsfactoren

Verzuring en Vermesting

De berekeningen van de stikstofdeposities in de drie Natura 2000-gebeiden zijn uitgevoerd door Goudappel Coffeng. Een toelichting op hun werkwijze is te vinden in bijlagen 3 en 4. De volgende modelberekeningen zijn uitgevoerd, waarbij er van is uitgegaan dat alle projecten in 2016 (t = 0) zijn afgerond.

Situatie referentiejaar:	Situatie in 2004 (jaar waarin de N2000-gebieden zijn aangewezen[2])
Huidige situatie:	Situatie in 2011
2017 Autonoom:	Autonome situatie in 2017 (= t+1)
2026 Autonoom:	Autonome situatie in 2026 (= t+10)
2017 Plan:	Autonome situatie + planeffect in 2017 (= t+1)
2026 Plan:	Autonome situatie + planeffect in 2016 (= t+10)

Ten aanzien van de berekeningen voor de jaren 2017 en 2026 is aangenomen dat geplande aanpassingen aan wegen buiten het plangebied, zoals de ombouw van de N261 (Kos & Schoenmakers 2011) en het Ei van Drunen, zijn voltooid (zie bijlage 3).

Met betrekking tot de bepaling of een project voor de Natuurbeschermingswet vergunningplichtig is heeft de provincie Noord-Brabant in september 2012 een beleidslijn opgesteld (Provincie Noord-Brabant 2013). Deze beleidslijn is geldig tot het moment waarop de Programmatische Aanpak Stikstof van kracht wordt; naar verwachting begin 2014. Uitgangspunt is dat als een plan/project een stikstof-depositiebijdrage heeft van 0,051 mol N/ha/jaar of meer op een Natura 2000-gebied of beschermd natuurmonument er sprake is van een bijdrage en daarmee een mogelijk effect (gezien de al overbelaste situatie in Noord-Brabant). In dat geval geldt een vergunningplicht en is een vergunningaanvraag middels een passende beoordeling nodig. In de passende beoordeling kunnen mitigerende maatregelen worden meegewogen en dient ecologische te worden onderbouwd in hoeverre negatieve effecten, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied, uitgesloten kunnen worden. De vergunning kan worden verleend als uit de passende beoordeling blijkt dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast (art. 19g van de Natuurbeschermingswet 1998).

[2] Op 7 december 2004 zijn bij beschikking van de Europese Commissie ingevolge richtlijn 92/43/EEG (i.c. Habitatrichtlijn) de door Nederland aangemelde gebieden op de lijst van gebieden van communautair belang geplaatst. Dientengevolge geldt 2004 als het 'referenmtiejaar'. (Uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 7 september 2011, zaaknummer 201003301/1/R2)

Rijkswaterstaat heeft voor de beoordeling van effecten van geluid en stikstof een interne instructie opgesteld (Rijkswaterstaat 2012). Deze instructie is gevolgd, zowel bij de berekeningen van de stikstofdepositie (door Goudappel Coffeng) als bij de effectbepalingen. Dit betekent onder andere dat:

- model Pluim Snelweg (versie 1.7) voor de berekeningen is gebruikt (factsheet 13);
- effecten in een zone van 3 km aan weerszijden van de weg zijn onderzocht, waarbij rekening is gehouden met netwerkeffecten (factsheet 14);
- alleen wegvakken met een verkeerstoename van tenminste 500 mvt/etmaal in het stikstofonderzoek zijn meegenomen (factsheet12).

Geluid

Goudappel Coffeng heeft een geluidscontourkaart geproduceerd. Berekend zijn de contouren van 42 dB, 45 dB en 47 dB. In bijlage 3 staat een toelichting bij de berekeningen. Bij de berekening en de effectbepaling is de interne instructie van Rijkswaterstaat (december 2012) gevolgd. Dit betekent onder andere dat:

- effecten in een zone van 3 km aan weerszijden van de weg zijn onderzocht, waarbij rekening is gehouden met netwerkeffecten (factsheet 16);
- alleen wegvakken met een verkeerstoename van tenminste 500 mvt/etmaal in het geluidsonderzoek zijn meegenomen (factsheet12).

Trilling, licht en optische verstoring

Hiervoor zijn geen (model)berekningen uitgevoerd. Effecten worden op basis van soortspecifiek onderzoek en professional judgement bepaald.

Verandering soortensamenstelling

Uitgezocht is welke soorten van de aanleg van de ecopassage onder de A59 zouden kunnen profiteren en in hoeverre zij een effect op de soorten met instandhoudings-doelstellingen in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek kunnen hebben.

Aanleg- en gebruiksfase

Zowel voor de aanleg- als voor de gebruiksfase is beoordeeld of de genoemde factoren effecten op de instandhoudingsdoelstellingen kunnen hebben.

5 Effecten als gevolg van project 1

5.1 De ingrepen

Project 1 betreft de aanpassingen aan de Aansluiting Nieuwkuijk (nummer 43). Deze aansluiting is verdeeld over de noordzijde van de A59 (toe- en afritten sluiten aan op de Wolput) en de zuidzijde (een 6-taksrotonde, waar de afrit en de toerit naar de A59 ook deel van uitmaken). Als gevolg van de groei van het verkeer is in de huidige situatie incidenteel sprake van terugslag op de afritten, met een veiligheidsrisico op de A59. Het verkeer op het onderliggende wegennet kan niet voldoende doorstromen, door de verschillende kort op elkaar gelegen kruispunten. In de toekomst zal de congestie structureel worden. Om die reden worden nu maatregelen genomen.

Het voorstel dat is uitgewerkt bestaat uit het loskoppelen van de toe- en afritten van de rotonde. Deze worden apart op het onderliggende wegennet aangesloten. De afrit van de A59-zuid wordt aangesloten op de Spoorlaan middels een T-kruising met verkeerslichten. De toerit naar de A59-zuid wordt aangesloten op de nieuwe parallelweg. De bestaande Parallelweg-west wordt afgesloten van de rotonde en als woonstraat vormgegeven. De rotonde wordt aangepast van een enkelstrooksrotonde naar een turborotonde, waardoor de capaciteit ervan toeneemt.

Aan de noordzijde van de A59 wordt het kruispunt van de afrit van de A59 op de Wolput voorzien van verkeerslichten, waarbij middels filedetectie wordt voorkomen dat er sprake is van terugslag op de A59. Ook het kruispunt van de Wolput met de Jonkheer de la Courtstraat wordt vormgegeven met verkeerslichten. Door op de verschillende kruispunten verkeerslichten aan te brengen kan beter worden ingespeeld op verkeersafwikkeling op de piekmomenten.

Daarnaast wordt de fietsstructuur aangepast waarbij tweerichtingenfietspaden langs de wegen worden gerealiseerd (in plaats van de huidige éénrichtingenfietspaden aan weerszijden van de wegen). Daarmee wordt het aantal fietsoversteken beperkt.

5.2 Effecten op Langstraat

Het Natura 2000-gebied Langstraat ligt buiten het bereik van de 3 kilometerzone rond relevante wegen (= wegen met een toename van de verkeersintensiteit van minimaal 500 mvt/etmaal) (zie figuur 1 in bijlage 3). Dit betekent dat effecten voor alle relevante factoren (§ 4.1) kunnen worden uitgesloten.

5.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

5.3.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 5.1).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 1 gemiddeld niet tot een verhoging of verlaging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 5.2). Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

Lokale effecten

Lokaal zijn er wel plekken waar Project 1 tot een lichte verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt, maar deze blijft onder de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jaar (tabel 5.2 en figuur 5.1).

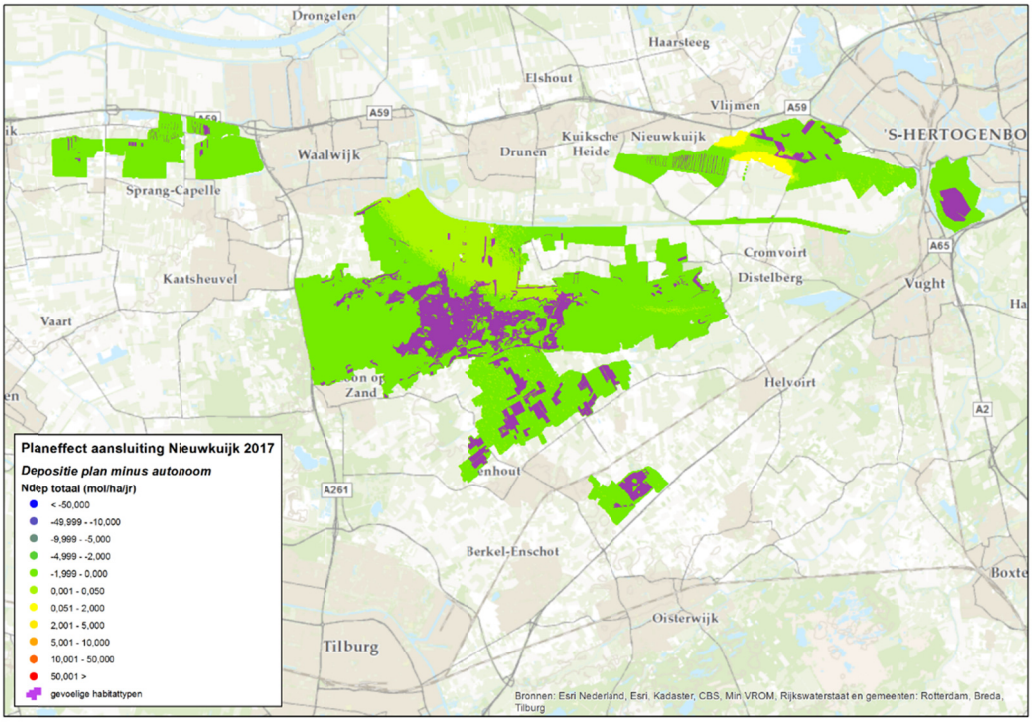
Effecten op typische soorten

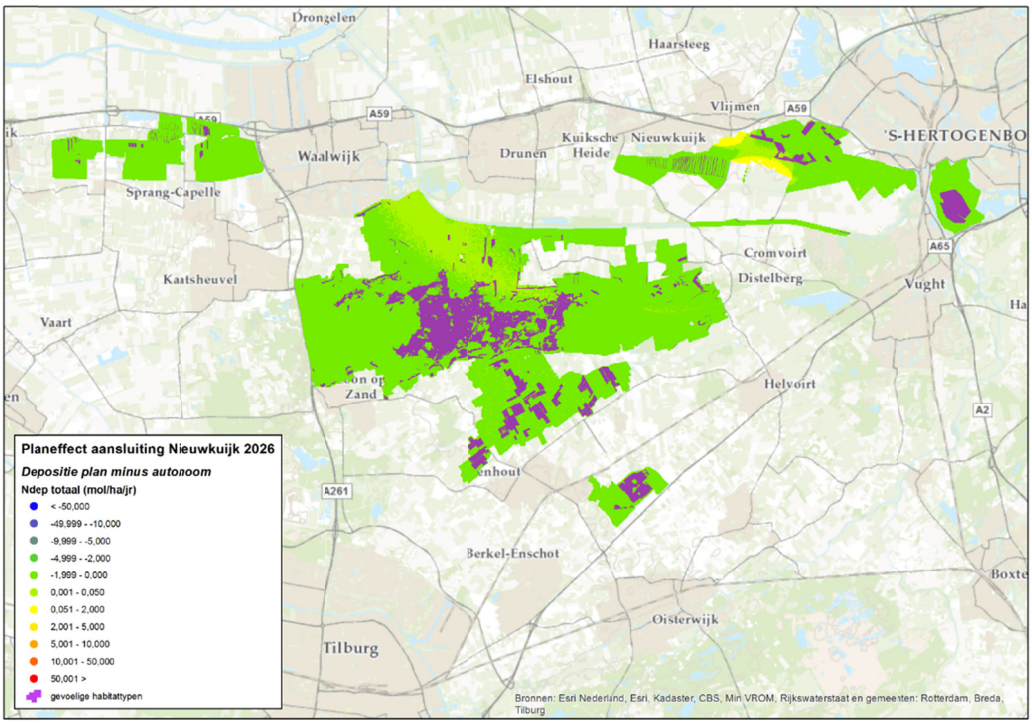
Omdat door Project 1 geen relevante toename van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 optreedt en evenmin ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004), zijn effecten van stikstofdepositie op (het habitat van) typische soorten uitgesloten.

Tabel 5.1 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H2310 – Stuifzanden met struikhei	8,5	5,8	5,1	3,4
H2330 – Zandverstuivingen	5,5	3,9	3,4	2,3
H3130 – Zwakgebufferde vennen	38,6	30,5	23,8	16,4
H6410 – Blauwgraslanden	7,0	5,4	3,8	2,4
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	12,0	9,2	6,9	4,5
H9190 – Oude eikenbossen	8,1	5,9	4,8	3,4
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	16,7	12,8	10,3	6,9

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.





Figuur 5.1 Het effect van Project 1 (aansluiting Nieuwkuijk) op de stikstofdepositie (in mol N/ha/jr) in 2017 en 2026 in drie Natura 2000-gebieden. Getoond wordt de verandering ten opzichte van de autonome situatie in 2017 en 2026 (i.c. het planeffect).

Tabel 5.2 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 1 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	**2017**	**2026**	**2017**	**2026**
H2310 – Stuifzanden met struikhei	0,000	0,000	0,030	0,010
H2330 – Zandverstuivingen	0,000	0,000	0,020	0,010
H3130 – Zwakgebufferde vennen	0,000	0,000	0,020	0,010
H6410 – Blauwgraslanden	0,000	0,000	0,000	0,000
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	0,000	0,000	0,010	0,010
H9190 – Oude eikenbossen	0,000	0,000	0,030	0,020
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	0,000	0,000	0,010	0,010

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens Smits & Bal (2012) is de Drijvende waterweegbree niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. De Kamsalamander daarentegen wel. Eutrofiëring van het leefgebied van de Kamsalamander als gevolg van stikstof-depositie kan tot een zuurstofgebrek leiden. Omdat Project 1 nergens in het Natura 2000-gebied tot een noemenswaardige verhoging (> 0,051 mol/ha/jr) leidt (zie figuur 5.1) zijn negatieve effecten op de leefgebieden van de twee soorten uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

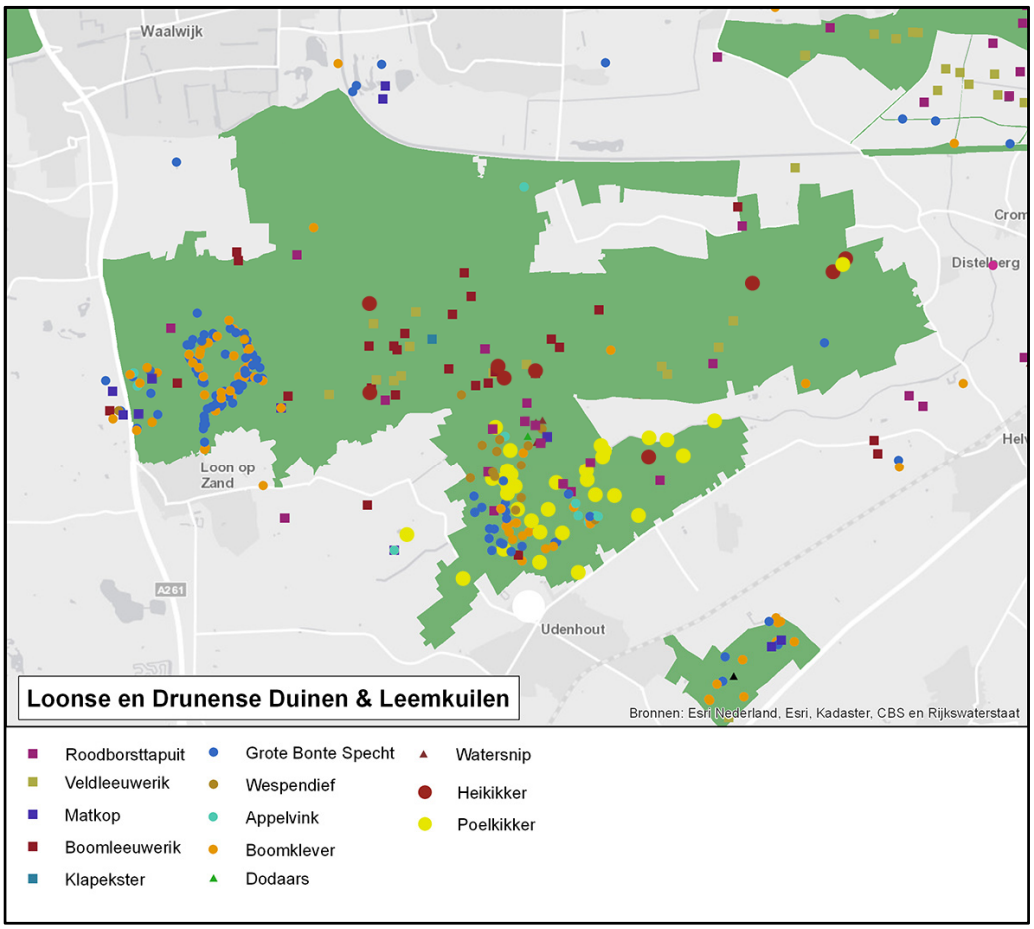
CONCLUSIE

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 1 (Aansluiting Nieuwkuijk) zijn uit te sluiten.

5.3.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen gaat het dan om amfibieën in H3130 Zwakgebufferde vennen en broedvogels in alle andere habitattypen. Figuur 5.2 toont de verspreiding van deze soorten in de periode 2007-2013.



Figuur 5.2 Verspreiding van typische soorten amfibieën en vogels in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

Vergelijking van figuur 5.2 met figuur 8.3 (Geluidscontouren Project 4) maakt twee dingen duidelijk:

1. de geluidscontouren verschuiven nauwelijks;
2. binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied wordt de grens van 42 dB niet overschreden.

Geconcludeerd kan worden dat geluidseffecten op de habitatypen zijn uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Alleen op de Kamsalamander kunnen effecten van geluid optreden. Binnen het Natura 2000-gebied komen Kamsalamander ruim buiten de 3 kilometerzone rond de relevante wegen voor (vergelijk figuur 3.4 met figuur 1 in bijlage 3). Effecten van geluid op kamslalamanders zijn daarom naar verwachting uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

Tijdens de aanlegfase worden alleen ter hoogte van de Aansluiting Nieuwkuijk (nummer 43) werkzaamheden verricht. Dit punt ligt te ver (namelijk meer dan 3 kilometer) van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen verwijderd om effecten op

het natura 2000-gebied te hebben. Ook worden geen veranderingen in de verkeersintensiteit tijdens de werkzaamheden verwacht. Effecten van geluid tijdens de werkzaamheden aan de aansluiting zijn daarom uit te sluiten.

CONCLUSIE

Effecten van geluid op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 1 (Aansluiting Nieuwkuijk) zijn uit te sluiten.

5.3.3 Overige factoren

Effecten licht, trillingen, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van licht, trilligen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd. De aanpassing van Aansluiting Nieuwkuijk leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

5.3.4 Realisatie instandhoudingsdoelen

De instandhoudingsdoelen zijn gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van Stuifzanden met struikhei (H2310), Zandverstuivingen (H2330), Blauwgraslanden (H6410) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en op behoud van Zwak gebufferde vennen (H3130), Vochtige heiden (H4010A), Eiken-haagbeukebossen (H9160A) en Oude eikenbossen (H9190). Tevens op uitbreiding van leefgebied en populatieomvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de Kamsalamander. Voor de Drijvende waterweegbree zijn alle instandhoudingsdoelen gericht op behoud. Uitvoering van Project 1 (Aansluiting Nieuwkuik) heeft geen gevolgen voor deze doelstellingen. Geen van de relevante factoren (verzuring, vermesting of geluid) belemmert de realisatie van deze doelstellingen.

5.3.5 Mitigerende maatregelen

Uit voorgaande paragrafen blijkt dat realisatie van Project 1 niet leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitattypen en soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Maatregelen om negatieve effecten te beperken dan wel te voorkomen worden daarom niet nodig geacht.

5.3.6 Cumulatieve effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen.

5.3.7 Significantie van effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

5.3.8 Vergunningplicht

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van Project 1 (Aansluiting Nieuwkuik) op de instandhoudingsdoelen van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen uitgesloten. Omdat geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag.

5.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

5.4.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 5.3).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 1 gemiddeld niet tot een verhoging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 5.4). In enkele habitattypen is zelfs sprake van een verlaging als gevolg van het project. Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

Tabel 5.3 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H3140 – Kranswierwateren	42,3	28,8	21,9	14,1
H6410 – Blauwgraslanden	113,8	75,5	71,1	42,7
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	79,0	51,8	44,0	27,8
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	136,4	90,3	86,3	51,2

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitatype in het N2000-gebied.

Tabel 5.4 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 1 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	**2017**	**2026**	**2017**	**2026**
H3140 – Kranswierwateren	-0,176	-0,126	-0,060	-0,050
H6410 – Blauwgraslanden	0,000	-0,001	0,060	0,040
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	-0,016	-0,012	0,040	0,030
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,000	0,000	0,010	0,010

** Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.*

Lokale effecten

Lokaal zijn er wel plekken waar Project 1 tot een lichte verhoging van de stikstof-depositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt (tabel 5.4 en figuur 5.1). Op enkele plekken in het habitattype H6410 (Blauwgraslanden) komt die verhoging in 2017 zelfs iets (0,009 mol/ha/jr) boven de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr uit. Omdat de Kritische Depositiewaarde (KDW) van Blauwgraslanden in deze regio door de achtergronddepositie al zwaar wordt overschreden zijn effecten van een geringe toename in stikstofdepositie op deze plekken niet op voorhand uit te sluiten.

Effecten op typische soorten

De typische soorten van habitattype H6410 (Blauwgraslanden) zijn vaatplanten, dagvlinders en vogels. Stikstof heeft een directe invloed op de ontwikkeling van vaatplanten, doordat stikstof het leefmilieu van deze soorten verrijkt. Te veel stikstof kan er toe leiden dat de soorten verdwijnen. Bij de andere soortgroepen gaat het om indirecte effecten, bijvoorbeeld het verdwijnen van hun habitat als gevolg van een toename van de stikstofdepositie. Omdat Project 1 lokaal leidt tot een overschrijding van de grenswaarde In habitattype H6410 (Blauwgraslanden) en er al sprake is van een overschrijding van de KDW van dit habitattype zijn effecten op de typische soorten van dit habitattype op voorhand niet uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens de Smits & Bal (2012) zijn Drijvende waterweegbree, Kleine en Grote modderkruiper niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje daarentegen zijn zeer gevoelig, respectievelijk gevoelig voor vermesting en verzuring door stikstof. Het betreft indirecte effecten, zoals verandering van het microklimaat, afname kwantiteit en kwaliteit voedselplanten en afname beschikbaarheid gastheer.

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr lokaal overschreden. Dit is onder andere het geval in het gebied waar

momenteel Pimpernelblauwtjes voorkomen en in het verleden Donker pimpernelblauwtjes voorkwamen (vergelijk figuur 5.1 met figuur 3.6). Effecten op de deze twee soorten zijn daarom op voorhand niet uit te sluiten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn effecten van stikstofdepositie door Project 1 (Aansluiting Nieuwkuijk) op habitattype H6410 (Blauwgraslanden) en op de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje niet uit te sluiten.

5.4.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn alleen de vogelsoorten kwartel (typische soort H6410 - Blauwgraslanden) en watersnip (typische soort H6510 – Glashaver- en vossenstaarthooilanden) die in aanmerking komen.

Figuur 5.3 toont het recente voorkomen van deze twee soorten in dit Natura 2000-gebied. Alleen de kwartel is in de buurt van de projectlocatie waargenomen. De afstand tussen de waarneming en de projectlocatie bedraagt 1,6 km. De geluidsterkte neemt vanaf een bron af met ongeveer 6 dB per 100 meter voor een puntbron in de middenrange van het meetbereik. Snelwegen produceren ongeveer 90 dB. Na 1,6 km is dit gereduceerd tot 0,0 dB. Ruim onder het grensniveau waarop effecten op – bijvoorbeeld – broedvogels optreden. Dit ligt op 43 dB.

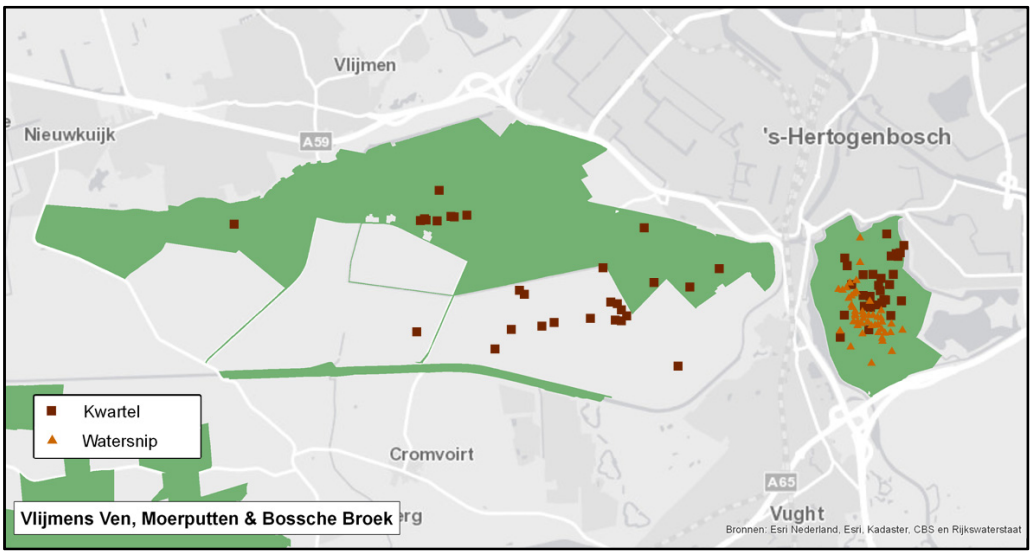
Effecten van geluid op de habitattypen kunnen worden uitgesloten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Voor de soorten van Bijlage 2 geldt dat zij alleen op zeer korte afstand (meters) gevoelig zijn voor geluidsverstoring. Het verkeer komt niet zo dicht in de buurt van de bekende vindplaatsen van deze soorten in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten zijn daarom uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Ook wordt er niet geheid, zodat een toename van geluidsverstoring in de aanlegfase niet wordt verwacht.



Figuur 5.3 Verspreiding van typische soorten vogels in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

CONCLUSIE

Effecten van geluid als gevolg van Project 2 (Aansluiting Nieuwkuijk) op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn uit te sluiten.

5.4.3 Overige factoren

Effecten licht, trillingen, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van licht, trillingen en optische verstoring geldt dezelfde argumentatie als voor geluid. De aanpassing van Aansluiting Nieuwkuijk leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

5.4.4 Vergunningplicht

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek treedt als gevolg van Project 1 (Aansluiting Nieuwkuijk) in habitattype H6410 (Blauwgraslanden) en in het leefgebied van de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje een toename in stikstofdepositie op van meer dan 0,051 mol N/ha/jr. Volgens het beleid van de provincie Noord-Brabant is dan sprake van een vergunningplicht (Provincie Noord-Brabant 2013). Een nadere studie (Passende Beoordeling) zal moeten uitwijzen of ook sprake is van significante effecten.

6 Effecten als gevolg van project 2

6.1 De ingrepen

Project 2 betreft de aanleg van de Oostelijke Randweg Vlijmen en de herinrichting van het Knooppunt ‘s-Hertogenbosch-West.

De huidige aansluiting ’s-Hertogenbosch-west (aansluiting 45) op de A59 wordt omgebouwd tot een volwaardige aansluiting en aan de noordzijde aangesloten op de nieuwe oostelijke randweg Vlijmen. Daarbij vervalt aansluiting 44 Vlijmen en het bestaande weefvak tussen de twee aansluitingen (44 en 45). De nieuwe aansluiting wordt niet meer als een knooppunt met verbindingswegen vormgegeven maar als een aansluiting met toe- en afritten. De kruispunten van de toe- en afritten met het onderliggende wegennet worden geregeld met verkeerslichten, waarbij zoveel als mogelijk wordt gewerkt met vrije rechtsafstroken.

De oostelijke randweg Vlijmen maakt een verbinding tussen de aansluiting op de A59 en de Tuinbouwweg (figuur 6.1). De weg wordt gerealiseerd als een enkelbaans gebiedsontsluitingsweg met deels een 80 km/uur en deels een 60 km/uur snelheidsregime. De aanleg van de oostelijke randweg Vlijmen en het opheffen van de aansluiting Vlijmen zorgt voor een aanpassing van de verkeerscirculatie in Vlijmen. Het centrum wordt ontlast met verkeer, waardoor daar de centrumfuncties kunnen worden versterkt. Vanaf de oostelijke randweg Vlijmen kan verkeer op verschillende plaatsen de kern in rijden.

Op de oostelijke randweg Vlijmen komen meerdere aantakkingen: een T-kruising naar het Engelermeer, een rotonde met de Engelenseweg/Vijfhoevenlaan en de aansluiting met de Tuinbouwweg/De Bellaard.

De fietsverbinding tussen ’s-Hertogenbosch en Vlijmen wordt in stand gehouden door een fietstunnel onder de randweg door van de Gemeint naar de Biessertpolder. De fietsverbinding richting het noorden (De Gemeint), zal lopen via een fietsstraat aan de oostzijde van de randweg richting de Engelenseweg.

Resultaat van deze aanpassing is dat verkeer tussen Vlijmen en ’s-Hertogenbosch geen gebruik meer hoeft te maken van de A59. Dit leidt tot een betere doorstroming op de A59, kortere reistijden op aansluiting 45 en verbeterde leefbaarheid en bereikbaarheid van de kern Vlijmen. Ook de verkeersveiligheid op de A59 verbetert omdat er een aansluiting minder is. De oostelijke randweg Vlijmen zorgt voor een ontlasting van het centrum van Vlijmen en de mogelijkheid om de nieuw te bouwen wijk De Grassen, in het noordoosten van Vlijmen, buiten de kern om te ontsluiten naar de A59.

Figuur 6.1 Varianten voor de Oostelijke randweg Vlijmen. In september 2012 is voor het tracé via de bestaande Voorste Zeedijk gekozen. Dit is de oranje variant.

6.2 Effecten op Langstraat

Het Natura 2000-gebied Langstraat ligt buiten het bereik van de 3 kilometerzone rond relevante wegen (= wegen met een toename van de verkeersintensiteit van minimaal 500 mvt/etmaal) (zie figuur 1 in bijlage 3). Dit betekent dat effecten voor alle relevante factoren (§ 4.1) kunnen worden uitgesloten.

6.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

6.3.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 6.1).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 2 gemiddeld niet tot een verhoging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017

en 2026 (tabel 6.2). In enkele habitattypen leidt het zelfs tot een geringe verlaging. Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

Lokale effecten

Lokaal zijn er wel plekken waar Project 2 tot een lichte verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt, maar deze blijft onder de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jaar (tabel 6.2 en figuur 6.2).

Tabel 6.1 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

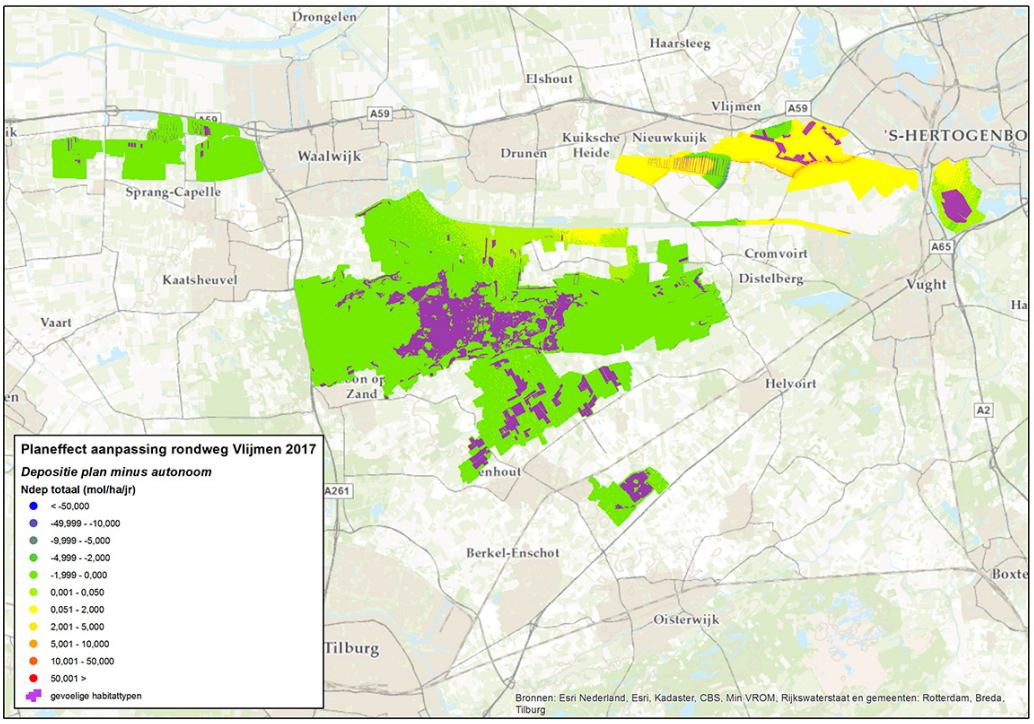
Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H2310 – Stuifzanden met struikhei	8,5	5,8	5,1	3,4
H2330 – Zandverstuivingen	5,5	3,9	3,4	2,3
H3130 – Zwakgebufferde vennen	38,6	30,5	23,8	16,4
H6410 – Blauwgraslanden	7,0	5,4	3,8	2,4
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	12,0	9,2	6,9	4,5
H9190 – Oude eikenbossen	8,1	5,9	4,8	3,4
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	16,7	12,8	10,3	6,9

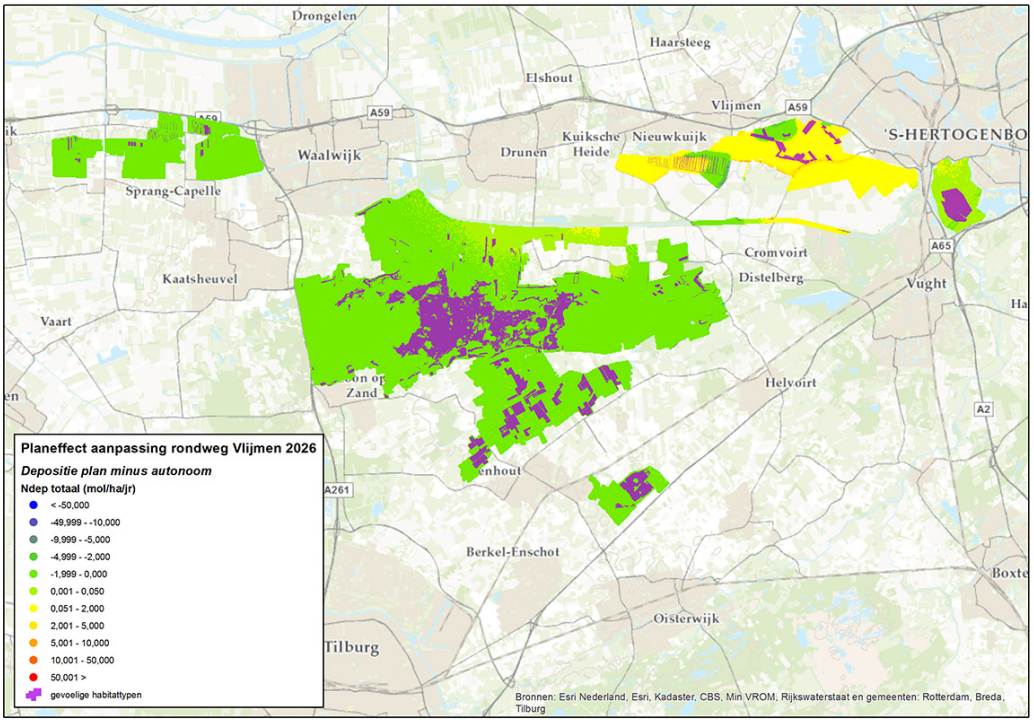
* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.

Tabel 6.2 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 2 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	2017	2026	2017	2026
H2310 – Stuifzanden met struikhei	-0,001	-0,001	0,050	0,030
H2330 – Zandverstuivingen	-0,001	-0,001	0,010	0,010
H3130 – Zwakgebufferde vennen	0,000	0,000	0,010	0,010
H6410 – Blauwgraslanden	0,000	0,000	0,000	0,000
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	0,000	0,000	0,010	0,010
H9190 – Oude eikenbossen	-0,008	-0,007	0,040	0,030
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	-0,002	-0,001	0,010	0,010

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.





Figuur 6.2 Het effect van Project 2 (knooppunt 's-Hertogenbosch-West/randweg Vlijmen) op de stikstofdepositie (in mol N/ha/jr) in 2017 en 2026 in drie Natura 2000-gebieden. Getoond wordt de verandering ten opzichte van de autonome situatie in 2017 en 2026 (i.c. het planeffect).

Effecten op typische soorten
Omdat door Project 2 geen relevante toename van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 optreedt en evenmin ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004), zijn effecten van stikstof-depositie op (het habitat van) typische soorten uitgesloten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2
Volgens Smits & Bal (2012) is de Drijvende waterweegbree niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. De Kamsalamander daarentegen wel. Eutrofiëring van het leefgebied van de Kamsalamander als gevolg van stikstof-depositie kan tot een zuurstofgebrek leiden. Project 2 leidt op de locaties waar de Kamsalamander momenteel voorkomt niet tot een verhoging van de stikstofdepositie (vergelijk figuren 3.4 en 6.2). Effecten op Kamsalamanders zijn daarom uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE
In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

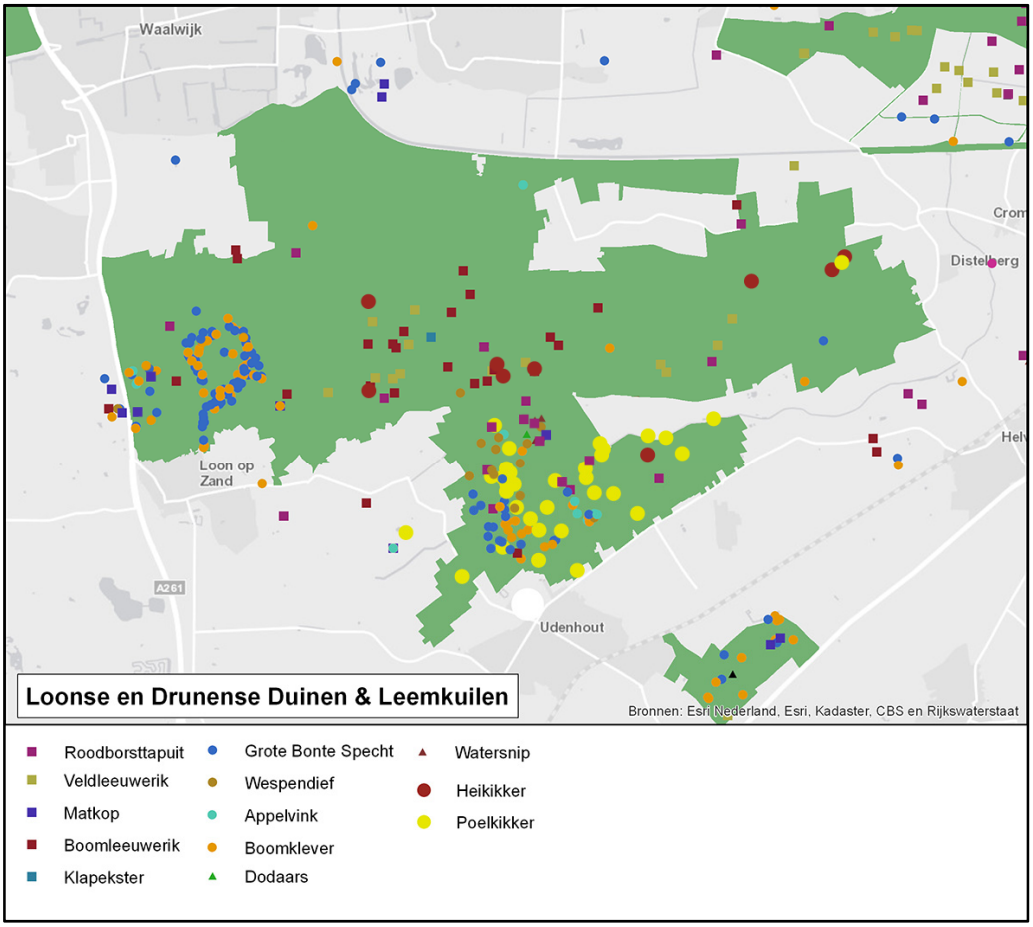
CONCLUSIE
Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) zijn uit te sluiten.

6.3.2 Geluid

HABITATTYPEN
Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen gaat het dan om amfibieën in H3130 Zwakgebufferde vennen en broedvogels in alle andere habitattypen. Figuur 6.3 toont de verspreiding van deze soorten in de periode 2007-2013.

Uit de berekeningen van Goudappel Coffeng blijkt dat de geluidscontouren als gevolg van de ingrepen van alle drie de projecten samen (aansluiting Nieuwkuijk, Knooppunt 's-Hertogebosch-West/Randweg Vlijmen en ecopassage) nauwelijks veranderen (zie figuur 8.3). Op de locatie van de noordoostpunt van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen was de verandering nihil. Effecten van geluid op habitattypen als gevolg van alleen Project 2 zijn daarom uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2
Alleen op de Kamsalamander kunnen effecten van geluid optreden. Binnen het Natura 2000-gebied komen Kamsalamander ruim buiten de 3 kilometerzone rond de relevante wegen voor (vergelijk figuur 3.4 met figuur 1 in bijlage 3). Effecten van geluid op kamslalamanders zijn daarom uitgesloten.



Figuur 6.3 Verspreiding van typische soorten amfibieën en vogels in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

Tijdens de aanlegfase worden werkzaamheden ter hoogte van het knooppunt 's-Hertogenbosch-West en in het gebied ten noorden hiervan werkzaamheden verricht. Knooppunt 's-Hertogenbosch-West ligt 4,5 km van de noordoostgrens van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen verwijderd. Verstoring van geluid door de werkzaamheden zijn derhalve uit te sluiten.

Het ligt tevens niet in de verwachting dat het geluidsniveau op het onderliggende wegennet tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zodanig zal toenemen dat effecten op het Natura 2000-gebied zullen optreden. Effecten van geluid tijdens de werkzaamheden voor project 2 zijn daarom uit te sluiten.

CONCLUSIE

Effecten van geluid op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) zijn uit te sluiten.

6.3.3 Overige factoren

Effecten licht, trillingen, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van licht, trilligen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd. Project 2 leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

6.3.4 Realisatie instandhoudingsdoelen

De instandhoudingsdoelen zijn gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van Stuifzanden met struikhei (H2310), Zandverstuivingen (H2330), Blauwgraslanden (H6410) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en op behoud van Zwak gebufferde vennen (H3130), Vochtige heiden (H4010A)), Eiken-haagbeukebossen (H9160A) en Oude eikenbossen (H9190). Tevens op uitbreiding van leefgebied en populatieomvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de Kamsalamander. Voor de Drijvende waterweegbree zijn alle instandhoudingsdoelen gericht op behoud. Uitvoering van Project 2 (Randweg Vlijmen/Knooppunt 's-Hertogenbosch West) heeft geen gevolgen voor deze doelstellingen. Geen van de relevante factoren (verzuring, vermesting of geluid) belemmert de realisatie van deze doelstellingen.

6.3.5 Mitigerende maatregelen

Uit voorgaande paragrafen blijkt dat realisatie van Project 2 niet leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitattypen en soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Maatregelen om negatieve effecten te beperken dan wel te voorkomen worden daarom niet nodig geacht.

6.3.6 Cumulatieve effecten

Omdat er geen effecten zijn, is onderzoek naar cumulatieve effecten niet nodig.

6.3.7 Significantie van effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

6.3.8 Vergunningplicht

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) op de instandhoudingsdoelen van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag.

6.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

6.4.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 6.3).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 2 in alle habitattypen, met uitzondering van H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen) tot een verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 van meer dan 0,051 mol/ha/jr (tabel 6.4).

Lokale effecten

Lokaal zijn er plekken waar Project 2 voor een planeffect van enkele molen N/ha/jr zorgt (tabel 6.4). In 2017 komen ook in habitattype H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen) plekken voor waar de stikstofdepositie als gevolg van Project 2 meer dan 0,051 mol/ha/jr ten opzichte van de autonome situatie bedraagt.

Effecten op typische soorten

De typische soorten van de habitattypen in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn krans- en glanswieren, vaatplanten, dagvlinders en vogels. Alle groepen zijn gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstofdepositie. Omdat KDW's van de habitattypen in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek door de achtergrond-depositie al ruim worden overschreden is het niet uit te sluiten dat de toename in stikstofdepositie als gevolg van Project 2 effecten op de typische soorten van de habitattypen heeft.

Tabel 6.3 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H3140 – Kranswierwateren	42,3	28,8	21,9	14,1
H6410 – Blauwgraslanden	113,8	75,5	71,1	42,7
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	79,0	51,8	44,0	27,8
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	136,4	90,3	86,3	51,2

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitatype in het N2000-gebied.

Tabel 6.4 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 2 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	**2017**	**2026**	**2017**	**2026**
H3140 – Kranswierwateren	0,222	0,100	3,10	2,28
H6410 – Blauwgraslanden	0,265	0,158	5,54	4,01
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	0,899	0,525	8,08	6,21
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,029	0,017	0,06	0,04

** Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.*

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens de Smits & Bal (2012) zijn Drijvende waterweegbree, Kleine en Grote modderkruiper niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje daarentegen zijn zeer gevoelig, respectievelijk gevoelig voor vermesting en verzuring door stikstof. Het betreft indirecte effecten, zoals verandering van het microklimaat, afname kwantiteit en kwaliteit voedselplanten en afname beschikbaarheid gastheer.

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr bijna overal overschreden. Op de locaties waar de twee vlindersoorten voorkomen, respectievelijk voorkwamen, is zelfs sprake van een planeffect van meer dan 5,0 mol/ha/jr (figuur 6.2). Effecten op de deze twee soorten zijn daarom op voorhand niet uit te sluiten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn effecten van stikstofdepositie door Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) op de habitattypen met instandhoudingsdoelstellingen en op de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje niet uit te sluiten.

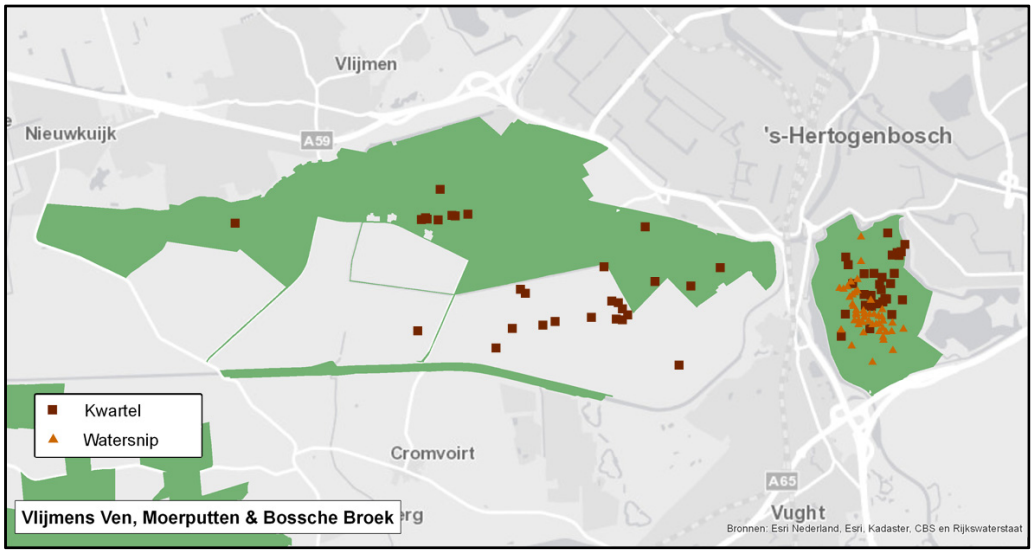
6.4.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn alleen de vogelsoorten

kwartel (typische soort H6410 - Blauwgraslanden) en watersnip (typische soort H6510 – Glashaver- en vossenstaarthooilanden) die in aanmerking komen.

Figuur 6.4 toont het recente voorkomen van deze twee soorten in dit Natura 2000-gebied. Alleen de kwartel is in de buurt van de projectlocatie waargenomen. Vergelijking van figuur 6.4 met figuur 8.3 toont dat kwartels binnen het Natura 2000-gebied zich binnen de 47 dB-contour bevinden. Zij ondervinden in de huidige situatie dus al een geluidsterkte van 47dB of meer. Realisatie van Project 2 leidt tot een geringe verhoging van het geluidsniveau. Het is niet aannemelijk dat deze geringe verhoging een effect op de kwartels heeft als het huidige geluidsniveau hen al niet van broeden in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek weerhoudt. Effecten van geluid op de habitattypen kunnen daarom worden uitgesloten.



Figuur 6.4 Verspreiding van typische soorten vogels in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Voor de soorten van Bijlage 2 geldt dat Drijvende waterweegbree niet gevoelig is voor geluidsverstoring en dat de overige soorten alleen op zeer korte afstand (meters) gevoelig zijn voor geluidsverstoring. Het verkeer van de A59 en het onderliggende wegennet lijkt op laatstgenoemden echter geen effect te hebben. In de huidige situatie komen Kleine en Grote modderkruiper en Pimpernel- en Donker pimpernelblauwtje namelijk dicht langs de A59 en andere wegen voor (figuur 3.6). Pimpernelblauwtjes en voorheen ook de Donker pimpernelblauwtjes zitten zelfs in de berm van de Vendreef, de Ruidiger dreef, de Deuterse Straat en de weg langs het Drongelens kanaal. Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten kunnen daarom worden uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende

wegennet gelijk aan de huidige situatie. Ook wordt er niet geheid, zodat een toename van geluidsverstoring in de aanlegfase niet wordt verwacht.

CONCLUSIE

Effecten van geluid door Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn uit te sluiten.

6.4.3 Licht

HABITATTYPEN

Aangenomen wordt dat bij een maximale verlichtingssterkte van 0,01 lux op een afstand van 150 m geen negatieve effecten op natuur optreden. Alleen ter hoogte van het Woonwagencentrum valt een stukje van het Natura 2000-gebied binnen een zone van 150 m van het Knooppunt 's-Hertogenbosch-West. Hier bevindt zich echter geen habitattype met instandhoudingsdoelstellingen (figuur 3.5). Effecten van licht op de habitattypen of de typische soorten zijn daarom uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Geen van de soorten van Bijlage 2 is in de buurt van het Woonwagencentrum aangetroffen (figuur 3.6). Alle waarnemingen zijn verder dan 150 m van Knooppunt 's-Hertogenbosch-West of Randweg Vlijmen gedaan. Effecten van licht op Bijlage 2-soorten kunnen daarom worden uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase kan, als 's nachts wordt gewerkt, de lichtintensiteit rond Knooppunt 's-Hertogenbosch-West groter zijn dan in de huidige situatie. De lichtinstensiteit zal op 175 m, de kortste afstand tussen een habitattype en het knooppunt (Bijlage 2-soorten zijn verder weg waargenomen), de 0,01 lux zeer waarschijnlijk niet overschrijden. Effecten van licht tijdens de aanlegfase worden daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

Effecten van licht door Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn uit te sluiten.

6.4.4 Overige factoren

Effecten trillingen, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van trillingen gelden dezelfde argumenten als voor geluid en voor optische verstoring geldt dezelfde argumentatie als voor licht. Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

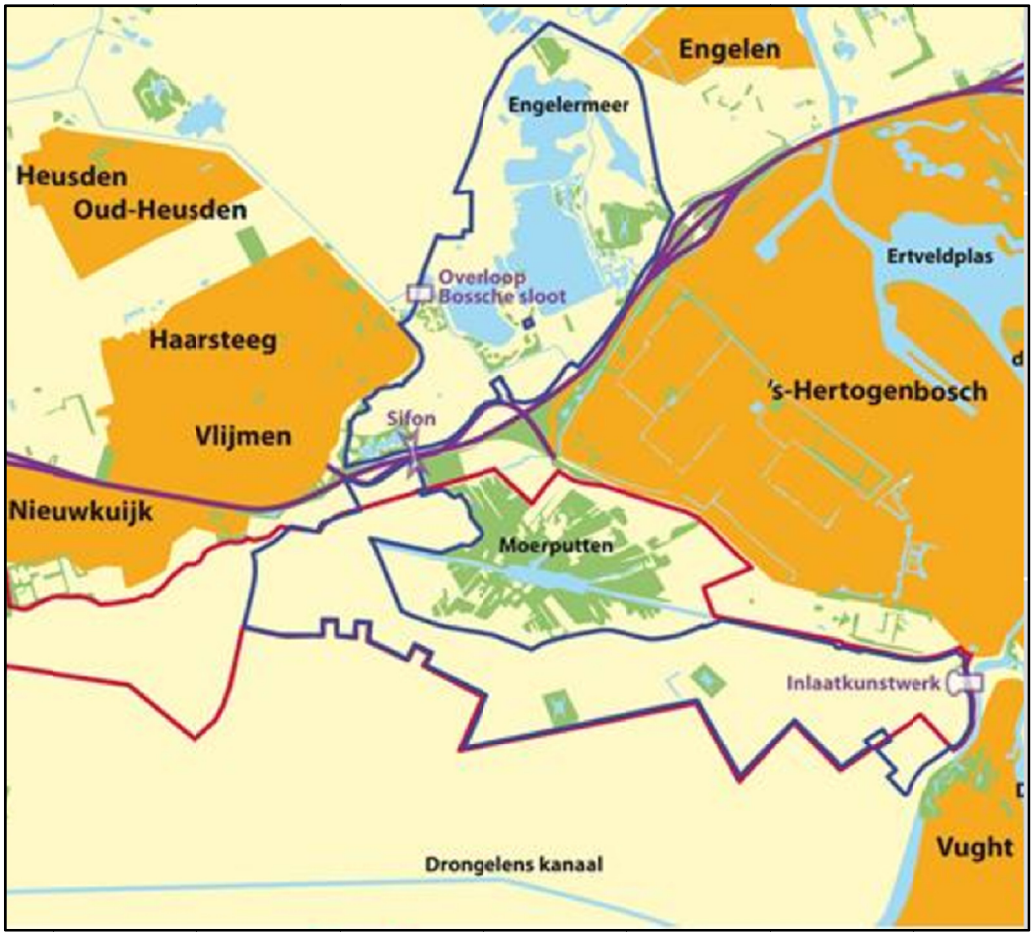
6.4.5 Vergunningplicht

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek treedt als gevolg van Project 2 (Randweg Vlijmen/ Knooppunt 's-Hertogenbosch West) in de habitattypen Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410) en Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510) in 2017 en 2026 een toename in stikstofdepositie op van meer dan 0,051 mol N/ha/jr. In terreinen met habitattype Overgangs- en trilvenen (H7140A) is alleen in 2017 lokaal een gering planeffect (0,009 mol N/ha/jr boven de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr). Ook in het gehele verspreidingsgebied van de pimpernelblauwtjes treedt, zowel in 2017 als in 2026, een planeffect op van meer dan 0,051 N/ha/jr. Op sommige plekken zelfs van tegen de 10 mol N/ha/jr. Volgens het beleid van de provincie Noord-Brabant is hiermee sprake van een vergunningplicht (Provincie Noord-Brabant 2013). Een nadere studie (Passende Beoordeling) zal moeten uitwijzen of ook sprake is van significante effecten.

7 Effecten als gevolg van project 3

7.1 De ingrepen

Project 3 betreft de aanleg van een ecopassage onder de A59, tussen het Knooppunt 's-Hertogenbosch-West en Vlijmen (figuur 7.1). In deze voortoets wordt de variant 'ecotunnel' getoetst. De ecotunnel moet dieren die in het beekdal leven de mogelijkheid bieden om de A59 te kruisen en tevens hoogwater bij 's-Hertogenbosch afvoeren. Dit is een van de maatregelen die in het kader van het programma HoWaBo (Hoogwaterbescherming 's-Hertogenbosch) worden genomen. HoWaBo moet Den Bosch en omgeving tegen hoogwater beschermen door water te bergen in de gebieden Engelermeer, Moerputten en Vlijmens Ven. Door de aanleg van de ecotunnel komt de A59 over een afstand van 425 m 1 meter hoger te liggen.



Figuur 7.1 Ligging van de ecopassage (Sifon) onder de A59. Blauw omlijnd gebied is het HoWaBo waterbergingsgebied. Rood omlijnd is een deel van het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek.

7.2 Effecten op Langstraat

Het Natura 2000-gebied Langstraat ligt buiten het bereik van de 3 kilometerzone rond relevante wegen (= wegen met een toename van de verkeersintensiteit van minimaal 500 mvt/etmaal) (zie figuur 1 in bijlage 3). Dit betekent dat effecten voor alle relevante factoren (§ 4.1) kunnen worden uitgesloten.

7.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

7.3.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 7.1).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 3 gemiddeld niet tot een verhoging of verlaging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 7.2). Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

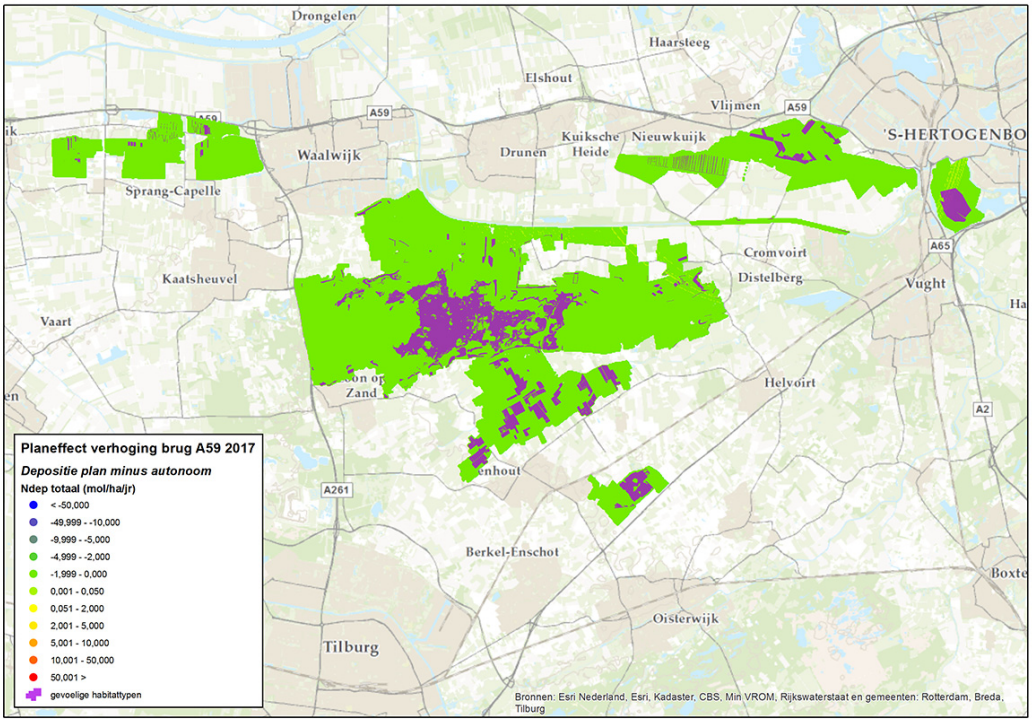
Lokale effecten

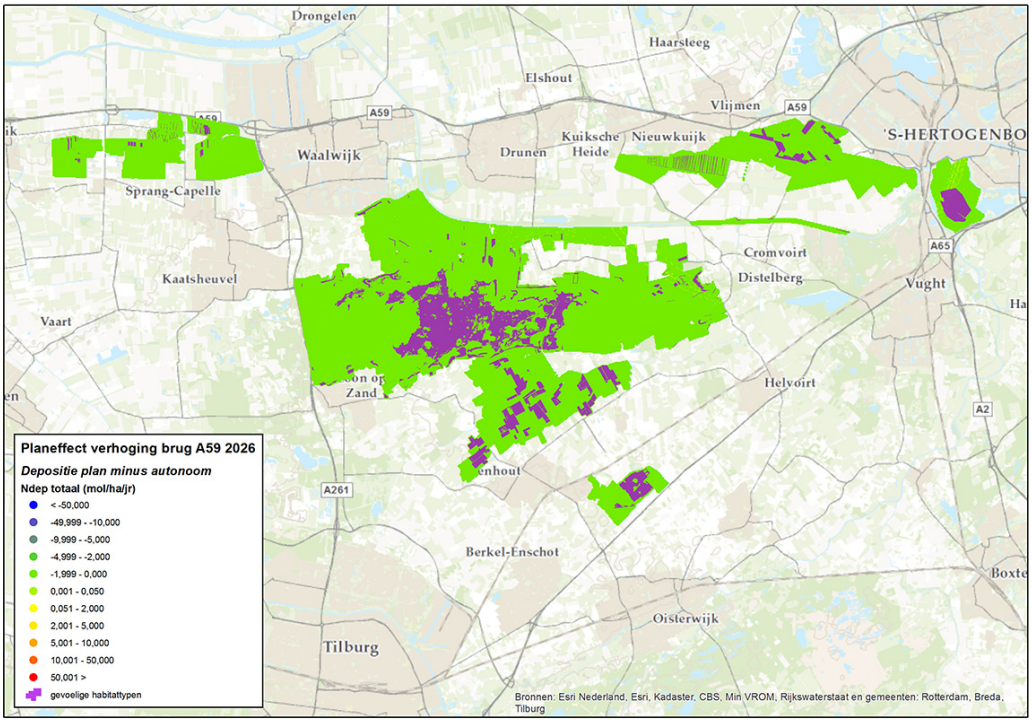
Lokaal zijn er wel plekken waar Project 3 tot een zeer lichte verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt, maar deze blijft onder de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jaar (tabel 7.2 en figuur 7.2).

Tabel 7.1 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H2310 – Stuifzanden met struikhei	8,5	5,8	5,1	3,4
H2330 – Zandverstuivingen	5,5	3,9	3,4	2,3
H3130 – Zwakgebufferde vennen	38,6	30,5	23,8	16,4
H6410 – Blauwgraslanden	7,0	5,4	3,8	2,4
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	12,0	9,2	6,9	4,5
H9190 – Oude eikenbossen	8,1	5,9	4,8	3,4
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	16,7	12,8	10,3	6,9

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.





Figuur 7.2 Het effect van Project 3 (aanleg ecotunnel) op de stikstofdepositie (in mol N/ha/jr) in 2017 en 2026 in drie Natura 2000-gebieden. Getoond wordt de verandering ten opzichte van de autonome situatie in 2017 en 2026 (i.c. het planeffect).

Tabel 7.2 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 3 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	**2017**	**2026**	**2017**	**2026**
H2310 – Stuifzanden met struikhei	0,000	0,000	0,010	0,000
H2330 – Zandverstuivingen	0,000	0,000	0,000	0,000
H3130 – Zwakgebufferde vennen	0,000	0,000	0,000	0,000
H6410 – Blauwgraslanden	0,000	0,000	0,000	0,000
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	0,000	0,000	0,000	0,000
H9190 – Oude eikenbossen	0,000	0,000	0,010	0,010
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	0,000	0,000	0,000	0,000

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.

Effecten op typische soorten

Omdat door Project 3 geen relevante toename van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 optreedt en evenmin ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004), zijn effecten van stikstofdepositie op (het habitat van) typische soorten uitgesloten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens Smits & Bal (2012) is de Drijvende waterweegbree niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. De Kamsalamander daarentegen wel. Eutrofiëring van het leefgebied van de Kamsalamander als gevolg van stikstof-depositie kan tot een zuurstofgebrek leiden. Omdat Project 3 nergens in het Natura 2000-gebied tot een noemswaardige verhoging (> 0,051 mol/ha/jr) leidt (zie figuur 7.2) zijn negatieve effecten op de leefgebieden van de twee soorten uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 3 (Ecotunnel A59) zijn uit te sluiten.

7.3.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn

hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen gaat het dan om amfibieën in H3130 Zwakgebufferde vennen en broedvogels in alle andere habitattypen.

Door de verhoogde ligging van de A59 na aanleg van de ecotunnel zou het geluid van het verkeer verder kunnen rijken dan in de huidige situatie. Uit de berekeningen van Goudappel Coffeng bleek dat de geluidscontouren als gevolg van de ingrepen van alle drie de projecten samen (aansluiting Nieuwkuijk, Knooppunt 's-Hertogebosch-West/Randweg Vlijmen en ecopassage) nauwelijks veranderen (zie figuur 8.3). Op de locatie van de noordoostpunt van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen was de verandering nihil. Effecten van geluid op habitattypen van alleen Project 3 zijn daarom uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Alleen op de Kamsalamander kunnen effecten van geluid optreden. Binnen het Natura 2000-gebied komen Kamsalamanders ruim buiten de 3 kilometerzone rond de relevante wegen voor (vergelijk figuur 3.4 met figuur 1 in bijlage 3). Effecten van geluid op kamslalamanders zijn daarom uit te sluiten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

Naar verwachting verandert de verkeersintensiteit tijdens de aanleg van de ecotunnel niet. Waarschijnlijk wordt voor de aanleg wel geheid. Dit zou tot extra geluidsverstoring van typische soorten en Bijlage 2-soorten kunnen leiden. De afstand tussen de locatie van de ecotunnel en het Natura 2000-gebied bedraagt echter meer dan 3 kilometer. Geluidseffecten zijn over zo'n afstand uitgesloten.

CONCLUSIE

Effecten van geluid op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 3 (Ecotunnel A59) zijn uit te sluiten.

7.3.3 Verandering in soortensamenstelling

Aanleg van de ecotunnel kan er toe leiden dat diersoorten ten noorden van de A59 de leefgebieden van soorten ten zuiden van de A59 kunnen bereiken. Hieronder kunnen zich diersoorten bevinden die een bedreiding vormen voor de typische en Bijlage 2-soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Denk daarbij aan concurrenten of predatoren. Het is echter niet waarschijnlijk dat dit tot negatieve effecten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen leidt. Ten eerste komen potentiële concurrenten en predatoren die ten noorden van de A59 voorkomen nu ook al ten zuiden van de A59 voor. Ten tweede kunnen deze soorten momenteel ook op andere plekken de A59 passeren, welke bovendien dichter bij het Natura 2000-gebied in de buurt liggen; bijvoorbeeld via de Baardwijkse Overlaat.

7.3.4 Overige factoren

Naar verwachting treden door de aanleg van de ecotunnel geen veranderingen op in

de factoren licht, trillingen en optische verstoring. Voor effecten tijdens de aanleg, bijvoorbeeld trillingen als gevolg van heien, ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd om effect te hebben. Effecten van deze drie facoren zijn daarom uit te sluiten.

7.3.5 Realisatie instandhoudingsdoelen

De instandhoudingsdoelen zijn gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van Stuifzanden met struikhei (H2310), Zandverstuivingen (H2330), Blauwgraslanden (H6410) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en op behoud van Zwak gebufferde vennen (H3130), Vochtige heiden (H4010A)), Eiken-haagbeukebossen (H9160A) en Oude eikenbossen (H9190). Tevens op uitbreiding van leefgebied en populatieomvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de Kamsalamander. Voor de Drijvende waterweegbree zijn alle instandhoudingsdoelen gericht op behoud. Uitvoering van Project 3 heeft geen gevolgen voor deze doelstellingen. Geen van de relevante factoren (verzuring, vermesting of geluid) belemmert de realisatie van deze doelstellingen.

7.3.6 Mitigerende maatregelen

Uit voorgaande paragraaf blijkt dat realisatie van Project 3 niet leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitattypen en soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Maatregelen om negatieve effecten te beperken dan wel te voorkomen worden daarom niet nodig geacht.

7.3.7 Cumulatieve effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen.

7.3.8 Significantie van effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

7.3.9 Vergunningplicht

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van Project 3 (Ecotunnel A59) op de instandhoudingsdoelen van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag.

7.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

7.4.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 7.3).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 3 gemiddeld tot een verlaging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 7.4). Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

Lokale effecten

Lokaal zijn alleen in Bossche Broek plekken waar Project 3 tot een lichte verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt (tabel 7.4 en figuur 7.2), maar nergens komt deze boven de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr uit.

Effecten op typische soorten

Omdat door Project 3 geen relevante toename van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 optreedt en evenmin ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004), zijn effecten van stikstofdepositie op (het habitat van) typische soorten uitgesloten.

Tabel 7.3 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H3140 – Kranswierwateren	42,3	28,8	21,9	14,1
H6410 – Blauwgraslanden	113,8	75,5	71,1	42,7
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	79,0	51,8	44,0	27,8
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	136,4	90,3	86,3	51,2

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitatype in het N2000-gebied.

Tabel 7.4 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 3 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	**2017**	**2026**	**2017**	**2026**
H3140 – Kranswierwateren	-0,017	-0,011	-0,010	0,000
H6410 – Blauwgraslanden	-0,022	-0,015	0,020	0,010
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	-0,131	-0,085	0,020	0,020
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	-0,001	0,000	0,020	0,010

** Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.*

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens de Smits & Bal (2012) zijn Drijvende waterweegbree, Kleine en Grote modderkruiper niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje daarentegen zijn zeer gevoelig, respectievelijk gevoelig voor vermesting en verzuring door stikstof. Het betreft indirecte effecten, zoals verandering van het microklimaat, afname kwantiteit en kwaliteit voedselplanten en afname beschikbaarheid gastheer.

Omdat Project 3 nergens in het Natura 2000-gebied tot een noemenswaardige verhoging (> 0,051 mol/ha/jr) leidt (zie figuur 7.2) zijn negatieve effecten op de leefgebieden van de twee soorten uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 3 (Ecotunnel A59) zijn uit te sluiten.

7.4.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn alleen de vogelsoorten kwartel (typische soort H6410 - Blauwgraslanden) en watersnip (typische soort H6510 – Glashaver- en vossenstaarthooilanden) die in aanmerking komen.

Door de verhoogde ligging van de A59 na aanleg van de ecotunnel zou het geluid van het verkeer verder kunnen rijken dan in de huidige situatie. In paragraaf 6.4.2 was al aangetoond dat bij uitvoering van alle drie de projecten er nauwelijks een toename van het geluidsniveau in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek optreedt. Effecten op habitattypen van alleen Project 3 zijn daarom uit te sluiten.

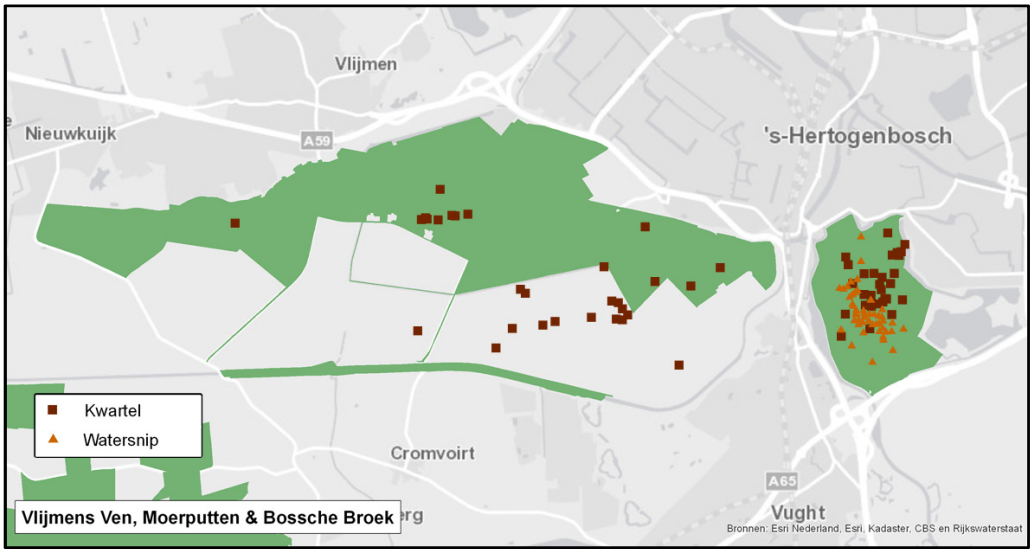
SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Voor de soorten van Bijlage 2 geldt dat zij alleen op zeer korte afstand (meters) gevoelig zijn voor geluidsverstoring. Door de aanleg van de ecotunnel verandert er nauwelijks iets aan het geluidsniveau op de huidige vindplaatsen van Bijlage 2-soorten (zie figuur 6.4 en de redenatie hierboven onder 'Habitattypen'). Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten zijn daarom uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Wel kan het heien tijdens de aanleg voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau leiden. Typische soorten van de habitattypen, zoals kwartel en watersnip, zouden hiervan te leiden kunnen hebben. Beide soorten komen echter niet in de buurt van de projectlocatie voor (zie figuur 7.3); kwartels op meer dan 1,5 km, watersnippen op meer dan 5 km. Effecten van geluidsverstoring door heien op typische soorten zijn daarom uit te sluiten.

Van de Bijlage 2-soorten zijn alleen de Kleine en de Grote modderkruiper gevoelig voor geluid. Eigenlijk betreft het gevoeligheid voor geluidstrillingen. Hier wordt in paragraaf 7.4.3 ingegaan. Voor geluidsverstoring zelf zijn de dieren niet gevoelig. Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten tijdens de aanlegfase zijn daarom uitgesloten.



Figuur 7.3 Verspreiding van typische soorten vogels in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

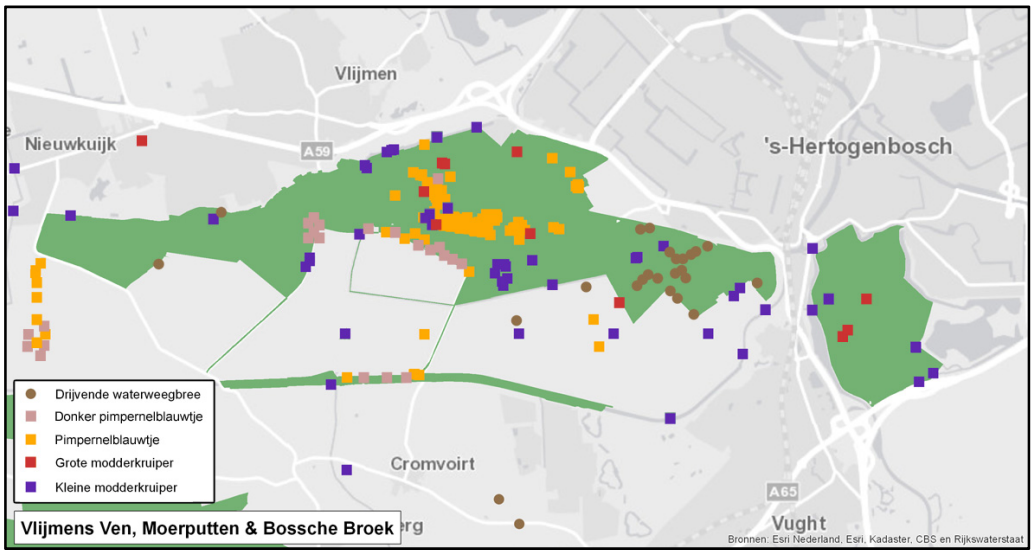
CONCLUSIE

Effecten van geluid op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 3 (Ecotunnel A59) zijn uit te sluiten.

7.4.3 Trillingen

Effecten van trillingen zijn alleen in de aanlegfase te verwachten. Dan wordt zeer waarschijnlijk geheid. Vissen, zoals de Kleine en de Grote modderkruiper, zijn gevoelig voor trillingen. De effecten kunnen bestaan uit gedragsveranderingen tot interne beschadigingen. De Californische overheid hanteert als grenswaarde voor het optreden van tijdelijke gehoorschade bij vissen met een versgewicht kleiner dan 2 gram een cumulatief geluidblootstellingsniveau van 183 dB re 1 μPa^2s en voor grotere vissen van 187 dB re 1 μPa^2s (Popper & Hastings, 2005; Popper & Hastings, 2009). Heien van funderingen voor windmolenparken in zee resulteert op 1 km afstand in een geluidsenergieniveau van 172 dB re 1 μPa^2s (De Jong & Ainslie, 2008). Als in plaats van geheid palen de grond in worden getrild is de sterkte van de (geluids)trillingen minder groot.

De projectlocatie ligt op minder dan 250 m van de sloot langs de Moerputtenweg. Deze sloot vormt het leefgebied van Kleine modderkruipers (figuur 7.4). Grote modderkruipers zijn iets verder van de projectlocatie waargenomen, namelijk op 500 tot 600 m. Het is zeer waarschijnlijk dat de trillingen van heien effect heeft op de Kleine modderkruipers en mogelijk ook op de Grote modderkruipers. Welk effect (gedragsverandering of fysieke schade) is onbekend. Effecten van trillingen als gevolg van Project 3 (Ecopassage A59) zijn in ieder geval niet uit te sluiten.



Figuur 7.4 Waarnemingen van bijlage 2-soorten in het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 t/m mei 2013 (bron: NDFF & Provincie Noord-Brabant 2010a).

7.4.4 Licht

Doordat de weg door de ecotunnele iets hoger komt te liggen is het mogelijk dat lichtverstoring verder reikt dan nu het geval is. Dit zou invloed kunnen hebben op de typische en Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Effecten zijn zijn vooral op kwartels te verwachten, omdat die in het broedseizoen 's nachts actief zijn (balstroep). De afstand tussen de projectlocatie en de dichtsbijzijnde waarneming van baltsende kwartels bedraag net geen kilometer. Aangenomen wordt dat na 175 m van de bron geen effecten van licht meer optreden (zie paragraaf 4.1). De bekende vindplaatsen van kwartels liggen ruim buiten deze afstand. Effecten van licht als gevolg van Project 3 (Ecopassage A59) kunnen daarom worden uitgesloten.

7.4.5 Optische verstoring

Ook voor optische verstoring geldt dat vooral vogels hier last van hebben. Bij vlinders en amfibieën treden effecten pas op een afstand van één tot enkele meters op. De projectlocatie ligt niet zo dicht bij de huidige vindplaatsen van deze Bijlage 2-soorten.

Kwartels en watersnippen (typische soorten voor habitattypen met instandhoudings-doelstellingen) reageren als verstoring door bijvoorbeeld beweging op afstanden van 50 tot 150 m plaatsvindt. De bekende vindplaatsen van beide soorten liggen echter veel verder van de projectlocatie dan deze waarden. Effecten van optische verstoring op habitattypen en Bijlage 2-soorten als gevolg van Project 3 (Ecopassage A59) zijn daarom uit te sluiten.

7.4.6 Verandering soortensamenstelling

Aanleg van de ecotunnel kan er toe leiden dat diersoorten ten noorden van de A59 de leefgebieden van soorten ten zuiden van de A59 kunnen bereiken. Hieronder kunnen zich diersoorten bevinden die een bedreiging vormen voor de typische en Bijlage 2-soorten in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Denk daarbij aan concurrenten of predatoren. Het is echter niet waarschijnlijk dat dit tot negatieve effecten leidt. Potentiële concurrenten en predatoren die ten noorden van de A59 voorkomen komen namelijk ook al in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek voor. Effecten van een verandering van de soortensamenstelling op de habitattypen en Bijlage 2-soorten als gevolg van Project 3 (Ecopassage A59) zijn uit te sluiten.

7.4.7 Realisatie instandhoudingsdoelen

HABITATTYPEN

De instandhoudingsdoelen zijn gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410), Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510) en op behoud van het oppervlak en de kwaliteit van Overgangs- en trilvenen (H7140A). Uitvoering van Project 3 heeft geen gevolgen voor deze doelstellingen. Geen van de relevante factoren (verzuring, vermesting, geluid of verandering soortensamenstelling) belemmert de realisatie van deze instand-

houdingsdoelstellingen.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

De instandhoudingsdoelen Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje zijn gericht op uitbreiding van leefgebied en populatieomvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied. Voor Grote en Kleine modderkruiper en Drijvende waterweegbree zijn alle instandhoudingsdoelen gericht op behoud.

Indien wordt geheid voor de aanleg van de ecopassage zijn effecten op Kleine en Grote modderkruiper niet uit te sluiten. Het effect is echter lokaal en tijdelijk. Binnen en ook buiten het Natura 2000-gebied komen beide soorten wijd verspreid voor. Mochten de modderkruipers in de leefgebieden binnen de invloedsfeer van het heien schade oplopen of hun leefgebied verlaten, dan is herkolonisatie uit andere delen van het Natura 2000-gebied en daarbuiten mogelijk. De aanleg van de ecopassage maakt zelfs kolonisatie vanuit gebieden ten noorden van de A59 mogelijk. Het negatieve effect van heien belemmert daarom de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor Kleine en Grote modderkruiper niet.

7.4.8 Mitigerende maatregelen

Om de effecten op modderkruipers te verkleinen kan bij de aanleg van de ecopassage de fundering misschien worden ingetrild, in plaats van geheid.

7.4.9 Cumulatieve effecten

In de directe omgeving van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek worden geen andere projecten uitgevoerd waarbij effecten van trilling op Kleine en Grote modderkruiper te verwachten zijn.

7.4.10 Significantie van effecten

Hoewel Project 3 (Ecopassage A59) mogelijk effecten op Kleine en Grote modderkruipers heeft zijn de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van beide soorten niet significant (zie paragraaf 7.4.7). Op andere soorten of habitattypen worden geen effecten van Project 3 verwacht en zijn significante effecten dus uitgesloten.

7.4.11 Vergunningplicht

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van Project 3 (Ecopassage A59) op de instandhoudingsdoelen van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag.

8 Effecten als gevolg van project 4

8.1 De ingrepen

Project 4 betreft een combinatie van project 1 (aansluiting Nieuwkuijk), project 2 (knooppunt 's-Hertogenbosch/randweg Vlijmen) en project 3 (ecopassage A59). Zie paragrafen 5.1, 6.1 en 7.1 voor een beschrijving van de ingrepen.

8.2 Effecten op Langstraat

Het Natura 2000-gebied Langstraat ligt buiten het bereik van de 3 kilometerzone rond relevante wegen (= wegen met een toename van de verkeersintensiteit van minimaal 500 mvt/etmaal) (zie figuur 1 in bijlage 3). Dit betekent dat effecten voor alle relevante factoren (§ 4.1) kunnen worden uitgesloten.

8.3 Effecten op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

8.3.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 8.1).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 4 gemiddeld niet tot een verhoging van de stikstofdepositie in habitattypen ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 7.2). In enkele habitattypen is zelfs sprake van een geringe verlaging van de stikstofdepositie. Geen planeffect in 2017 en 2026 ten opzichte van de autonome situatie in die jaren betekent dat ook ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004) gemiddeld per habitattype geen planeffect optreedt, omdat de gemiddelde stikstofdepositie bij autonome ontwikkeling na 2011 naar verwachting daalt.

Lokale effecten

Lokaal zijn er wel plekken waar Project 4 tot een lichte verhoging van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 leidt, maar deze blijft onder de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jaar (tabel 8.2 en figuur 8.2).

Effecten op typische soorten

Omdat door Project 4 geen relevante toename van de stikstofdepositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 optreedt en evenmin ten opzichte van de huidige situatie (2011) en het referentiejaar (2004), zijn effecten van stikstofdepositie op (het habitat van) typische soorten uitgesloten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens Smits & Bal (2012) is de Drijvende waterweegbree niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. De Kamsalamander daarentegen wel. Eutrofiëring van het leefgebied van de Kamsalamander als gevolg van stikstof-depositie kan tot een zuurstofgebrek leiden. Omdat Project 4 op de huidige vindplaatsen van Kamsalamanders in Loonse & Drunense Duinen & Leemkuilen niet tot een verhoging van de stikstofdepositie leidt (vergelijk figuren 3.4 en 8.1) zijn negatieve effecten op deze Bijlage 2-soort uit te sluiten.

Tabel 8.1 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

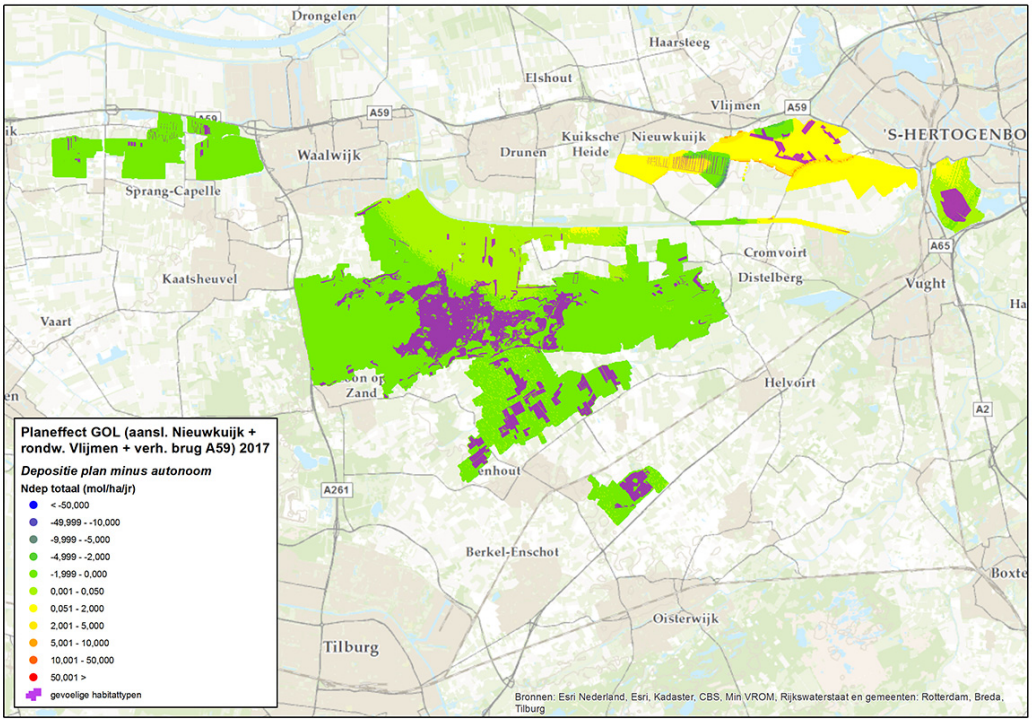
Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H2310 – Stuifzanden met struikhei	8,5	5,8	5,1	3,4
H2330 – Zandverstuivingen	5,5	3,9	3,4	2,3
H3130 – Zwakgebufferde vennen	38,6	30,5	23,8	16,4
H6410 – Blauwgraslanden	7,0	5,4	3,8	2,4
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	12,0	9,2	6,9	4,5
H9190 – Oude eikenbossen	8,1	5,9	4,8	3,4
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	16,7	12,8	10,3	6,9

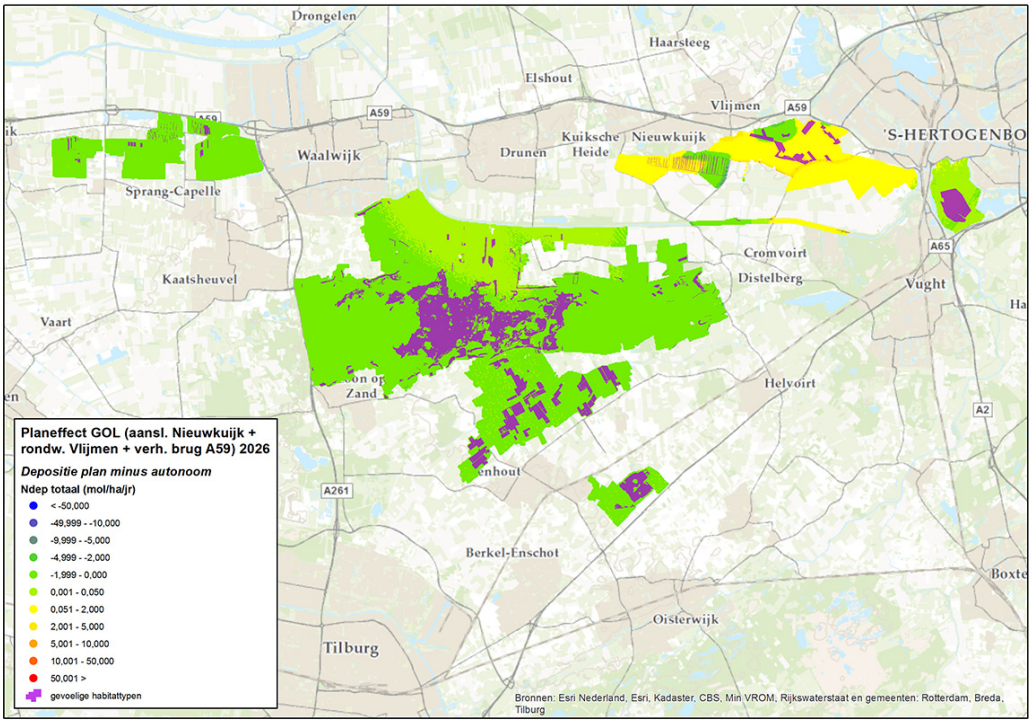
* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.

Tabel 8.2 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 4 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	2017	2026	2017	2026
H2310 – Stuifzanden met struikhei	-0,001	-0,001	0,040	0,020
H2330 – Zandverstuivingen	-0,001	-0,001	0,020	0,010
H3130 – Zwakgebufferde vennen	0,001	0,000	0,020	0,020
H6410 – Blauwgraslanden	0,000	0,000	0,000	0,000
H9160A – Eiken-haagbeukebossen (hogere zandgronden)	0,000	0,000	0,010	0,000
H9190 – Oude eikenbossen	-0,008	-0,007	0,040	0,020
H91E0C – Vochtige alluviale bossen (beek-begeleidende bossen)	-0,002	-0,001	0,010	0,010

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.





Figuur 8.1 Het effect van Project 4 (combinatie van projecten 1, 2 en 3) op de stikstofdepositie (in mol N/ha/jr) in 2017 en 2026 in drie Natura 2000-gebieden. Getoond wordt de verandering ten opzichte van de autonome situatie in 2017 en 2026 (i.c. het planeffect).

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 4 (Projecten 1, 2 en 3 samen) zijn uit te sluiten.

8.3.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen gaat het dan om amfibieën in H3130 Zwakgebufferde vennen en broedvogels in alle andere habitattypen.

Uit de berekeningen van Goudappel Coffeng bleek dat de geluidscontouren als gevolg van de ingrepen van alle drie de projecten samen (aansluiting Nieuwkuijk, Knooppunt 's-Hertogebosch-West/Randweg Vlijmen en ecopassage) nauwelijks veranderen (zie figuur 8.3). Ter hoogte van de noordoostpunt van het Natura 2000-gebied Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen was de verandering nihil. Effecten van geluid op habitattypen van Project 4 zijn daarom uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

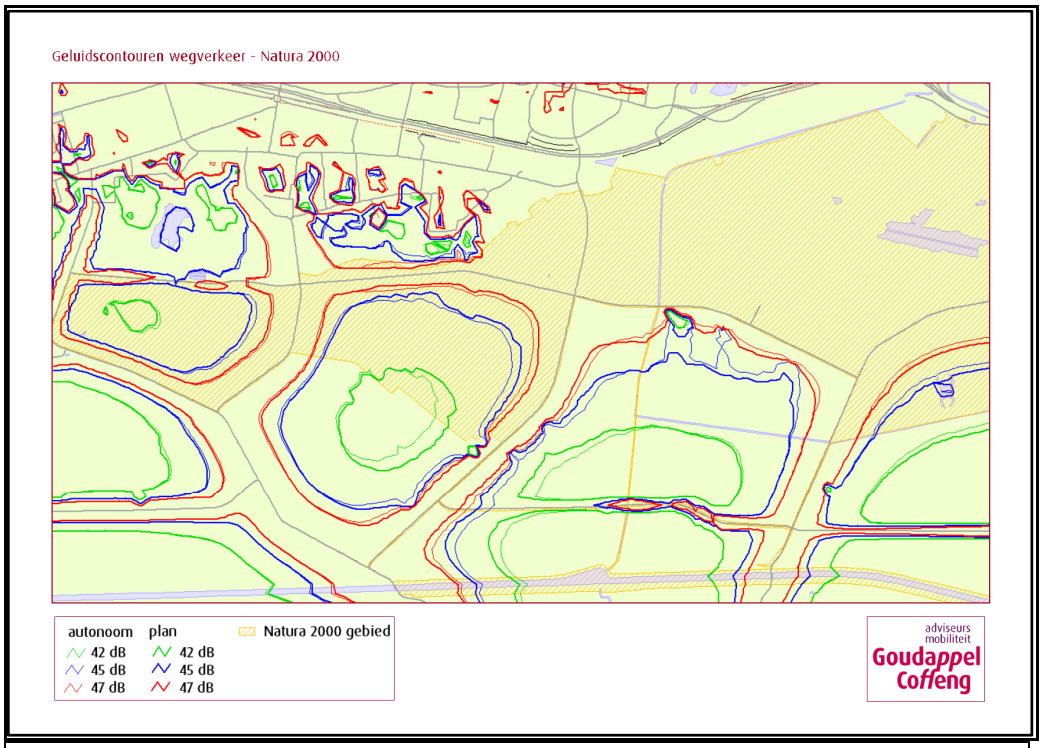
Alleen op de Kamsalamander kunnen effecten van geluid optreden. Binnen het Natura 2000-gebied komen Kamsalamanders ruim buiten de 3 kilometerzone rond de relevante wegen voor (vergelijk figuur 3.4 met figuur 1 in bijlage 3). Effecten van geluid op kamsalamanders zijn daarom uit te sluiten.

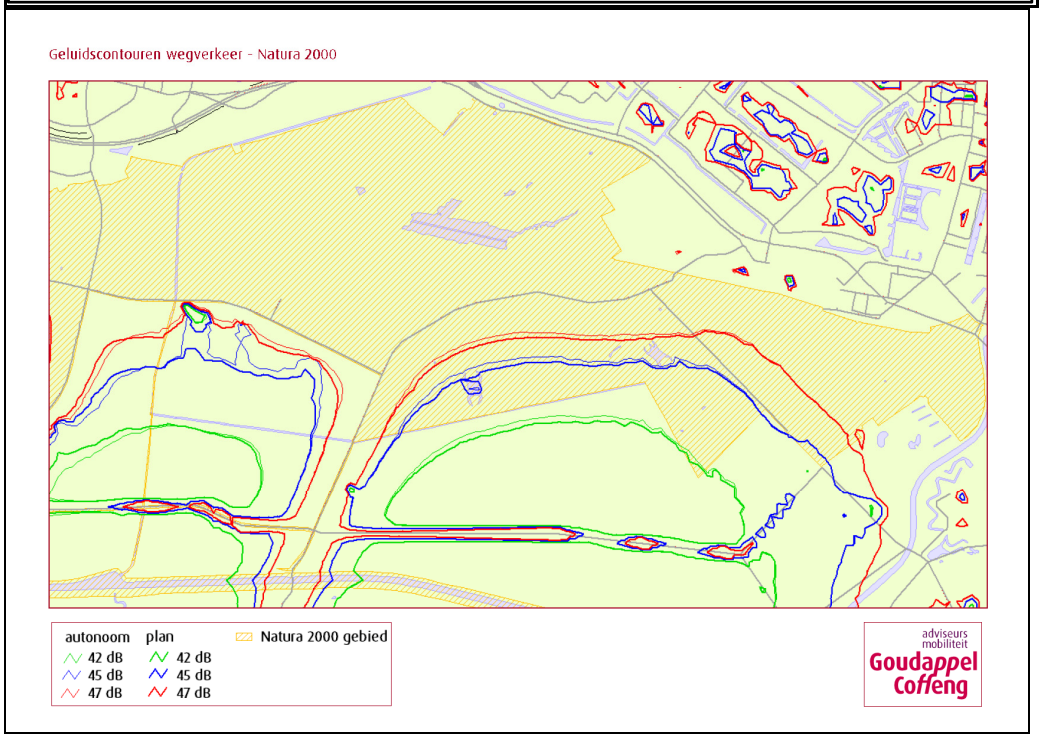
EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

Naar verwachting verandert de verkeersintensiteit tijdens de uitvoering van de drie projecten niet. Waarschijnlijk wordt voor de aanleg wel geheid. Dit zou tot extra geluidsverstoring van typische soorten en Bijlage 2-soorten kunnen leiden. De afstand tussen de locatie waar waarschijnlijk wordt geheid (project 3 de ecotunnel) en het Natura 2000-gebied bedraagt echter meer dan 3 kilometer. Geluidseffecten zijn over zo'n afstand uitgesloten.

CONCLUSIE

Effecten van geluid op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 4 (Projecten 1, 2 en 3 samen) zijn uit te sluiten.





Figuur 8.3 Geluidscontouren van Project 4 (een combinatie van de projecten 1, 2 en 3) voor en na realisatie (respectievelijk 'autonoom' en 'plan' in de legenda). Geel vlak = N2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek (tekeningen: Goudappel Coffeng).

8.3.3 Overige factoren

Effecten licht, trillingen, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van licht, trilligen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocaties verwijderd. In paragraaf 7.3.3 is reeds beredeneerd waarom ook geen effecten van een verandering in soortensamenstellingen zijn te verwachten.

8.3.4 Realisatie instandhoudingsdoelen

De instandhoudingsdoelen zijn gericht op uitbreiding en kwaliteitsverbetering van Stuifzanden met struikhei (H2310), Zandverstuivingen (H2330), Blauwgraslanden (H6410) en Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en op behoud van Zwak gebufferde vennen (H3130), Vochtige heiden (H4010A)), Eiken-haagbeukebossen (H9160A) en Oude eikenbossen (H9190). Tevens op uitbreiding van leefgebied en populatieomvang en verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de Kamsalamander. Voor de Drijvende waterweegbree zijn alle instandhoudingsdoelen gericht op behoud. Uitvoering van Project 4 (Projecten 1, 2 en 3 samen) heeft geen gevolgen voor deze doelstellingen. Geen van de relevante factoren (verzuring, vermesting of geluid) belemmert de realisatie van deze doelstellingen.

8.3.5 Mitigerende maatregelen

Uit voorgaande paragraaf blijkt dat realisatie van Project 4 niet leidt tot negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitattypen en soorten in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Maatregelen om negatieve effecten te beperken dan wel te voorkomen worden daarom niet nodig geacht.

8.3.6 Cumulatieve effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen.

8.3.7 Significantie van effecten

Omdat er geen effecten zijn, is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

8.3.8 Vergunningplicht

Op grond van de in dit rapport gepresenteerde objectieve gegevens zijn negatieve effecten als gevolg van Project 4 (Projecten 1, 2 en 3 samen) op de instandhoudingsdoelen van de Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen uitgesloten. Omdat er geen sprake zal zijn van een verslechtering van habitattypen of soorten van Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn wordt een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht. De beoordeling voor de noodzaak van een vergunning ligt bij het bevoegd gezag.

8.4 Effecten op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

8.4.1 Verzuring en vermesting: stikstofdepositie

HABITATTYPEN

Ontwikkeling stikstofdepositie 2004 – 2026

De gemiddelde stikstofdepositie in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van wegverkeer is sinds 2004 gedaald en zal naar verwachting ook in de toekomst (in 2017 en 2026) dalen. Dit geldt voor alle habitattypen (tabel 8.3).

Gemiddeld planeffect in 2017 en 2026

In het Natura 2000-gebied leidt Project 4 in alle habitattypen, met uitzondering van H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen) tot een verhoging van de stikstof-depositie ten opzichte van de autonome ontwikkeling in 2017 en 2026 (tabel 8.4).

Lokale effecten

Lokaal zijn er plekken waar Project 4 voor een planeffect van enkele molen/ha/jr zorgt (tabel 6.4). Alleen in habitattype H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen) blijft de stikstofdepositie als gevolg van Project 4 overal onder de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr.

Effecten op typische soorten

De typische soorten van de habitattypen in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn krans- en glanswieren, vaatplanten, dagvlinders en vogels. Alle groepen zijn gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstofdepositie. Omdat de KDW's van de habitattypen in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek door de achtergrond-depositie al ruim worden overschreden is het niet uit te sluiten dat de toename in stikstofdepositie als gevolg van Project 4 effecten op de typische soorten van de habitattypen heeft.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Volgens de Smits & Bal (2012) zijn Drijvende waterweegbree, Kleine en Grote modderkruiper niet gevoelig voor vermesting of verzuring door stikstof. Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje daarentegen zijn zeer gevoelig, respectievelijk gevoelig voor vermesting en verzuring door stikstof. Het betreft indirecte effecten, zoals verandering van het microklimaat, afname kwantiteit en kwaliteit voedselplanten en afname beschikbaarheid gastheer.

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr bijna overal overschreden. Op de locaties waar de twee vlindersoorten voorkomen, respectievelijk voorkwamen, is zelfs sprake van een planeffect van meer dan 5,0 mol/ha/jr (figuur 8.1). Effecten op de deze twee soorten zijn daarom op voorhand niet uit te sluiten.

Tabel 8.3 Gemiddelde stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in 2004 en 2011 en bij autonome ontwikkeling in 2017 (aut.) en 2026 (aut.).*

Habitattype	2004	2011	2017 aut.	2026 aut.
H3140 – Kranswierwateren	42,3	28,8	21,9	14,1
H6410 – Blauwgraslanden	113,8	75,5	71,1	42,7
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	79,0	51,8	44,0	27,8
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	136,4	90,3	86,3	51,2

* Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitatype in het N2000-gebied.

Tabel 8.4 Gemiddelde verandering en hoogste lokale verandering in stikstofdepositie (mol/ha/jaar) per habitattype in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 4 ten opzichte van de stikstofdeposities bij autonome ontwikkeling in beide jaren (planeffect).*

	Gemiddeld		Hoogst	
Habitattype	2017	2026	2017	2026
H3140 – Kranswierwateren	0,077	0,003	2,510	1,910
H6410 – Blauwgraslanden	0,221	0,138	4,610	3,420
H6510A - Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver)	0,742	0,456	6,770	5,320
H7140A – Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,021	0,014	0,050	0,030

** Gemiddelden zijn berekend over het totale oppervlak van het habitattype in het N2000-gebied.*

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Een verandering van de stikstofdepositie ten opzichte van de huidige situatie wordt daarom niet verwacht.

CONCLUSIE

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn effecten van stikstofdepositie als gevolg van de drie projecten tezamen op de habitattypen Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410) en Glanshaver- en vossen-staarthooilanden (glanshaver) (H6510A) en op de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje niet uit te sluiten.

8.4.2 Geluid

HABITATTYPEN

Directe effecten van geluid op de habitattypen zijn uit te sluiten. Vegetaties zijn hiervoor ongevoelig. Typische soorten daarentegen kunnen wel gevoelig zijn voor het geluid. In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn alleen de vogelsoorten

kwartel (typische soort H6410 Blauwgraslanden) en watersnip (typische soort H6510 Glashaver- en vossenstaarthooilanden) die in aanmerking komen.

Figuur 8.4 toont het recente voorkomen van deze twee soorten in dit Natura 2000-gebied. Vergelijking van deze figuur met figuur 8.3 (geluidscontouren project 4) toont dat kwartels binnen het Natura 2000-gebied zich binnen de 47 dB-contour bevinden. Zij ondervinden in de huidige situatie dus al een geluidsterkte van 47dB of meer. Het is niet aannemelijk dat deze geringe verhoging als gevolg van Project 4 een effect op de kwartels heeft als het huidige geluidsniveau hen al niet van broeden in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek weerhoudt. Effecten van geluid op de habitattypen kunnen daarom worden uitgesloten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Voor de soorten van Bijlage 2 geldt dat Drijvende waterweegbree niet gevoelig is voor geluidsverstoring en dat de overige soorten alleen op zeer korte afstand (meters) gevoelig zijn voor geluidsverstoring. Het verkeer van de A59 en het onderliggende wegennet lijkt op laatstgenoemden echter geen effect te hebben. In de huidige situatie komen Kleine en Grote modderkruiper en Pimpernel- en Donker pimpernelblauwtje namelijk dicht langs de A59 en andere wegen voor (figuur 3.6). Pimpernelblauwtjes en voorheen ook de Donker pimpernelblauwtjes zitten zelfs in de berm van de Vendreef, de Ruidiger dreef, de Deuterse Straat en de weg langs het Drongelens kanaal. Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten kunnen daarom worden uitgesloten.

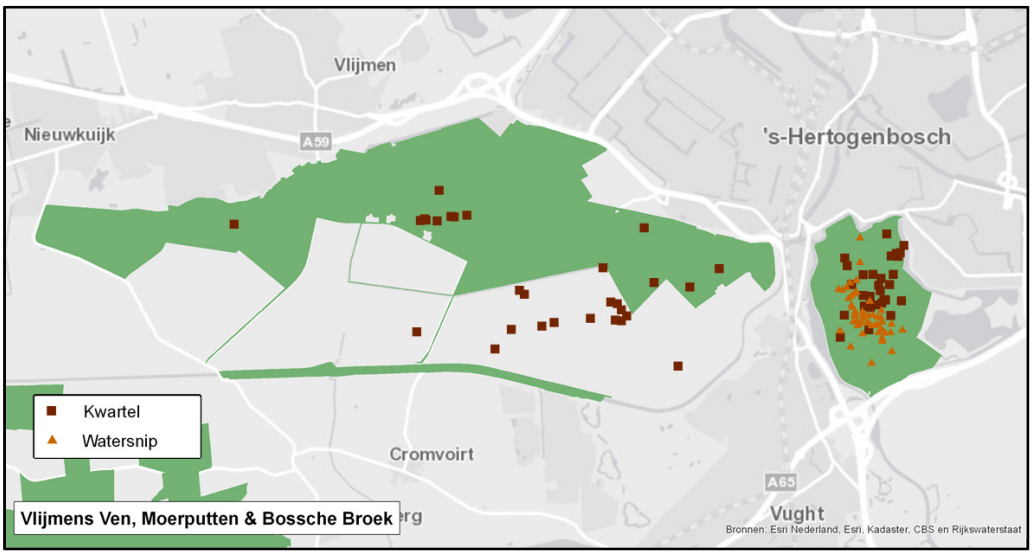
EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase blijft de verkeersintensiteit op de A59 en het onderliggende wegennet gelijk aan de huidige situatie. Wel kan het heien tijdens de aanleg van de ecotunnel (Project 3) voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau leiden. Typische soorten van de habitattypen, zoals kwartel en watersnip, zouden hiervan te leiden kunnen hebben. Beide soorten komen echter niet in de buurt van de projectlocatie voor (zie figuur 8.4); kwartels op meer dan 1,5 km, watersnippen op meer dan 5 km. Effecten van geluidsverstoring door heien op typische soorten zijn daarom uit te sluiten.

Van de Bijlage 2-soorten zijn alleen de Kleine en de Grote modderkruiper gevoelig voor geluid. Eigenlijk betreft het gevoeligheid voor geluidstrillingen. Hier wordt in paragraaf 8.4.3 ingegaan. Voor geluidsverstoring zelf zijn de dieren niet gevoelig. Effecten van geluid op Bijlage 2-soorten tijdens de aanlegfase zijn daarom uitgesloten.

CONCLUSIE

Effecten van geluid als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn uit te sluiten.

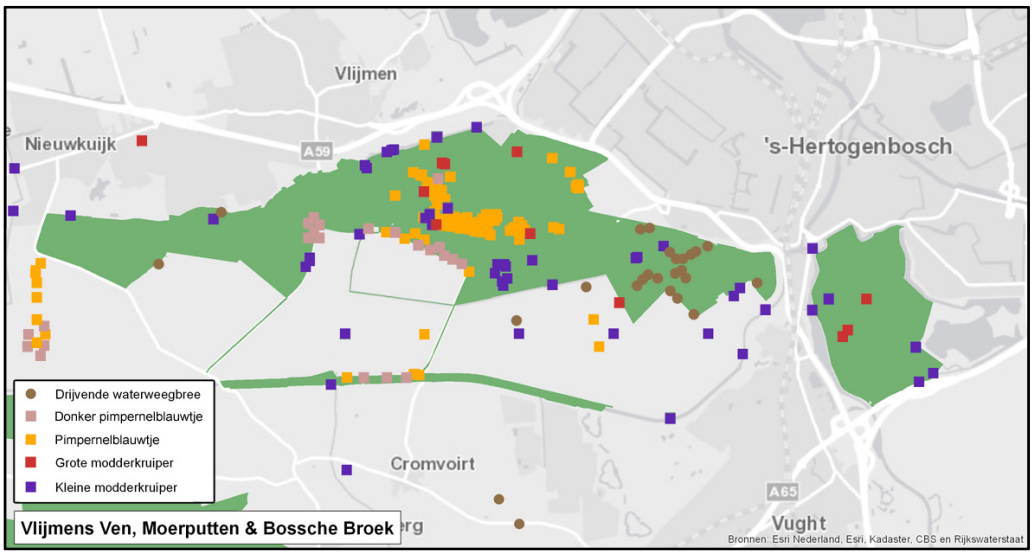


Figuur 8.4 Verspreiding van typische soorten vogels in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 – mei 2013 (bron: NDFF).

8.4.3 Trillingen

Effecten van trillingen zijn alleen in de aanlegfase te verwachten. Dan wordt zeer waarschijnlijk geheid voor de aanleg van de ecotunnel (project 3). Vissen, zoals de Kleine en de Grote modderkruiper, zijn gevoelig voor trillingen. De effecten kunnen bestaan uit gedragsveranderingen tot interne beschadigingen. De Californische overheid hanteert als grenswaarde voor het optreden van tijdelijke gehoorschade bij vissen met een versgewicht kleiner dan 2 gram een cumulatief geluidblootstellingsniveau van 183 dB re 1 μPa^2s en voor grotere vissen van 187 dB re 1 μPa^2s (Popper & Hastings, 2005; Popper & Hastings, 2009). Heien van funderingen voor windmolenparken in zee resulteert op 1 km afstand in een geluidsenergieniveau van 172 dB re 1 μPa^2s (De Jong & Ainslie, 2008). Als in plaats van geheid palen de grond in worden getrild is de sterkte van de (geluids)trillingen minder groot.

De projectlocatie van de ecotunnel ligt op minder dan 250 m van de sloot langs de Moerputtenweg. Deze sloot vormt het leefgebied van Kleine modderkruipers (figuur 8.5). Grote modderkruipers zijn iets verder van de projectlocatie waargenomen, namelijk op 500 tot 600 m. Het is zeer waarschijnlijk dat de trillingen van heien effect heeft op de Kleine modderkruipers en mogelijk ook op de Grote modderkruipers. Welk effect (gedragsverandering of fysieke schade) is onbekend. Effecten van trillingen als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) zijn in ieder geval niet uit te sluiten.



Figuur 8.5 Waarnemingen van bijlage 2-soorten in het Natura 2000-gebied Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek in de periode januari 2007 t/m mei 2013 (bron: NDFF & Provincie Noord-Brabant 2010a).

8.4.4 Licht

HABITATTYPEN

Aangenomen wordt dat bij een maximale verlichtingssterkte van 0,01 lux op een afstand van 150 m geen negatieve effecten op natuur optreden. Alleen ter hoogte van het Woonwagencentrum valt een stukje van het Natura 2000-gebied binnen een zone van 150 m van een van de projecten, namelijk het Knooppunt 's-Hertogenbosch-West. Hier bevindt zich echter geen habitattype met instandhoudingsdoelstellingen (figuur 3.5). Effecten van licht op de habitattypen of de typische soorten zijn daarom uit te sluiten.

SOORTEN VAN BIJLAGE 2

Geen van de soorten van Bijlage 2 is in de buurt van het Woonwagencentrum aangetroffen (figuur 3.6). Alle waarnemingen zijn verder dan 150 m van een projectlocatie gedaan. Effecten van licht op Bijlage 2-soorten kunnen daarom worden uitgesloten.

EFFECTEN IN DE AANLEGFASE

In de aanlegfase kan, als 's nachts wordt gewerkt, de lichtintensiteit rond de projectlocaties groter zijn dan in de huidige situatie en de in de gebruiksfase. Dit zou invloed kunnen hebben op de typische en Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Effecten zijn zijn vooral op kwartels te verwachten, omdat die in het broedseizoen 's nachts actief zijn (balstroep).

Aangenomen wordt dat effecten van licht tot op een afstand van 175 m van de bron optreden (zie paragraaf 4.1). De afstand tussen de projectlocaties en de dichtsbij-zijnde waarnemingen van baltsende kwartels bedraag ruim meer dan 175 m. Effecten van licht kunnen daarom worden uitgesloten.

CONCLUSIE

Effecten van licht als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek zijn uit te sluiten.

8.4.5 Optische verstoring

Ook voor optische verstoring geldt dat vooral vogels hier last van hebben. Bij vlinders en amfibieën treden effecten pas op een afstand van één tot enkele meters op. De projectlocaties liggen niet zo dicht bij de huidige vindplaatsen van deze Bijlage 2-soorten.

Kwartels en watersnippen (typische soorten voor habitattypen met instandhoudingsdoelstellingen) reageren als verstoring door bijvoorbeeld beweging op afstanden van 50 tot 150 m plaatsvindt. De bekende vindplaatsen van beide soorten liggen echter veel verder van de projectlocaties dan deze waarden. Effecten van optische verstoring op habitattypen en Bijlage 2-soorten als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) zijn daarom uit te sluiten.

8.4.6 Verandering soortensamenstelling

Aanleg van de ecotunnel (project 3) kan er toe leiden dat diersoorten ten noorden van de A59 de leefgebieden van soorten ten zuiden van de A59 kunnen bereiken. Hieronder kunnen zich diersoorten bevinden die een bedreiging vormen voor de typische en Bijlage 2-soorten in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek. Denk daarbij aan concurrenten of predatoren. Het is echter niet waarschijnlijk dat dit tot negatieve effecten leidt. Potentiële concurrenten en predatoren die ten noorden van de A59 voorkomen komen namelijk ook nu al in Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek voor. Effecten van een verandering van de soortensamenstelling op de habitattypen en Bijlage 2-soorten als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) zijn uit te sluiten.

8.4.7 Realisatie instandhoudingsdoelen

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek treedt als gevolg van Project 4 (projecten 1, 2 en 3 samen) in de habitattypen Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410) en Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510) in 2017 en 2026 een toename in stikstofdepositie op van meer dan 0,051 mol N/ha/jr. In terreinen met habitattype Kranswierwateren (H3140) geldt dit overigens alleen voor het jaar 2017. In 2026 is het planeffect op dit habitattype bijna nul. Ook in het gehele verspreidingsgebied van de pimpernelblauwtjes treedt, zowel in 2017 als in 2026, een planeffect op van meer dan 0,051 N/ha/jr. Op sommige plekken zelfs van bijna 7 mol N/ha/jr. Volgens het beleid van de provincie Noord-Brabant is hiermee sprake van een vergunningplicht (Provincie Noord-Brabant 2013). Een nadere studie (Passende Beoordeling) zal moeten uitwijzen of ook sprake is van significante effecten.

9 Conclusies

9.1 Project 1 – Aanpassing aansluiting Nieuwkuijk

9.1.1 Effecten van project 1 op Langstraat

Vanwege de grote afstand tussen het projectgebied en dit Natura 2000-gebied zijn effecten van project 1 uit te sluiten.

9.1.2 Effecten van project 1 op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 1 zijn uit te sluiten. Nergens in het Natura 2000-gebied komt een planeffect van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr voor, zowel niet in 2017 als in 2026.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn eveneens uit te sluiten. Voor effecten van licht, trillingen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd. De aanpassing van Aansluiting Nieuwkuijk leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

Door het ontbreken van effecten zijn er geen belemmeringen voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Een vergunning inzake de Natuurbeschermingswet wordt daarom niet nodig geacht.

9.1.3 Effecten van project 1 op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Vanwege een lokale lichte toename van de stikstofdepositie zijn effecten van stikstofdepositie op habitattype H6410 (Blauwgraslanden) en op de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje als gevolg van Project 1 niet uit te sluiten. Omdat de toename boven de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr uitkomt is het project vergunningplichtig. Aanvullend onderzoek (middels een Passende Beoordeling) moet duidelijk maken of sprake is van significante effecten.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. Voor effecten van licht, trilligen en optische verstoring ligt Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek te ver van de projectlocatie verwijderd. De aanpassing van Aansluiting Nieuwkuijk leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

9.2 Project 2 – Knooppunt ’s-Hertogenbosch / Randweg Vlijmen

9.2.1 Effecten van project 2 op Langstraat

Vanwege de grote afstand tussen het projectgebied en dit Natura 2000-gebied zijn effecten van project 2 uit te sluiten.

9.2.2 Effecten van project 2 op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 2 zijn uit te sluiten. Op geen van de locaties met habitattypen of Bijlage 2-soorten komt een planeffect van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr voor, zowel niet in 2017 als in 2026.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn eveneens uit te sluiten. Voor effecten van licht, trillingen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd. Project 2 leidt bovendien niet tot veranderingen in de soortensamenstelling, zodat ook hierdoor geen effecten kunnen optreden.

Door het ontbreken van effecten zijn er geen belemmeringen voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Een vergunning inzake de Natuurbeschermingswet wordt daarom niet nodig geacht.

9.2.3 Effecten van project 2 op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

In Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek treedt als gevolg van Project 2 in de habitattypen Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410) en Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (H6510) in 2017 en 2026 een toename in stikstofdepositie op van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr. Ook in het gehele verspreidingsgebied van de pimpernelblauwtjes treedt, zowel in 2017 als in 2026, een planeffect op van meer dan 0,051 N/ha/jr. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn daardoor niet uit te sluiten. Het project is daarom vergunningplichtig. Aanvullend onderzoek (middels een Passende Beoordeling) moet duidelijk maken of sprake is van significante effecten.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. De verandering van de geluids-, licht- en optische verstoring als gevolg van het project ten opzichte van de huidige situatie zijn te verwaarlozen. Trillingen en veranderingen van de soortensamenstelling treden niet op.

9.3 Project 3 – Ecopassage onder de A59

9.3.1 Effecten van project 3 op Langstraat

Vanwege de grote afstand tussen het projectgebied en dit Natura 2000-gebied zijn effecten van project 3 uit te sluiten.

9.3.2 Effecten van project 3 op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 3 zijn uit te sluiten. Nergens in het Natura 2000-gebied komt een planeffect van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol N/ha/jr voor, zowel niet in 2017 als in 2026.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn eveneens uit te sluiten. Voor effecten van licht, trillingen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocatie verwijderd. De ecopassage maakt het voor soorten die ten noorden van de A59 voorkomen mogelijk om de gebieden ten zuiden van de A59 te bereiken, maar dit zal de soortensamenstelling in Loonse en Drunense Duinen & Leemkulen niet wezenlijk veranderen, omdat deze soorten hier nu ook al voorkomen.

Door het ontbreken van effecten zijn er geen belemmeringen voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Een vergunning inzake de Natuurbeschermingswet wordt daarom niet nodig geacht.

9.3.3 Effecten van project 3 op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek als gevolg van Project 3 zijn uit te sluiten. Nergens in het Natura 2000-gebied komt een planeffect van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr voor, zowel niet in 2017 als in 2026.

Effecten van trillingen als gevolg van heien in de aanlegfase zijn niet uit te sluiten. Goed leefgebied van de Kleine modderkruiper, waar de soort ook recent is aangetroffen, ligt dicht (< 250 m) bij de projectlocatie. Ook Grote modderkruiper is niet ver (500 tot 600 m) van de projectlocatie vastgesteld. Trillingen kunnen bij beide soorten leiden tot gedragsveranderingen of fysieke schade. Significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van beide soorten zijn echter uitgesloten. Het effect van de trillingen is namelijk tijdelijk en, indien de leefgebieden binnen de invloedsfeer van het heien verlaten raken, kunnen deze na aanleg van de ecopassage makkelijk worden herkoloniseerd.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. De verandering van de geluidsverstoring als gevolg van het project ten opzichte van de huidige situatie is te verwaarlozen. Voor effecten van licht en optische verstoring is de afstand tussen de projectlocatie en gevoelige natuurwaarden te groot. Veranderingen van de soortensamenstelling treden niet op, omdat soorten die het Natura 2000-gebied via de ecopassage kunnen bereiken hier nu ook al voorkomen.

Door het ontbreken van significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen wordt een vergunning inzake de Natuurbeschermingswet niet nodig geacht.

9.4 Project 4 – Projecten 1, 2 en 3 gecombineerd

9.4.1 Effecten van project 4 op Langstraat

Vanwege de grote afstand tussen het projectgebied en dit Natura 2000-gebied zijn effecten van project 4 uit te sluiten.

9.4.2 Effecten van project 4 op Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen

Effecten van stikstofdepositie op de habitatypen en de Bijlage 2-soorten van Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen als gevolg van Project 4 zijn uit te sluiten. Nergens in het Natura 2000-gebied komt een planeffect van meer dan de grenswaarde van 0,051 mol/ha/jr voor, zowel niet in 2017 als in 2026.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, trillingen, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn eveneens uit te sluiten. Voor effecten van licht, trillingen en optische verstoring ligt Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen te ver van de projectlocaties verwijderd. De ecopassage maakt het voor soorten die ten noorden van de A59 voorkomen mogelijk om de gebieden ten zuiden van de A59 te bereiken, maar dit zal de soortensamenstelling in Loonse en Drunense Duinen & Leemkulen niet wezenlijk veranderen, omdat deze soorten hier nu ook al voorkomen.

Door het ontbreken van effecten zijn er geen belemmeringen voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen in Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen. Een vergunning inzake de Natuurbeschermingswet wordt daarom niet nodig geacht.

9.4.3 Effecten van project 4 op Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek

Effecten van stikstofdepositie op de habitattypen Kranswierwateren (H3140), Blauwgraslanden (H6410) en Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) (H6510A) en op de Bijlage 2-soorten Pimpernelblauwtje en Donker pimpernelblauwtje zijn niet uit te sluiten. Omdat de toename boven de grenswaarde van 0,051 mol

N/ha/jr uitkomt is het project vergunningplichtig. Aanvullend onderzoek (middels een Passende Beoordeling) moet duidelijk maken of sprake is van significante effecten.

Effecten van trillingen als gevolg van heien in de aanlegfase zijn niet uit te sluiten. Goed leefgebied van de Kleine modderkruiper, waar de soort ook recent is aangetroffen, ligt dicht (< 250 m) bij de projectlocatie van de ecopassage (project 3). Ook Grote modderkruiper is niet ver (500 tot 600 m) van deze projectlocatie vastgesteld. Trillingen kunnen bij beide soorten leiden tot gedragsveranderingen of fysieke schade. Significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van beide soorten zijn echter uitgesloten. Het effect van de trillingen is namelijk tijdelijk en, indien de leefgebieden binnen de invloedsfeer van het heien verlaten raken, kunnen deze na aanleg van de ecopassage makkelijk worden herkoloniseerd.

Effecten van andere relevante factoren, zoals geluid, licht, optische verstoring en verandering in soortensamenstelling zijn uit te sluiten. De verandering van de geluidsverstoring als gevolg van het project ten opzichte van de huidige situatie is te verwaarlozen. Voor effecten van licht en optische verstoring is de afstand tussen de projectlocaties en gevoelige natuurwaarden te groot. Veranderingen van de soortensamenstelling treden niet op, omdat soorten die het Natura 2000-gebied via de ecopassage (project 3) kunnen bereiken hier nu ook al voorkomen.

10 Literatuur

Aarts, B.G.W., 2011. Quickscan flora en fauna Oosterlijke Randweg Vlijmen te Vlijmen in de gemeente Heusden. Econsultancy, Boxmeer.

Bonte, A. de & M. Pikkemaat, 2009. Beheerplan Natura 2000 De Langstraat. Werkdocument t.b.v. GS-vergadering 6 juli 2009. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Broekmeyer, M.E.A., 2006. Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Alterra-rapport 1375. Alterra, Wageningen.

Dobben, H. van, R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra-rapport 2397. Alterra Wageningen UR, Wageningen.

Goudappel Coffeng, 2013. Baardwijkse Overlaat. Concept uitgangspunten berekeningen stikstofdepositie. Goudappel Coffeng, Eindhoven.

Hille Ris Lambers, I., F. Brekelmans, R. Lensink & G.F.J. Smit, 2008. Bestaand gebruik van rijksinfrastructuur en Natura 2000-gebieden. Verkenning van effecten van rijkswegen, spoorwegen en rijkskanalen als gevolg van bestaand gebruik, beheer en onderhoud en autonome ontwikkeling. Rapportnummer 07-124. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Jong, C.A.F. de & M.A. Aisle, 2008. Underwater radiated noise due to piling for the Q7 Offshore Wind Park. Proc. Acoustics 2008.

Kos, G. & A. Schoenmakers, 2011. Passende beoordeling Ombouw N261. Arcadis, 's-Hertogenbosch.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapportnummer 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Opzeeland, I. van, H. Slabbekoorn, T. Andringa, C. ten Cate, 2007. Vissen en geluidsoverlast. Effect van geluidsbelasting onder water op zoetwatervissen. Rijksuniverstiteit Groningen & Universiteit Leiden.

Popper, A.N. & M.C. Hastings, 2009. The effects of anthropogenic sources of sounds on fishes. J. Fish Biol. 75: 455-489.

Provincie Noord-Brabant, 2010a. Beheerplan Natura 2000 Vlijmens ven, Moerputten en Bossche Broek (132). Werkdocument versie 17. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant, 2010b. Beheerplan Natura 2000 Loonse en Drunense , De Brand & Leemkuilen (131). Werkdocument. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant, 2010c. Nieuwsbrief Westelijke Langstraat, juni 2010. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant, 2013. Inhoudelijke toelichting en achtergrondinformatie bij processtappen toetsing stikstofdepositie wegen irt Natuurbeschermingswet 1998. Memo van de Cluster Groene wetten van 13 januari 2013. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Rijkswaterstaat, 2003. VII Verkeer en vervoer – wegverkeer. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Den Haag.

Rijkswaterstaat, 2012. Instructie Rijkswegen en de Natuurbeschermingswet 1998. Interne instructie Rijkswaterstaat betreffende de beoordeling van effecten van geluid en stikstof (definitieve versie december 2012). Rijkswaterstaat, Den Haag.

Smits, N.A.C. & D. Bal, 2012. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische aanpak Stikstof (PAS). Deel II. Stikstofgevoelige habitats.

[http://pas.natura2000.nl/pages/herstelstrategieen-deel_ii.aspx]

Velders, G.J.M., J.M.M. Aben, B.A. Jimmink, G.P. Geilenkirchen, E. van der Swaluw, W.J. de Vries, J. Wesseling & M.C. van Zanten, 2012. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland; Rapportage 2012. RIVM rapport 680362002/2012. RIVM, Bilthoven.

Wansink, D.E.H., G. Hoefsloot & G.F.J. Smit, 2013. Voortoets Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 van het project Baardwijkse Overlaat. Rapportnr. 13-065. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Wilde, A.J. de, 2012. Passende beoordeling voor de ontgronding van het Vlijmens Ven en Honderd Morgen. Royal Haskoning DHV, ’s-Hertogenbosch.

Zeegers, T., B. Hoorens & C. Smulders, 2013. Flora- en faunaonderzoek Brug Drongelenskanaal, A59. BTL Advies, Oisterwijk.

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

In deze bijlage wordt in het kort beschreven wat de wettelijke kaders zijn voor opstellen van ecologische beoordelingen van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In de natuurbeschermingswetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (§1.2 van deze bijlage), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998 (§1.3). Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) heeft sinds 1 oktober 2010 de procedures bij ruimtelijke ingrepen ingrijpend gewijzigd (§ 1.4). Ook wordt kort ingegaan op de betekenis van Rode lijsten (§ 1.5) en de Ecologische Hoofdstructuur (§ 1.6) bij ecologische toetsingen.

1.2 Flora- en faunawet

Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent zowel een zorgplicht als verbodsbepalingen.
De zorgplicht geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving, voor iedereen en in alle gevallen.
De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij' principe. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn (zie kader).

Verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (verkort)	
Artikel 8:	Het plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen, beschadigen, ontwortelen of op een andere manier van de groeiplaats verwijderen van beschermde planten.
Artikel 9:	Het doden, verwonden, vangen of bemachtigen of met het oog daarop opsporen van beschermde dieren.
Artikel 10:	Het opzettelijk verontrusten van beschermde dieren.
Artikel 11:	Het beschadigen, vernielen, uithalen, wegnemen of verstoren van nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfsplaatsen van beschermde dieren.
Artikel 12:	Het zoeken, beschadigen of uit het nest halen van eieren van beschermde dieren.
Artikel 13:	Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van beschermde planten en dieren.

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden.

Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels).

Tabel 1. De algemene beschermde soorten
Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor ruimtelijke ingrepen en bestendig gebruik en beheer. Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is ('lichte toetsing').
Tabel 2. De overige beschermde soorten
Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en van bestendig gebruik en beheer, als op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Anders is ontheffing noodzakelijk, na lichte toetsing.
Tabel 3. De strikt beschermde soorten
Dit zijn de planten- en diersoorten vermeld in Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit of in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Uit recente jurisprudentie blijkt dat de regels voor de Habitatrichtlijnsoorten nog strikter zijn[3]
Voor bestendig gebruik en beheer geldt voor de soorten van Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit een vrijstelling, mits men werkt op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode. Voor ruimtelijke ingrepen is altijd een ontheffing op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Deze kan worden verleend na een uitgebreide toetsing (zie onder).
Voor de soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt hetzelfde regime, met één grote beperking. Ontheffing of vrijstelling kan niet worden verleend voor ruimtelijke ingrepen en bestendig beheer en gebruik, tenzij er (tevens) sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, of in het belang van het milieu, de openbare veiligheid, de volksgezondheid of de bescherming van wilde flora en fauna. Voor deze groep soorten kan overigens geen vrijstellingen worden verleend voor artikel 10 (verontrusting).
Vogels.
Alle inheemse vogels zijn strikt beschermd. Ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verkregen op grond van openbare veiligheid, volksgezondheid of bescherming van flora en fauna. De Vogelrichtlijn noemt zelfs 'dwingende redenen van groot openbaar belang' niet als grond[4].
Dat betekent dat in beginsel alle activiteiten die kunnen leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd.
Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd[5].

3 Zie uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, 21 januari 2009 zaaknr. 200802863/1 en 13 mei 2009 nr. 200802624/1), en Rechtbank Arnhem, 27 oktober 2009 zaaknr. AWB 07/1013. Zie tevens de brief van het ministerie van LNV d.d. 26 augustus 2009 onder kenmerk ffw2009.corr.046 en de Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet.
4 Zie de vorige voetnoot.
5 Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

De uitgebreide toetsing houdt in dat ontheffing alleen kan worden verleend als:

1. Er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
2. Er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is;
3. Er sprake is van een in of bij wet genoemd belang;
4. Er zorgvuldig wordt gehandeld.

Zorgvuldig handelen betekent het actief optreden om alle mogelijke schade aan een soort te voorkomen, zodanig dat geen wezenlijke negatieve invloed op de relevante populatie van de soort optreedt.
In veel gevallen kan voorkomen worden dat een ontheffing nodig is, als mitigerende maatregelen er voor zorgen dat de functionele leefomgeving van dieren in tact blijft. Vooral voor soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en vogels is dit cruciaal (omdat er alleen ontheffing kan worden verkregen na zware toetsing).

1.3 Natuurbeschermingswet 1998[6]

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) vormt de invulling van de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn en heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland.

Aanwijzing van gebieden
De Nbwet kent verschillende soorten beschermde gebieden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrichtlijngebieden oftewel Speciale Beschermingszones) en de beschermde natuurmonumenten. De aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten een kaart en een toelichting, waarin de instandhoudingsdoelstellingen staan verwoord (zie www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur).
In de “oude” aanwijzingsbesluiten van Staats- en Beschermde natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarde en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Deze meer abstracte waarden blijven van kracht in de nieuwe Natura 2000-gebieden, voor zover zij voormalige Staats- of Beschermde natuurmonumenten omvatten. Deze waarden dienen bij toetsingen nader te worden geconcretiseerd.

Natura 2000-gebieden
Voor Natura 2000-gebieden dient een beheerplan te worden opgesteld. Daarin staat o.a. welke maatregelen nodig zijn om de natuurdoelen te halen en welk (bestaand en toekomstig) gebruik al dan niet vergunningplichtig is. Voor een groot aantal gebieden is een beheerplan in een ver gevorderd stadium van voorbereiding.
Voor het uitvoeren van projecten en handelingen, die negatieve effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden en die niet nodig zijn voor of verband houden met het beheer, is een vergunning nodig. Van negatieve effecten is sprake als, gelet op de instandhoudingsdoelen, een habitattype of leefgebied van soorten verslechtert of

6 Op 1 februari 2009 is een wetswijziging van de Nbwet van kracht geworden. Door de inwerkingtreding van de Crisis- en herstelwet is de Nbwet per 31 maart 2010 opnieuw gewijzigd. De wijzigingen zijn in deze paragraaf verwerkt.

soorten significant worden verstoord. Deze bescherming geldt alleen voor de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Projecten en handelingen die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied aantasten zijn in ieder geval vergunningplichtig.
Bij een besluit om een plan (bijvoorbeeld bestemmingsplan, streekplan, waterhuishoudingsplan) vast te stellen, moet rekening worden gehouden met de effecten op Natura 2000-gebieden en met het beheerplan.
Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als die activiteiten negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor het gebied (kunnen) veroorzaken. Dit wordt de 'externe werking' van de bescherming genoemd.

Bestaand gebruik
Bestaand gebruik volgens de Nbwet is gebruik dat bestond op 1 oktober 2005 en sindsdien niet of niet in betekenende mate is gewijzigd. Voor de raad van State lijkt de vraag of het gebruik al bestond op het (eerste) moment van aanwijzen (als Vogelrichtlijngebied) of aanmelden (als Habitatrichtlijngebied) overigens relevanter. bestaand gebruik dat zeker geen significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied kan vergunningvrij worden voortgezet. Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten is een vergunning nodig, tenzij in het beheerplan anders is bepaald. in het beheerplan moeten dan maatregelen zij voorzien om de effecten te beperken of te niet te doen.

Habitattoets
Een vergunning ex art. 19d Nbwet kan pas worden afgegeven nadat een 'habitattoets[7]' het bevoegd gezag de zekerheid heeft gegeven dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast. Deze is verwoord in art. 19d t/m 19j van de Nbwet.
In de 'oriëntatiefase' – voorheen ook wel 'voortoets' genoemd – wordt onderzocht of een activiteit, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met die van andere plannen en projecten ('cumulatieve effecten').
Indien de oriëntatiefase uitwijst dat er geen effecten zijn, zijn er vanuit de Nbwet geen verdere verplichtingen of beperkingen voor de uitvoering van de activiteit. Wel kan het verstandig zijn om met het bevoegd gezag in overleg te treden, om te bezien of men zich in de conclusies van het uitgevoerde onderzoek kan vinden.
Als er wel effecten (verslechtering van habitattype of leefgebied) zijn, maar die zijn zeker niet significant, dan kan het bevoegd gezag vragen om een nadere toetsing. In zo'n nadere toetsing worden de effecten gespecificeerd. Daarbij hoeft dan niet meer naar cumulatieve effecten te worden gekeken. Het bevoegd gezag beoordeelt of de effecten aanvaardbaar zijn of niet. Aan de vergunning kunnen beperkende voorwaarden (mitigatie en compensatie, zie onder) worden verbonden.
Als er een kans is op significante effecten volgt een 'passende beoordeling'. De passende beoordeling is veel uitgebreider. Op basis van de beste wetenschappelijke

7 De termen habitattoets en oriëntatiefase staan niet in de wet. De passende beoordeling wel.

kennis dienen de effecten op de habitats en soorten te worden ingeschat, rekening houdend met cumulatieve effecten.
Als de passende beoordeling uitwijst dat aantasting van de natuurlijke kenmerken is uitgesloten, dan kan de vergunning worden verleend. Aantasting van de natuurlijke kenmerken is praktisch gesproken uitgesloten als er geen significante effecten zijn in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen.
Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten, dan mag vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte Alternatieven.
- Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Als er sprake is van aantasting van een gebied dat is aangewezen ter bescherming van prioritair natuurlijk habitattype of een prioritaire soort, dient eerst door de minister van EZ aan de Europese Commissie advies te worden gevraagd. Bovendien is het aantal redenen van groot openbaar belang beperkt.

Cumulatieve effecten
Volgens de Natuurbeschermingswet 1998 (art. 19d lid 1) is het – zonder vergunning – verboden om handelingen te verrichten die op zich zelf of “in combinatie met andere projecten of plannen significante effecten kunnen hebben”. In het onderzoek naar cumulatieve effecten, wordt het effect van het onderhavige plan of project in combinatie met andere ingrepen in beeld gebracht.
De basis hiervoor is art. 6 van de Habitatrichtlijn, die van toepassing is op alle Natura 2000-gebieden.

> “Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied.”

Het werkdocument “Toepassing begrippenkader” (Ministerie van LNV, 2007) stelt voor om het begrip cumulatie als volgt te definiëren:

> “De effecten van de voorgestelde eigen activiteit op de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied in combinatie met de effecten van andere activiteiten en plannen”.

Met andere woorden: in een studie naar de cumulatieve effecten dienen *alle* activiteiten (bestaand gebruik, nieuwe projecten) en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project. Het doet daarbij in beginsel niet ter zake of er een verband is tussen het eigen project en de andere activiteiten en plannen, of dat de effecten tijdelijk zijn of (naar verwachting) slechts beperkt van omvang zijn.

Significantie
Voor een invulling van het begrip significantie volgen wij de ‘Leidraad significantie’ van het Steunpunt/Regiebureau Natura 2000. Van significante effecten kan sprake zijn als

ten gevolge van menselijk handelen het verwezenlijken van de instandhoudingsdoelen sterk wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. Dat is in ieder geval zo, als het oppervlak van een habitattype of een leefgebied of de kwaliteit van habitattype of leefgebied of de omvang van een populatie lager wordt dan genoemd in de instandhoudingsdoelen in het aanwijzingsbesluit.

Beschermde natuurmonumenten
Het toetsingskader voor beschermde natuurmonumenten is vergelijkbaar, echter de procedure en de speelruimte van het bevoegd gezag wijken op enigszins af. De beoordeling is minder strikt en door het ontbreken van concrete instandhoudingsdoelen vaak ook minder eenduidig.

Zorgplicht
Artikel 19l legt aan iedereen een zorgplicht voor beschermde natuurgebieden op. Deze zorg houdt in ieder geval in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat een handeling nadelige gevolgen heeft, verplicht is die handeling achterwege te laten of, als dat redelijkerwijs niet kan worden gevergd, eventuele gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. De nadelige handelingen hebben betrekking op de instandhoudingsdoelen in het geval van een Natura 2000-gebied en op de wezenlijke kenmerken in het geval van een beschermd natuurmonument.

1.4 Wabo en omgevingsvergunning

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is op 1 oktober 2010 van kracht geworden. De Wabo voegt een groot aantal (circa 25) vergunningen, ontheffingen en andere toestemmingen samen tot één omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is nodig voor het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen, zoals sloop, bouw, aanleg en gebruik, als die een plaatsgebonden karakter hebben en dat van invloed kunnen zijn op de “fysieke leefomgeving”. Dit omvat alle fysieke waarden in de leefomgeving, zoals milieu, natuur, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.
Als hoofdregel kent de Wabo het bevoegd gezag toe aan B&W van de gemeente waar het project (in hoofdzaak) zal worden uitgevoerd. Voor projecten van provinciaal belang kunnen GS het bevoegd gezag zijn, voor projecten van nationaal belang een minister.
De ontheffing Flora- en faunawet en de vergunning Natuurbeschermingswet 1998, die voor een ruimtelijke ingreep nodig kunnen zijn, kunnen worden “aangehaakt” bij de omgevingsvergunning. Dat wil zeggen dat bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een toetsing aan Ffwet en/of Nbwet moet worden gevoegd. De aanvraag wordt dan aan het bevoegde gezag (Ffwet: ELI; Nbwet: GS of ELI) voorgelegd. Die zal dan toestemming geven in de vorm van een Verklaring van geen bedenkingen (Vvgb). De inhoudelijke toetsing zal niet veranderen.

Op aanvragen voor een omgevingsvergunning, die mede betrekking hebben op Flora- en faunawet en/of Natuurbeschermingswet 1998 is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.
Overigens kan een ontheffing Ffwet of vergunning Nbwet ook los van de omgevingsvergunning worden aangevraagd. Dat dient dan wel te gebeuren vóórdat de omgevingsvergunning wordt aangevraagd.

1.5 Rode lijsten

Rode lijsten zijn geen wettelijke instrumenten, maar zijn sturend voor beleid. Zij dienen om prioriteiten in middelen en maatregelen te kunnen bepalen. Bij het beoordelen van maatregelen en ingrepen kunnen de Rode lijsten echter wel een belangrijke rol spelen. Er zijn nu landelijke Rode lijsten vastgesteld voor paddestoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels, steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels (LNV 2009). Een aantal provincies heeft aanvullende provinciale Rode lijsten opgesteld.
Van soorten op de Rode lijst moet worden aangenomen dat negatieve effecten van ingrepen de gunstige staat van instandhouding relatief gemakkelijk in gevaar brengen. Waar het beschermde soorten betreft zal er dus extra aandacht aan mitigatie en compensatie moeten worden besteed. Bij niet-beschermde soorten of soortgroepen kunnen op grond van de zorgplicht extra maatregelen worden gevergd. Bij een aantal soortgroepen gaat het echter om tientallen of honderden moeilijk vast te stellen soorten, waardoor de waarde voor praktische toepassingen vaak beperkt is.

1.6 De Ecologische Hoofdstructuur en Barro

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) heeft als doel om van de bestaande en nieuwe natuur een goed functionerend netwerk te maken. Het ruimtelijk beleid voor de EHS is gericht op ‘behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden’ van de EHS. Op plannen, projecten of handelingen binnen de EHS is het ’nee, tenzij’-regime van toepassing. Vanaf 1 oktober 2012 is het nee, tenzij-regime vastgelegd in het Besluit algemene regelingen ruimtelijke ordening, kortweg Barro.

Het Barro bepaalt dat provincies de (begrenzing van de) EHS moeten vastleggen in een provinciale verordening. In die verordening worden regels gesteld omtrent de inhoud van en de toelichting bij bestemmingsplannen in het belang van de realisatie, bescherming, instandhouding en verdere ontwikkeling van de beoogde natuurkwaliteit van de ecologische hoofdstructuur.
De provincies moeten de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS vastleggen. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de huidige en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. De natuurdoelen worden vaak per perceel in natuurdoeltypen of beheertypen vastgelegd.

Het Barro bepaalt in art. 2.10.4 de voorwaarden waaronder plannen kunnen worden toegestaan, die (per saldo) leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of een significante vermindering van de oppervlakte of de samenhang van de EHS:

- er is sprake van een groot openbaar belang (waaronder in ieder geval worden gerekend: de veiligheid, de hoofdinfrastructuur, de drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of de plaatsing van installaties voor de winning, opslag of transport van aardgas),
- er zijn geen reële andere mogelijkheden, en
- de negatieve effecten worden waar mogelijk beperkt en de overblijvende effecten worden gecompenseerd.

De begrenzing kan alleen worden gewijzigd voor zover op basis van een ecologische onderbouwing is vastgesteld dat:

1. de wijziging leidt tot een verbetering van de samenhang van de ecologische hoofdstructuur of tot een betere inpassing van de EHS in de planologische omgeving, en
2. ten minste de kwalitatieve en kwantitatieve doelstellingen van de EHS in het desbetreffende gebied worden behouden; of
3. ten behoeve van een kleinschalige ontwikkeling voor zover:
    - de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden en van de samenhang van de EHS als gevolg van de ontwikkeling beperkt is;
    - de voorgenomen wijziging leidt tot een kwalitatieve of kwantitatieve versterking van de ecologische hoofdstructuur in het desbetreffende gebied;
    - de voorgenomen wijziging ertoe niet leidt dat de oppervlakte van de EHS afneemt;
    - de voorgenomen wijziging zorgvuldig is onderbouwd, waarbij blijkend uit de bij het bestemmingsplan behorende toelichting in ieder geval alternatieven zijn afgewogen, en
    - maatregelen worden genomen die een goede landschappelijke en natuurlijke inpassing borgen.

In principe wordt de eventuele compensatieopgave buiten de ecologische hoofdstructuur gerealiseerd. De compensatieopgave hoeft niet in de nabijheid van de ingreep plaats te vinden en hoeft ook niet in hetzelfde natuurtype te worden uitgevoerd. Het gaat erom dat de positieve ecologische effecten van realisatie van de compensatieopgave op de ecologische hoofdstructuur (in natuurkwaliteit, oppervlakte of ruimtelijke samenhang) gelijkwaardig zijn aan de negatieve effecten van de ingreep in de ecologische hoofdstructuur. Realisatie van de compensatieopgave binnen de ecologische hoofdstructuur is mogelijk, bijvoorbeeld als dat kan leiden tot een versnelling van de realisatie van de ecologische hoofdstructuur. Voorwaarde daarbij is dat er door middel van een herbegrenzing tegelijkertijd voor wordt gezorgd dat de omvang van de ecologische hoofdstructuur niet afneemt.

Literatuur

Ministerie van I&M, 2012. Besluit van 28 augustus 2012, houdende wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en van het Besluit ruimtelijke ordening in verband met de toevoeging van enkele onderwerpen van nationaal ruimtelijk belang, Stb 388 (2012).

Ministerie van LNV, 2009. Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 augustus 2009, nr. 25344, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna.

Ministerie van LNV, 2005a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.

Ministerie van LNV, 2005b. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Ministerie van LNV, Den Haag.

Ministerie van LNV & IPO, 2007. Spelregels EHS. Ministerie van LNV/IPO, Den Haag.

Steunpunt Natura 2000 (2010). Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.

Steunpunt Natura 2000 (2007). Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.

Steunpunt Natura 2000 (2008). Aanvulling op 'Toepassing begrippenkader Nb-wet '98' • Bestaand gebruik • Externe Werking. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.

Websites

www.wetten.nl.

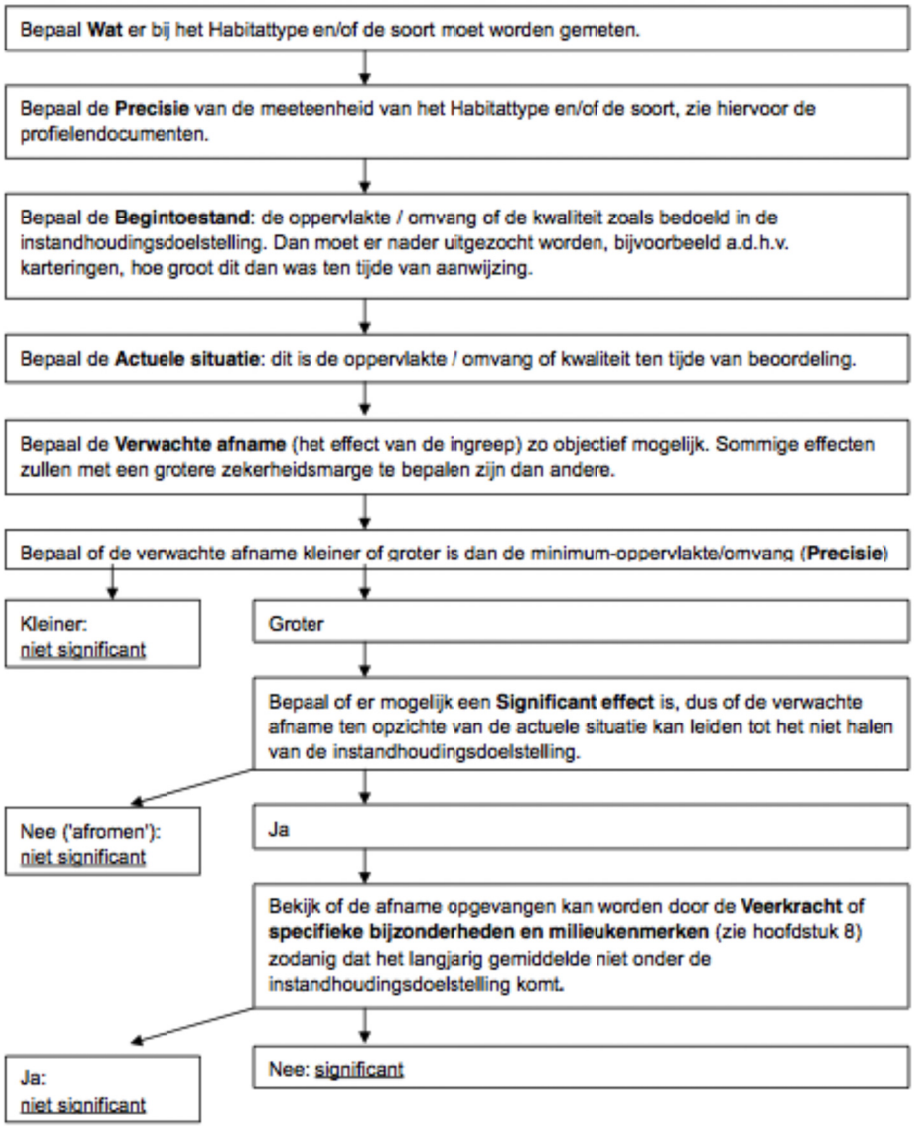
omgevingsvergunning.vrom.nl/

www.vrom.nl/pagina.html?id=3410 (*nota ruimte*)

Bijlage 2 Stroomschema significantiebepaling

Bijlage 1: Doorloopschema bepaling significantie

In dit doorloopschema staan de benodigde stappen vermeld. Na het doorloopschema zijn een paar voorbeelden opgenomen met verschillende uitkomsten



Stroomschema significantiebepaling volgens Regiebureau Natura 2000 (Leidraad d.d. 7 juli 2009).

Bijlage 3 Uitgangspunten berekeningen stikstofdepositie en geluid

Opsteller:	Goudappel Coffeng adviseurs mobiliteit
Opdrachtgever:	Provincie Noord-Brabant
Datum:	6 juni 2013
Kenmerk:	NBA258/Brg/2153
Versie:	v003

3.1 Inleiding

In voorliggende notitie zijn de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd voor de stikstof- en geluidsberekeningen ten behoeve van Natuur voor Nieuwkuijk - Vlijmen april 2013. In de notitie wordt ingegaan op de samenstelling van de verkeerscijfers en de berekening ten aanzien van de stikstofberekeningen.

3.2 Stikstofberekeningen

3.2.1 Werkwijze opstellen verkeerscijfers

Verkeerscijfers
Voor het opstellen van de verkeerscijfers wordt gebruik gemaakt van het verkeersmodel van de regio Den Bosch. Dit model draagt de naam GGA Den Bosch. In dit verkeersmodel worden de verkeersstromen onder andere gedetailleerd gemodelleerd voor de gemeenten Heusden, ‘s-Hertogenbosch en Vught. In dit verkeersmodel worden de verkeersstromen gemodelleerd voor het basisjaar 2007 en het prognosejaar 2020, waarbij een onderverdeling wordt gemaakt tussen het personenautoverkeer en het vrachtverkeer.

Voor deze studie zijn de verschillende deelprojecten met het verkeersmodel doorgerekend. In tabel 1 is een overzicht van de projecten gegeven. Plansituaties 1, 2 en 4 zijn met het verkeersmodel doorgerekend.

A59
Voor de A59 stelt Rijkswaterstaat voor om uit te gaan van NRM-cijfers. Omdat binnen het NRM geen projectsituatie aanwezig is, wordt die berekend door de projecteffecten uit het GGA Den Bosch in de NRM-cijfers door te vertalen. Door Rijkswaterstaat zijn de intensiteiten voor de huidige en autonome situatie op de A59 (tussen de N261 en Empel) aangeleverd alsmede de benodigde omrekenfactoren voor werkdagen naar weekdagen. De gegevens zijn opgenomen in bijlage 3.1 van deze notitie.

Verschillende zichtjaren
Stikstofberekeningen moeten worden uitgevoerd voor verschillende jaren die niet standaard zijn opgenomen in het verkeersmodel. De tussenliggende jaren komen door interpolatie en extrapolatie tot stand. Het gaat in deze studie om de zichtjaren 2004, 2011, 2017 (t+1)en 2026 (t+10). T is het jaar van realisatie.

Voor het Rijkswegennet (A59) zijn tellingen toegepast voor de jaren 2004 en 2011. Het jaar 2017 is ontstaan door een rechtlijnig interpoleren van het zichtjaar 2011 en 2020. Hierbij is relevant te noemen dat in de autonome situatie 2020 grote infrastructurele ontwikkelingen zoals de realisatie van de knoop N261 en het komen te vervallen van de knoop Drunen zijn voorzien. Voor een uitgebreide toelichting over de ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen van het NRM2012 wordt verwezen naar het uitgangspuntendocument NRM2012.

Voor het onderliggende wegennet is één vaste correctiefactor toegepast ten opzichte van het jaar 2020 voor het bepalen van de benodigde zichtjaren. De intensiteiten zijn met één vaste factor gecorrigeerd:

1. 2004 = 0,83
2. 2011 = 0,89
3. 2017 = 0,96
4. 2026 = 1,08

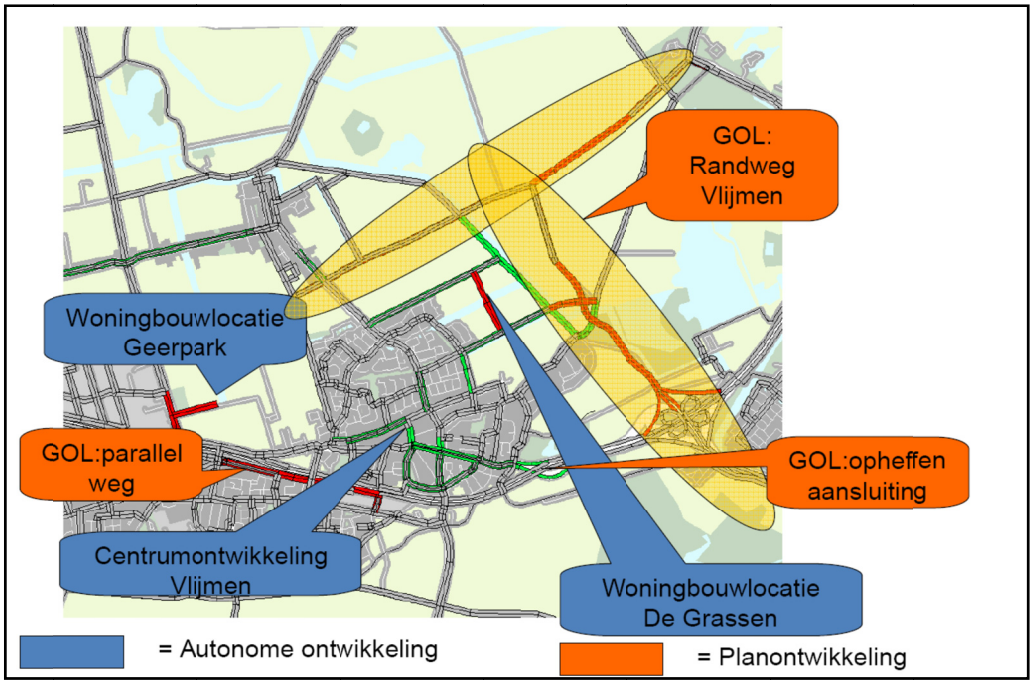
Voor de omgeving van Nieuwkuijk en Vlijmen is het relevant te melden dat in de autonome situatie rekening is gehouden met twee woningbouwlocaties ten westen en oosten van de kern Vlijmen en de centrumontwikkeling Vlijmen.

Verschillende situaties
Voor het onderzoek zijn verschillende situaties inzichtelijk gemaakt (tabel 1).

Verrijken verkeersgegevens
Voor het uitvoeren van de stikstofdepositieberekeningen is het noodzakelijk om gedetailleerde verkeersgegevens (onderverdeling voertuigsoorten) te hebben voor een gemiddelde weekdag. Hiervoor zijn de door Rijkswaterstaat aangeleverde verkeersintensiteiten en de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel, die betrekking hebben op een gemiddelde werkdag, omgerekend naar intensiteiten voor een gemiddelde weekdag. Voor het rijkswegennet is gebruik gemaakt van een verkeerstelling op de A59 (Waalwijk-oost - Waalwijk-centrum). Hieruit is naar voren gekomen dat de intensiteiten op het rijkswegennet met een waarde van 0,89 moet worden vermenigvuldigd. Voor de overige wegen is gebruik gemaakt van de omrekenfactoren zoals die worden gebruikt voor de milieumodellen in de regio Den Bosch.

Tabel 1 Overzicht verschillende situaties.

naam	inhoud
huidige situatie 2004	huidige situatie 2004
huidige situatie 2011	huidige situatie 2011
2017 autonoom	autonome situatie 2017
2017 plan 1	autonome situatie + aanpassing aansluiting NieuwKuijk
2017 plan 2	autonome situatie + aanpassing rondweg Vlijmen
2017 plan 3	autonome situatie + verhogen brug A59 met 1 m over een afstand van 425 m
2017 plan 4	GOL-totaal: autonome situatie + aanpassingen aansluiting Nieuwkuijk + rondweg Vlijmen + verhogen A59
2026 autonoom	autonome situatie 2026
2026 plan 1	autonome situatie + aanpassing aansluiting NieuwKuijk
2026 plan 2	autonome situatie + aanpassing rondweg Vlijmen
2026 plan 3	autonome situatie + verhogen brug A59 met 1 m over een afstand van 425 m
2026 plan 4	GOL-totaal: autonome situatie + aanpassingen aansluiting Nieuwkuijk + rondweg Vlijmen + verhogen A59



Figuur 1 projecten in Vlijmen in de autonome (Geerpark 800 wng), De Grassen (825 wng).

Het verkeersmodel beschrijft de situatie 2007 en 2020. Tussenliggende jaren worden zoals in deze notitie omschreven op basis hiervan geïnter- of extrapoleert. Wat van belang is om te weten met welke ontwikkelingen er in de autonome situatie en projectsituatie rekening mee is gehouden. Hierbij richten wij ons voor deze studie op de grootschalige ontwikkelingen die in Vlijmen plaats gaan vinden. In figuur 1 is aangegeven welke ruimtelijke projecten in de autonome zijn opgenomen.

Voor de verdeling van het vrachtverkeer over de categorieën middelzwaar en zwaar vrachtverkeer is gebruik gemaakt van de informatie zoals die ook is gebruikt bij het opstellen van de milieumodellen in de regio 's-Hertogenbosch. Hierin is per wegtype vastgelegd wat de verhouding is tussen het middelzware en zware vrachtverkeer.

Overige milieukenmerken
Met behulp van omrekenfactoren uit het milieumodel Waalwijk worden de verkeersgegevens verrijkt met milieugegevens zodat ze beschikbaar zijn om milieuberekeningen mee uit te voeren.

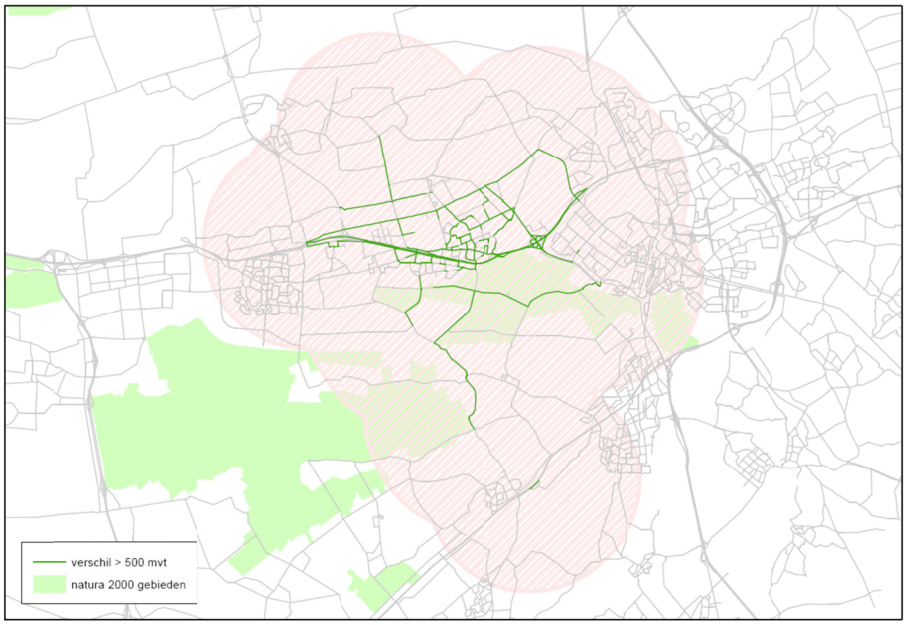
De wettelijk toegestane snelheden, de wegtypering, het percentage stagnerend verkeer en de aanwezigheid van schermen zijn ontleend aan de milieumodellen van de gemeenten Heusden, 's-Hertogenbosch en Vught. De wegen buiten deze gemeente zijn voorzien van snelheden op basis van een databestand van Navteq en de wegtypering is toegekend op basis van het linktype in het verkeersmodel. Buiten de gemeenten Heusden, 's-Hertogenbosch en Vught is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van schermen en stagnerend verkeer.

3.2.2 Werkwijze stikstofberekeningen

De werkwijze voor stikstofberekeningen bestaat uit de volgende stappen:
- bepalen van het onderzoeksgebied;
- vullen van het rekenmodel en rekenen.

Het onderzoeksgebied
Met behulp van het verkeersmodel is het onderzoekgebied bepaald voor de stikstofdepositieberekeningen. Tot het onderzoeksgebied behoren in eerste instantie wegen waarop een projecteffect waarneembaar is. Dit worden de relevante wegen genoemd. Hierbij wordt een ondergrens van 500 mvt/etmaal op doorsnede (250 mvt/etmaal per richting) gehanteerd. Kleinere intensiteitverschillen die vooral op grotere afstand zullen voorkomen (netwerkeffecten) kunnen niet met alle redelijkheid aan het project worden toegeschreven, maar vallen onder de bandbreedte waarbinnen het verkeersmodel moet worden geïnterpreteerd.

Binnen 3 km van de relevante wegen zijn de Natura2000-gebieden geselecteerd waarop mogelijke effecten te verwachten zijn. Voor deze gebieden is de stikstofdepositie berekend ten gevolge van alle wegen die binnen 5 km van het Natura2000-gebied zijn gelegen. In figuur 2 zijn de relevante wegen en Natura2000-gebieden binnen 5 km aangegeven.



Figuur 2 Relevante wegen (groen) en afbakening studiegebied op 3 km.

Rekenmodel en rekenen

Voor het uitvoeren van de stikstofdepositieberekeningen is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Pluimsnelweg 1.7. Conform de instructie van Pluimsnelweg 1.7 zijn de overige benodigde kenmerken toegevoegd aan het rekenmodel. De rekenpunten zijn in een grid over de Natura2000-gebieden gelegd. De rekenresultaten zijn in shape-formaat (GIS) uitgeleverd. In de berekening is er rekening gehouden met hoogteligging van wegen in het gebied. De hoogteligging van deze wegen is overgenomen uit de informatie die is opgenomen in de Monitoringstool van het NSL.

3.3 Geluidsberekeningen ten behoeve van natuur

De verkeersgegevens zijn gebaseerd op het verkeersmodel van de regio Den Bosch. Aan de hand van het milieumodellen in de regio Den Bosch zijn de verkeersgegevens verrijkt tot geschikte gegevens voor de milieuberekeningen (zie beschrijving in hoofdstuk 2). Gerekend is met de toekomstige verkeersgegevens voor het jaar 2026, het jaar 10 jaar na (de beoogde) realisatie van de plannen.

De omgevingskenmerken zijn ontleend aan het milieumodellen in de regio Den Bosch, de gegevens in het NSL en aan waarnemingen uit op internet beschikbare fotodatabases zoals Google Maps en Cyclomedia.

De geluidsberekeningen zijn uitgevoerd in het geluidsmodel opgesteld met het softwarepakket Geomilieu, versie 2.13. De berekeningen zijn uitgevoerd conform Standaard Rekenmethode 2 uit het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder (RMG2012). Uitgegaan is van gecumuleerde geluidsbelastingen (exclusief correctie art. 110g Wgh.). Als rekenhoogte is gehanteerd 1,5 meter boven maaiveld.

Bijlage 3.1 Verkeerscijfers A59

Tabel B1.1 Werkdagintensiteiten op de A59 voor de huidige en autonome situatie

werkdagjaargemiddelde	2004*	2011*	2020 GE**		2030 GE**	
wegvak (doorsnede)	**mvt**	**mvt**	**auto**	**vracht**	**auto**	**vracht**
A59 Waalwijk - Waalwijk-centrum	56.420	57.941	60.200	10.900	64.700	13.400
A59 Waalwijk-centrum - Waalwijk-oost	59.920	68.339	75.700	12.200	80.900	15.000
A59 Waalwijk-oost - Drunen-west	59.690	68.479	71.600	11.300	76.500	13.800
A59 Drunen-west - Drunen***	54.450	61.940	57.900	10.900	62.500	13.200
A59 Drunen - Heusden***	58.908	62.682	57.900	10.900	62.500	13.200
A59 Heusden - Nieuwkuijk	64.842	75.040	77.100	12.800	82.200	15.300
A59 Nieuwkuijk - Vlijmen	63.413	72.898	79.100	15.100	82.700	17.600
A59 Vlijmen - Den Bosch - west	73.109	86.116	94.600	15.500	100.100	18.300
A59 Den Bosch - west - Engelen	60.964	58.813	58.000	11.800	63.300	13.800
A59 Engelen - Hedel	69.056	73.803	73.600	13.300	77.900	15.700
A59 Hedel - knooppunt Empel	64.385	74.012	79.700	13.800	82.800	16.400

Bronnen:

* INWEVA
** NRM 2012, Landsdeel zuid
*** Aansluiting Drunen vervalt in 2020/2030

Tabel B1.2 Werkdagintensiteiten op de A59 ten behoeve van het omrekenen van werkdag naar weekdagintensiteiten en voertuigverdelingen per periode van de dag.

werkdagjaargemiddelde 2011				weekdagjaargemiddelde 2011			
	cat 1	**cat 2**	**cat 3**		**cat 1**	**cat 2**	**cat 3**
Etmaal	59.118	4.351	4.608	etmaal	53.398	3.487	3.484
Dag	47.468	3.590	3.663	dag	42.173	2.867	2.745
Avond	6.560	229	295	avond	6.573	201	230
Nacht	5.090	532	650	nacht	4.652	419	509

Bijlage 4 Ruimtelijke uitgangspunten in de modellen GGA Den Bosch en Combimodel

Opsteller:	Goudappel Coffeng adviseurs mobiliteit
Opdrachtgever:	Provincie Noord-Brabant
Datum:	20 augustus 2013
Kenmerk:	NBA264/Brg/2179
Versie:	v001

4.1 Inleiding

De provincie Noord-Brabant is in samenwerking met omliggende gemeente betrokken bij de Gebiedsversterking Oostelijke Langstraat (GOL). De gebiedsontwikkeling bestaat uit verschillende infrastructurele projecten die als doel hebben de doorstroming op de A59 te verbeteren. In hoofdlijn wordt dit verkregen door het realiseren van een parallelstructuur waarop het regionale verkeer langer kan rijden. Hiermee ontstaat er ruimte op de A59 met een betere doorstroming tot gevolg.

In juni 2013 berekeningen uitgevoerd voor de verschillende projecten in het GOL voor het bepalen van de effecten van stikstofdepositie en geluid op de nabij gelegen Natura2000 gebieden. Op dit moment worden de GOL-projecten verwerkt in een Voortoets. Hiervoor is het nodig om inzicht te hebben in de ontwikkelingen die in het gehanteerde verkeersmodel voor de berekeningen zijn gebruikt.

Voor de berekeningen zijn twee verkeersmodellen gehanteerd. Voor de effecten in Waalwijk is gebruik gemaakt van het Combimodel 2009[8]. Voor de effecten in de gemeente Heusden is gebruik gemaakt van het verkeersmodel GGA Den Bosch[9].

In voorliggende notitie is aangegeven welke ruimtelijke ontwikkelingen in beide verkeersmodellen en dan voornamelijk in de omgeving van Waalwijk, Heusden en Den Bosch zijn opgenomen. Tevens is een vergelijking gemaakt met een lijst van projecten die volgende de gemeente Heusden en Den Bosch in de periode tot 2020 doorgang gaan vinden. Bekeken is in of deze projecten zijn opgenomen in het verkeersmodel en zo ja in welke situatie.

[8] Nota van uitgangspunten (NvU Baardwijkse Overlaat (NBA258Brg2154)v3.doc)
[9] Nota van uitgangspunten (NvU NieuwKuijk Vlijmen (NBA258Brg2153)v3.doc)

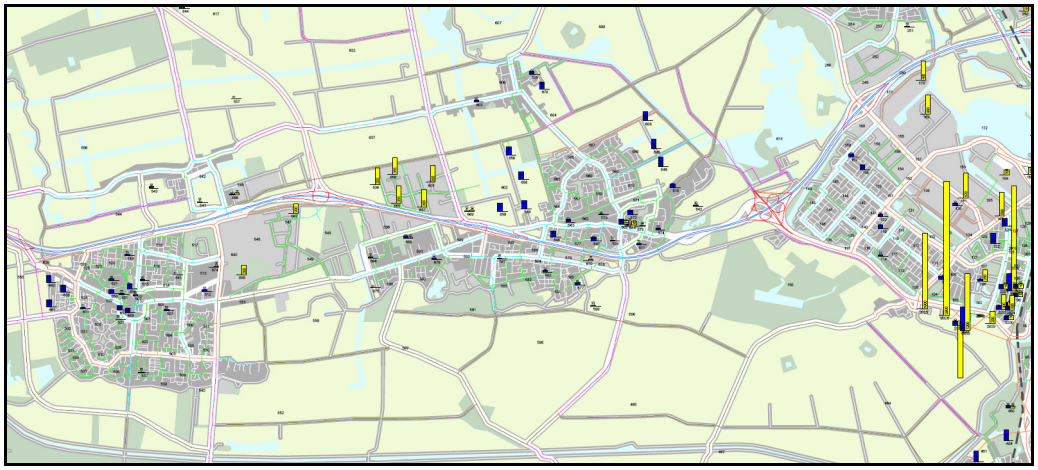
4.2 Het verkeersmodel

Voor het beschrijven van de verkeers- en verkeersgerelateerde milieueffecten als gevolg van ruimtelijke en/of infrastructurele maatregelen wordt vaak gebruik gemaakt van een verkeersmodel. Een verkeersmodel bestaat grofweg uit een verkeersnetwerk en een set aan zones met sociaal economische gegevens, bestaande uit woningen en arbeidsplaatsen, op basis waarvan de verkeersstromen in het verkeersmodel worden geschat. Het model beschrijft een huidige situatie, die gelijk is aan de situatie buiten, en een toekomstige situatie (bijvoorbeeld het jaar 2020) waarin de verwachte ontwikkelingen naar de toekomst zijn opgenomen. Die ontwikkelingen bestaan bijvoorbeeld uit de groei van de ruimtelijke ontwikkelingen (nieuwe bouwplannen van de gemeente), maar ook de landelijke trends op het gebied van mobiliteitsgroei.

4.2.1 GGA Den Bosch

Het verkeersmodel GGA Den Bosch beschikt over een huidige situatie 2007 en een toekomstige situatie 2020. Beide situaties zijn tegelijkertijd opgesteld. De inschatting voor het prognose jaar dateren ook uit de periode 2007.

Met het verkeersmodel kan gemakkelijk worden getoond welke ontwikkelingen in de periode 2007 – 2020 zijn opgenomen in het verkeersmodel. In figuur 1 is dit weergegeven. In geel is per zone de ontwikkeling van het aantal woningen aangegeven, in blauw het aantal arbeidsplaatsen. Als de kolom boven het zone getal staat is er sprake van een toename (worden woningen of arbeidsplaatsen toegevoegd), als de kolom naar beneden gaat is er sprake van een afname (bijvoorbeeld sloop of verplaatsing).



Figuur 4.1 ruimtelijke ontwikkelingen in het verkeersmodel GGA Den Bosch omgeving Heusden en Den Bosch

4.2.2 Combimodel 2009 Waalwijk

Het combimodel 2009 heeft een basisjaar 2004 en een prognose jaar 2020. Bij het opstellen van dit model (inzichten periode 2004) is rekening gehouden met autonome ontwikkelingen in Waalwijk zoals het Centrumplan, de uitbreiding van het industrieterrein Haven VII en de uitbreiding van landgoed Driessen. Een toets aan de huidige website van de gemeente Waalwijk leert dat Haven VII en het Landgoed Driessen nog steeds als ontwikkel locaties (wel deels gevuld) zijn benoemd. Ook wordt De Rugt en Waesgeerd-West benoemd. Dit zijn echter relatief kleine projecten.

Als grote infrastructurele ingreep is de nieuwe vormgeving van de aansluiting N261 meegenomen in de autonome ontwikkeling.

4.3 Ruimtelijke projecten

Voor de Voortoets hebben de gemeente Heusden en Den Bosch de lijst met ruimtelijke ontwikkelingen opgesteld op basis van de meest recente inzichten (stand juni 2013). In de lijst is een onderscheid gemaakt tussen ontwikkelingen die kunnen worden aangemerkt als bestaande situatie of als autonome ontwikkeling. De autonome ontwikkelingen zijn voor de stikstofdepositieberekeningen relevant omdat ze meegenomen moeten worden in de cumulatietoets. Daarnaast zijn er nog projecten genoemd die eigenlijk niet concreet (bijv. geen programma bekend, geen planning planologische procedure) genoeg zijn om mee te nemen als autonome ontwikkeling.

4.3.1 Lijst met projecten Heusden / Den Bosch

<u>Bestaande situatie</u>
Den Bosch (Db1)
1. Jeroen Bosch Ziekenhuis

<u>Autonome ontwikkelingen, moeten meegenomen worden in cumulatietoets</u>
Gemeente Heusden (H)
1. Victoria:
Ten zuidoosten van de kern Haarsteeg ligt een geplande woninguitbreiding van 140 woningen. De verwachting is in 2016 te starten.

2. Centrumplan Vlijmen:
Dit is een herontwikkeling in het centrum van Vlijmen en betreft voornamelijk uitbreiding van winkels. Er worden 48 woningen gerealiseerd. In juni 2013 is het bestemmingsplan hiervoor vastgesteld.

3. De Putter:
Aan de zuidzijde van Vlijmen (het deel Vliedberg) wordt woningbouw gerealiseerd op de locatie van de voormalige gemeentewerf. Het gaat om 54 woningen. Het bestemmingsplan wordt op 17 september 2013 ter vaststelling aan de raad voorgelegd.

4. Kloosterstraat:
In de kern van Nieuwkuijk aan de Kloosterstraat is een wijzigingsbevoegdheid opgenomen voor de bouw van 70 woningen. Bestemmingsplan Nieuwkuijk is in 2013 onherroepelijk geworden.

5. De Oosters:
Dit is een uitbreidingslocatie gelegen ten zuiden van de kern van Oudheusden. In het bestemmingsplan Oudheusden is een wijzigingsbevoegdheid opgenomen voor de bouw van 110 woningen. Het bestemmingsplan is in 2013 vastgesteld.

6. Kasteellaan:
Dit is een herontwikkeling van de Kasteellaan in Oudheusden waarbij voorzien is in de realisering van 40 woningen met een wijzigingsbevoegdheid. Het bestemmingsplan Oudheusden is in 2013 vastgesteld.

7. Dillenburg:
Aan de noordoostzijde van Drunen is een inbreidingslocatie voorzien voor het realiseren van 130 woningen. Dit met een wijzigingsbevoegdheid. Bestemmingsplan Dillenburg is in 2012 vastgesteld.

8. Bruneilaan:
Aan de Bruneilaan in Drunen is een woningbouwproject voor 30 woningen. Hier is inmiddels omgevingsvergunning voor verleend.

9. Marienkroon:
Tussen bedrijventerrein Het Hoog en Vlijmen ligt de locatie Marienkroon. Hier worden 30 woningen gebouwd, omgevingsvergunning is verleend.

10. Woningbouw Geerpark
Tussen Abdij Mariënkroon en het dorp Vlijmen ligt een gebied van 48 ha, waarop tussen 2013 en 2022 800 huur- en koopwoningen verrijzen. In 2013 is het bestemmingsplan Geerpark vastgesteld.

11. Woningbouw De Grassen
Aan de oostzijde van Vlijmen wordt een nieuwe woonwijk De Grassen ontwikkeld. De Grassen beslaat 43 ha waarop circa 825 woningen kunnen worden gebouwd. Op dit moment is gestart met het ontwerpen van de wijk. In de komende jaren wordt een bestemmingsplan opgesteld.

Gemeente Den Bosch (Db)
1. Koning Willem I College:
Regionaal onderwijscentrum, ligging aan Vlijmenseweg 2.
Reeds enkele jaren onderwijsinstelling op deze locatie.
Is opgenomen in bestemmingsplan Paleiskwartier-Willemspoort-Station, vastgesteld juni 2013. Is eigenlijk geen nieuw project meer, maar bestaande situatie.

2. Paleiskwartier - Zuid:
Ontwikkelingslocatie van wonen, werken en stedelijke functies.
Stedelijke afronding van Paleiskwartier. Bouwmogelijkheden zijn opgenomen in bestemmingsplan Paleiskwartier-Willemspoort-Station, deels als directe bestemming (langs spoorlijn), en deels als uitwerkingsplicht (binnenterrein).

3. Transferium:
In 2009 is Herijking Visie Willemspoort-West door de gemeenteraad vastgesteld (14 juli 2009). Hierin wordt voorgesteld om aan de westzijde van het ziekenhuis gekoppeld aan de bestaande personeelsgarage van het ziekenhuis een gebouwd transferium te realiseren van ongeveer 600 parkeerplaatsen. Hiervoor zal binnenkort de procedure voor worden opgestart. Het doel is realisatie van transferium eind 2015.

4. Verplaatsing hondenvereniging:
Locatie na locatieonderzoek: zuidkant Engelermeer aan de A59.
Locatiekeuze besproken met provincie.

<u>Niet concreet genoeg om mee te nemen in onderzoek</u>
Gemeente Heusden (H)
1. Drunen
Verspreid over de kern Drunen zullen de komende jaren een aantal herstructureringslocatie worden opgepakt. In totaal zijn dit 70 woningen. Er is nog geen planvorming.

2. Poort van Heusden:
Het gebied van het voormalige Land van Ooit wordt herontwikkeld, hierbij is de bouw van 40 woningen gepland. De komende jaren wordt een bestemmingsplan opgesteld.

3. De Gorsen:
Ten zuidwesten van de kern Elshout is een woningbouwlocatie voorzien van 90 woningen. De komende jaren wordt een bestemmingsplan opgesteld.

Gemeente Den Bosch (Db)
1. Willemspoort - middengebied:
Te ontwikkelen locatie aan de zuidzijde van de Vlijmenseweg tussen het Koning Willem I College en het Jeroen Bosch Ziekenhuis. Op dit moment is de locatie in gebruik als transferium en parkeerplaatsen ten behoeve van het ziekenhuis. In september 2006 is de Visie Willemspoort door de gemeenteraad vastgesteld om dit gebied te herontwikkelen met wonen, werken en dienstverlening. In het bestemmingsplan ‘Paleiskwartier-Willemspoort-Station’ (vastgesteld juni 2013) is de verkeersbestemming opgenomen. Voor de toekomstige herontwikkeling zullen aparte procedures worden doorlopen.

2. Visie Engelermeer:
Strategische notitie / plan van aanpak wordt komende tijd opgestart. Gekeken wordt naar initiatieven bedrijfsleven. Belangrijkste uitgangspunten / randvoorwaarden worden vastgelegd.

4.3.2 Opgenomen in het verkeersmodel

In tabel 1 is per project aangeven of het is opgenomen in het verkeersmodel. Voor de meeste projecten is dit het geval.

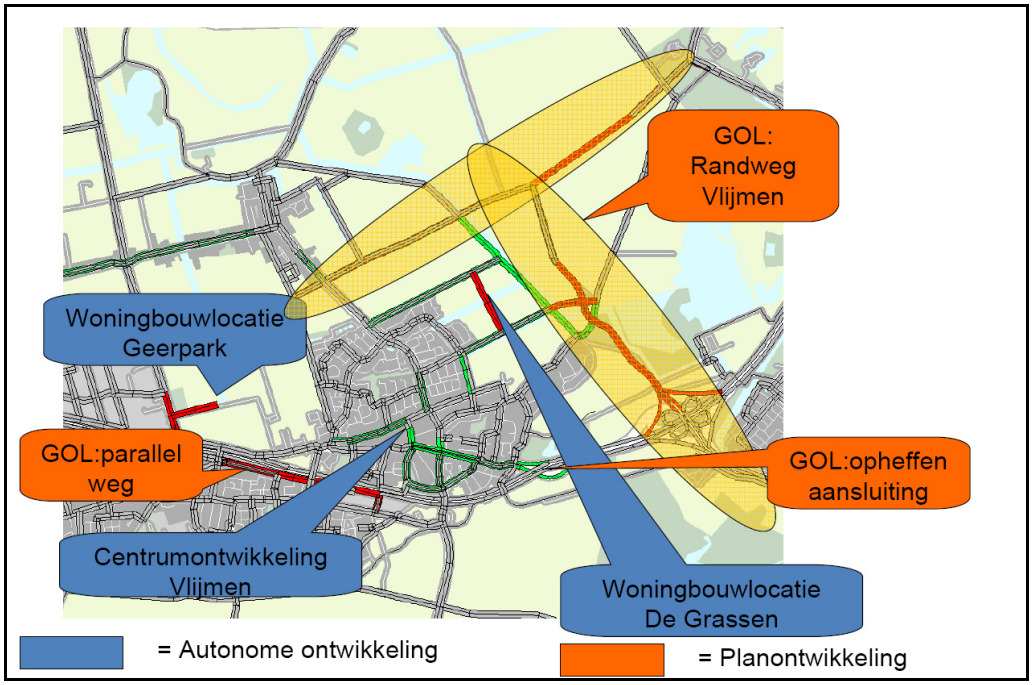
Tabel 1 Ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving Heusden en Den Bosch die opgenomen zijn in het verkeersmodel.

	concrete projecten	
Nr.	naam	opgenomen in VM
Db0	JB Ziekenhuis	ja
H1	Victoria	ja
H2	Centrumplan Vlijmen	ja
H3	De Putter	ja
H4	Kloosterstraat	nee
H5	De Oosters	ja
H6	Kasteellaan	nee
H7	Dillenburg	nee
H8	Bruneilaan	ja
H12	Marienkroon	nee
H13	Geerpark	ja
H14	De Grassen	ja
Db1	Koning Willem 1 College	ja
Db2	Paleis kwartier - zuid	ja
Db3	Transferium	ja
Db4	Verplaatsing hondenvereniging	nee
	onvoldoende concrete projecten	
H9	Drunen	
H10	Poort van Heusden	nee
H11	De Gorsen	ja
Db5	Willemspoort - middengebied	ja
Db6	Visie Engelermeer	Nee

Opgemerkt wordt dat de exacte omvang van projecten kan verschillen. In het verkeersmodel is namelijk de inschatting van het toekomst jaar uit 2007 opgenomen. Daarnaast zijn er ook projecten in het verkeersmodel opgenomen die nu niet meer in beeld zijn (niet opgenomen in de lijst). Belangrijk is te constateren dat de relatief grote projecten die in de directe omgeving van de GOL-projecten liggen voor Vlijmen wel zijn opgenomen in het verkeersmodel. Dit zijn:

- Geerpark (H13) circa 800 woningen;
- De Grassen (H14) circa 825 woningen;
- Centrumplan Vlijmen (H2).

In figuur 2 is een overzichtgegeven van de (grotere) projecten in Vlijmen in de autonome en projectsituatie waar rekening mee is gehouden.



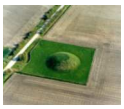
Figuur 2 Overzicht autonome ontwikkelingen en project maatregelen in het verkeersmodel in de omgeving van Vlijmen.

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

Bijlage 7 Archeologisch onderzoek

Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen Oost, gemeente Heusden

Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureau- en veldonderzoek



Rapportnummer: V903

Projectnummer: V11-2094

ISSN: 1573 - 9406

Status en versie: Concept 1.2

In opdracht van: Gemeente Heusden

Rapportage: M. Simons, K. Klerks, A. Lutz, R.M. van Heeringen, E. Louwe

Plaats en Datum: Amersfoort, 30 augustus 2011

Gecontroleerd door	Vestigia (R.M. van Heeringen)	**d.d.** 30 augustus 2011
Geaccordeerd door	Gemeente Heusden	**d.d.**

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV

Vestigia BV
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
telefoon 033 277 92 00
fax 033 277 92 01
info@vestigia.nl

Projectgegevens		
Initiatief	Gebiedsontwikkeling Vlijmen-Oost	
Toponiem	Vlijmen-Oost	
Plaats	Vlijmen	
Gemeente	Heusden	
Provincie	Noord-Brabant	
Opdrachtgever	Gemeente Heusden Postbus 41 5250 AA VLIJMEN	
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. J. Burgs; (073) 51 31 945 / 789	
Oppervlakte plangebied	Ca. 140 ha.	
Diepte grondwerkzaamheden	0,5 tot 1,5 m –mv	
Huidig grondgebruik	Bouwland, weiland, boomgaard/kwekerij	
Onderzoeksmelding	46529	
Soort onderzoek	BO	
RD-hoekcoördinaten van het plangebied	143241/413894 143275/413950 143559/413665 144305/413994 145024/412330 145430/412490	145548/412307 144631/411790 144602/411592 143935/411429 143873/411503 144412/411819
Kaartblad (1:25.000)	45A	
Uitvoerder en documentatie	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*	
Projectleider/Senior archeoloog	Dr. R.M. van Heeringen	
Projectmedewerkers	Drs. K. Klerks Drs. M. Simons A. Lutz MSc Drs. E. Louwe	
Uitvoering booronderzoek	13 juli en 2 augustus 2011	
Bevoegd gezag	Gemeente Heusden/Gemeente 's-Hertogenbosch	
Contactpersoon	Dhr. J. Burgs; (073) 51 31 945 / 789	
Deskundige namens BG	Drs. S. Molenaar (gem. 's-Hertogenbosch)	

Inhoudsopgave

Advies 5

1 Projectomgeving 7

1.1 Plangebied en initiatief 7

1.2 Onderzoeksdoel en -methode 7

2 Verwachtingsmodel 9

2.1 Landschappelijke context 9

2.2 Archeologische en cultuurhistorische waarden 10

2.3 Archeologische verwachting 12

3 Verkennend booronderzoek 13

3.1 Vraagstelling 13

3.2 Onderzoeksmethode 13

3.3 Resultaten veldonderzoek 13

Literatuur 15

Atlassen 15

Digitale bronnen 15

Afbeeldingen en bijlagen 17

Advies

In opdracht van de Gemeente Heusden heeft Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen verricht binnen plangebied Vlijmen-Oost (*kaart 1*). De plannen behelzen zowel een tracé van de randweg Vlijmen als de invulling van de locatie van de klimaatbuffer. Het plangebied is op dit moment grotendeels in gebruik als bouw- en weiland. Voorafgaand aan de ontwikkelingen dient in kaart te worden gebracht welke archeologische waarden mogelijk in het geding kunnen geraken.

In het plangebied is op basis van de gemeentelijke waardenkaart sprake van een lage, middelhoge en hoge archeologische verwachting:
De lage verwachting in het centrale deel van het plangebied kan gehandhaafd blijven. Deze delen liggen laag in het landschap en hebben dus altijd onder invloed van de Maas gestaan. In de Middeleeuwen fungeerde het gebied als overlaat (Beerse Overlaat) en in de Nieuwe Tijd bleef het leeg in verband met de militaire verdedigingslinie rondom Den Bosch. Het advies is om dit deel van het plangebied vrij te geven.

De middelhoge verwachting in het noorden van het plangebied hangt samen met de mogelijke aanwezigheid van oeverwalafzettingen. Oeverwalafzettingen zullen over het algemeen hoger in het landschap hebben gelegen en kunnen geschikt voor bewoning zijn geweest. Op basis van het bureauonderzoek kan echter niet worden vastgesteld het hier gaat om oeverwalafzettingen of overslagafzettingen. Het advies op basis van het bureauonderzoek is dan ook om ter plaatse enkele controleboringen te zetten (deelgebied C en D), om te kijken of het gaat om oeverwalafzettingen dan wel overslagafzettingen.

De hoge verwachting langs de westgrens van het plangebied kan op basis van het bureauonderzoek worden bijgesteld naar een lage archeologische verwachting (*kaart 5 en 6*), omdat buitendijkse bebouwing in het plangebied onwaarschijnlijk is, gezien de lage ligging en de historische situatie. Op oude kaarten vanaf 1645 wordt hier ook geen bebouwing aangegeven. Op basis van het bureauonderzoek kan dit deel van het plangebied daarom worden vrijgegeven voor verder archeologisch onderzoek.

De hoge verwachting in het zuiden hangt samen met de ter plaatse in de ondergrond aanwezige dekzandrug. Op de flank van deze rug is een aantal archeologische vondsten aangetroffen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd. Op basis van het bureauonderzoek is voor dit deel van het plangebied (deelgebied A en B) daarom een inventariserend veldonderzoek door middel grondboringen geadviseerd, om te kijken of de rug intact is en archeologische potentie heeft.

Tijdens het veldonderzoek zijn in geen van de boringen archeologische indicatoren aangetroffen, die een aanwijzing vormen voor menselijke bewoning in het verleden. Het archeologische onderzoek heeft uitgewezen dat zich binnen deelgebied C en D geen oeverafzettingen bevinden, maar overslaggronden met daaronder dekzand. Daarnaast is in de twee andere deelgebieden (A en B) ook niet de verwachte verhoogde dekzandrug aangetroffen. De op alle vier de locaties aangetroffen bodemprofielen zijn ontstaan onder natte omstandigheden en wijzen op voor bewoning ongunstige omstandigheden. Op basis van onderhavige bevindingen kan de archeologische verwachting voor alle deelgebieden (A t/m D) naar beneden worden bijgesteld tot laag (*kaart 5 en 6*).

Op basis van de onderzoeksresultaten adviseert Vestigia BV daarom geen nader archeologisch onderzoek en ziet geen bezwaar in de voortgang van de plannen. Gezien het nooit volledig is uit te sluiten dat tijdens eventueel grondverzet een 'toevalsvondst' wordt gedaan, is het wenselijk de uitvoerder van dit grondwerk te wijzen op de plicht om hiervan zo spoedig mogelijk melding te doen bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Postbus 1600, 3800 BP Amersfoort). In uitzonderlijke gevallen kan de Minister, indien noodzakelijk, het werk voor enige tijd stilleggen zodat onderzoek verricht kan worden. Schade toegebracht door het verrichten van het onderzoek zal naar redelijkheid worden vergoed (Monumentenwet 1988; Wamz 2007, artikel 53, 56-8).

Onderbouwing advies

1 Projectomgeving

1.1 Plangebied en initiatief

De gemeente Heusden is betrokken bij een aantal ontwikkelingen nabij Vlijmen. In de Gebiedsvisie voor de A59-regio 's-Hertogenbosch-Heusden-Waalwijk, is een structurele verkeersoplossing gepresenteerd, de zogeheten 'Noordoostelijke ontsluitingsstructuur'. In het gebied waar de oostelijke ontsluiting een plaats zal krijgen (tussen de Voordijk en het Engelermeer) wordt ook een klimaatbuffer gerealiseerd. Deze twee ontwikkelingen zijn zo met elkaar verweven dat ze beiden in dit project met de naam 'Gebiedsontwikkeling Vlijmen Oost' worden betiteld (*kaart 1*).
De komende tijd wordt gewerkt aan zowel het tracé van de randweg als de invulling van de locatie van de klimaatbuffer. In het geval van de klimaatbuffer gaat het om maaiveldverlaging (tot circa 0,5 m –mv) en de aanleg van poelen/vennen (tot circa 1 m –mv). Mogelijk komt hier nog het graven van een watergang bij (max. 1,5 m –mv). Het plangebied heeft een oppervlakte van circa 140 ha, grotendeels gelegen binnen de gemeente Heusden en voor een klein deel binnen de gemeente 's-Hertogenbosch. Het plangebied is op dit moment grotendeels in gebruik als bouw- en weiland. Binnen het plangebied ligt ook een (boom)kwekerij.
Voorafgaand aan de ontwikkelingen dient in kaart te worden gebracht welke archeologische waarden mogelijk in het geding kunnen geraken. De gemeente Heusden beschikt (nog) niet over een gemeentelijke archeologische beleidskaart; deze wordt momenteel door Vestigia opgesteld. De gemeente Den Bosch beschikt wel al over een vastgestelde gemeentelijke beleidskaart.

1.2 Onderzoeksdoel en -methode

Het doel van het archeologisch vooronderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is van archeologische resten die door de bouwwerkzaamheden verstoord dreigen te worden en, zo ja, wat de waarde daarvan is in termen van beleving, fysieke en inhoudelijke kwaliteit.[1] Vervolgens wordt er een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld, op basis waarvan een advies wordt gegeven over een eventueel archeologisch vervolgtraject.

Hiervoor zijn de volgende projectspecifieke bronnen geraadpleegd:

- Concept Archeologische Waardenkaart gemeente Heusden en toelichting
- Archeologische Waardenkaart gemeente 's-Hertogenbosch en toelichting
- IKAW
- Cultuurhistorische Waardenkaart Provincie Noord-Brabant
- KICH
- voor archeologische gegevens: http://www.archis.nl d.d. 1 juni 2011;
- voor de verstoringen: www.bodemloket.nl, d.d. 1 juni 2011

[1] Het onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (zie *bijlage 2*).

2 Verwachtingsmodel

2.1 Landschappelijke context

Het plangebied ligt op de grens tussen het zuidelijk zandgebied en het rivierengebied.[2] De geomorfologie binnen het plangebied laat ook de overgang van zandgebied naar rivierengebied zien. Het noordelijke deel van het plangebied heeft Holocene rivierafzettingen aan het oppervlak. Deze afzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend.[3] Het zuidelijke deel van het plangebied heeft aan de oppervlakte eolische afzettingen uit het Pleistoceen. Dit dekzand wordt gerekend tot de Boxtel Formatie.[3]

Op de geomorfologische kaart (*kaart* 2) bestaat het grootste deel van het dekzand in het plangebied uit verspoelde dekzanden. Dergelijke verspoelde dekzandgronden hebben een lage archeologische verwachting. Binnen deze zone van verspoeld dekzand bevindt zich nog één dekzandrug over de gehele breedte van het plangebied, direct ten noorden van de rijksweg A59. De archeologische verwachting voor een dekzandrug is hoog, omdat deze relatief hoog en droog in het landschap ligt. In het uiterste noordwesten van het plangebied en in een smalle strook aan de noordoostkant van het plangebied bevinden zich doorbraakafzettingen, afgezet tijdens dijkdoorbraken in het verleden. Deze gronden hebben een lage archeologische verwachting. Het uiterste noorden van het plangebied is gekarteerd als 'rivierkom en oeverwalachtige vlakte'. Het is onduidelijk tot welke stroomgordel eventuele aanwezige oeverafzettingen zich bevinden. De dichtstbijzijnde gekarteerde stroomruggen zijn de stroomrug van de Maas (1760 BP – heden), waarvan de ligging gelijk loopt met de huidige Maas ten noorden van het plangebied en de stroomrug van Hoorzik (4020 – 3210 BP), die direct ten zuiden van de huidige Maas ligt.[4] Gezien de grote afstand tussen deze stroomgordels en het plangebied, zijn van deze stroomgordels zijn alleen komafzettingen te verwachten in het plangebied. In de rivier- en overslagafzettingen hebben zich poldervaaggronden gevormd (*kaart 3*). Waar deze bodems zich hebben gevormd in zware klei zijn ze kenmerkend voor komgebieden in het rivierengebied. Dit zijn laaggelegen delen van het landschap met een lage archeologische verwachting. Waar ze gevormd zijn in zavel en lichte klei zijn kunnen ze duiden op oeverafzettingen. Oeverafzettingen liggen hoger in het rivierengebied en hebben een hogere archeologische verwachting. Het is echter ook mogelijk dat de zavel en lichte klei afkomstig is van dijkdoorbraken. Dit is niet onwaarschijnlijk, aangezien deze zone waarin zavel en lichte klei voorkomt op de geomorfologische kaart deels is gekarteerd als 'vlakte van doorbraakafzettingen'.

In het midden van het plangebied is een zone gekarteerd als laagte ontstaan door afgraving. Hoe sterk deze afgraving de bodem verstoord heeft is niet duidelijk. De bebouwing direct ten westen van het plangebied bevindt zich op de eenheid 'dekzandvlakte'. Deze eenheid ligt tot aan de westelijke grens van het plangebied; de Voordijk. De dekzandvlakte heeft een hoge archeologische verwachting, met name omdat zich hoge bruine enkeerdgronden bevinden in dit gebied (*kaart 3*). Zoals gezegd ligt dit gebied net buiten het plangebied.

De geomorfologische eenheid 'vlakte van ten dele verspoelde dekzanden' komt in grote mate overeen met de zone die is gekarteerd als gebied met vlakvaaggronden en beekeerdgronden, waarvoor een lage

---

[2] Berendsen 1997.
[3] Mulder *et al.* 2003.
[4] Berendsen/Stouthamer 2001.

archeologische verwachting geldt. Op de dekzandrug hebben zich veldpodzolgronden gevormd. Podzolbodems ontwikkelen zich vaak in hoger gelegen zandgronden en hebben dan ook een hoge archeologische verwachting. In het midden van het plangebied bevindt zich een zone met moerige eerdgronden.

Samenvattend kan op basis van de landschappelijke context een hoge archeologische verwachting worden toegekend aan de dekzandrug en veldpodzolgronden. Voor het gebied met poldervaaggronden in zavel en lichte klei geldt een middelhoge archeologische verwachting vanwege de mogelijke aanwezigheid van oeverafzettingen. Voor de rest van het plangebied is de archeologische verwachting gebaseerd op de landschappelijke context laag.

2.2 Archeologische en cultuurhistorische waarden

Archeologie
Voor archeologische gegevens is onder andere de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) geraadpleegd. Deze geeft aan hoe groot de verwachting is dat in een gebied archeologische waarden worden aangetroffen. Die 'trefkans' is gebaseerd op geologische en bodemkundige gegevens en op archeologische monumenten en waarnemingen die vermeld staan in het Archeologisch Informatiesysteem (Archis). Op de IKAW heeft een deel van het plangebied een hoge trefkans op archeologische resten en een het grootste deel een lage trefkans (zie *kaart 4*). In Archis is verder binnen de zuidelijke grenzen van het plangebied een bureauonderzoek geregistreerd (nr. 29543). In het kader van dit project (Inundatiegebied HoWaBo – Vlijmens Ven) is tevens een verwachtingskaart opgesteld.[5] Op basis van dit onderzoek heeft het gedeelte van het plangebied van BAAC dat binnen het huidige plangebied valt, grotendeels een lage verwachting. Een klein deel in het zuiden van het huidige plangebied heeft op de kaart een hoge verwachting omdat hier een dekzandrug gelegen is.
In dit (zuidelijk) deel van het plangebied, op de flank van de dekzandrug, is in Archis ook een waarneming geregistreerd.[6] Het gaat hier om de vondst van een onbekend aantal aardewerk-fragmenten (zowel handgevormd als terra sigillata), en hout- en houtskool uit de IJzertijd en de Romeinse tijd. Het hout/de houtskool is door de vinders geïdentificeerd als restanten van een waterput of –reservoir uit de Midden-IJzertijd.

Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Den Bosch is op minder dan 100 meter van de oostgrens van het plangebied een waarneming opgenomen, die niet in Archis voorkomt.[7] Het gaat hier om de vondst van gedecoreerd keramiek uit de IJzertijd en Romeinse tijd.

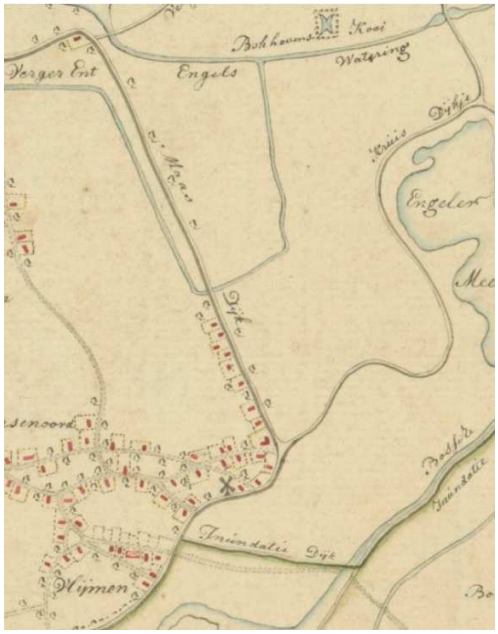
Op de concept waarden- en verwachtingenkaart van de gemeente Heusden heeft het plangebied zones met zowel een lage, middelhoge als hoge verwachting (*kaart 4*).[8] Het deel van het plangebied dat binnen de gemeente 's-Hertogenbosch valt, heeft op de gemeentelijke kaart een lage verwachting. De hoge verwachting in het zuidelijk deel van het plangebied hangt samen met de aanwezige dekzandrug. Dit is een hoger in het landschap gelegen rug die in de prehistorie en Romeinse tijd in principe geschikt was voor bewoning, dankzij de hogere ligging in het landschap en de nabijheid van water en daarmee gepaard gaande voedselbronnen. De prehistorische bewoners bezochten de riviervlakte regelmatig

[5] Bergman *et al.* 2010.
[6] Zie catalogus, waarnemingsnummer 31725.
[7] Boshoven en Van Genabeek 2008, 101 (bijlage 3).
[8] Hessing *et al.* 2011 (con.)

voor de jacht, omdat het voedselrijke gebieden waren. Hun kampementen of nederzettingen bouwden ze waarschijnlijk op de helling en aan de voet van de dekzandrug.
De hoge verwachting langs de westgrens van het plangebied hangt samen met de bebouwing in de historische kern van Vlijmen. Deze bebouwing ligt echter geheel binnendijks, terwijl de westgrens van het plangebied langs de oostkant (dus buitendijks) van de Voordijk loopt. Het gaat hier dan om een zogenaamde bufferzone. Aangezien buitendijks geen historische bebouwing wordt verwacht (in verband met de landschappelijk en historische situatie, zie hieronder), kan de hoge archeologische verwachting in dit deel van het plangebied worden bijgesteld naar een lage archeologische verwachting.
De middelhoge verwachting binnen de plangrenzen hangt samen met de mogelijke aanwezigheid van oeverwalafzettingen. Deze lagen eveneens hoger in het landschap en waren dus ook geschikt voor bewoning. Het is echter niet zeker of het hier gaat om oeverwalafzettingen of overslagafzettingen.
De overige delen van het plangebied hebben een lage archeologische verwachting. Het gaat hier dan om lager gelegen delen, die sinds de prehistorie onder invloed hebben gestaan van de Maas en die niet geschikt waren voor bewoning. In de Middeleeuwen lag het plangebied binnen de grenzen van de Beerse Overlaat, waar een groot deel van de afvoer van de Maas bij hoogwater in het oosten naar de mond van de Dieze of naar de Baardwijksche overlaat werd gesluisd.[9] In de Nieuwe Tijd viel het plangebied binnen de verdedigingslinie van 's Hertogenbosch, waardoor bouwen binnen het plangebied niet was toegestaan.[10] Dankzij de lage ligging, de Beerse Overlaat en de verdedigingslinie was het gebied met een lage archeologische verwachting van de prehistorie tot aan de Nieuwe Tijd grotendeels ongeschikt voor bewoning.

Op oude kaarten (daterend vanaf 1645) is binnen het plangebied geen bebouwing aangegeven, de historische kern van Vlijmen ligt binnendijks. Dit is te verklaren uit het feit dat het plangebied in de Middeleeuwen regelmatig onderliep, omdat het gebruikt werd als overlaat (zie hierboven), en in de Nieuwe Tijd opzettelijk leeg werd gehouden in verband met de verdedigingslinies rondom 's-Hertogenbosch.

Afbeelding 1 Oude kaart: Van der Burght 1645.



Afbeelding 2 Oude kaart: onbekend 1748.

[9] Hessing *et al.* 2011 (con.).
[10] Bergman *et al.* 2010.

Cultuurhistorie
Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord Brabant zijn in het grootste deel van het plangebied geen cultuurhistorische objecten geregistreerd. Het noorden van het plangebied ligt binnen de (zicht)grenzen van een eendenkooi met een hoge cultuurhistorische waarde.
In KICH zijn binnen het plangebied geen cultuurhistorische waarden aangegeven. Wel loopt de westgrens van het plangebied parallel aan de Voordijk, de zeedijk tussen Haarsteeg en Vlijmen.

2.3 Archeologische verwachting

In het plangebied is sprake van een hoge, middelhoge en lage archeologische verwachting. De hoge verwachting in het zuiden hangt samen met het in een plangebied aanwezige dekzandrug. Op de flank van deze rug is een waarneming gedaan (nr. 31725) waarbij een aantal archeologische resten zijn aangetroffen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd. Het advies voor dit deel van het plangebied is het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek door middel van een aantal grondboringen om te kijken of de rug intact is en archeologische potentie heeft.
De hoge verwachting langs de westgrens van het plangebied kan worden bijgesteld naar een lage archeologische verwachting (*kaart 5 en* 6), omdat buitendijkse bebouwing in het plangebied onwaarschijnlijk is, gezien de lage ligging en de historische situatie. Op historische kaarten vanaf 1645 wordt hier ook geen bebouwing aangegeven.
De middelhoge verwachting binnen de plangrenzen hangt samen met de mogelijke aanwezigheid van oeverwalafzettingen. Deze lagen eveneens hoger in het landschap en waren dus ook geschikt voor bewoning in de prehistorie en Romeinse tijd. Het is echter niet zeker of het hier gaat om oeverwalafzettingen of overslagafzettingen. Het advies is hier dan ook om ter plaatse enkele controleboringen te zetten om te kijken of het gaat om oeverwalafzettingen dan wel overslagafzettingen.
De lage verwachting vanaf de prehistorie tot aan de Nieuwe Tijd in de overige delen van het plangebied blijft eveneens gehandhaafd. Deze delen liggen laag in het landschap en hebben dus altijd onder invloed van de Maas gestaan. In de Middeleeuwen fungeerde het gebied als overlaat (Beerse Overlaat) en in de Nieuwe Tijd bleef het leeg in verband met de militaire verdedigingslinie rondom 's-Hertogenbosch. Het advies is dan ook om dit deel van het plangebied vrij te geven.

3 Verkennend booronderzoek

3.1 Vraagstelling

Aan de hand van het archeologische veldonderzoek door middel van verkennende boringen is getracht de volgende onderzoeksvragen zo volledig mogelijk te beantwoorden:
- wat zijn de fysisch-geografische en bodemkundige omstandigheden binnen de deelgebieden?
- in hoeverre de oorspronkelijke bodemopbouw intact is met het oog op de aanwezigheid en de conservering van archeologische vindplaatsen?
- bevinden zich in de boormonsters archeologische indicatoren?

3.2 Onderzoeksmethode

Binnen de vier deelgebieden zijn 48 boringen gezet (*kaart 5 en 6*). Voor de deelgebieden met een totale oppervlakte van circa 20 ha komt dit neer op ruim 2 boringen per ha. In eerste instantie is geboord met een edelmanboor (diameter 7 cm); onder het grondwaterniveau zijn de boringen voortgezet met een guts (diameter 3 cm). De boringen hadden het doel vast te stellen of een intact bodemprofiel aanwezig is of dat er sprake is van verstoring danwel erosie. De boringen zijn niet dieper gezet dan 0,25 m in het moedermateriaal. De opgeboorde grond is handmatig doorzocht op archeologische vondsten.
Richtinggevend voor het onderzoek is het beleid van de gemeente Heusden en Den Bosch, en de algemeen geldende richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.2).[11] De boorstaten zijn beschreven conform de NEN 5104[12], de horizontbeschrijving volgens De Bakker/ Schelling.[13] NAP-hoogtes zijn via het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN) verkregen.[14] De boorpunten zijn met GPS ingemeten en op een boorpuntenkaart geplot.

3.3 Resultaten veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek is geen veldverkenning uitgevoerd omdat het gehele onderzochte gebied dicht met gras begroeid was ten tijde van het onderzoek. In geen van de boringen zijn indicatoren aangetroffen die een aanwijzing vormen voor menselijke aanwezigheid in het verleden.
Het veldwerk is uitgevoerd verspreid over een periode van twee dagen. Het zuidelijke deel van het plangebied (*kaart 5*) kan worden opgedeeld in een deel dat is onderzocht voor de klimaatbuffer (deelgebied A) en een deel dat is onderzocht voor een mogelijk tracé van de rondweg (deelgebied B).

Volgens de geomorfologische kaart liggen deelgebied A (en B) op een dekzandrug. In het veld blijkt deze rug echter nauwelijks hoogteverschil te hebben ten opzichte van de omgeving. De bodems in **deelgebied A** zijn veelal verstoord tot in de C-horizont. Er is een humeuze bovengrond aanwezig van ongeveer 30 cm dik. Deze laag bestaat uit bruin, humeus, fijn zand (korrelgrootte 150-210 µm) en is ontstaan door ploegen. Deze laag gaat scherp over in het onverstoorde grijze dekzand (korrelgrootte

[11] Hessing *et al.* 2011 (con.); Tol/Verhagen/Verbruggen 2006.
[12] Nederlands Normalisatie Instituut 1989.
[13] De Bakker/Schelling 1989.
[14] www.ahn.nl.

150-210 µm, goede afronding). Archeologische sporen die hiet eventueel aanwezig waren, zijn bij het ploegen verstoord geraakt. Dit profieltype is op *kaart 5* aangegeven als 'AC-profiel'.
Bij de boorpunten 8, 12 en 14 zijn wel intacte bodemprofielen aangetroffen. Ze zijn gevormd in het eerder genoemde dekzand. Het dekzand is deels verspoeld en heeft soms kleiige/lemige laagjes. Het gaat hierbij om beekeerdgronden. Bij boorpunt 8 bevindt zich een dunne venige laag in het zand. Deze bodem kan worden geclassificeerd als eerdgronden met een moerige tussenlaag. Deze bodemtypen zijn gevormd in vochtige omstandigheden, en hebben daarom een lage archeologische verwachting. De archeologische verwachting voor deelgebied A kan daarom in zijn geheel worden bijgesteld naar een laag (*kaart 5*).

In **deelgebied B** zijn eveneens bodemtypen aangetroffen die karakteristiek zijn voor vochtige omstandigheden. Ook hier bevindt de 'dekzandrug' zich nauwelijks hoger dan de omgeving. Er komen in dit deelgebied met name beekeerdgronden en eerdgronden met een moerige tussenlaag voor. Daarnaast is in vijf boringen een AC-profiel aangetroffen, zoals dat ook voor deelgebied A is beschreven. Ter plaatse van boorpunten 26 en 37 is een diepere verstoring waargenomen. In beide gevallen is de bodem geroerd tot een diepte van 80 cm onder maaiveld. Dit betekent ook dat de bodem verstoord is tot in de C-horizont. Omdat ook in deelgebied B slechts verstoorde bodems of bodems voorkomen die karakteristiek zijn voor vochtige omstandigheden kan ook hier de archeologische verwachting worden bijgesteld naar een laag (*kaart 5*).

Deelgebieden C en D, in het noordelijke deel van het plangebied, zijn beide gebieden voor mogelijke tracés van de rondweg (*kaart 6*). In **deelgebied C** zijn drie boringen gezet. Bij boorpunt 50 ligt waarschijnlijk een overslagdek op het dekzand. Dit pakket van zandige klei en kleiig zand is ongeveer één meter dik. Eronder bevindt zich dekzand, waarvan de top is geërodeerd ten tijde van de depositie van de overslagafzettingen. In het naburige boorpunt 51worden geen overslagafzetting aangetroffen. Hier is een eerdgrond met moerige eerdlaag aanwezig, zoals ook is aangetroffen in de zuidelijke delen van het plangebied (deelgebieden A en B). Boorpunt 52 is in een ongeveer 70 cm diepe, droogstaande greppel gezet. Hier bevindt zich humeuze klei op dekzand. Ook in deelgebied C zijn geen bodems aangetroffen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt. De bestaande middelhoge verwachting kan na beneden worden bijgesteld tot laag (*kaart 6*).

In **deelgebied D** zijn vijf boringen gezet. In iedere boring is een eerdgrond met moerige tussenlaag aangetroffen. Waarschijnlijk zijn het broekeerdgronden. Aan het maaiveld ligt een kleidek van zware klei, waarvan de bovenste 30-40 cm humeus zijn. Daaronder is de klei niet humeus. Het kleidek is in totaal ongeveer 70 cm dik. De overgang naar het onderliggende dekzand is wel weer humusrijk. Daaronder is het dekzand grijs van kleur. Het dekzand heeft een korrelgrootte van 150-210 µm en geeft een verspoelde indruk. Het verspoelde karakter van het dekzand en de moerige tussenlaag gecombineerd met de lage ligging leiden tot de conclusie dat dit deelgebied niet aantrekkelijk is geweest voor menselijke bewoning in het verleden. Na het veldonderzoek kan de archeologische verwachting daarom naar beneden worden bijgesteld tot laag (*kaart 6*).

Literatuur

Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschappelijk Nederland,* Assen.
Berendsen, H.J.A./E. Stouthamer, 2001: *Palaeogeographic Development of the Rhine-Meuse Delta, The Netherlands*, Assen.
Bergman, W.A./J.M.J. Willems/L.A. Tebbens, 2010: *'s-Hertogenbosch en Vlijmen, Inundatiegebied HoWaBo – Vlijmens ven*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport V-09.0375).
Boshoven, E.H./R.J.M. van Genabeek, 2008: *'s Hertogenbosch Archeologische verwachtingskaart*, 's-Hertogenbosch (BAAC-rapport 05.080).
Mulder, E.F.J. de/M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhoff/Th.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland,* Groningen/Houten.
Hessing, W./K. Klerks/R.J.J. Quak/M. Simons, 2010 (concept): *Gemeentelijke archeologiekaart van Haaren, Heusden, Loon op Zand en Vught. Verantwoording van, en toelichting op, de inventarisatie*, Amersfoort (Vestigia rapport V834).

Atlassen

- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000. kaartblad 45 West, 's-Hertogenbosch, Wageningen 1969 (Stichting voor Bodemkartering).
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, Wageningen/Haarlem 1977 (Stichting voor Bodemkartering/Rijks Geologische Dienst).
- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000, Emmen (Topografische Dienst Nederland).

Digitale bronnen

- Actueel Hoogtebestand Nederland: www.ahn.nl.
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis): http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html.
- Brabant in kaart: www.brabantinkaart.nl.
- Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant: http://brabant.esrinl.com/chw.
- KennisInfrastructuur CultuurHistorie: www.kich.nl.
- Watwaswaar: www.watwaswaar.nl.

Afbeeldingen en bijlagen

Kaart 1: Ligging plangebied
Kaart 2: Geomorfologie
Kaart 3: Bodem
Kaart 4: Archeologische waarde en verwachting
Kaart 5: Resultaten zuidelijk deel plangebied
Kaart 6: Resultaten noordelijk deel plangebied

Bijlage 1: Overzicht van archeologische en geologische perioden
Bijlage 2: Toelichting Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek
Bijlage 3: Boorstaten

KAART 1 - LIGGING PLANGEBIED

LEGENDA

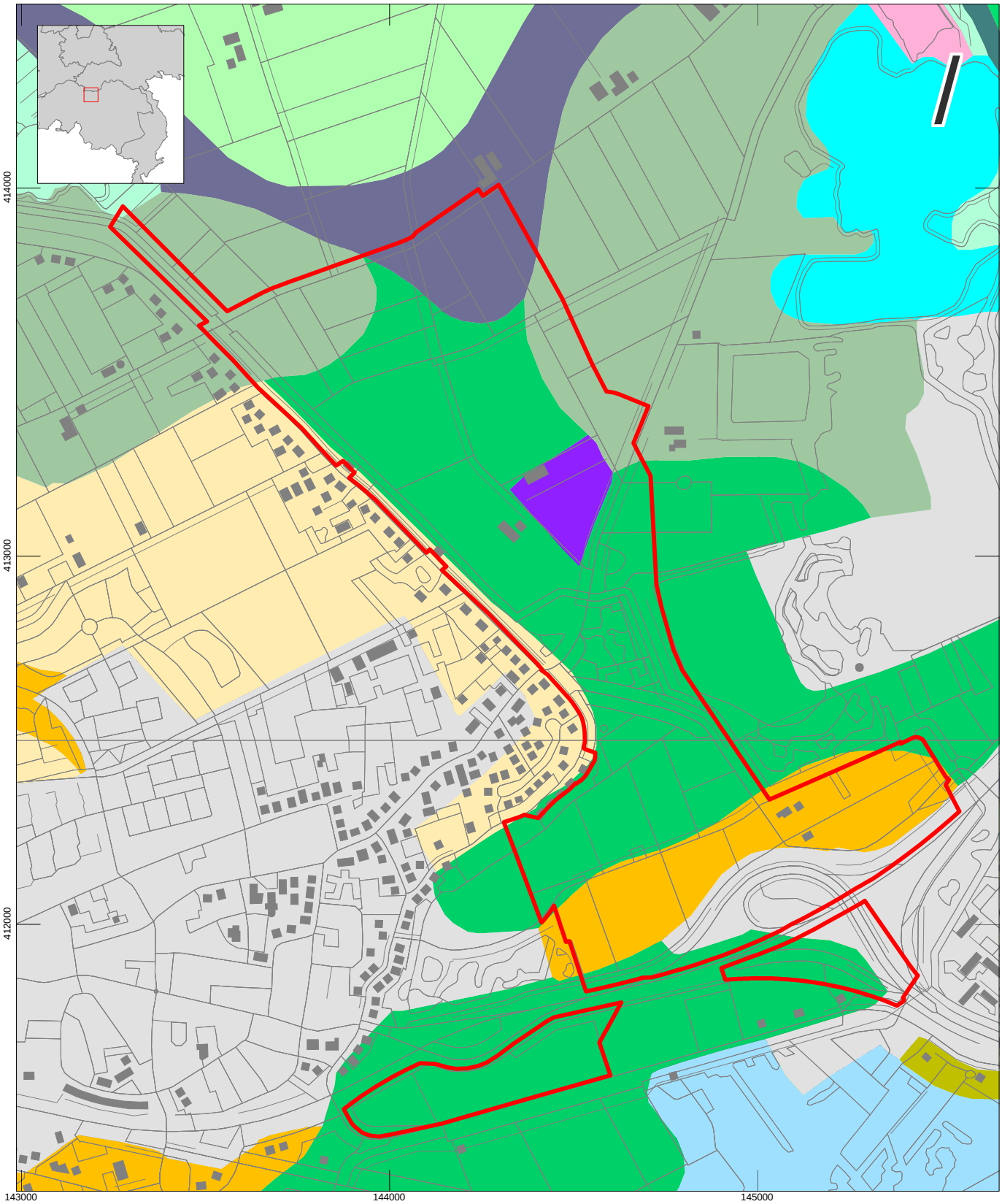
- Grens plangebied
- Grasland
- Bos
- Akkerland
- Heide / open natuur
- Water
- Hoofdwegen
- Overige wegen / paden
- Bebouwing

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport: versie 2.0
Datum: 29-8-2011
Bron: Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000
Tekenaar: KK
Schaal: 1:20.000 / A4

0 500m

Vestiges of the past Sporen uit het verleden
VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 2 - GEOMORFOLOGIE



LEGENDA

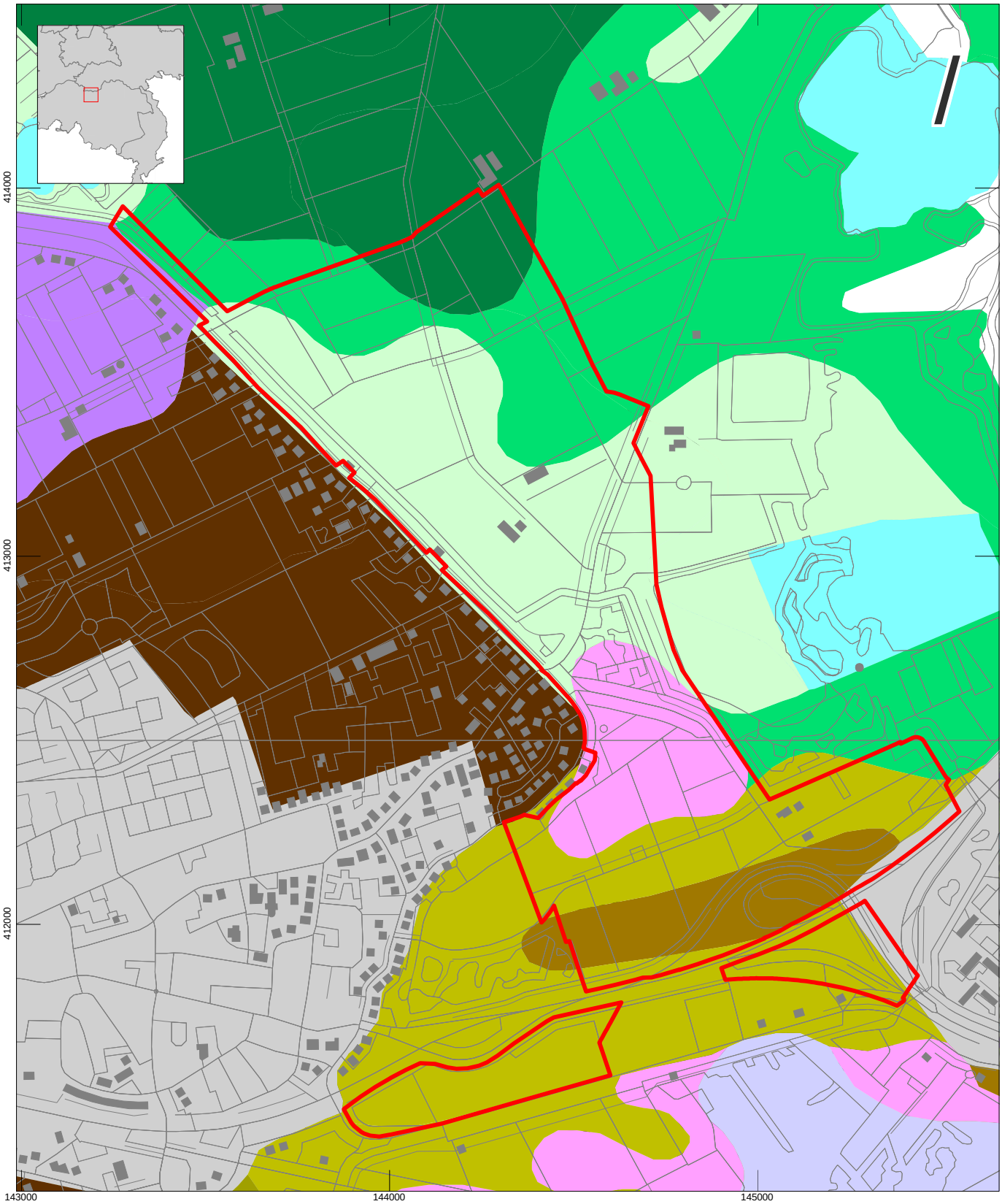
- Grens plangebied
- Dekzandrug (+/- oud bouwlanddek)
- Dekzandvlakte
- Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden
- Rivierkom en oeverwalachtige vlakte
- Rivierkomvlakte
- Vlakte van doorbraakafzettingen
- Moerassige vlakte
- Ontgonnen veenvlakte met petgaten
- Laagte ontstaan door afgraving
- Bebouwing
- Water

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport: versie 2.0
Datum: augustus 2011
Bron: Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, Top50Vector
Tekenaar: AL/KK
Schaal: 1:15.000 / A4

0 500m

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden
VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 3 - BODEM



LEGENDA

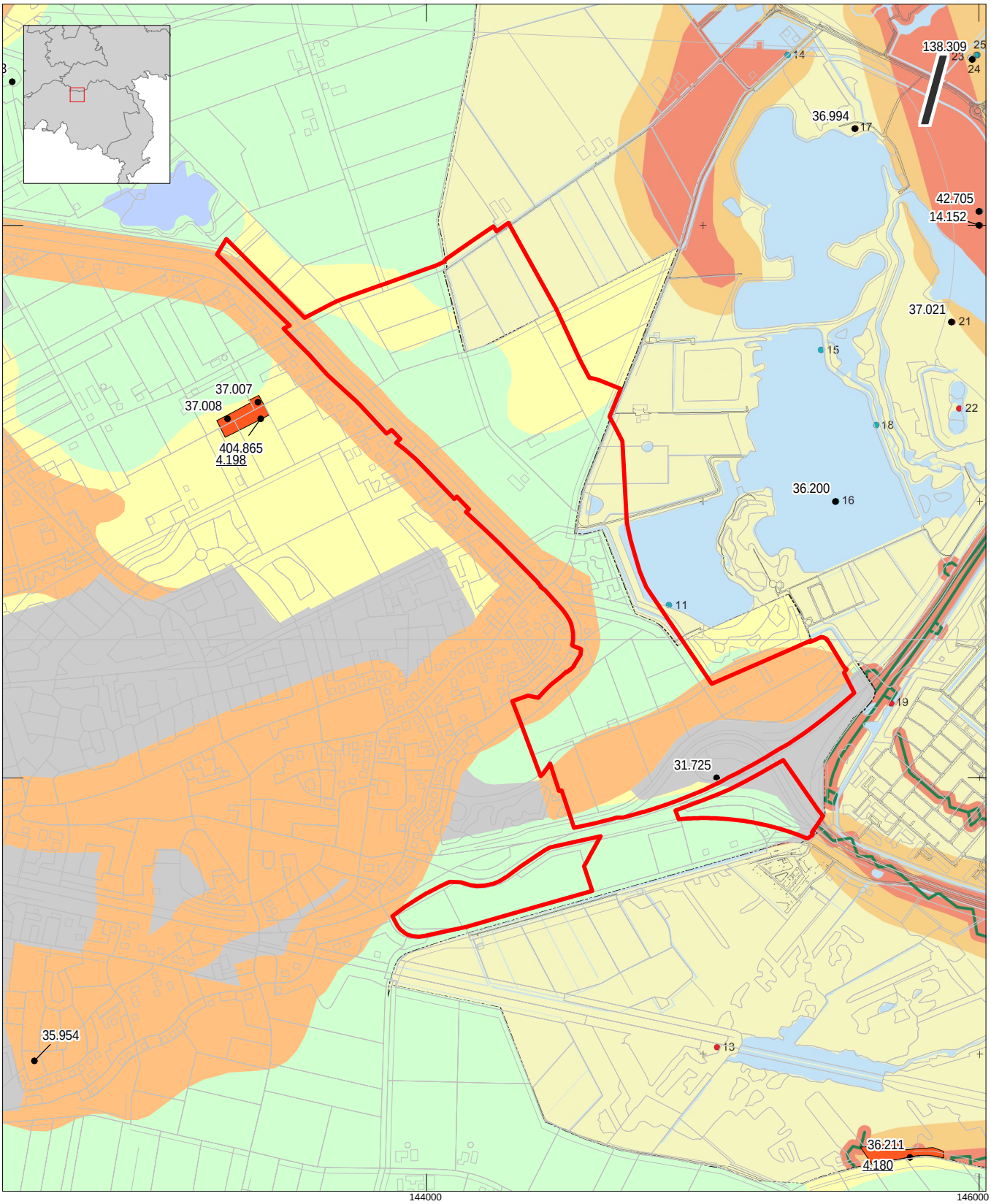
- Grens plangebied
- Moerige eerdgronden
- Beekeerdgronden
- Poldervaaggronden, zavel en lichte klei
- Poldervaaggronden, zware klei
- Vlakvaaggronden
- Veldpodzolgronden
- Hoge bruine enkeerdgronden
- Petgaten
- Overslaggronden
- Bebouwing
- Afgegraven
- Water

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport: versie 2.0
Datum: augustus 2011
Bron: Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, Top50Vector
Tekenaar: AL/KK
Schaal: 1:15.000 / A4

0 500m

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden
VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 4 - ARCHEOLOGISCHE WAARDE- EN VERWACHTING



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Archeologische waarneming
- AMK-terrein, niet beschermd
- Water
- Bebouwing

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

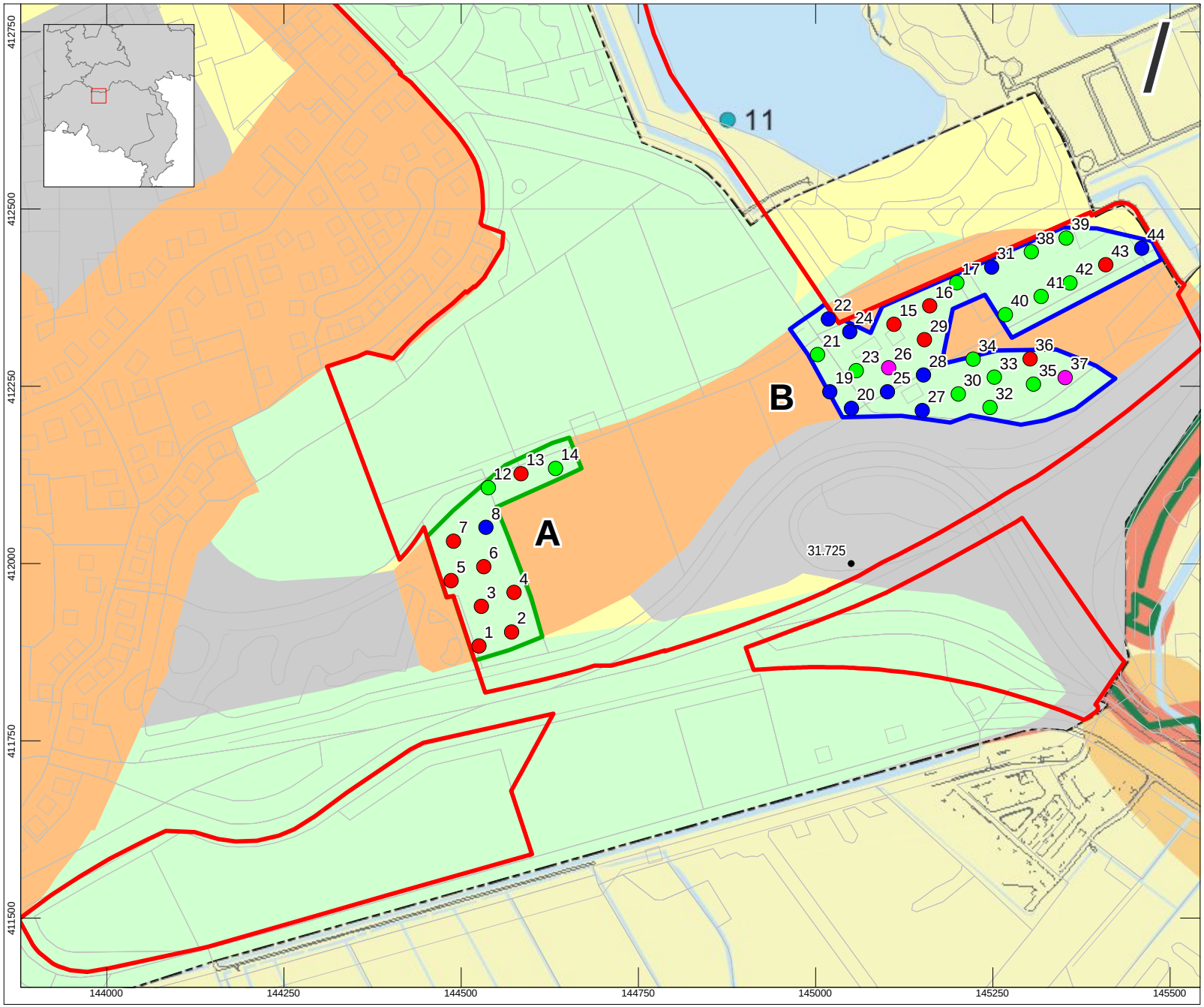
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Verdedigingswerken 1629

Project:	V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport:	versie 2.0
Datum:	29-8-2011
Bron:	Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar:	KK
Schaal:	1:20.000 / A4

0 500m

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden
VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 5 - RESULTATEN VELDONDERZOEK ZUIDELIJK DEEL PLANGEBIED



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Veldonderzoek klimaatbuffer
- Veldonderzoek rondweg
- AC-profiel
- Beekeerdgrond
- Eerdgrond met moerige tussenlaag
- Geroerd tot in C-horizont
- Archeologische waarneming
- Water
- Bebouwing

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

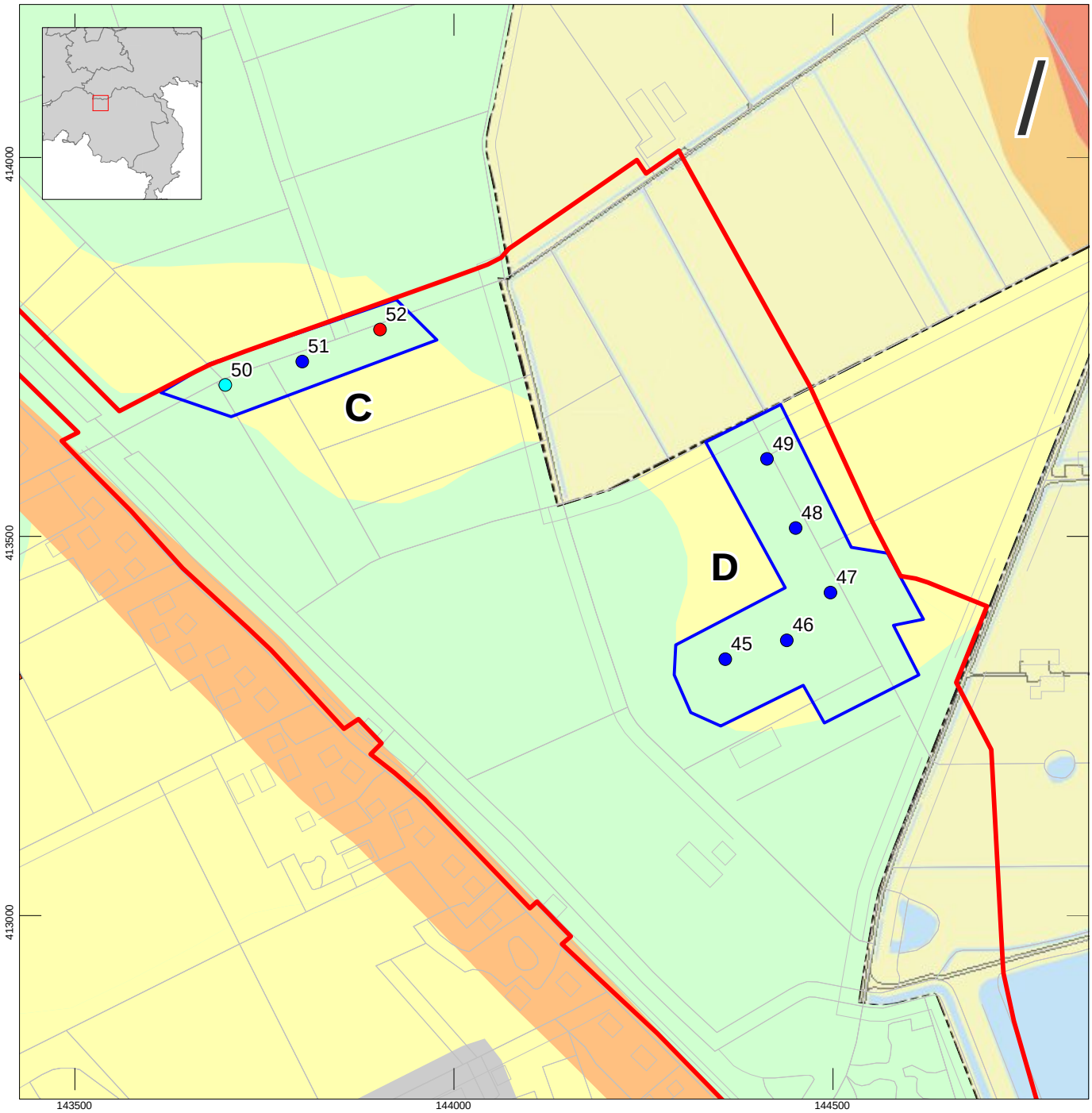
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Verdedigingswerken 1629

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport: versie 2.0
Datum: augustus 2011
Bron: Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar: AL/KK
Schaal: 1:8000 / A4

0 250m

Vestiges of the past Sporen uit het verleden
VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 6 - RESULTATEN NOORDELIJK DEEL PLANGEBIED



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Veldonderzoek klimaatbuffer
- Veldonderzoek rondweg
- AC-profiel
- Beekeerdgrond
- Eerdgrond met moerige tussenlaag
- Geroerd tot in C-horizont
- Overslagafzettingen op dekzand
- Bebouwing

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

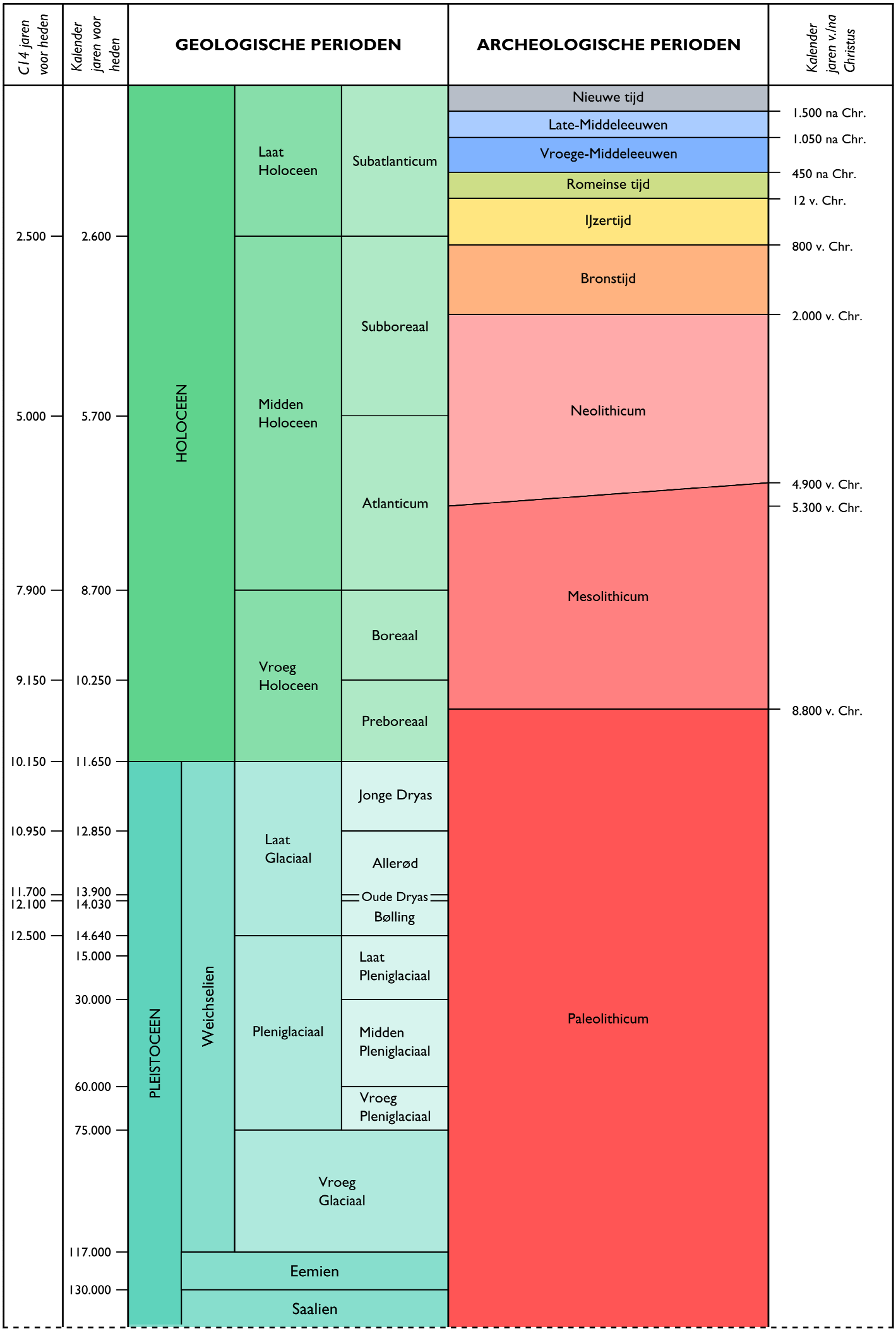
Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

0 250m

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost
Rapport: versie 2.0
Datum: augustus 2011
Bron: Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar: AL/kk
Schaal: 1:8000 / A4

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie



C14 ouderdommen en gekalibreerde ouderdommen van het Holoceen volgens Van Geel et al. (1980/1981). C14 ouderdom van het Laat Glaciaal volgens Hoek (2001/2008) en gekalibreerde ouderdommen van het Laat Glaciaal volgens Rasmussen et al. (2006). Overige pleistocene chronostratigrafie volgens Westerhoff et al. (2003). Archeologische perioden van de prehistorie volgens Louwe Kooijmans et al. (2005) en overige archeologische perioden volgens Archis.

Bijlage 2: Toelichting archeologisch proces

Bureauonderzoek

(KNA 3.2 Deel II Protocol 4002)

Het doel van een bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen een omschreven gebied. Het resultaat is een standaardrapport met een gespecificeerde archeologische verwachting, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van (eventueel) vervolgonderzoek.

Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden en aardwetenschappelijke eigenschappen (LS02 t/m LS04). Afhankelijk van de omvang van de toekomstige (planologische) ingreep en werkzaamheden, de aard van de aanleiding tot het bureauonderzoek en de vraagstelling (LS01), zullen aanvullende gegevens moeten worden verzameld. Hierbij blijft de doelstelling van het bureauonderzoek (het komen tot een gespecificeerde verwachting) overeind (LS05). Ten aanzien van archeologisch onderzoek in de bebouwde omgeving kunnen ondergrondse bouwhistorische waarden aangetast worden. Het is daarom wenselijk om ook in het archeologisch bureauonderzoek aandacht te schenken aan de bebouwde omgeving en het voorkomen van ondergrondse bouwhistorische waarden, en zo een gespecificeerde verwachting op te stellen op basis van alle cultuurhistorische waarden in het onderzoeksgebied. Vervolgens wordt het rapport opgesteld (LS06) en de gegevens aangeleverd bij Archis, waarna het proces kan worden afgesloten. Daarnaast dient de digitale documentatie binnen twee jaar na afronding van het standaardrapport overgedragen te worden aan het e-Depot (www.edna.nl) (DS05).

Het bureauonderzoek geldt als onderbouwing voor het door Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* opgestelde advies. Dit advies gaat nader in op de eventuele risico's en benodigde vervolgstappen bij de verdere ruimtelijke ontwikkeling. Uit het advies kan volgen dat het archeologische verwachtingsmodel nader in het veld getoetst dient te worden. Dit kan door middel van een Inventariserend Veldonderzoek Overig (booronderzoek) en/of een Inventariserend Proefsleuvenonderzoek. Dit veldonderzoek leidt of tot vrijgave van het onderzoeksgebied of tot een advies voor behoud van de vindplaats en indien niet mogelijk nader archeologisch onderzoek. Indien fysiek behoud niet mogelijk is, dient een opgraving of archeologische begeleiding uitgevoerd te worden.

Voor een Inventariserend Veldonderzoek Overig is een Plan van Aanpak vereist, dat 10 dagen van te voren ter inzage dient te liggen bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Voor de andere typen archeologisch onderzoek dient eerst een Programma van Eisen opgesteld te worden. Dit Programma van Eisen dient goedgekeurd te worden door het bevoegd gezag (meestal de betreffende gemeente). Vestigia is bevoegd om het gehele archeologische proces te doorlopen.

Het is aan het bevoegd gezag om uiteindelijk te beslissen of na het bureauonderzoek nog andere archeologische werkzaamheden verricht dienen te worden. Het advies uitgebracht door Vestigia kan daarbij een belangrijke rol spelen en als zodanig ingebracht worden bij bestemmingsplanontwerpen of –wijzigingen en aanvragen voor bouwvergunningen. Indien gewenst, draagt Vestigia zorg voor een adequate afstemming van de resultaten met de betrokken gemeentelijke afdelingen. Op deze wijze wordt voorkomen dat in een later stadium discussie ontstaat over de gemaakte analyses.

Inventariserend Veldonderzoek

(KNA 3.2 Deel II Protocol 4003)

Het doel van inventariserend veldonderzoek (IVO) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en/of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied. Dit omvat de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden. Het resultaat van een IVO is een rapport met een waardering en een inhoudelijk (selectie-)advies (buiten normen van tijd en geld), aan de hand waarvan een beleidsbeslissing (meestal een selectiebesluit) genomen kan worden (SP02, VS02 t/m VS07, DS01 t/m DS05). Dit betekent dat de veldactiviteiten uitgevoerd worden tot het niveau waarop deze beslissing gefundeerd genomen kan worden.

Vestigia brengt naar aanleiding van het veldonderzoek een gespecificeerd advies uit, op basis waarvan het bevoegd gezag een besluit kan nemen over de wijziging in het bestemmingsplan van het onderzoeksgebied en eventueel nog te nemen vervolgstappen in het onderzoek.

Bij het IVO kan een onderscheid aangebracht worden in een verkennende, karterende en waarderende fase: **De verkennende fase** heeft tot doel inzicht te krijgen in de gaafheid van vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Het doel is kansarme zones uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor de volgende fasen van onderzoek. **De karterende fase** heeft tot doel het onderzoeksterrein systematisch te onderzoeken op de aanwezigheid van vondsten en/of sporen. **De waarderende fase** heeft tot doel het waarnemingsnet te verdichten om de aard, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de archeologische resten vast te stellen.

Cruciaal voor de uitvoering van het IVO is de keuze voor een bepaalde onderzoeksmethode, waarmee de gespecificeerde archeologische verwachting, gesteld in het bureauonderzoeksrapport getoetst kan worden in het veld. Dit dient in een Plan van Aanpak duidelijk gemaakt te worden (VS01, SP01). Als eisen gelden een verantwoording van alle gebruikte informatie, waarop de keuze gebaseerd wordt en een beschrijving van de veronderstelde kenmerken van de verwachte archeologische vindplaatsen m.b.t. diepteligging, omvang, archeologische indicatoren, ruimtelijke verdelingen binnen de vindplaats, artefacten. Boor- en proefsleuvenonderzoek zijn op dit moment de enige karterende methoden voor het opsporen van (niet-zichtbare) sites buiten de historische kern die breed inzetbaar zijn. Andere prospectietechnieken zijn alleen in specifieke omstandigheden toepasbaar (bv. grondradar). Daarnaast kan de oppervlaktekartering een bijzonder waardevolle aanvulling zijn op een boor- of proefsleuvenonderzoek, met name daar waar (plaatselijk) sprake is van het aanploegen van vondstlagen of de aanwezigheid van molshopen en geschoonde sloten. Booronderzoek is een geschikte prospectietechniek voor het opsporen van sites die zich kenmerken door een archeologische laag of een vondststrooiing met een voldoende hoge dichtheid. Indien een op te sporen site zich kenmerkt door een lage vondstdichtheid (< 40 vondsten/m²) is booronderzoek minder geschikt en kan een proefsleuvenonderzoek een betere methode zijn. Voor details naar verschillende boormethoden wordt verwezen naar de KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek deel Karterend booronderzoek.

Vestigia BV Archeologie & Cultuurhistorie is bevoegd tot het doen van alle fasen van booronderzoek. Ten aanzien van de rapportage en aanleveringseisen tot deponering gelden dezelfde eisen als bij een bureauonderzoek met het verschil dat eventueel vondstmateriaal (vondsten, monsters) binnen twee jaar na afronding van het veldwerk conform de eisen van het depot bij het aangewezen depot wordt aangeleverd (DS01 t/m DS05).

Bijlage 3: Boorstaten

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 1	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144525	z	2,6		
y	411884				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1		gr		150-210											C	scherpe overgang
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70	Zs1		gr		150-210											C	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 2	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144571	z	2,7		
y	411904				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	verrommelde overgang
40	Zs1		gr		150-210											C	fijner dan in boring 1, wel dekzand
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 3	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144528	z	2,7		
y	411940				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	scherpe overgang
40	Zs1		gr		150-210											C	
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70	Zs1		gr		150-210											C	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 4	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144574	z	2,9		
y	411959				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1	h1	br		150-210											A	scherpe overgang
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70	Zs1		gr		150-210											C	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 5	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144486	z	2,8		
y	411976				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1		gr		150-210											C	
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 6	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144532	z	3,1		
y	411996				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1	h1	br		150-210											A	
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 7	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144489	z	3,1		verstoord
y	412032				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1	h1	br		150-210												
40	Zs1	h1	br		150-210												
50	Zs1		gr		150-210												
60	Zs1		gr		150-210												bruine brokken
70	Zs1		brgr		150-210												humeuze strepen
80	Zs1		brgr		150-210												humeuze strepen
90	Zs1		brgr		150-210												humeuze strepen
100	Zs1		brgr		150-210												humeuze strepen
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 8	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144535	z	3,1		
y	412051				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1	h1	br		150-210												
40	Zs1		gr		150-210												
50	Zs1		gr														
60	Ks2		gr														
70	Vk3		zw														
80	Vk3		zw														
90	Vk3		zw														
100	Vk3		zw														
110	Zs1		gr		150-210												scherp zand
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 12	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144538	z	3,2		
y	412107				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	lbr		150-210												
20	Zs1	h1	lbr		150-210												
30	Zs1	h1	lbr		150-210												
40	Zs3		brgr		150-210												gelige vlekken
50	Kz1		grbr														
60	Zs1		gr		150-210												
70	Zs1		gr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 13	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144584	z	2,8		
y	412127				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	br		150-210											A	dekzand
20	Zs2	h1	br		150-210											A	dekzand
30	Zs2	h1	br		150-210											A	dekzand
40	Zs1		gr		150-210											C	dekzand
50	Zs1		gr		150-210											C	dekzand
60	Zs1		gr		150-210											C	dekzand
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 14	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144633	z	2,9		zuidwaarts verplaatst door explosievendienst
y	412134				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10			br														materiaal van mesthoop
20			br														materiaal van mesthoop
30	Zs1		gr		150-210												
40	Zs1		gr		150-210												
50	Zs1		brgr		150-210												gevlekt, beekzafzettingen
60	Zs1		brgr		150-210												gevlekt, beekzafzettingen
70	Zs1		brgr		150-210												gevlekt, beekzafzettingen
80	Zs1		brgr		150-210												gevlekt, beekzafzettingen
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 15	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145110	z	2,9		
y	412337				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1	h1	br		150-210											A	
50	Zs1		brgr		150-210				1							C	
60	Zs1		brgr		150-210				1							C	
70	Zs1		lgr		150-210				1							C	
80	Zs1		lgr		150-210											C	
90	Zs1		lgr		150-210											C	
100	Zs1		lgr		150-210											C	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 16	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145161	z	3,1		
y	412363				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zkx	h1	br		150-210												
20	Zkx	h1	br		150-210												
30	Zkx	h1	br		150-210												
40	Zkx	h1	br		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210												scherpe overgang
60	Ks2		gr														
70	Zs1		brgr		150-210				1								
80	Zs1		lgr		150-210				1								
90	Zs1		lgr		150-210												
100	Zs1		lgr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 17	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145199	z	2,7		
y	412396				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3	h1	br						1								
20	Ks3	h1	br						1								
30	Ks3		grbr						1								
40	Ks1		brgr														
50	Ks1		brgr														
60	Ks3		brgr														
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90	Zs1		gr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 19	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145020	z	2,7		
y	412242				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zkx	h1	br														
20	Zkx	h1	br														
30	Zkx	h1	br														
40	Zkx	h1	br														
50	Zs1		lgr						1								veenlaagje 5 cm
60	Zs1		lgr						1								
70	Zs1		lgr						1								
80	Zs1		lgr						1								
90	Vk3		zw						1								zandkorrels in venige klei
100	Zs1		brgr														
110	Zs1		brgr														
120	Zs1		brgr														
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 20	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145050	z	2,8		
y	412219				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1	h1	br		150-210												
40	Zs1	h1	br		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210				1								
60	Zs1		lgr		150-210				1								
70	Zs1		lgr		150-210				1								
80	Ks2		gr						1								
90	Ks2		gr						1								
100	Ks2	h1	zw						1								
110	Zs1	h1	dgr		150-210												
120	Zs1	h1	dgr		150-210												
130	Zs1		grbr		150-210												
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 21	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145003	z	2,7		
y	412295				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zkx	h1	br														
20	Zkx	h1	br														
30	Zkx	h1	br														
40	Zkx	h1	br														
50	Zs1		lgr						1								
60	Zs1		lgr						1								
70	Zs1		lgr						1								
80	Zs1		lgr						1								
90	Ks3		dgr						1								zandkorrels
100	Ks3		dgr						1								zandkorrels
110	Ks3		dgr						1								zandkorrels
120	Ks3		dgr						1								zandkorrels
130	Ks3		brdgr														
140	Ks3		brdgr														
150	Ks3	h1	brdgr														
160	Zs1		gr														
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 22	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145018	z	2,7		
y	412345				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zkx	h1	br		150-210												
20	Zkx	h1	br		150-210												
30	Zkx	h1	br		150-210												
40	Zkx	h1	br		150-210												
50	Zs1		brgr		150-210												
60	Zs1		brgr		150-210												
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1	h1	br		150-210												
90	Zs1	h1	br		150-210												
100	Zs1		grbr		150-210												
110	Zs1		grbr		150-210												
120	Zs1		brgr		150-210												
130	Zs1		brgr		150-210												
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 23	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145057	z	2,9		ca. 30 cm afgegraven
y	412272				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		105-150												
20	Zs1	h1	br		105-150												
30	Zs1	h1	br		105-150												
40	Zs1	h1	br		105-150												
50	Zs1	h1	br		105-150												
60	Zs1		brgr		105-150												
70	Zs1		brgr		150-210												beekafzettingen
80	Zs1		brgr		150-210												beekafzettingen
90	Zs1		brgr		150-210												beekafzettingen
100	Zs1		brgr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 24	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145048	z	2,8		
y	412327				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz1		gr														
20	Kz1		gr														bs
30	Kz1		gr						1								
40	Kz1		gr						1								
50	Zs1		lgr		150-210				1								
60	Ks2		gr														
70	Zs1		lgr		150-210												
80	Ks2		brgr						1								
90	Zs3	h1	dgr		150-210												
100	Zs3	h1	dgr		150-210				1								
110	Vk3	h1	dgrzw														met grof zandkorrels
120	Zs1	h1	brgr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 25	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145101	z	2,7		
y	412242				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1		lgr		150-210												
40	Zs1		lgr		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210												
60	Ks2		gr						1								
70	Ks2	h1	grzw														
80	Zs2	h1	grzw														
90	Zs1		grbr		150-210												
100	Zs1		grbr		150-210												
110	Zs1		grbr		150-210												
120	Zs1		grbr		150-210												
130	Zs1		grbr		150-210												
140	Zs1		grbr		150-210												
150	Zs1		grbr		150-210												
160	Zs1		brgr		150-210												
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 26	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145103	z	2,9		
y	412276				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1		br		150-210												
20	Zs1		br		150-210												
30	Zs1		br		150-210												
40	Zs1		br		150-210												
50	Zs1		br		150-210												
60	Zs1		br		150-210												brokken lgr zand
70	Zs1		br		150-210												
80	Zs1		br		150-210												brokken lgr zand, geroerd
90	Zs1		br		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 27	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145150	z	7,1		boring op 140 cm gestopt. Zand te nat
y	412216				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	dbr														
20	Zs2	h1	dbr														
30	Zs1		lbr														
40	Zs1		lbr														
50	Zs1		lbr						1								
60	Ks2	h1	zwgr						1								
70	Ks2	h2	zw						1								
80	Zs1		gr														
90	Zs1	h1	brgr														
100	Zs2	h2	dbr														
110	Zs2	h2	dbr														
120	Zs2	h2	dbr			GW											
130	Zs1	h1	dbr														
140	Zs1	h1	dbr														
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 28	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145152	z	2,8		
y	412266				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	br		150-210												
20	Zs2	h1	br		150-210												
30	Zs1		lgr		150-210												
40	Zs1		lgr		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210				1								
60	Ks2		gr						1								scherpe grens
70	Zs1		gr		150-210				1								
80	Ks2		dgr						1								
90	Ks3		dgr						1								
100	Ks3		dgr						1								grove zandkorrels in klei
110	Zs1		brgr		150-210												
120	Zs1		brgr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 29	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145154	z	3,1		
y	412316				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zkx	h1	grbr														
20	Zkx	h1	grbr														
30	Zkx	h1	grbr														
40	Zs2		brgr		150-210				1								
50	Zs2		brgr		150-210				1								
60	Zs2		orbr		150-210				1								
70	Zs1		orbr		150-210				1								
80	Zs1		brgr		150-210				1								
90	Zs1		gr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 30	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145201	z	2,7		
y	412239				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	grbr		150-210				1								
20	Zs1	h1	grbr		150-210				1								
30	Zs1	h1	grbr		150-210				1								scherpe grens
40	Zs1		lgr		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210												
60	Zs1		lgr		150-210				1								
70	Zs1		lgr		150-210				1								ijzer neergeslagen op overgang
80	Ks3		lgr														
90	Ks3		lgr														
100	Ks3		lgr														
110	Ks3		lgr														
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 31	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145248	z	2,7		
y	412418				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3		grbr		150-210				1								
20	Ks2		grbr		150-210				1								
30	Ks3		brgr		150-210				1								
40	Zs3	h1	dgr		150-210				1								
50	Zs2		brgr		150-210				1								
60	Zs1		gr		150-210												
70	Zs1		gr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 32	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145246	z	2,9		verplaatst door explosievendienst
y	412220				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												dekzand
20	Zs1	h1	br		150-210												dekzand
30	Zs1	h1	br		150-210												dekzand
40	Zs1	h1	br		150-210												dekzand
50	Zs1		lgr		150-210												gevlekt
60	Zs1		lgr		150-210												gevlekt
70	Zs1		lgr		150-210												gevlekt
80	Zs1		lgr		150-210												gevlekt, soms kleibandje
90	Zs1		lgr		150-210												gevlekt
100	Zs1		lgr		150-210												gevlekt
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 33	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145252	z	2,8		
y	412263				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1	h1	br		150-210												scherp, gevlekt
40	Zs1		lgr		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210				1								
60	Zs1		lgr		150-210												
70	Zs1		lgr		150-210												
80	Zs1		lgr		150-210												
90	Ks3		dgr														met grof zand
100	Ks3		dgr														met grof zand
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		brgr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 34	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145222	z	2,7		
y	412288				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210												
20	Zs1	h1	br		150-210												
30	Zs1	h1	br		150-210												
40	Zs1	h1	br		150-210												
50	Zs1		lgr		150-210				1								gevlekt
60	Zs1		lgr		150-210				1								gevlekt
70	Zs1		lgr		150-210				1								gevlekt
80	Ks3		gr														
90	Ks3		gr														
100	Ks3		gr														
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 35	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145307	z	2,8		
y	412253				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br														
20	Zs1	h1	br														
30	Zs1	h1	br														
40	Zs1		brgr														vlekkerig
50	Zs1		brgr														vlekkerig
60	Zs1		brgr														vlekkerig
70	Ks3		gr						1								scherpe overgang
80	Ks3	h1	dgr														
90	Zs1	h1	dgr														
100	Zs1		grbr														
110	Zs1		gr														
120	Zs1		gr														
130	Zs1		gr														
140	Zs1		gr														
150	Zs1		gr														
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 36	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145303	z	2,9		
y	412289				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	dekzand
20	Zs1	h1	br		150-210											A	dekzand
30	Zs1	h1	br		150-210											A	dekzand
40	Zs1	h1	br		150-210											A	scherpe grens
50	Zs1		lgr		150-210											C	dekzand
60	Zs1		lgr		150-210				1							C	dekzand
70	Zs1		lgr		150-210				1							C	dekzand
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 37	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145352	z	2,8		
y	412262				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1		br		150-210												
20	Zs1		br		150-210												
30	Zs1		br		150-210												
40	Zs1		brgr		150-210												
50	Zs1		brgr		150-210												
60	Zs1		brgr		150-210												kleiig
70	Zs2	h1	dbr		150-210												
80	Zs2	h1	dbr		150-210												witte brok, vlekkig
90	Zs1		brgr		150-210				1								
100	Zs1		brgr		150-210				1								
110	Zs1		brgr		150-210												
120	Zs1		brgr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 38	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145304	z	2,9		
y	412440				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	br		150-210												
20	Zs2	h1	br		150-210												
30	Ks4		grbr						1								
40	Ks4		grbr						1								
50	Zs1		gr		150-210				1								
60	Zs1		orbr		150-210				1								
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1		brgr		150-210												
90	Zs1		brgr		150-210												
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 39	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145353	z	2,4		
y	412459				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3		brgr						1								
20	Ks3		grbr						1								
30	Ks3		brgr						1								
40	Kz1		brgr						1								
50	Zs1		brgr		150-210												
60	Zs1		brgr		150-210												
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1		brgr		150-210												
90	Zs1		brgr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 40	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145267	z	2,6		
y	412351				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3		grbr		150-210												
20	Ks3		grbr		150-210				1								
30	Ks4		brgr		150-210				1								
40	Zs3	h1	dbr		150-210												
50	Zs1		brgr		150-210												
60	Zs1		gr		150-210												
70	Zs1		gr		150-210												
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 41	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145318	z	2,6		
y	412377				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2	h1	grbr						1								
20	Ks2	h1	grbr						1								
30	Ks2	h1	grbr						1								
40	Kz1	h1	zw						1								takjes
50	Zs1		grbr		150-210												
60	Zs1		brgr		150-210												
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1		grbr		150-210												
90	Zs1		gr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 42	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145359	z	2,6		
y	412396				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3		dgr		150-210				1								
20	Ks4		brgr		150-210				1								zandige brokjes
30	Ks3		gr		150-210				1								
40	Kz1		dgr		150-210				1								
50	Zs1		brgr		150-210												
60	Zs2		grbr		150-210												
70	Zs1		grbr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90	Zs1		gr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 43	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145409	z	2,7		
y	412421				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	br		150-210											A	
20	Zs1	h1	br		150-210											A	
30	Zs1	h1	br		150-210											A	
40	Zs1		gr		150-210											C	scherpe overgang
50	Zs1		gr		150-210											C	
60	Zs1		gr		150-210											C	
70	Zs1		gr		150-210											C	
80	Zs1		gr		150-210											C	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 44	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	145460	z	2,4		
y	412445				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2		brgr						1								
20	Ks2		brgr						1								
30	Zs3		brgr						1								
40	Ks3	h1	zw														scherpe overgang
50	Zs4	h1	zw														
60	Zs3	h1	zw														
70	Zs1		brgr		150-210												
80	Zs1		brgr		150-210												
90	Zs1		brgr		150-210												
100	Zs1		brgr		150-210												
110	Zs1		brgr		150-210												
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 45	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144358	z	2,6		(+- 5 m) klei op dekzand met humeuze tussenlaag
y	413338				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2	h1	grbr														
20	Ks2	h1	grbr														
30	Ks2	h1	grbr														
40	Ks2	h1	grbr						1								
50	Ks2		brgr						1								
60	Zkx	h2	dgr						1								
70	Zs2		gr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90	Zs1		gr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 46	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144439	z	2,5		
y	413363				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2	h1	br														
20	Ks2	h1	br														
30	Ks2	h1	brgr						1								
40	Ks2	h1	brgr						1								
50	Ks2	h1	brgr						1								
60	Ks2		brgr						1								
70	Zkx	h1	dgr														
80	Zs2		brgr		150-210												
90	Zs1		grbr		150-210												
100	Zs1		gr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 47	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144497	z	2,4		
y	413426				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2	h1	brgr														
20	Ks2	h1	brgr														
30	Ks2	h1	brgr														
40	Ks2		gr						1								
50	Ks2		gr						1								
60	Ks2		gr						1								
70	Zs1		gr														
80	Zkx		dgr														
90	Zs2		brgr		150-210	GW											
100	Zs2		brgr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 48	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144451	z	2,6		(+- 6 m)
y	413513				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks2	h1	grbr														klei op dekzand
20	Ks2	h1	grbr														
30	Ks2	h1	grbr														
40	Ks2	h1	grbr						1								
50	Ks2	h1	grbr						1								
60	Ks2		gr						1								
70	Zs1		gr		150-210				1								
80	Zs1		br		150-210				1								
90	Zs1		br		150-210				1								
100	Zs1		brgr		150-210												
110	Zs1		gr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
02/08/11	EL/AL	2094 49	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144413	z	2,7		klei op dekzand, geen oeverafzettingen
y	413511				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Ks3	h1	grbr														
20	Ks2	h1	grbr														
30	Ks2	h1	brgr						1								
40	Ks2		brgr						1								
50	Ks2		brgr						1								
60	Zs1		gr		150-210				1								
70	Zs2		brgr		150-210				1								
80	Zs1		brgr		150-210												
90	Zs1		brgr		150-210												
100	Zs1		brgr		150-210	GW											
110	Zs1		gegr		150-210												
120	Zs1		gr		150-210												
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 50	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	143698	z	2,7		klei met veel grove zandkorrels, overslaggronden
y	413700				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2		brgr		150-210												
20	Zs2		brgr		150-210												
30	Zs2		brgr		150-210												
40	Zs2		brgr		150-210												
50	Zs2		brgr		150-210												
60	Zs2		brgr		150-210												
70	Zs2		brgr		150-210												
80	Ks3		gr														
90	Kz2		gr														grove zandkorrels
100	Kz2		gr														grove zandkorrels
110	Kz2		dgr														grove zandkorrels
120	Zs1		gr		210-300												
130	Zs1		brgr		150-210												takjes
140	Zs1		brgr		150-210												dekzand
150	Zs1		brgr		150-210												dekzand
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 51	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	143800	z	2,5		
y	413731				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	lbr		150-210												
20	Zs1	h1	lbr		150-210												
30	Zs1	h1	lbr		150-210												plastic
40	Zs3		lbr		150-210												
50	Zs1		lge		105-150												heel fijn dekzand
60	Zs1		lge		105-150												heel fijn dekzand
70	Ks1		gr						1								
80	Ks1		dgr						1								kleine takjes
90	Vk3		grzw														venige klei
100	Zs1		brgr		150-210												met grove korrels
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
13/07/11	EL/AL	2094 52	BO+IVO Vlijmen-Oost	E7

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	143902	z	1,9		boorpunt in droogstaande sloot, ca 70 cm onder maaiveld.
y	413773				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1		brgr		150-210												
20	Ks2	h1	dgr		150-210												
30	Ks2	h1	dgr		150-210												
40	Ks2	h1	dgr		150-210												
50	Zs2	h1	dgr		150-210												
60	Zs1		gr		150-210												
70	Zs1		gr		150-210												
80	Zs1		gr		150-210												
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt

* diepte in cm-mv

* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989) *IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999

* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot

aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal

* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)

* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

Bijlage 8 Aanvullend archeologisch onderzoek

Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen Oost, gemeente Heusden, *aanvullend onderzoek*

Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureau- en veldonderzoek

Rapportnummer: V903B

Projectnummer: V11-2094

ISSN: 1573 - 9406

Status en versie: Concept 1.3

In opdracht van: Gemeente Heusden

Rapportage: K. Klerks, R.M. van Heeringen, E. Louwe

Plaats en Datum: Amersfoort, 14 februari 2012

Gecontroleerd door	Vestigia (R.M. van Heeringen)	**d.d.**
Geaccordeerd door	Gemeente Heusden	**d.d.**

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV

Vestigia BV
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
telefoon 033 277 92 00
fax 033 277 92 01
info@vestigia.nl

Projectgegevens		
Initiatief	Gebiedsontwikkeling Vlijmen-Oost, aanvulling	
Toponiem	Vlijmen-Oost	
Plaats	Vlijmen	
Gemeente	Heusden	
Provincie	Noord-Brabant	
Opdrachtgever	Gemeente Heusden Postbus 41 5250 AA VLIJMEN	
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. J. Burgs; (073) 51 31 945 / 789	
Oppervlakte plangebied	Ca. 5 ha.	
Diepte grondwerkzaamheden	0,5 tot 1,5 m –mv	
Huidig grondgebruik	Bouwland, weiland	
Onderzoeksmelding	46529	
Soort onderzoek	BO/IVO	
RD-hoekcoördinaten van het noordelijk plangebied	144431/413626 144431/413902	144889/413626 1448889/413902
RD-hoekcoördinaten van het zuidelijk plangebied	144833/412080 144833/412330	145037/412080 145037/412330
Kaartblad (1:25.000)	45A	
Uitvoerder en documentatie	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*	
Projectleider/Senior archeoloog	Dr. R.M. van Heeringen	
Projectmedewerkers	Drs. K. Klerks Drs. E. Louwe	
Uitvoering booronderzoek	16 december 2011	
Bevoegd gezag	Gemeente Heusden/Gemeente 's-Hertogenbosch	
Contactpersoon	Dhr. J. Burgs; (073) 51 31 945 / 789	
Deskundige namens BG	Drs. S. Molenaar (gem. 's-Hertogenbosch)	

Inhoudsopgave

Advies met betrekking tot het aanvullende onderzoek 5

1 Projectomgeving 7

1.1 Plangebied en initiatief 7

1.2 Onderzoeksdoel en -methode 7

2 Verwachtingsmodel 9

2.1 Landschappelijke context 9

2.2 Archeologische en cultuurhistorische waarden 9

2.3 Archeologische verwachting 9

3 Verkennend booronderzoek 11

3.1 Vraagstelling 11

3.2 Onderzoeksmethode 11

3.3 Resultaten veldonderzoek 11

Literatuur 13

Afbeeldingen en bijlagen 13

Advies met betrekking tot het aanvullende onderzoek

In opdracht van de Gemeente Heusden heeft Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* in 2011 een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen verricht binnen plangebied Vlijmen-Oost (Simons *et al.* 2011; *kaart 1*). De plannen behelzen zowel een tracé van de randweg Vlijmen als de invulling van de locatie van de klimaatbuffer. Het plangebied is op dit moment grotendeels in gebruik als bouw- en weiland. Voorafgaand aan de ontwikkelingen dient in kaart te worden gebracht welke archeologische waarden mogelijk in het geding kunnen geraken.

In dit addendum worden alleen de aanvullingen met betrekking tot het ten opzichte van het eerdere onderzoek uitgebreide plangebieden weergegeven. De aanvullende plangebieden worden weergegeven in *kaart 7* en *8*. Het vervolgadvies is opgenomen in *kaart 9*.

Noordelijke aanvullende plangebied

De middelhoge verwachting in het aanvullende noordelijke plangebied (*kaart 7*) hangt samen met de mogelijke aanwezigheid van oeverwalafzettingen. Oeverwalafzettingen zullen over het algemeen hoger in het landschap hebben gelegen en kunnen geschikt voor bewoning zijn geweest. Uit boringen in het aangrenzende aanvullende gebied blijkt dat het hier waarschijnlijk niet gaat om oeverwalafzettingen zoals aangetroffen worden in het rivierengebied maar om overstromingsafzettingen vanuit de Maas in de grotendeels laaggelegen dekzandvlakte. Daarnaast is de top van de afzettingen grotendeels verstoord. De middelhoge verwachtingen kunnen derhalve worden bijgesteld naar een lage verwachting.

Op basis van de onderzoeksresultaten adviseert Vestigia BV daarom in het noordelijk aanvullend plangebied geen nader archeologisch onderzoek en ziet geen bezwaar in de voortgang van de plannen. Gezien het nooit volledig is uit te sluiten dat tijdens eventueel grondverzet een 'toevalsvondst' wordt gedaan, is het wenselijk de uitvoerder van dit grondwerk te wijzen op de plicht om hiervan zo spoedig mogelijk melding te doen bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Postbus 1600, 3800 BP Amersfoort). In uitzonderlijke gevallen kan de Minister, indien noodzakelijk, het werk voor enige tijd stilleggen zodat onderzoek verricht kan worden. Schade toegebracht door het verrichten van het onderzoek zal naar redelijkheid worden vergoed (Monumentenwet 1988; Wamz 2007, artikel 53, 56-8).

Zuidelijke aanvullende plangebied

De hoge verwachting in het aanvullende zuidelijk deel van het plangebied (*kaart 8*) hangt samen met de ter plaatse in de ondergrond aanwezige dekzandrug. De bodem in het gebied is grotendeels niet meer intact. Tijdens het veldonderzoek zijn in geen van de boringen primaire archeologische indicatoren aangetroffen, die een aanwijzing vormen voor menselijke bewoning in het verleden.
In boringen 69, 70 en 71 zijn wel aanwijzingen aangetroffen die kunnen duiden op de aanwezigheid van greppels behorende bij de fortificaties uit 1629. De aanwezigheid in de directe omgeving van hiermee samenhangende archeologische sporen is niet uit te sluiten.
Archeologisch onderzoek in het kader van de Omlegging van de Zuid-Willemsvaart van dezelfde linie aan de oostkant van 's-Hertogenbosch heeft aangetoond dat de meest efficiënte manier om uitsluitsel te krijgen over de ligging en aard van deze resten een archeologisch proefsleuvenonderzoek is. Voor

dit onderzoek kan het beste worden voortgebouwd op de gespecialiseerde kennis en ervaring die recent is verkregen in voornoemd project.

Op basis van de onderzoeksresultaten adviseert Vestigia BV daarom een aanvullend onderzoek in het aanvullende zuidelijke plangebied in de vorm van proefsleuven. Door middel van een proefsleuf loodrecht op de vermoedelijke ligging (nummer 1, *kaart 9*) van de verdedigingswerken kan de ligging en aard worden vastgesteld, waarna op basis van één of meer proefsleuven loodrecht op de eerste proefsleuf (nummer 2 en 3, *kaart 9*) de oriëntatie en maximale omvang kan/kunnen worden vastgesteld. Deze proefsleuven hebben een breedte van 2 meter een lengte van respectievelijk ca. 160 en 100 meter.

Onderbouwing aanvullend advies

1 Projectomgeving

1.1 Plangebied en initiatief

De gemeente Heusden is betrokken bij een aantal ontwikkelingen nabij Vlijmen. In de Gebiedsvisie voor de A59-regio 's-Hertogenbosch-Heusden-Waalwijk, is een structurele verkeersoplossing gepresenteerd, de zogeheten 'Noordoostelijke ontsluitingsstructuur'. Na uitvoering van het eerste deel van het onderzoek in 2011 is gevraagd het onderzoek uit te breiden naar twee aangrenzende locaties van in totaal een extra 5 hectare.
Deze aanvullende plangebieden vallen onder de aan te leggen Rondweg, verwacht wordt dat dit grootschalige en diepe bodemverstoring met zich meebrengt. De beide aanvullende plangebieden is op dit moment grotendeels in gebruik als bouw- en weiland.

Dit addendum dient als aanvulling op de eerder in 2011 gemaakte rapportage (Simons *et al.* 2011). In dit deel worden alleen de gewijzigde onderzoeksgebieden, het uitgevoerde onderzoek en het aanvullende advies besproken.

1.2 Onderzoeksdoel en -methode

Het onderzoeksdoel en –methode zijn niet gewijzigd. Verwezen wordt naar de rapportage uit 2011.

2 Verwachtingsmodel

2.1 Landschappelijke context

De landschappelijke context komt overeen met die in de aangrenzende plangebieden.

2.2 Archeologische en cultuurhistorische waarden

Er zijn geen waarnemingen bekend uit de aanvullende gebieden. Voor de aanvullende gebieden worden grotendeels dezelfde archeologische en cultuurhistorische uitgangspunten gehanteerd.
Er is in het zuidelijke deel van het aanvullende plangebied echter wel een aanwijzing dat zich hier in de ondergrond restanten van de linie rondom Den Bosch uit 1629 kunnen bevinden. Op basis van historisch kaartmateriaal is de ligging van deze linie geïnterpreteerd en gepubliceerd door de makers van de website 'De groene vesting'. De interpretatie is opgenomen op *kaart 8*. Op basis van recent onderzoek aan een ander deel van dezelfde linie bij de Zuid-Willensvaart in Den Bosch is een redelijk duidelijk beeld naar voren gekomen van hoe de linie zich onder- en bovengronds manifesteert. Uit dit onderzoek bleek ook dat de geïnterpreteerde ligging tot wel 100 meter kan afwijken van de werkelijk in het veld aangetroffen locatie.
In het aanvullende zuidelijke plangebied is een gerede kans aanwezig dat zich sporen van de linie in de ondergrond bevinden. Het gaat dan mogelijk om (opgevulde) greppels, sporen van wallen en versterkingen en mogelijk restanten van een naburig fort.

2.3 Archeologische verwachting

In de noordelijke uitbreiding komt de archeologische verwachting overeen met de middelhoge verwachting van het aangrenzende gebied. In het zuidelijk deel ligt al een hoge verwachting, eveneens overeenkomstig met het aangrenzende gebied, maar hierbij komt de toegevoegde kans op de aanwezigheid van restanten van de linie rondom Den Bosch.

3 Verkennend booronderzoek

3.1 Vraagstelling

Op basis van de aangepaste verwachting is een aanvullende vraag of er resten in het veld kunnen worden aangetroffen van de linie 1629. Verkennend (en eventueel aanvullend karterend) booronderzoek is niet in eerste instantie de meest geschikte methode deze aanvullende vraag te beantwoorden.

3.2 Onderzoeksmethode

Binnen de twee deelgebieden zijn 17 boringen gezet (*kaart 7 en 8*). Voor de deelgebieden met een totale oppervlakte van circa 5 ha komt dit neer op ruim 3 boringen per ha. In eerste instantie is geboord met een edelmanboor (diameter 7 cm); onder het grondwaterniveau zijn de boringen voortgezet met een guts (diameter 3 cm). De boringen hadden het doel vast te stellen of een intact bodemprofiel aanwezig is of dat er sprake is van verstoring danwel erosie. De boringen zijn niet dieper gezet dan 0,25 m in het moedermateriaal. De opgeboorde grond is handmatig doorzocht op archeologische vondsten.
Richtinggevend voor het onderzoek is het beleid van de gemeente Heusden en Den Bosch, en de algemeen geldende richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.2).[1] De boorstaten zijn beschreven conform de NEN 5104[2], de horizontbeschrijving volgens De Bakker/ Schelling.[3] NAP-hoogtes zijn via het Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN) verkregen.[4] De boorpunten zijn met GPS ingemeten en op een boorpuntenkaart geplot.

3.3 Resultaten veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek is geen veldverkenning uitgevoerd omdat de beide aanvullende plangebieden dicht met gras begroeid waren ten tijde van het onderzoek. In geen van de boringen zijn primaire indicatoren aangetroffen die een aanwijzing vormen voor menselijke aanwezigheid in het verleden. Het veldwerk is uitgevoerd op 16 december 2011.

Volgens de geomorfologische kaart liggen het aanvullende noordelijke en het zuidelijke deelgebied op een dekzandrug. In het veld blijkt deze rug echter nauwelijks hoogteverschil te hebben ten opzichte van de omgeving.

In het **noordelijk deelgebied** zijn bodemtypen aangetroffen die karakteristiek zijn voor vochtige omstandigheden. Ook hier bevindt de 'dekzandrug' zich nauwelijks hoger dan de omgeving. Er komen in dit deelgebied met name eerdgronden met een moerige tussenlaag voor. Opvallend is dat in alle boringen zich een kleiige moerige laag bevindt boven het Pleistocene oppervlak. Dit dekzand is grijs

[1] Hessing *et al.* 2011 (con.); Tol/Verhagen/Verbruggen 2006.
[2] Nederlands Normalisatie Instituut 1989.
[3] De Bakker/Schelling 1989.
[4] www.ahn.nl.

van kleur. Het dekzand heeft een korrelgrootte van 150-210 µm en geeft een verspoelde indruk. In een aantal gevallen ligt daar nog een dunne eolische afzetting op. Mogelijk gaat het hier om vroeg Holocene overstromingsafzettingen die in latere periodes afgedekt zijn met een dun laagje stuifzand. De verstoringen reiken over het algemeen tot in de moerige kleilaag.
Het verspoelde karakter van het dekzand en de moerige tussenlaag gecombineerd met de lage ligging leiden tot de conclusie dat dit deelgebied niet aantrekkelijk is geweest voor menselijke bewoning in het verleden. De middelhoge archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag (*kaart 7*).

De bodems in het **zuidelijk deelgebied** zijn veelal verstoord tot in de C-horizont. Er is een humeuze bovengrond aanwezig van ongeveer 30 cm dik. Deze laag bestaat uit bruin, humeus, fijn zand (korrelgrootte 150-210 µm) en is ontstaan door ploegen. Deze laag gaat scherp over in het onverstoorde gele tot grijze dekzand (korrelgrootte 150-210 µm, goede afronding). Archeologische sporen die hier eventueel aanwezig waren, zijn bij het ploegen verstoord geraakt. Dit profieltype is op *kaart 8* aangegeven als 'AC-profiel'.

Bij de boorpunten 69, 70 en 71 bevindt zich een sedimenten in de ondergrond die duiden op een opvulling van een laagte of een greppel. In boring 69 is deze opvulling relatief zeer humeus en ijzzerrijk, wat duidt op een vrij recente oorsprong. In het veld is ter plekke van de boring een langgerekte depressie over de gehele breedte van het perceel zichtbaar.
In boringen 70 en 71 was deze opvulling subtieler van aard, minder humeus en meer gelaagd. Dit duidt op een langzamere opvulling onder relatief droge omstandigheden. Alleen aan de onderkant van het opvullingspakket bevindt zich in boring 70 een laagje onverstoord zandig veen. Dit is kenmerkend voor een langdurig stilstaand water zonder antropogene, verstorende invloed. Deze opvullingen zijn niet te relateren aan het recente slotenpatroon in het gebied. De aard van de opvulling en de ligging in het terrein duiden op een oudere oorsprong. Op basis van de boringen is niet te zeggen of deze opgevulde greppels deel uitmaken van de linie 1629, maar de ligging en samenstelling komen wel overeen met wat verwacht kan worden van restanten van deze linie.
In boring 66 bevind zich een grijsbruine, relatief homogene laag zandige klei met een enkele baksteenspikkel. Gezien de nabijheid van de afrit van de snelweg kan het hier gaan om een recente verstoring. Het is echter niet uit te sluiten dat de verstoring al veel eerder heeft plaatsgevonden en te koppelen is aan de fortificaties van de linie 1629.

Literatuur

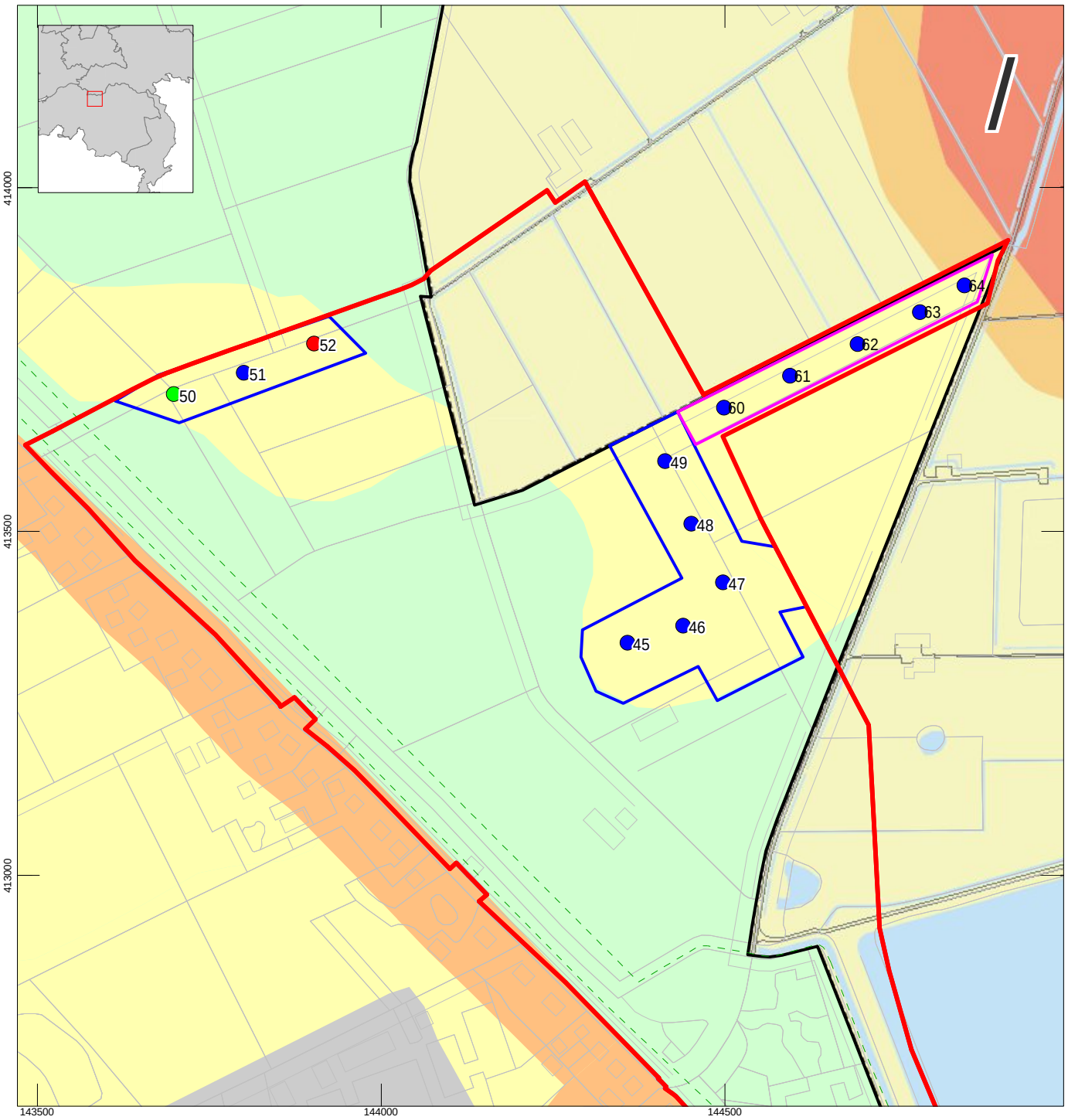
Simons, M./K. Klerks/A. Lutz/R.M. van Heeringen/E. Louwe, 2011: *Aanleg rondweg en klimaatbuffer Vlijmen Oost, gemeente Heusden*, Amersfoort (Vestigia-rapport V903).

Afbeeldingen en bijlagen

Kaart 7:	Resultaten zuidelijk deel plangebied
Kaart 8:	Resultaten noordelijk deel plangebied
Kaart 9:	Geadviseerde ligging proefsleuven

Bijlage 1:	Boorstaten

KAART 7 - RESULTATEN NOORDELIJK PLANGEBIED, AANVULLING



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Aanvullend veldonderzoek
- Veldonderzoek rondweg
- AC-profiel
- Beekeerdgrond
- Eerdgrond met moerige tussenlaag
- Geroerd tot in C-horizont

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

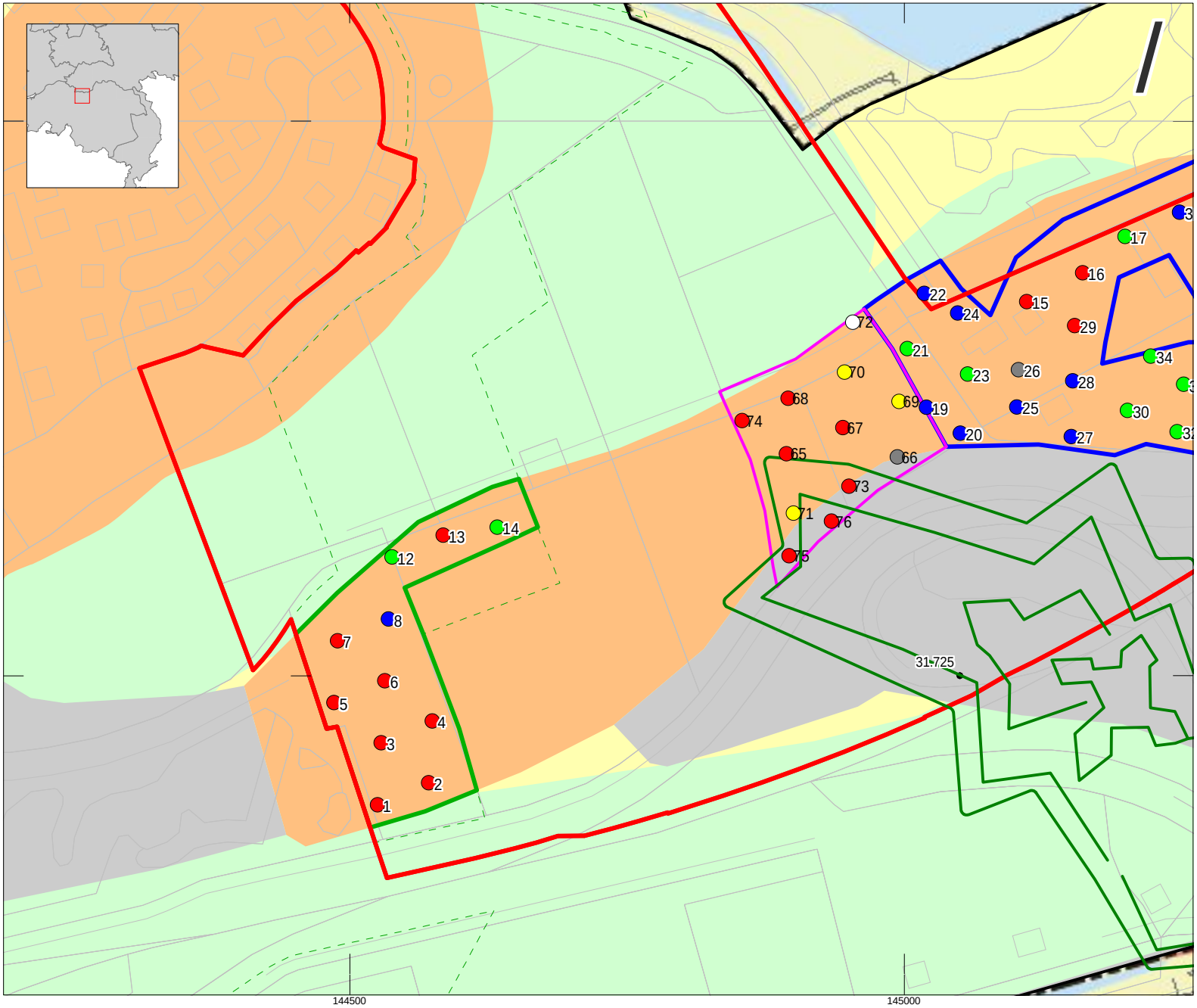
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost aanvulling
Rapport: versie 1.3
Datum: 9 februari 2012
Bron: Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar: KK
Schaal: 1:8000 / A4

0 250m

Vestiges of the past Sporen uit het verleden
VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 8 - RESULTATEN BOORONDERZOEK ZUIDELIJK DEEL PLANGEBIED, AANVULLING



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Veldonderzoek klimaatbuffer
- Veldonderzoek rondweg
- Aanvullend veldonderzoek

Resultaten booronderzoek

- AC-profiel
- Beekeerdgrond
- Eerdgrond met moerige tussenlaag
- Geroerd tot in C-horizont
- Mogelijke opvulling greppel

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Water
- Bebouwing

Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

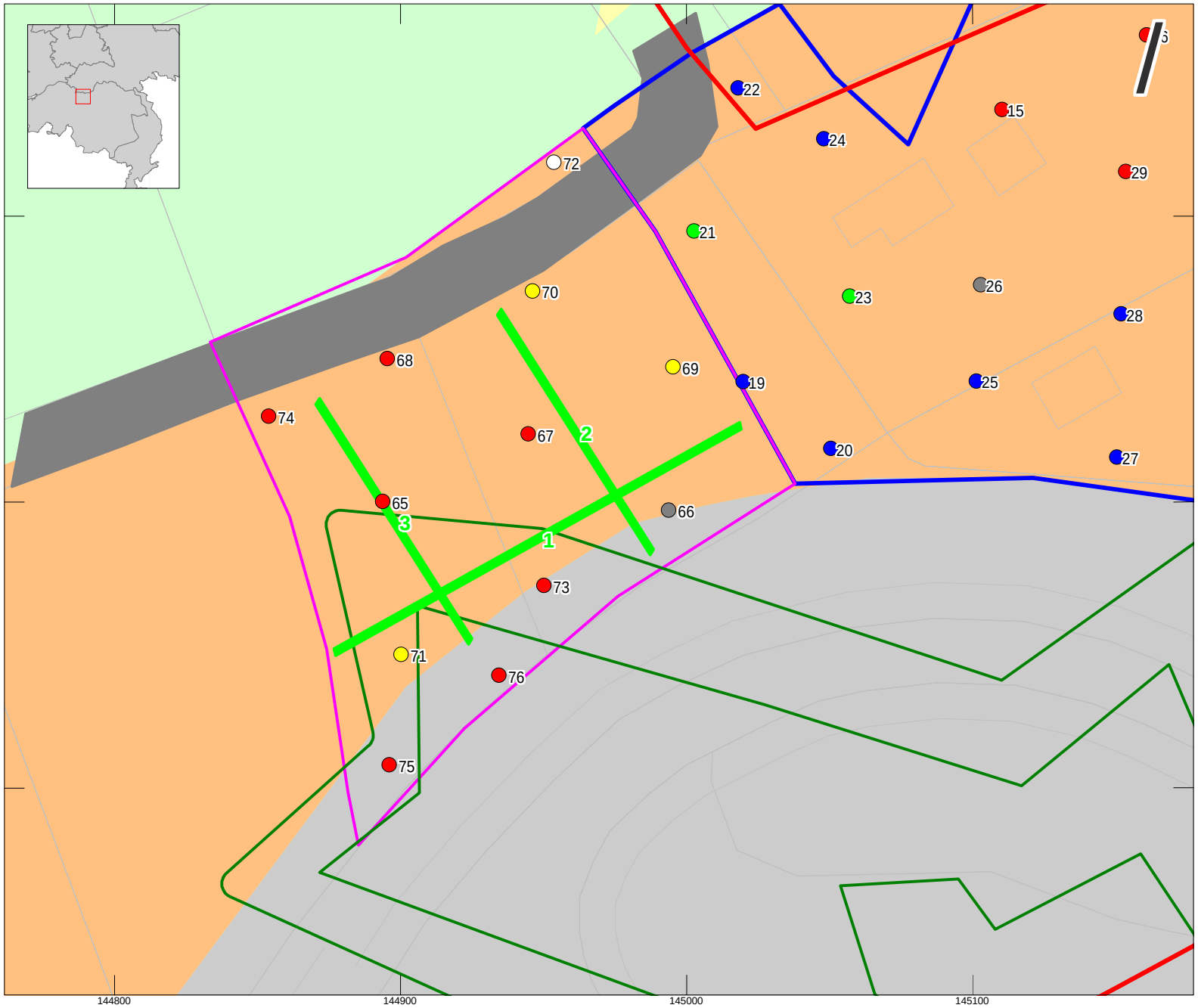
- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Verdedigingswerken 1629

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost aanvulling
Rapport: versie 1.3
Datum: 9 januari 2012
Bron: Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar: KK
Schaal: 1:5000 / A4

0 150m

Vestiges of the past Sporen uit het verleden
VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

KAART 9 - PROEFSLEUVEN ZUIDELIJK DEEL PLANGEBIED



LEGENDA

- Grens plangebied
- Gemeentegrens
- Veldonderzoek rondweg
- Aanvullend veldonderzoek
- Bestaande weg met bermsloten
- AC-profiel
- Beekeerdgrond
- Eerdgrond met moerige tussenlaag
- Geroerd tot in C-horizont
- Mogelijke opvulling greppel
- Geadviseerde ligging proefsleuven

Archeologische verwachting gemeente Heusden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Water
- Bebouwing

Archeologische verwachting gemeente Den Bosch

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Verdedigingswerken 1629

Project: V11-2094: Vlijmen-Oost aanvulling
Rapport: versie 1.3
Datum: 9 februari 2012
Bron: Archis, Archeologische beleidskaart gemeente Heusden (concept), Archeologische beleidskaart gemeente Den Bosch
Tekenaar: KK
Schaal: 1:2000 / A4

0 50m

Vestiges of the past Sporen uit het verleden
VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Bijlage 1: Boorstaten aanvullend onderzoek

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 60	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144498,0	z			
y	413680,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs3	h1	brgr		150-210		o		0								Bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr		150-210		o		0								Bouwvoor
30	Zs2	h1	grbr		150-210	ghg	or		1								Bouwvoor
40	Zs1		grbr		150-210		or		1								geleidelijke oergang
50	Zs1		gr		150-210		or		1								
60	Zs1		gr		150-210		or		1								
70	Kz2		gr		150-210		or		1								
80	Kz2		gr		150-210		or		1								zeer zandig
90	Zs1		gr		150-210		or		1								
100	Zs1		gr		150-210		or		1								
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 61	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144594,0	z			
y	413726,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Kz2	h1	brgr		150-210	ghg	or		1								bouwvoor
40	Zs2		grbr		150-210		or		1								
50	Zs2		grbr		150-210		or		1								
60	Zs1		gr		150-210		or		1								eolisch
70	Zs1		gr		150-210		or		1								
80	Zs1		gr		150-210		or		2								ijzeroer
90	Ks4		gr		150-210		or		1								
100	Kz2	h1	dgr		150-210		or		1								
110																	einde boring, geen monster
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 62	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144692,0	z			
y	413772,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr			ghg	or		1								bouwvoor
30	Zs2		gr		150-210		or		1								bouwvoor
40	Zs2		gr		150-210		or		1								
50	Zs1		gr		150-210		or		1								eolisch
60	Zs1		gr		150-210		or		1								
70	Zs1		gr		150-210		or		1								
80	Zs1		gr		150-210	glg	or		1								
90	Kz2	h1	dgr		150-210		r		0								sterk gelaagd
100	Kz2		gr		150-210		r		0								
110	Zs1		gr		150-210		r		0								
120	Zs1		gr		150-210		r		0								
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 63	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144784,0	z			
y	413819,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz1	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Kz2	h1	brgr			ghg	or		1								bouwvoor
40	Zs2		grbr		150-210		or		1								
50	Zs2		gr		150-210		or		1								
60	Zs1		or		150-210		or		1								
70	Ks4		or		150-210		or		2								ijzeroer
80	Zs1		gr		150-210		or		1								
90	Zs1		gr		150-210		or		1								
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 64	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144484,0	z			
y	413858,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz1	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr			ghg	or		1								bouwvoor
30	Kz2	h1	brgr				or		1								bouwvoor
40	Zs2		grbr		150-210		or		1								
50	Zs2		grbr		150-210		or		1								
60	Zs2		grbr		150-210		or		1								
70	Zs2		gr		150-210		or		1								tweetoppig
80	Zs1		gr		150-210		or		1								eolisch
90	Zs1		gr		150-210		or		1								
100	Ks4	h1	dgr				or		1								taai
110	Ks4		gr				or		1								
120	Ks4		gr				or		1								
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 65	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144894,0	z			
y	412200,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
40	Zs1		lbr			ghg	or		1								
50	Zs1		ge				or		1								dekzand
60	Zs1		ge				or		1								
70	Zs1		ge				or		1								
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 66	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144994,0	z			
y	412197,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Zs2		grbr			ghg	or		1								bouwvoor
40	Kz2		grbr				or		1								verstoord
50	Kz2		grbr				or		1								verstoord bs spikkels
60	Kz2		grbr				or		1								verstoord
70	Kz2		grbr				or		1								verstoord
80	Zs1	h1	rbr		150-210		or		2								
90	Zs1		gegr		150-210		or		1								
100	Zs1		ge		150-210		or		1								
110	Zs1		ge		150-210		or		1								
120	Zs1		ge		150-210		or		1								
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 67	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144945,0	z			
y	412224,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
40	Zs1	h1	br			ghg	or		1								
50	Zs1		ge				or		1								dekzand
60	Zs1		ge				or		1								
70	Zs1		lge				or		1								
80	Zs1		lge				or		1								
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 68	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144895,0	z			
y	412250,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
20	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
40	Zs1		lbr		150-210	ghg	or		1								
50	Zs1		lbr		150-210		or		1								dekzand
60	Zs1		ge		150-210		or		1								
70	Zs1		ge		150-210		or		1								
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 69	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x y		z			

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr		150-210		o		0								Bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr		150-210		o		0								Bouwvoor
30	Zs1		ge		150-210		o		0								Bouwvoor
40	Zs1		ge		150-210	ghg	or		1								
50	Zs1		ge		150-210		or		1								
60	Zs1	h1	br		150-210		or		1								slootvulling
70	Zs1	h1	br		150-210		or		1								
80	Zs1	h1	rbr		150-210		or		2								
90	Zs1	h1	rbr		150-210		or		2								
100	Zs1	h1	rbr		150-210		or		2								
110	Zs1	h1	rbr		150-210		or		1								
120	Zs1	h1	br		150-210		or		1								
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 70	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144946,0	z			
y	412274,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
20	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
40	Zs1		grbr		150-210	ghg	or		1								
50	Zs1		grbr		150-210		or		1								
60	Zs1		grbr		150-210		or		1								verstoord, gelaagd
70	Zs1		grbr		150-210		or		1								
80	Zs1		grbr		150-210		or		1								verstoord, gelaagd
90	Kz2		grbr		150-210		or		1								verstoord, gelaagd
100	Vkx		dbr				or		1								intact
110	Kz2	h2	br				or		1								
120	Zs1		grbr		150-210		or		1								
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 71	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144900,0	z			
y	412147,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
40	Zs1		brgr		150-210	ghg	or		1								
50	Zs2	h1	dbr		150-210		or		1								verstoord
60	Zs2	h1	dbr		150-210		or		1								verstoord
70	Zs2	h1	dbr		150-210		or		1								verstoord, gelaagd
80	Kz2	h1	brgr				or		1								brokkelig
90	Kz2		dgr				or		1								gelaagd
100	Kz2	h1	dgr				or		1								verstoord
110	Zs2	h1	dgr		150-210		or		1								
120	Zs2	h1	dgr		150-210		or		1								
130	Zs1		br		150-210		or		1								schoon (dekzand)
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 73	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144950,0	z			
y	412171,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
30	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
40	Zs2		grbr		150-210	ghg	or		1								
50	Zs2		grbr		150-210		or		1								
60	Zs2		grbr		150-210		or		1								
70	Zs1		grge		150-210		or		1								
80	Zs1		grge		150-210		or		1								
90	Zs1		grge		150-210		or		1								
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 74	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144854,0	z			
y	412230,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Zs1	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
20	Zs1	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Zs1		ge		150-210	ghg	or		1								bouwvoor
40	Zs1		ge		150-210		or		1								
50	Zs1		ge		150-210		or		1								
60	Zs1		ge		150-210		or		1								
70																	
80																	
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 75	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144896,0	z			aanvullende boring
y	412108,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz2	h1	brgr				o		0								bouwvoor
20	Zs2	h1	brgr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Zs2	h1	brgr		150-210	ghg	or		1								bouwvoor
40	Zs1		gegr		150-210		or		1								
50	Kz3		gegr		150-210		or		1								
60	Zs1		ge		150-210		or		1								dekzand
70	Zs1		ge		150-210		or		1								
80	Zs1		ge		150-210		or		1								
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0

datum	naam	boorpuntnummer	projectnaam	boormethode
16/12/11	KK/EL	V11-2094 76	Vlijmen-Oost, aanv. plangebied	Edelman 7cm

coördinaten		hoogte (m ± NAP)		geologie	opmerkingen
x	144934,0	z			aanvullende boring
y	412139,0				

diepte	textuur	org.	kleur	plr	M50	GW	or	Ca	Fe	M	hk	bot	aw	ns	met	horiz	bijzonderheden
10	Kz1	h1	grbr				o		0								bouwvoor
20	Zs2	h1	grbr		150-210		o		0								bouwvoor
30	Zs1	h1	grbr		150-210	ghg	or		1								bouwvoor
40	Zs1		br		150-210		or		1								
50	Zs1	h1	br		150-210		or		1								
60	Zs1		ge		150-210		or		1								dekzand
70	Zs1		ge		150-210		or		1								
80	Zs1		ge		150-210		or		1								
90																	
100																	
110																	
120																	
130																	
140																	
150																	
160																	
170																	
180																	
190																	
200																	
210																	
220																	
230																	
240																	
250																	
260																	
270																	
280																	
290																	
300																	

* boorpuntnummer is projectcode-volgnummer boorpunt
* diepte in cm-mv
* textuur, organische stof, kalkgehalte cf. NEN5104 (NNI, 1989)
* IJzergehalte (Fe) cf. Berendsen, 1999
* archeologische indicatoren: hk=houtskool, bot=verbrand/onverbrand bot
  aw=aardewerk, ns=natuursteen, met=metaal
* horiz - (optioneel) horizontbenaming cf. De Bakker & Schelling (1989)
* bijzonderheden: bijv. laklaag, antropogene gronden, verstoord, sedimentaire structuren, etc.

VESTIGIA Archeologie & Cultuurhistorie

Versie 1.0