



Bijlagendocument KNOOPPUNT HOEVELAKEN

Aspect lucht

Mobiliteit in Midden-Nederland

 **verder**

7 september 2009

Inhoudsopgave



Inleiding

A. Aanleiding	3
B. Doel van dit onderzoek.....	3
C. Leeswijzer	3

Wettelijk kader

D. Inleiding.....	5
E. Europees- en rijksbeleid.....	5

Beoordelingskader

F. Inleiding.....	10
G. Beoordelingskader aspect luchtkwaliteit.....	10
H. Beoordelingscriteria	10

Werkwijze

I. Inleiding.....	12
J. Peiljaren en toetsafstand.....	12
K. Afbakening onderzoeksgebied.....	12
L. Onderzoeksopzet	13
M. Werkwijze effectbepaling en –beoordeling	14

Autonome ontwikkeling

N. Inleiding.....	15
O. Overschrijdingsoppervlak.....	15
P. Hoogste concentratie in overschrijdingsgebied	15
Q. Blootstelling.....	15

Effectbeschrijving

R. Inleiding.....	16
S. Emissie.....	16
T. Overschrijdingsoppervlak.....	16
U. Hoogste concentratie in overschrijdingsgebied	17
V. Blootstelling in overschrijdingsgebied.....	17
W. Gezondheid, concentratie nabij woongebieden	18
X. Effectvergelijking (onderscheidend vermogen)	22
Y. Conclusies	23

Leemten in kennis

Bijlage

Z. Stikstofdioxide (NO ₂)	25
AA. Fijn stof (PM ₁₀).....	29



Inleiding

A. Aanleiding

Knooppunt Hoevelaken is door zijn centrale ligging binnen Nederland en als onderdeel van twee belangrijke en drukke rijkswegen beschouwd als één van de belangrijkste schakels in de wegeninfrastructuur van Nederland. Nu al is er sprake van een zware belasting die in de toekomst al maar zal toenemen. De knelpunten betreffen niet alleen files op het hoofdwegennet maar als gevolg van sluipverkeer dat de files mijdt, ook knelpunten op het onderliggend wegennet in de gemeenten Amersfoort, Nijkerk en Bunschoten-Spakenburg. Meer dan genoeg redenen om een planstudie te starten. De start van deze planstudie was de publicatie van de Startnotitie in mei 2009. Het doel van de planstudie is het verbeteren van de bereikbaarheid van de regio Utrecht. Dit om een voortgaande economische ontwikkeling van de regio en de Randstad mogelijk te maken.

Dit rapport bevat belangrijke informatie voor het strategisch MER "Knooppunt Hoevelaken". Het keuzedocument dient ter onderbouwing en verantwoording van de bestuurlijke keuze voor het in het OTB/MER uit te werken Voorkeursalternatief (VKA). Het keuzedocument is een strategisch document wat tot doel heeft een onderbouwde keuze te kunnen maken tussen de verschillende alternatieven (verbreden alternatief, sorteren alternatief, nieuwe verbindingen alternatief). Dit houdt in dat de effecten relatief worden vergeleken. Er is dus geen sprake van een absoluut effectenonderzoek. In de 2e fase (OTB/MER) wordt het VKA gedetailleerd onderzocht en pas dan is sprake van een "absoluut" effectenonderzoek.

B. Doel van dit onderzoek

Het aanpassen van het knooppunt Hoevelaken heeft effect op de luchtkwaliteit. Het is daarom belangrijk dat er een zorgvuldige procedure wordt doorlopen. De spelregels hiervoor zijn vastgelegd in onder andere de Wet Milieubeheer en het wetsvoorstel „Wijziging van de Spoedwet wegverbreding en de Tracéwet in verband met de vereenvoudiging van de onderzoekslast" (Wet versnelling besluitvorming wegprojecten). Dit MER is een strategisch document wat tot doel heeft een onderbouwde keuze te kunnen maken tussen de verschillende alternatieven.

Object van de studies zijn de verschillende alternatieven die in onderzoek zijn om een oplossing te bieden voor de hiervoor beschreven problemen. Mocht er toch informatie ontbreken, relevant voor de besluitvorming, dan wordt dit opgenomen in het hoofdstuk Leemten in kennis.

C. Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in het 2^e hoofdstuk een beschrijving van het beleidskader.

Het 3^e hoofdstuk beschrijft het beoordelingskader. De gehanteerde beoordelingscriteria voor het aspect luchtkwaliteit worden hier toegelicht.

De werkwijze voor het onderzoek voor deze MER, met betrekking tot het aspect luchtkwaliteit, wordt beschreven in het 4^e hoofdstuk.

Het 5^e hoofdstuk beschrijft de autonome ontwikkeling in 2020. Deze situatie geldt als de referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten van de verschillende oplossingen worden beoordeeld.

De effectbepaling staat beschreven in het volgende hoofdstuk. De beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven/varianten vindt plaats aan de hand van het eerder beschreven beoordelingskader. Tot slotte wordt in het 7^e hoofdstuk de leemtes in kennis beschreven.



Wettelijk kader

D. Inleiding

Het doel van de beschrijving van het beleidskader is om kernachtig aan te geven welke beleidsnota's, plannen en wet- en regelgeving kaderstellend zijn voor de aanpassing van het knooppunt Hoevelaken en de besluitvorming hierover. In de onderstaande paragrafen zijn de relevante nota's, wetten en dergelijke beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de betekenis hiervan voor het voornemen het knooppunt Hoevelaken aan te passen.

E. Europees- en rijksbeleid

Europees beleid

Om de gezondheidseffecten van verontreinigende stoffen in de buitenlucht te beperken heeft de Europese Commissie wetgeving vastgelegd in een aantal richtlijnen. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste richtlijnen voor luchtkwaliteit weergegeven.

Tabel: Europese richtlijnen luchtkwaliteit

Europese richtlijnen	Jaar inwerking-treding	Inhoud
Kaderrichtlijn inzake luchtkwaliteit (96/62/EG)s	1996	Kaderrichtlijn met betrekking tot de luchtkwaliteit. Is van toepassing op 13 pollutanten (SO ₂ , NO ₂ , PM, Pb, O ₃ , Benzeen, CO, PAK, Cd, As, Ni en Hg. Deze kaderrichtlijn geeft een nieuw en samenhangend algemeen Europees kader voor de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit. De kaderrichtlijn zelf bevat geen luchtkwaliteitsnormen. Deze worden vastgelegd via de verschillende dochterrichtlijnen.
Dochterrichtlijnen inzake luchtkwaliteit: Richtlijn 1999/30/EG, Richtlijn 2000/69/EG, Richtlijn 2002/3/EG	1999 2000 2002	In drie dochterrichtlijnen worden luchtkwaliteitsnormen (grenswaarden, alarmdrempels en streefwaarden) voor de voornaamste vervuilende stoffen (SO ₂ , NO ₂ en NO _x , benzeen en CO, O ₃) vastgelegd.

De Europese richtlijnen zijn vertaald naar Nederlandse wetgeving. De normen uit de EU-richtlijnen zijn één-op-één overgenomen.

In december 2007 is de nieuwe EU-richtlijn luchtkwaliteit aangenomen door het Europese Parlement en moet in 2010 in Nederland zijn geïmplementeerd. De nieuwe richtlijn zal worden vastgelegd in de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen). In deze nieuwe richtlijn is onder meer geregeld dat onder voorwaarden met enige jaren uitstel kan worden voldaan aan de normen.

Rijksbeleid

In de Wet milieubeheer is een nieuw hoofdstuk (hfst. 5 luchtkwaliteitseisen) opgenomen aangaande luchtkwaliteit. De Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) is samen met een aantal regelingen op 15 november 2007 in werking getreden. De wet vervangt het Besluit luchtkwaliteit 2005 met bijbehorende regelingen.

Onderliggende regelingen

Tegelijk met de wet zijn de volgende regelingen van kracht geworden:

- Besluit niet in betekenende mate bijdragen (Stb.440)
- Regeling niet in betekenende mate bijdragen (Stcrt.nr.218)
- Regeling projectsaldering 2007 (Stcrt.nr.218)
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Stcrt.nr.220)
- Besluit gevoelige bestemmingen (Stb. 14)

Normen

In bijlage 2 behorende bij de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) zijn de grenswaarden van concentraties in de buitenlucht voor de stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀), zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), benzeen (C₆H₆) en koolmonoxide (CO) opgenomen.

In Nederland zijn de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Vanaf 2010 geldt voor stikstofdioxide een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³. Tot 2010 gelden voor stikstofdioxide plandrempels. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor stikstofdioxide.

Tabel: Grenswaarden en plandrempels stikstofdioxide (NO₂)

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerkingen
Jaargemiddelde concentratie		
grenswaarde per 01-01-2010	40 µg/m ³	toetsafstand 10 meter rand asfalt
uurgemiddelde concentratie		
	200 µg/m ³	deze concentratie mag maximaal 18 uur per jaar worden overschreden. In de praktijk wordt deze grenswaarde in Nederland nergens overschreden.

Voor fijn stof (PM₁₀) geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 40 µg/m³. De 24-uurgemiddelde concentratie van 50 µg/m³ fijn stof mag maximaal 35 maal per jaar worden overschreden. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de normen voor fijn stof.

Tabel: Grenswaarden fijn stof (PM₁₀)

Toetsingseenheid	Grenswaarde	Opmerking
Jaargemiddelde concentratie		
grenswaarde per 01-01-2005	40 µg/m ³	toetsafstand 10 meter rand asfalt
24-uurgemiddelde concentratie		
	50 µg/m ³	deze concentratie mag maximaal 35 dagen per jaar worden overschreden. Deze grenswaarde kan gelijk worden gesteld aan de overschrijding van een jaargemiddelde concentratie van 32,5 µg/m ³ .

Betekenis normen

Als aan de grenswaarden uit Bijlage 2 bij de Wet milieubeheer (Luchtkwaliteitseisen) wordt voldaan, dan staat deze wet de realisatie van het betreffende project niet in de weg.

Maar als voor één of meer stoffen niet wordt voldaan aan de grenswaarden hoeft de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) niet automatisch een belemmering te zijn voor de realisatie van een project.

Bestuursorganen kunnen hun bevoegdheden ook uitoefenen indien:

- de concentraties van de desbetreffende stoffen als gevolg van het project per saldo verbeteren of tenminste gelijk blijven, of
- bij een beperkte toename van de concentraties van de desbetreffende stoffen de luchtkwaliteit per saldo verbetert door toepassing van samenhangende maatregelen. In de Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007 zijn de voorwaarden voor de saldering opgenomen, of
- een project, met eventueel samenhangende maatregelen, 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentraties in de buitenlucht, of
- indien een project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) volgens artikel 5.12 eerste lid en artikel 5.13 eerste lid van de Wet milieubeheer.

NSL

De wet vormt het kader voor het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). In dit programma worden projecten die "in betekenende mate" (IBM) bijdragen aan de luchtkwaliteit gebundeld. Tevens wordt een groot aantal maatregelen gepresenteerd. De verslechtering van de luchtkwaliteit die veroorzaakt wordt door realisatie van de projecten moet binnen het NSL worden gecompenseerd door de inzet van maatregelen. Door maatregelen in te zetten om projecten mogelijk te maken wordt op een grote schaal gesaldeerd en gesaneerd, waarbij de maatregelen de verslechtering van de projecten (meer dan) teniet moeten doen. Het gaat daarmee om een uitgebreide lijst maatregelen, waarmee in totaal circa € 1 miljard is gemoeid.

Door diverse gremia is gewerkt aan de realisatie van het NSL en onderliggende regionale samenwerkingsprogramma's luchtkwaliteit (RSL's). In deze programma's worden de naast de nationale maatregelen ook de regionale maatregelen ingevoegd die nodig zijn om de IBM-projecten te compenseren en te saneren. Het NSL is per 7 april 2009 in werking getreden.

Wet versnelling besluitvorming wegprojecten

De Wet versnelling ofwel „Wijziging van de Spoedwet wegverbreding en de Tracéwet in verband met de vereenvoudiging van de onderzoekslast“. Het onderzoeksgebied wordt volgens deze wet beperkt tot het gebied dat zich uitstrekt van de voorafgaande tot en met de eerstvolgende aansluiting op of aan de te wijzigen weg en ter weerszijden van dit wegvak tot een kilometer vanuit de meest buiten gelegen rijstroken. (volgens artikel 15a, lid 4, van de te wijzigen Tracéwet)



Regelingen onder de Wet Luchtkwaliteit

Besluit en regeling niet in betekenende mate bijdragen

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) zijn het besluit en de regeling en niet in betekenende mate bijdragen in werking getreden. Projecten die 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen mogen, ondanks dat ze voor een geringe verslechtering zorgen, toch doorgang vinden. Een project wordt als NIBM beschouwd als door toedoen van het project de concentratie in de buitenlucht maximaal met 3% van de grenswaarde verslechterd. Dit betekent dat voor stikstofdioxide en fijn stof feitelijk een toename van $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ toelaatbaar wordt geacht.

Regeling projectsaldering 2007

De regeling werkt de regels voor saldering uit. Deze regeling is een vertaling van de eerdere salderingsregeling zoals die van kracht was onder het Besluit luchtkwaliteit 2005. Een project mag beperkt verslechteren indien er per saldo sprake is van een verbetering van de luchtkwaliteit. Door de inzet van maatregelen kan een project dat intrinsiek zorgt voor verslechtering van de luchtkwaliteit toch doorgang vinden.

Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 worden met name de rekenmethoden beschreven die dienen te worden toegepast. Er worden drie standaardrekenmethoden omschreven. Twee daarvan dienen voor de doorrekening van lijnbronnen zoals wegverkeer. De derde dient toegepast te worden bij de doorrekening van puntbronnen.

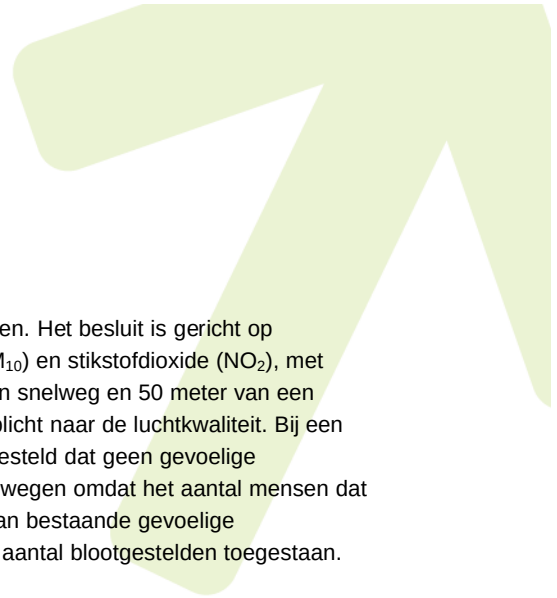
Standaardrekenmethode 1 (SRM 1) wordt toegepast bij de berekeningen aan de luchtkwaliteit langs de wegen in de bebouwde omgeving. CAR II is één rekenprogramma's die voldoet aan de SRM I.

Standaardrekenmethode 2 (SRM 2) wordt toegepast bij berekeningen aan de luchtkwaliteit langs de wegen in buitenstedelijke situaties. De verspreiding van luchtverontreiniging verloopt in buitenstedelijke situaties op een andere wijze dan in de bebouwde omgeving, waardoor een ander rekenwijze noodzakelijk is. Het in het onderzoek gehanteerde Pluim Snelweg voldoet aan het SRM 2.

Tevens is in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 vastgelegd op welke afstand ten opzichte van de weg getoetst wordt aan de luchtkwaliteit. Stikstofdioxide en fijn stof worden berekend op maximaal 10 meter vanuit de wegrand.

Tot slot zijn in deze regeling afspraken gemaakt over de volgende punten:

- achtergrondconcentraties;
- emissiefactoren;
- aftrek van zeezout voor fijn stof;
- dubbeltellingcorrectie voor stikstofdioxide



Besluit gevoelige bestemmingen

Op 16 januari 2009 is het Besluit gevoelige bestemmingen in werking getreden. Het besluit is gericht op bescherming van mensen met een verhoogde gevoeligheid voor fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂), met name kinderen, ouderen en zieken. Binnen een straal van 300 meter van een snelweg en 50 meter van een provinciale weg (gemeten vanaf de rand van de weg) geldt een onderzoeksplicht naar de luchtkwaliteit. Bij een (dreigende) overschrijding van de huidige grenswaarden moet worden vastgesteld dat geen gevoelige bestemmingen gerealiseerd worden binnen de genoemde afstanden van de wegen omdat het aantal mensen dat hoort bij een 'gevoelige bestemming' niet mag toenemen. Bij uitbreidingen van bestaande gevoelige bestemmingen is een eenmalige toename van maximaal 10% van het totale aantal blootgestelden toegestaan.

Is (dreigende) normoverschrijding niet aan de orde, dan is er ook geen bouwverbod voor gevoelige bestemmingen binnen de onderzoekszone. Wel moet in die situaties de locatiekeuze goed gemotiveerd worden; dat gebeurt in de context van de goede ruimtelijke ordening.

Deze gevoelige bestemming betreffen gebouwen die (gedeeltelijk) bestemd zijn:

- voor basisonderwijs, voorgezet onderwijs of overig onderwijs aan minderjarigen;
- voor kinderopvang;
- als verzorgingstehuis, verpleegtehuis of bejaardenhuis;
- als combinatie van bovengenoemde bestemmingen;

Het wettelijk kader is vertaald in een aantal beoordelingscriteria die samen het beoordelingskader luchtkwaliteit vormen.

PM_{2,5}

Met het van kracht worden van de nieuwe EG Richtlijn Luchtkwaliteit d.d. 11 juni 2008, zijn een nationale doelstelling, streefwaarde en grenswaarde voor PM_{2,5} geïntroduceerd. In de eerste fase is een grenswaarde vastgesteld van 25 µg/m³ voor het 2015. De nieuwe grenswaarden voor PM_{2,5} µg/m³ zijn in Nederland niet strenger dan de huidige norm voor daggemiddelde concentraties van PM₁₀. Op plaatsen waar wordt voldaan aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt volgens de laatste wetenschappelijke inzichten¹ ook voldaan aan die voor PM_{2,5}.

Beleid ten aanzien van luchtkwaliteit

Nationaal Milieubeleidsplan 4

Het NMP4 is uitgegeven in juni 2001 en daardoor, gezien de ontwikkeling van luchtkwaliteit sindsdien, achterhaalt betreffende luchtkwaliteit.

Nota Ruimte

In de Nota Ruimte wordt gesproken over een basiskwaliteit waar aan dient te worden voldaan. Voor luchtkwaliteit houdt dat in dat er voldaan dient te worden aan de milieuwetgeving. Wel is het Rijk trekker in het wegnemen van hotspots nabij rijksinfrastructuur.

Nota mobiliteit

Via bronbeleid wil het rijk de emissies van de mobiliteit reduceren. Bij rijksinfrastructuur zullen in overleg met andere overheden (provincie, gemeente) maatregelen genomen worden om te voldoen aan de grenswaarden.

¹ PM_{2,5} in the Netherlands, consequences of the new European air quality standards (Mathijssen en ten Brink, 2007) MNP report: 50009001/2007



Beoordelingskader

F. Inleiding

Er is sprake van een één op één relatie tussen de beschrijving van de autonome ontwikkeling en het uit te voeren effectenonderzoek. Immers de informatie die in deze fase wordt verzameld dient ter input van de effectbeschrijving. Andersom is het zo dat de wijze waarop de effecten conform de Richtlijnen moeten worden beschreven in grote mate de omvang en diepgang van deze inventarisatie dicteren. De “linking pin” tussen beide onderzoeken is het beoordelingskader.

G. Beoordelingskader aspect luchtkwaliteit

In de onderstaande tabel is het beoordelingskader voor dit aspect gepresenteerd. Onder de tabel worden de niet kwalitatieve beoordelingscriteria kort toegelicht.

H. Beoordelingscriteria

Onderwerp	Toetsingscriteria	Meeteenheid
Stap 1: toetsingskader projectdoelstelling		
Luchtkwaliteit	Wordt voorkomen dat de luchtkwaliteit verslechterd?	Kwalitatieve beoordeling
	Wordt de luchtkwaliteit verbeterd?	Kwalitatieve beoordeling
Stap 2: toetsingskader onderscheidend vermogen		
Lucht	Jaargemiddelde concentraties NO ₂	Aantal ha en adressen > 40 • g/m ³
	Uurgemiddelde concentraties NO ₂	Aantal ha en adressen > 200 • g/m ³
	Jaargemiddelde concentraties fijn stof (PM ₁₀)	Aantal ha en adressen > 40 • g/m ³
	24-uurs gemiddelde concentraties fijn stof (PM ₁₀)	Aantal ha en adressen > 50 • g/m ³
	Mogelijkheden voor mitigatie	Kwalitatieve beoordeling
	Totale uitstoot NO ₂ (ton/jaar)	Emissies
	Totale uitstoot PM ₁₀ (ton/jaar)	Emissies
CO ₂	CO ₂ uitstoot	Ton CO ₂ per jaar

***Toelichting overschrijdingsoppervlak en aantal adressen***

Met behulp van Pluim Snelweg zijn de concentraties voor NO₂ en PM₁₀ berekend. Aan de hand met de berekende concentraties is het overschrijdingsoppervlak bepaald. Daarbij is een telling uitgevoerd van het aantal adressen binnen deze contouren met een overschrijding van de grenswaarde.

Toelichting emissies NO₂ en PM₁₀

Met behulp van Pluim Snelweg zijn de totale emissies voor NO₂ en PM₁₀ berekend. Deze zijn bepaald op basis van weglengte en totale aantal voertuigen.

Toelichting CO₂

Met als basis de verkeersprestaties is met behulp van vuistregels een uitspraak gedaan over de totale uitstoot CO₂ binnen de plangrenzen.



Werkwijze

I. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt besproken hoe het luchtonderzoek in het kader van het strategisch MER knooppunt Hoevelaken is uitgevoerd.

J. Peiljaren en toetsafstand

Voor het bepalen van de contouren zijn gridberekeningen uitgevoerd voor het alternatief 0+ VERDER en voor de verschillende planalternatieven in het peiljaar 2020. Er is gebruik gemaakt van receptorpunten vanaf 12,5 meter vanaf de buitenste rijlijn van de parallelrijbanen en 15 meter vanaf de rijlijn van de hoofdrijbanen (10 meter vanaf de kantasfalt).

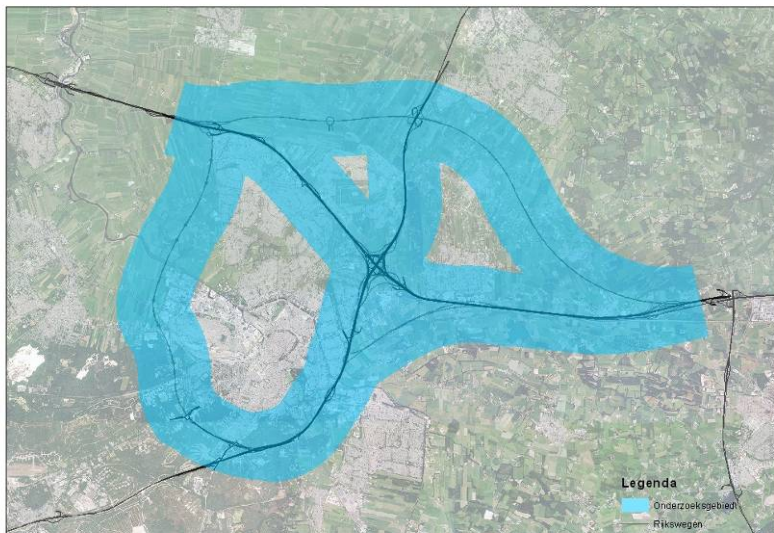
K. Afbakening onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied bakent zich volgens de “wetversnelling” af tot het gebied dat zich uitstrekt van de voorafgaande tot en met de eerstvolgende aansluiting op of aan de te wijzigen weg en ter weerszijden van dit wegvak tot een kilometer vanuit de meest buiten gelegen rijstroken. Dit is in het kader van dit strategisch MER nog verder ingeperkt, om een zo duidelijk mogelijk beeld te geven van de verschuivingen in verkeer en milieuaspecten. Er is gekozen voor het onderzoeken van de wegen met een fysieke ingreep. In onderstaand figuur is het beschreven gebied weergegeven. De effecten buiten dit gebied zullen voor luchtkwaliteit nauwelijks onderscheidend zijn. Uiteraard is het in de volgende stap van de TN/MER wel gewenst om de afweging tussen het voorkeursalternatief en de autonome ontwikkeling in een groter gebied te beschouwen.

Voor knooppunt Hoevelaken bestaat het studiegebied dan uit de hoofdwegen die aansluiten op het knooppunt Hoevelaken en nieuwe wegen die hier op aan gaan sluiten. Dit zijn:

- A1 vanaf aansluiting Amsterdamseweg Amersfoort tot de aansluiting met de A30;
- A28 vanaf aansluiting Verbindingsweg Nijkerk tot aansluiting Rondweg-Zuid (N221);
- Ten zuiden van Hoevelaken nieuwe verbindingsboog en aansluiting op A1 en A28;
- Nieuwe rondweg om Amersfoort, Hoogland, Nijkerk en Hoevelaken die ten zuiden van Amersfoort aansluit op de A28, bij Hoogland op de A1, bij Nijkerk op de A28 en bij Hoevelaken weer op de A1.

In onderstaande figuur de verschillende alternatieven gebundeld met de 1km buffer om de rijkswegen.



L. Onderzoekopzet

Er is getoetst aan overschrijdingen van de grenswaarden vanwege het knooppunt Hoevelaken. De overige wegen zijn niet betrokken in dit onderzoek. Hierbij is de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) gevolgd. De modelberekeningen voldoen aan de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

Voor NO₂ en PM₁₀ is inzicht gegeven in de concentratieniveaus en eventuele overschrijdingen. Aangezien in Nederland geen sprake is van overschrijdingen van zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), benzeen (C₆H₆) en koolmonoxide (CO) langs wegen, zijn deze concentraties niet berekend.

De volgende effecten zijn beschreven:

- De ligging en grootte van het eventuele overschrijdingsgebied;
- De hoogste concentraties binnen het overschrijdingsgebied;
- De hoeveelheid woningen (adressen) die gelegen zijn binnen het overschrijdingsgebied

Bovengenoemde effecten zijn opgenomen als beoordelingscriteria in dit onderzoek.

Gehanteerde methoden en technieken

Voor deze buitenstedelijke situatie is gerekend met het rekenmodel Pluim Snelweg (versie 1.3) dat gebaseerd is op SRM2. Op basis van de berekende concentraties wordt bepaald welke luchteffecten er voor de autonome ontwikkeling en de alternatieven plaatsvinden. De luchtkwaliteit wordt berekend in 2020.

Informatievergaring

Voor het uitvoeren van het luchtonderzoek is uitgegaan van de volgende informatie:

- Etmaalintensiteiten, voertuigverdeling en maximumsnelheid voor autonome ontwikkeling en de alternatieven. De berekeningen worden gedaan voor de toekomstige situatie 2020;
- Congestiegegevens voor alle te onderzoeken wegdelen in 2020;

- Een verkeersmodel van Goudappel Coffeng met wegtype naast etmaalintensiteiten, voertuigverdeling en maximumsnelheid;
- Hoogtemodel t.b.v. weghoogte te opzicht van het omliggende maaiveld;
- Brid GIS bestanden met gegevens over functie van ACN punt;
- Hoogte informatie aangeleverd door IDelft;
- Wegen zoals weergegeven in de rijstrokenschema's;
- Informatie over de aanwezige geluidsafschermende voorzieningen (hoogte, plaats);

M. Werkwijze effectbepaling en –beoordeling

Het effectenonderzoek knooppunt Hoevelaken bestaat uit een objectieve effectbeschrijving waarbij de effecten van de verschillende voorgestelde oplossingen zoveel mogelijk kwantitatief zijn uitgedrukt in eenheden als aantallen, kilometers, hectares *et cetera*. Waar dat niet mogelijk is gebleken, is een kwalitatieve score gegeven. Voor de effectvergelijking worden alle kwantitatieve scores eveneens gewaardeerd op een kwalitatieve schaal. Uiteindelijk vindt de effectvergelijking dus plaats op basis van kwalitatieve scores.

Van kwalitatieve criteria en scores is bekend dat ze bij belanghebbenden vaak ter discussie staan. Ze lijken vaak willekeurig en soms zelfs subjectief of relatief te worden toegepast. Daarom is voor dit project een zoveel mogelijk transparante en navolgbare methodiek toegepast die bij het toekennen van kwalitatieve scores nauwelijks nog ruimte laat voor discussie: de methode is gebaseerd op een consistente benadering van aard, omvang en ernst van een effect. De aard van het effect moet helder zijn vastgelegd in het beoordelingscriterium. Vervolgens kan een score worden toegekend op basis van professionele deskundigheid, op een schaal van omvang x ernst, volgens onderstaande opzet.

Tabel: Kwalitatieve beoordeling negatieve effecten (waarde/ernst)

Negatieve effecten	Omvang		
Waarde / Ernst	Beperkt	Groot	Zeer groot
Weinig waarde / niet ernstig	0	0	0/-
Enige waarde / matig ernstig	0	0/-	-
Waardevol / Ernstig	0/-	-	- -

Tabel: Kwalitatieve beoordeling positieve effecten (belang)

Positieve effecten	Omvang		
Belang	Beperkt	Groot	Zeer groot
Weinig belangrijk	0	0	0/+
Belangrijk	0	0/+	+
Zeer belangrijk	0/+	+	+ +

De plussen en minnen staan hierbij voor:

Tabel: Kwalitatieve beoordeling effecten (positief en negatief)

Waardering effecten	Omschrijving
--	zeer groot negatief effect
-	groot negatief effect
0/-	gering negatief effect
0	geen verandering (Referentie)
0/+	gering positief effect
+	groot positief effect
+ +	zeer groot positief effect



Autonome ontwikkeling

N. Inleiding

De autonome ontwikkeling beschrijft de toekomstige toestand van het milieu in het studiegebied wanneer de aanpassing van het knooppunt Hoevelaken niet plaatsvindt; in deze studie is dat het '0+ (VERDER) alternatief'. Het peiljaar betreft 2020. Zoals eerder vermeld, vormt de autonome ontwikkeling de referentie voor het beoordelen van de effecten van de aanpassing van het knooppunt Hoevelaken. Ook de autonome ontwikkeling wordt betrokken bij de probleemanalyse.

In de onderstaande paragrafen is de autonome per beoordelingscriterium beschreven.

O. Overschrijdingsoppervlak

Uit de berekening blijkt dat er geen is van een overschrijding van de grenswaarde voor PM_{10} en NO_2 in 2020; het overschrijdingsoppervlak is dan derhalve 0 hectare. Een samenvatting van bovenstaande is weergegeven in onderstaande tabel.

P. Hoogste concentratie in overschrijdingsgebied

Er vinden geen overschrijdingen van de grenswaarde plaats in de autonome ontwikkeling in 2020, dus is er ook geen hoogste concentratie in het overschrijdingsgebied aangezien er geen overschrijdingsgebied is.

Q. Blootstelling

Er is geen sprake van blootgestelden in het overschrijdingsgebied dit is een direct resultaat van het feit dat er geen overschrijdingsgebied is berekend.



Effectbeschrijving

R. Inleiding

Doel van de effectbeschrijving is om de effecten van de alternatieven in kaart te brengen en de alternatieven onderling te vergelijken op basis van effecten. De effecten worden waar mogelijk kwantitatief beschreven (effectbepaling) waaraan vervolgens op kwalitatieve wijze een score wordt toegekend (effectbeoordeling). Deze scores worden toegekend op basis van de waarde, ernst en omvang van de effecten.

De onderzochte alternatieven bestaan uit:

- 0+ VERDER alternatief
- Verbreden alternatief
- Sorteren alternatief
- Nieuwe verbindingen alternatief

S. Emissie

Emissie Stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀)

In onderstaande tabel de uitkomsten van de modelberekening van de emissies voor NO₂ en PM₁₀.

Beoordeling totale emissie NO₂ en PM₁₀

		0+ VERDER	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
beoordelingscriterium					
Totale uitstoot NO ₂ (ton/jaar)	2020	614	561	568	534
Totale uitstoot PM ₁₀ (ton/jaar)	2020	52	52	51	47

In bovenstaande tabel is zichtbaar dat het in alle verbredingsalternatieven de totale emissie voor zowel NO₂ als PM₁₀ afneemt. Ook zichtbaar is dat dit effect het grootste is in het alternatief Nieuwe verbindingen. De totale uitstoot NO₂ is vooral afhankelijk van de hoeveelheid verkeer en de mate congestie op de onderzochte wegen. Het positieve effect van de ingrepen op de congestie vertaalt zich, ondanks een toename van verkeer dan ook in een lagere totale emissie.

T. Overschrijdingsoppervlak

Effectbeoordeling

Uit de berekening blijkt dat er geen overschrijding is van de grenswaarden NO₂ of PM₁₀ in de alle varianten in 2020

De kwalitatieve beoordeling is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Beoordeling overschrijdingsoppervlak NO₂ en PM₁₀

beoordelingscriterium		0+ VERDER	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
Verandering overschrijdingsoppervlak NO ₂	2020	0	0	0	0
Verandering overschrijdingsoppervlak PM ₁₀	2020	0	0	0	0

U. Hoogste concentratie in overschrijdingsgebied

Effectbeoordeling

Er vinden geen overschrijdingen van de grenswaarde plaats, dus is er geen overschrijdingsgebied en zijn er geen hoogste concentraties in het overschrijdingsgebied. De hoogste berekende jaargemiddelde concentraties in het overschrijdingsgebied zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Beoordeling hoogste jaargemiddelde concentratie NO₂ en PM₁₀ in overschrijdingsgebied

beoordelingscriterium		0+ VERDER	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
Hoogste jaargemiddelde concentratie NO ₂ (µg/m ³) in overschrijdingsgebied	2020	0	0	0	0
Hoogste jaargemiddelde concentratie PM ₁₀ (µg/m ³) in overschrijdingsgebied	2020	0	0	0	0

V. Blootstelling in overschrijdingsgebied

Er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarden voor NO₂ en voor PM₁₀. Er zijn dan ook geen adressen met blootgestelden boven de grenswaarden.

Tabel: Beoordeling blootstelling NO₂ en PM₁₀ in overschrijdingsgebied

beoordelingscriterium		0+ VERDER	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
Aantal adressen met blootgestelden boven grenswaarde NO ₂	2020	0	0	0	0
Aantal adressen met blootgestelden boven grenswaarde PM ₁₀	2020	0	0	0	0

W. Gezondheid, concentratie nabij woongebieden

Concentratie nabij woongebieden, Ultra fijnstof en CO₂

De concentratie NO₂ en PM₁₀ voor het jaar 2020 is voor de woongebieden in de omgeving van het knooppunt Hoevelaken bepaald op een vaste plaats op ca 50 meter van de weg. De concentraties zijn bepaald op de onderstaande punten. Hiermee wordt een beeld geschetst van de hoogte van de concentraties voor en na aanpassing van de wegen.



Door een wijziging in de verkeersintensiteiten en de congestie op en rond het knooppunt Hoevelaken treden er langs de wegen verschillen op in de concentraties. De concentraties liggen allemaal onder de wettelijke grenswaarden. Om een beeld te schetsen van de effecten zijn de verschillen per alternatief bepaald en met elkaar vergeleken. De concentratie is in alle alternatieven bepaald op vaste punten. In onderstaande tabel zijn de berekende concentraties weergegeven.

Jaargemiddelde concentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nabij woongebieden op ca 50 meter vanaf de rijkswegen

situatie	Hoogland (Amersfoort)		Amersfoort		Nijkerk		Hoevelaken		Leusden	
	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀	NO ₂	PM ₁₀
0 + (VERDER) alternatief	21,1	24,0	20,5	23,5	21,5	23,4	21,3	23,3	21,7	23,8
Verbreden	21,1	23,2	20,5	23,6	19,9	23,4	20,4	23,2	21,8	23,9
Sorteren	19,3	23,9	20,2	23,5	20,6	23,3	20,7	23,3	21,4	23,9
Nieuwe verbindingen	17,5	23,4	21,0	23,4	19,1	23,0	16,5	22,5	22,6	24,0

In oranje (lichte) toename van de concentratie

In zwart concentratie wijzigt niet ten opzichte van 0+Verder

In groen (lichte) afname van de concentratie

Hieronder per woonkern een korte beschrijving van de te verwachten verandering van de concentraties. Gebaseerd de bijdrage van de rijkswegen zoals in bovenstaande tabel. Voor het onderliggende wegennet op basis te verwachten verschillen in intensiteiten op de wegen (verschilplots opgenomen in bijlage I).

Hoogland (Amersfoort)

OWN

Uit de cijfers is zichtbaar dat voor Hoogland geldt dat in alle alternatieven de situatie verbetert ten opzichte van het 0+ Verder alternatief. De verschillen met het alternatief Verbreden zijn klein. Vooral Nieuwe verbindingen heeft een groot effect in dit gebied. Dit komt ondermeer door het verschuiven van de verkeersstroom van de A1 naar de nieuwe omleiding.

OWN

In het alternatief Sorteren laat de verschilplot voor de omgeving Hoogland nauwelijks verschillen zien. In het alternatief Verbreden zijn er op de onderliggende wegen rondom Hoogland beperkte afnames te zien. Deze zullen dan ook een beperkte afname van de concentraties langs de onderliggende wegen tot gevolg hebben. Uit de verkeersplots blijkt in het alternatief Nieuwe verbindingen een toename op de wegen richting de nieuwe weg ter hoogte van Hoogland. Dit geldt voor de bestaande wegen, daarnaast is er in dit alternatief ook een aantal nieuwe wegen voorzien ter hoogte van Hoogland. De wegen richting de bestaande A1 laten overigens een beperkte afname zien.

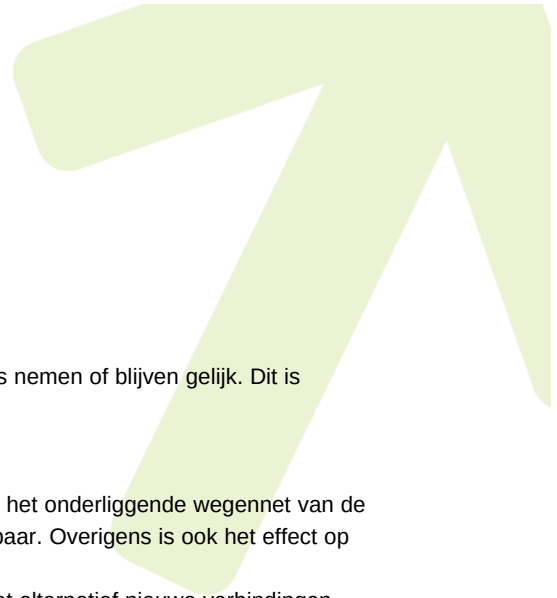
Amersfoort

OWN

het beeld bij Amersfoort laat zien dat de verschillen in de alternatieven Verbreden en Sorteren niet erg groot zijn. Het alternatief Nieuwe verbindingen laat het grootste effect zien. Door de voorspelde verkeersgroei is een toename in NO₂ zien waar het effect op de concentratie PM₁₀ in verhouding klein is.

OWN

In het alternatief Sorteren is een complex beeld zichtbaar in de kern Amersfoort. Een aantal wegen laten een toename zien, andere een afname. Per saldo zullen de verschillen niet groot zijn. Het alternatief Verbreden laat een behoorlijk positief beeld zien voor de kern Amersfoort, vrijwel alle wegen laten een afname zien. Naar verwachting wordt dit veroorzaakt door een afname in het sluipverkeer. In het alternatief Nieuwe verbindingen laten vrijwel alle wegen in Amersfoort een afname zien. Alleen de wegen richting de nieuwe westelijke randweg rond Amersfoort laten een beperkte toename van het verkeer zien.

**Nijkerk***HWN*

Alle alternatieven laten nabij Nijkerk een positief beeld zien. De concentraties nemen of blijven gelijk. Dit is vooral te danken aan het oplossen van congestie op dit deel van de A28.

OWN

In zowel het alternatief Sorteren als het alternatief Verbreden is het effect op het onderliggende wegennet van de kern Nijkerk beperkt, er zijn zowel kleine toenames als kleine afnames zichtbaar. Overigens is ook het effect op het noordelijk deel van de A28 in deze alternatieven zeer beperkt.

In de kern Nijkerk zijn de verschillen op het onderliggend wegennet ook in het alternatief nieuwe verbindingen beperkt.

Hoevelaken*HWN*

Zowel Verbreden als Sorteren laten kleine positieve verschillen zijn, Nieuwe verbindingen laat een groter positief verschil zien. Opnieuw doordat verkeer kiest voor de nieuwe wegen en het op knooppunt Hoevelaken zelf rustiger wordt.

OWN

Het alternatief Verbreden laat in de kern Hoevelaken een afname van de intensiteiten zien. Naar verwachting door een kleiner aandeel sluipverkeer, nu de doorstroom op het hoofdwegennet is verbeterd. In zowel het alternatief Sorteren als het alternatief Nieuwe verbindingen zijn de verschillen in de woonkern Hoevelaken net als in de kern van Nijkerk beperkt. Een beperkt gedeelte van het verkeer zal nu echter kiezen voor de rijksweg in plaats van voor het onderliggend wegennet.

Leusden*HWN*

De effecten op de concentratie rond Leusden lijken minder positief dan de eerder bekeken punten. Dit is vooral te verklaren vanuit het feit dat de A28 bij Leusden te maken krijgt met een verkeersgroei, er is geen alternatieve verbindingen gepland. Vanwege de verkeersaantrekkende werking laat het alternatief Nieuwe verbindingen laat een verhoging van de concentratie zien.

OWN

Zowel in het alternatief Sorteren als Verbreden laten de onderliggende wegen in de kern Leusden laten vrijwel allemaal een afname zien. Dit zal zich dan ook vertalen in een minder grote emissie van NO₂ en fijnstof als gevolg van het OWN. In het alternatief Nieuwe verbindingen laten de wegen rondom Leusden vrijwel allemaal een beperkte afname zien. Dit zal de bijdrage van de onderliggende wegen aan de concentraties rond Leusden beperken.

Ultra fijnstof (PM_{2,5})

PM_{2,5} is een nieuwe indicator voor deeltjesvormige luchtverontreiniging. Over het algemeen wordt aangenomen dat PM_{2,5}, doordat de kleinere fracties veel dieper in de longen door kunnen dringen, een veel groter effect heeft op de gezondheid van de mens. Mede daarom ook de extra aandacht voor de concentratie PM_{2,5} in omgeving van woongebieden.

Wat is PM_{2,5}?

PM of particulate matter is de term voor deeltjes in de lucht. PM is een verzamelbegrip. Het bestaat uit een scala van stoffen die op verschillende wijze in de buitenlucht terechtkomen. Veel antropogene en natuurlijke bronnen stoten rechtstreeks PM uit. Industriële processen en allerlei soorten van verbrandingsprocessen, in gemotoriseerde voertuigen, energiecentrales en bij houtverbranding zijn belangrijke antropogene bronnen van PM. Ook worden deeltjes chemisch gevormd uit gassen zoals zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), ammoniak (NH₃) en vluchtige organische verbindingen. PM₁₀ bevat naast PM_{2,5} ook een grove fractie. De grove fractie bestaat hoofdzakelijk uit deeltjes die op een mechanische wijze in de lucht zijn gekomen. Voorbeelden zijn bodemstof en zeezout.

Jaargemiddelde concentraties ultra fijnstof (µg/m³) nabij woongebieden op ca 50 meter vanaf de rijkswegen

situatie	Hoogland (Amersfoort)	Amersfoort	Nijkerk	Hoevelaken	Leusden
	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀
0 + (VERDER) alternatief	16,1	15,8	15,7	15,6	16,0
Verbreden	15,5	15,8	15,6	15,6	16,0
Sorteren	16,0	15,8	15,6	15,6	16,0
Nieuwe verbindingen	15,7	15,7	15,4	15,1	16,1

In oranje (lichte) toename van de concentratie

In zwart concentratie wijzigt niet ten opzichte van 0+Verder

In groen (lichte) afname van de concentratie

In bovenstaande tabel de concentratie PM_{2,5} op basis van een omrekening van de berekende PM₁₀ concentratie in de omgeving van de woonkernen weergegeven. Deze omrekening heeft plaats gevonden op basis van de beschrijving in het artikel *Trends in the environmental burden of disease in the Netherlands*, A.B. Knol, B.A.M. Staatsen, RIVM, 2005. Zichtbaar zijn vooral kleine verbeteringen ten opzichte van de 0 + Verder alternatief. Alleen het alternatief nieuwe verbindingen veroorzaakt in Leusden een kleine verslechtering van de situatie. Belangrijkste conclusie is echter dat als gevolg van de 2 rijkswegen geen overschrijdingen de grenswaarde zichtbaar is. Ook de streefwaarde van 20 µg/m³ wordt gehaald. Met daarbij de opmerkingen dat dit is zonder de directe bijdrage van grote binnenstedelijke wegen.

Koolstofdioxide (CO₂)

Aangenomen wordt dat de mens gedeeltelijk verantwoordelijk is voor het versterken van het broeikas effect. Dit heeft tot gevolg dat het warmer wordt op aarde, gletsjers en poolijs smelten en de zeespiegel stijgt.

Dit effect wordt mede veroorzaakt door broeikasgassen in de atmosfeer die warmte vasthouden net zoals de overkapping van een broeikas de uitstraling van warmte tegenhoudt. De bekendste broeikasgassen zijn waterdamp, koolstofdioxide (CO₂), methaan en stikstofoxiden. (bron: Milieu Centraal).

Gevolgen

Als het broeikas effect sterker wordt, zal de temperatuur op aarde stijgen. De afgelopen honderd jaar is het op aarde 0,6 graad warmer geworden. Dat lijkt weinig maar zelfs een kleine stijging van de gemiddelde temperatuur wereldwijd, kan problemen opleveren voor mensen, dieren en planten. Het water in de zeeën zal bijvoorbeeld stijgen waardoor land onder water komt te staan.

Uitstoot CO₂ vanwege wegverkeer op de Rijkswegen rond knooppunt Hoevelaken in ton per etmaal.

CO ₂ uitstoot		0+ (VERDER) alternatief	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
Uitstoot van CO ₂ door wegverkeer op het HWN, (totaal)	2020	822	857	883	788
Uitstoot van CO ₂ door wegverkeer op het HWN, (personenverkeer)	2020	419	441	478	404
Uitstoot van CO ₂ door wegverkeer op het HWN, (vrachtverkeer)	2020	403	416	405	384

Om een beeld te geven van de hoeveelheden hieronder een schets van een maatregel die nodig is om deze CO₂ uitstoot te compenseren. De compensatie voor 1 ton CO₂ in bosgebieden kost 5 – 10 euro per ton. Dit komt voor een jaar compensatie van de rijkswegen rond Hoevelaken uit op 1,5 miljoen tot 3 miljoen per jaar. De verschillen tussen de alternatieven zijn niet van dien aard dat CO₂ een onderscheidend criterium kan worden genoemd.

X. Effectvergelijking (onderscheidend vermogen)

Onderwerp	Toetsingscriteria	Meeteenheid	0+ VERDER	Verbreden	Sorteren	Nieuwe verbindingen
Stap 2: toetsingskader onderscheidend vermogen						
Lucht	Jaargemiddelde concentraties NO ₂	Aantal ha en adressen > 40 • g/m ³	0	0	0	0
	Uurgemiddelde concentraties NO ₂	Aantal ha en adressen > 200 • g/m ³	0	0	0	0
	Jaargemiddelde concentraties fijn stof (PM ₁₀)	Aantal ha en adressen > 40 • g/m ³	0	0	0	0
	24-uurs gemiddelde concentraties fijn stof (PM ₁₀)	Aantal ha en adressen > 50 • g/m ³	0	0	0	0
	Emissie NO ₂ per jaar	Ton per jaar	0	0/+	0/+	+
	Emissie PM ₁₀ per jaar	Ton per jaar	0	0	0	0/+
	Mogelijkheden voor mitigatie	Kwalitatieve beoordeling	In het geval er geen overschrijdingen zijn, is mitigatie en compensatie niet aan de orde			
CO ₂	CO ₂ uitstoot	Ton CO ₂ per jaar	0	0	0	0

Uit de effectbeoordeling volgt dat de alternatieven onderling nauwelijks verschillen voor het aspect lucht. Het aspect luchtkwaliteit is niet onderscheidend is voor de verschillende alternatieven. De grenswaarden voor NO₂ worden in 2020 niet overschreden. De grenswaarden voor PM₁₀ worden evenmin overschreden.

Y. Conclusies

Het aspect luchtkwaliteit blijkt niet onderscheidend te zijn in de vergelijking tussen de alternatieven. Duidelijk uit het onderzoek blijkt dat er langs het hoofdwegennet in 2020 geen sprake van overschrijdingen van de grenswaarden uit de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen). Wel zijn er verschillen zichtbaar tussen de alternatieven als gekeken wordt naar de concentraties in de verschillende woonkernen rondom het Knooppunt Hoevelaken.



Leemten in kennis

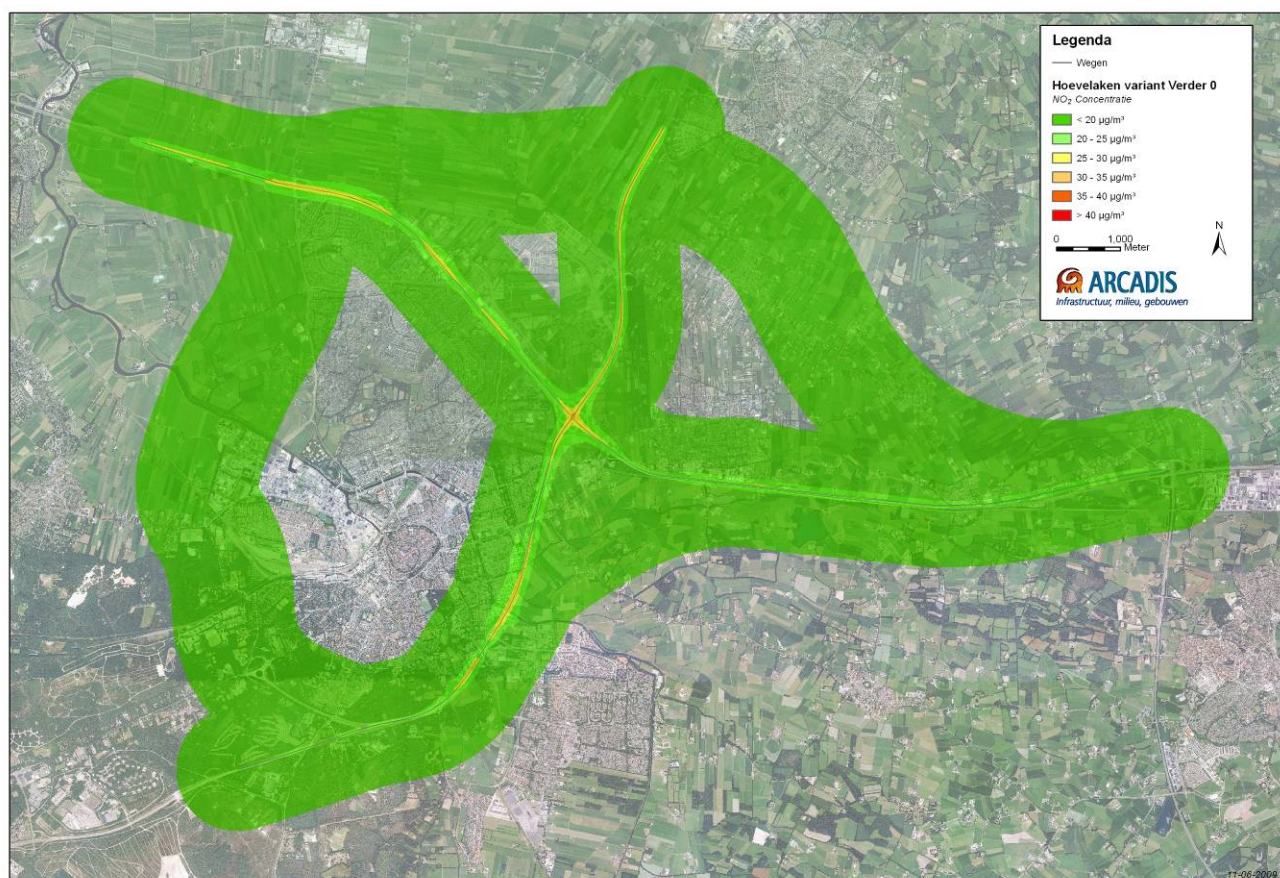
In het onderzoek is uitsluitend gerekend aan het hoofdwegennet. Het effect op het onderliggende wegennet is niet in de berekening opgenomen. Indien er overschrijdingen zijn op het onderliggend wegennet en de toename in betekende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit (meer dan 3% van de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dienen specifieke maatregelen onderzocht te worden om de toename weg te nemen.

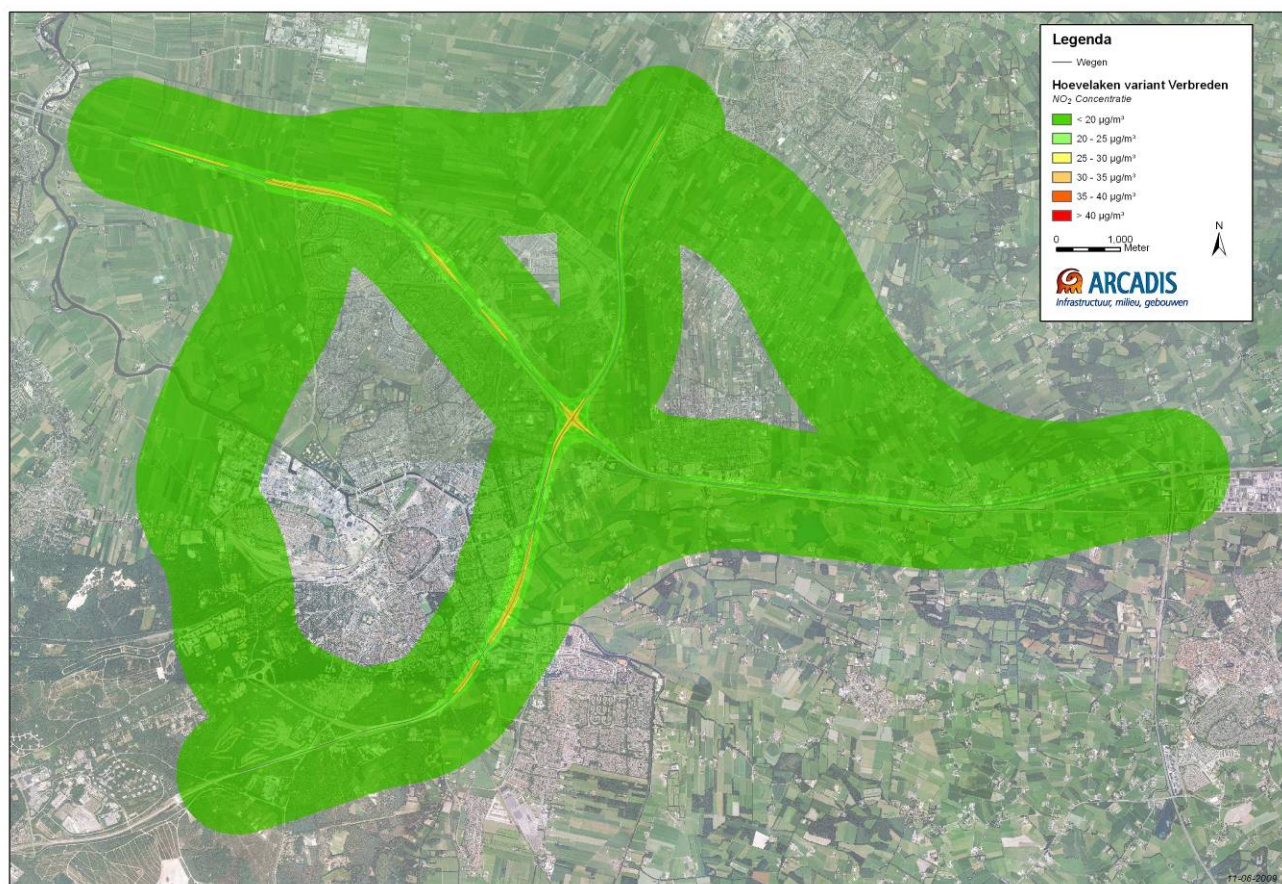
Het nagaan van de status van dit project in het NSL is ook een belangrijk onderdeel als het gaat om de juridische haalbaarheid van aanpassing van het knooppunt.

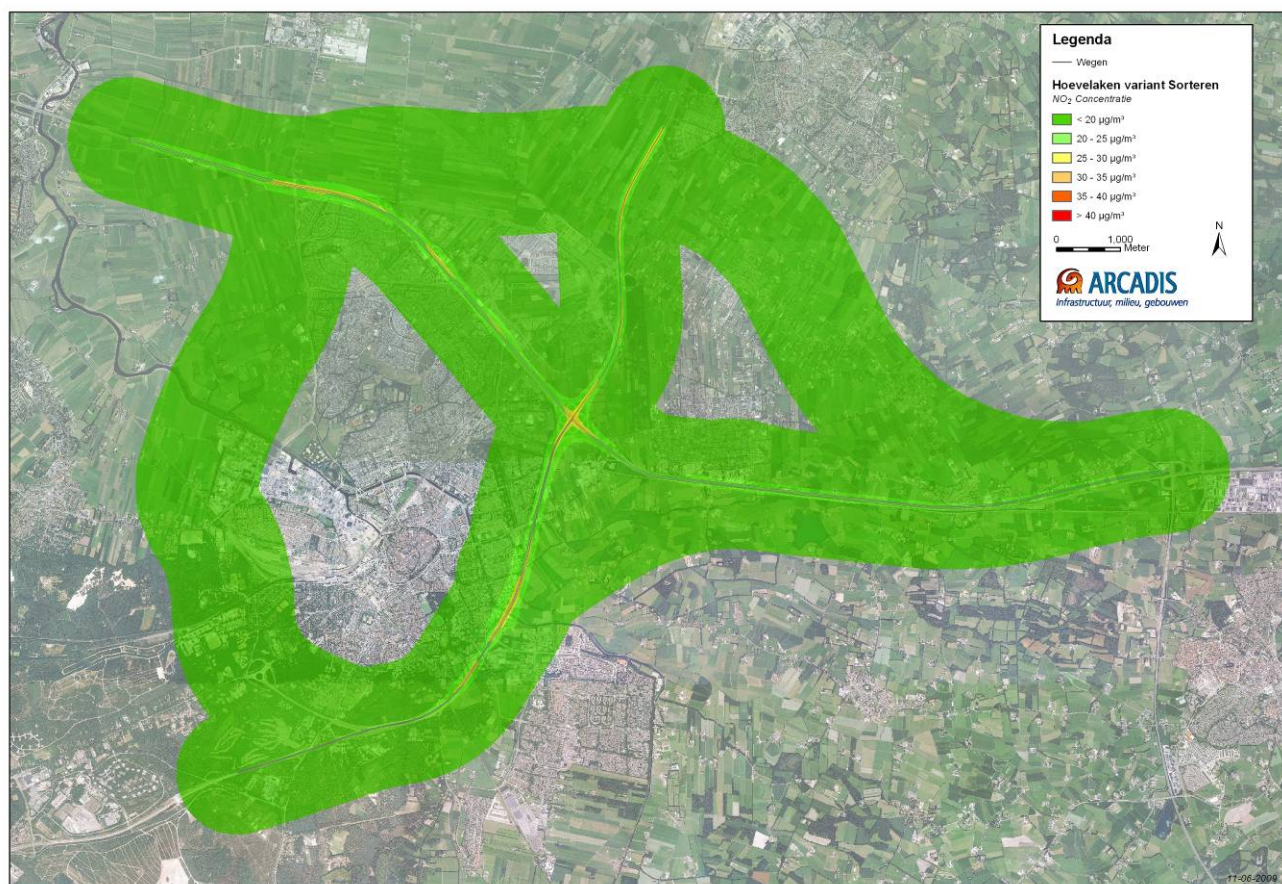
Bijlage

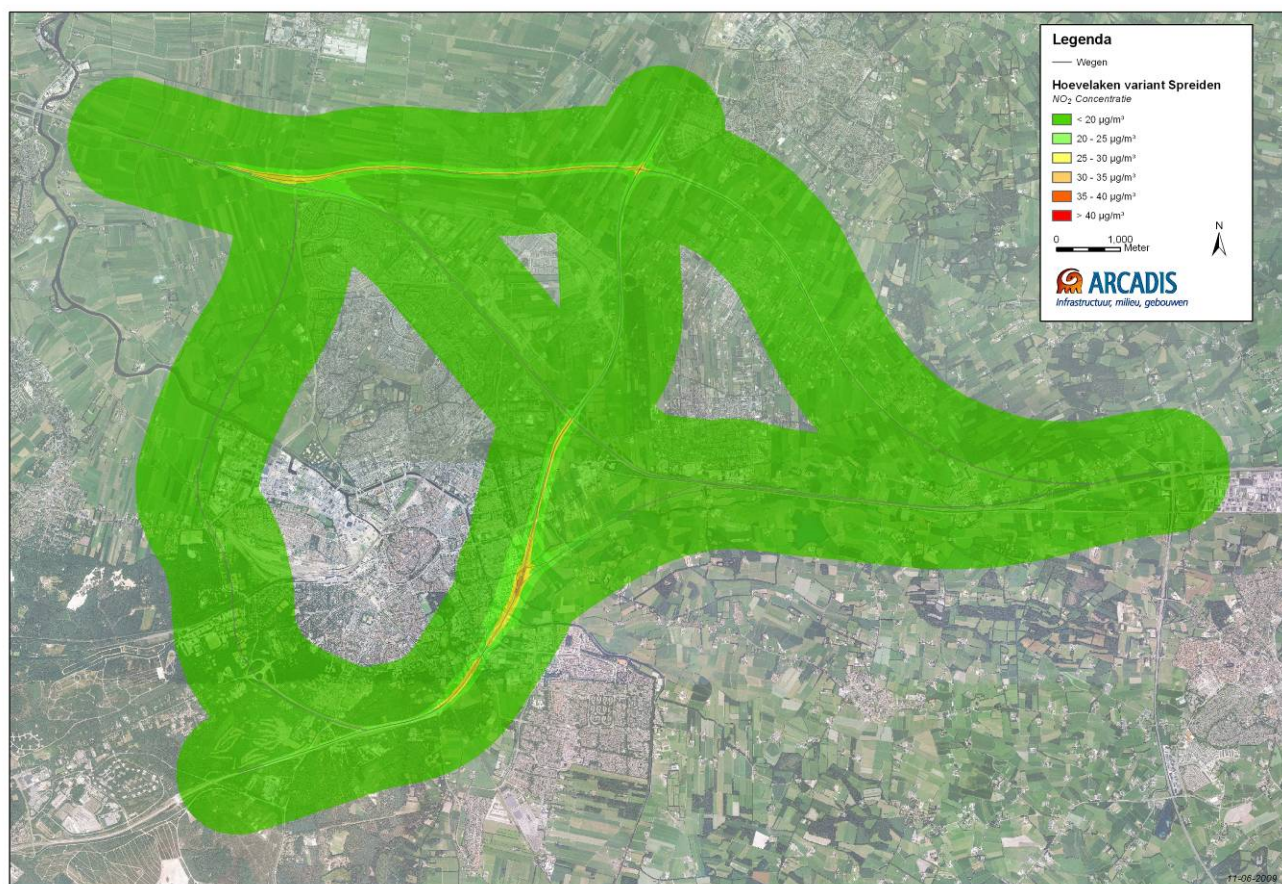
Z. Stikstofdioxide (NO₂)

2020







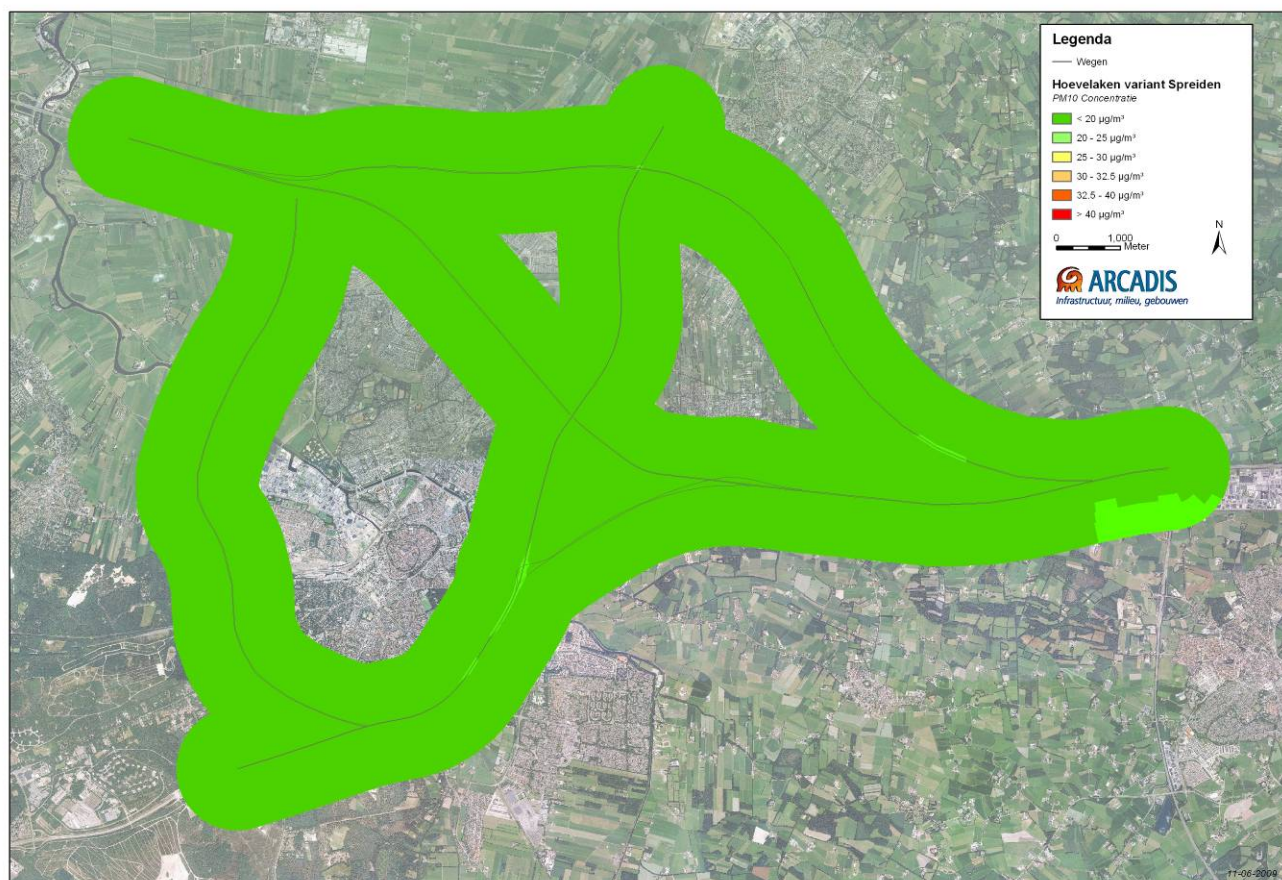


AA. Fijn stof (PM₁₀)











Status



Concept

KNOOPPUNT HOEVELAKEN

Naam auteur: Ing. M.F.T. Poos

Naam 2^e lezer: Ir. L.P. Sturru

Kenmerk:

Arcadis

Bezoekadres: Beaulieustraat 22, Arnhem

Tel: 06-27060597, maarten.poos@arcadis.nl