

BIJLAGE 1

Literatuurlijst

- ARCADIS, 2008. Memo "Effecten bemaling bij hotspots natuur". ARCADIS Nederland BV, Den Bosch, 8 augustus 2008.
- Heijkers, D. & Lotterman, K. 2008. Aanleg gastransportleiding Odiliapeel - Hommelhof. Onderzoek flora en fauna in kader van natuurwetgeving en MER. Natuurbalans – Limes Divergens BV. Februari 2008.
- Kiwa Water Research & EGG (2007). Knelpunten- en kansanalyse Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research, Nieuwegein/ EGG, Groningen.
- LNV 2005. *Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag, 2005.
- LNV 2006. *Vraag en Antwoorden Natura-2000*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag, 2006.
- Lotterman, K. & Heijkers, D. 2007. Aanleg gastransportleiding Hommelhof – Zuid-Limburg. Onderzoek flora en fauna in kader van natuurwetgeving en MER. Natuurbalans – Limes Divergens BV. November 2007.
- Natuurbalans, 2008. Verdrogingsgevoelige vegetaties tussen Reuver en Roermond.
- Piet van de Munckhof m.m.v. Bureau Oranjewoud Provincie Limburg, 2007, *Ecohydrologisch ontwerp OGOR meetnetten Limburg; OGOR meetnetten Limburg: Rouwkuilen*, 2007
- Provincie Limburg, 2007. Ecohydrologisch ontwerp OGOR meetnetten Limburg, december 2007.
- Provincie Limburg 2008. Tracena MER Buitenring Parkstad Limburg Trajectdeel Noord. 27 mei 2008.
- Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, *Richtlijn Boortechnieken*, januari 2004.
- Royal Haskoning, Ontwerp en implementatie GGOR-Meetnetten Limburg. Prioritair verdrogingsgebied De Meinweg
- Stichting Anemoon, 2006. Inhaalslag verspreidingsonderzoek mollusken van de Europese habitatrictlijn. Inventarisatieperiode 2004-2005. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. 31 maart 2006.
- Stichting Anemoon, 2007. Inhaalslag verspreidingsonderzoek mollusken van de Europese habitatrictlijn. Resultaten van het inventarisatiejaar 2006. Zeggekorfslak *Vertigo moulinsiana*. 30 juni 2007.

BIJLAGE 2

Aanlegmethoden voor aardgastransportleidingen

In deze bijlage is een toelichting opgenomen over de mogelijke wijzen van aanleg van aardgastransportleidingen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- De aanleg van een aardgastransportleiding op land (in den droge).
- De verschillende wijzen waarop infrastructuur gekruist kan worden.

De in hoofdlijnen geldende aanlegprincipes zijn hieronder toegelicht. De beschrijving is gebaseerd op informatie van Gasunie over de leidingaanleg, aangevuld met informatie uit de Richtlijn Boortechneken van Rijkswaterstaat [i] en Technische Voorschriften bij vergunningen voor kabels en leidingen langs, onder en boven de spoorweg van Railinfrabeheer (uitgave 2002).

SYSTEMEN AARDGASTRANSPORTLEIDING OP LAND

In aansluiting op bestaande infrastructuur bedraagt de minimale gronddekking van de aardgastransportleiding voor het traject Wijngaarden-Ossendrecht 1,25 meter. De aardgastransportleiding wordt door Gasunie standaard op 7,0 meter van bestaande transportleidingen aangelegd ("hart op hart").

Een aardgastransportleiding kan als "landleiding" op de volgende wijzen worden aangelegd:

- Aanleg aardgastransportleiding in den droge.
- Aanleg aardgastransportleiding in den natte.

De aanlegwijzen in den droge en in den natte kunnen voor speciale tracédelen c.q. obstakels in het tracé worden gecombineerd met zogenaamde geboorde methoden. Deze zijn beschreven onder "Systemen voor kruising infrastructuur".

Aanleg aardgastransportleiding in den droge

De aanleg van aardgastransportleidingen gebeurt in secties van verschillende lengtes.

WERKSTROOK 35-50 METER

Alle werkzaamheden voor de aanleg van een aardgastransportleiding vinden plaats in een werkstrook. Deze werkstrook is in dit project zo'n 35 à 50 meter breed. De werkzaamheden starten met het afrasteren van de werkstrook. De soort afrastering hangt af van het omliggende landgebruik.



Bij aanleg van een aardgastransportleiding in den droge wordt eerst een rijbaan aangelegd. De rijbaan wordt gemaakt door het aanbrengen van flugzand, boomschors of in de daarvoor geëigende gebieden ook 'gewoon zand' met rijplaten. Het zand of de boomschors wordt bij een slechte draagkracht van de ondergrond aangebracht op een kunststof scheidingsfolie. Bij een zeer slechte draagkracht van de ondergrond van graslandpercelen wordt de scheidingsfolie aangebracht op het grasland, dus zonder de teelaarde te verwijderen. Indien de teelaarde onder de rijbaan wordt verwijderd dan wordt deze in depot gezet, gescheiden van de later te ontgraven ondergrond.



Nadat de rijbaan is aangebracht, worden de pijpen (met een lengte van 12 of 18 meter) uitgereden en aaneen gelast. Alle lassen worden op fouten gecontroleerd. Als de lassen goed zijn bevonden, worden ze voorzien van een coating. Deze coating van de lasnaad vormt samen met de op de pijp aangebrachte coating een aaneengesloten beschermingslaag tegen uitwendige corrosie. Bovendien beschermt een cathodisch beschermingssysteem de aardgastransportleiding tegen uitwendige corrosie. Als de streng van aaneengelaste pijpen gereed is, wordt deze nogmaals gecontroleerd of de beschermende coating niet is beschadigd.



Naast de pijpen wordt een sleuf gegraven. Hiertoe wordt de teelaarde en de ondergrond ontgraven en in gescheiden depots² gezet. De sleuf wordt, indien nodig, bemalen. Waar mogelijk zal door het toepassen van horizontale bemaling (sleufdrainage) de wateronttrekking geminimaliseerd zijn. Figuur B2.1 en de foto's in de kantlijn illustreren de beschrijving van de werkzaamheden bij aanleg van een aardgastransportleiding in den droge.

Kranen of sidebooms tillen de pijpen die tot een streng aaneen zijn gelast in de sleuf. Op de meeste plaatsen zal de leiding onder grondwatervniveau worden gelegd. Afhankelijk van de grondslag kan het noodzakelijk zijn om een verankering toe te passen. Grondankers voorkomen dat de leiding gaat opdrijven. Na afloop wordt de sleuf aangevuld door eerst het zand of de boomschors van de rijbaan in de sleuf te brengen. Het zand of boomschors dat niet in de sleuf kan worden verwerkt wordt in het tracé verwerkt ter opheffing van grondtekorten of wordt afgevoerd. Vervolgens wordt, in omgekeerde volgorde van ontgraving, de in depot gezette ondergrond ingebracht. Als laatste wordt de teelaardelaag weer terug op haar plaats gebracht en wordt het tracé afgewerkt en ingezaaid.

ONTGRAVINGSTYPEN

- De sleufbreedte bij uitvoering in den droge bedraagt op aanlegniveau van de aardgastransportleiding tussen de 2,5 en 3,0 meter. De taluds zijn 1:1,5 of steiler. Twee manieren voor ontgraving zijn hierbij relevant:
- *Ontgravingstype 1:* van de werkstrook wordt alleen ter plaatse van de sleuf de teelaarde afgezet. Dit vindt plaats bij bodemprofielen met weinig draagkracht (veen- en moerige gronden) en bij graslanden.
- *Ontgravingstype 2:* van de gehele werkstrook wordt de teelaarde afgezet, dit is cultuurtechnisch het beste. Daarbij is de minste kans op blijvende structuurschade door vermenig.

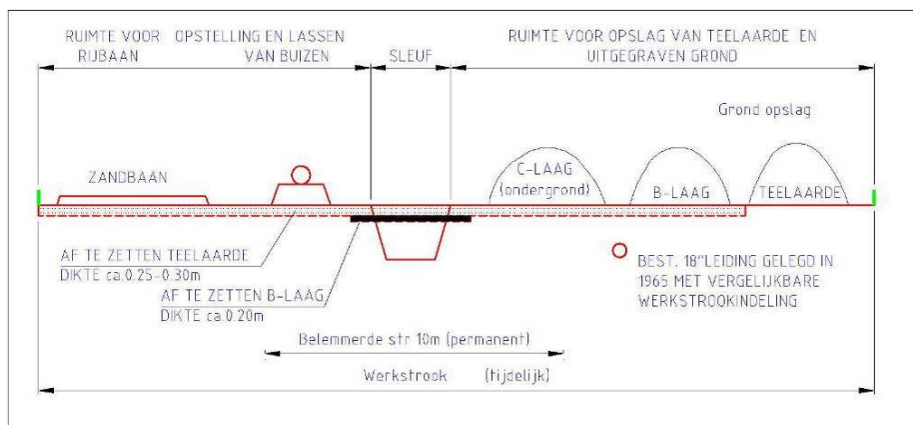
TIJDSDUUR AANLEG IN DEN DROGE

Voor het leggen van de aardgastransportleiding in den droge bedraagt de tijdsduur vanaf het moment van afzetten van de werkstrook tot en met het moment van terugzetten van de teelaarde, afwerken en inzaaien gemiddeld 10 weken. In deze periode wordt gemiddeld 2 weken bemalen. Na het inzaaien van de werkstrook kan deze nog niet in gebruik worden genomen. Met de grondeigenaren en grondgebruikers worden afspraken gemaakt over het uit gebruik nemen van de werkstrook voor –meestal- een volledig groeiseizoen.

² In de praktijk worden vaak meerdere lagen gescheiden ontgraven.

Figuur B2.1

Voorbeeld dwarsdoorsnede van de werkstrook bij voor Gasunie standaard werkwijze voor de aanleg van een aardgastransportleiding



Aanleg aardgastransportleiding in den natte

In zeer natte diepveengebieden wordt niet bemalen. De aardgastransportleiding wordt niet in een droge sleuf maar in een sleuf gevuld met grondwater aangelegd. De gasleidingsectie wordt vanuit een stationaire lasplaats geproduceerd, in de sleuf uitgedreven en uiteindelijk afgezonken in de sleuf. Het voordeel is dat door het indrijven ("floaten") van de gelaste aardgastransportleiding er geen transport van zware stalen pijpen in het veld en bemaling van de sleuf nodig zijn. Inherent aan deze methode is dat de onderwatertaluds flauwer zijn dan bij aanleg in den droge, wat extra werkstrookbreedte vraagt.

WERKSTROOK 35 METER

De werkzaamheden voor de aanleg in den natte vinden plaats in een van tevoren afgezette werkstrook. Deze werkstrook is breder dan bij aanleg in den droge en bedraagt voor een 48" leiding ongeveer 35 meter. Na het afrasteren van de werkstrook wordt gestart met het graven van de sleuf die gevuld blijft met grondwater. Er wordt gegraven met een kraan die geplaatst is op een ponton die in de uitgegraven sleuf drijft (zie foto B2.1). De teelaarde wordt separaat in depot gezet.

Foto B2.1

Graven sleuf met dragline



Op door grondeigenaren verlangde locaties en op plaatsen waar wegen het leidingtracé kruisen, worden tijdelijke bruggen geconstrueerd. Op een werkplatform aan de kop van de sleuf worden de pijpen aaneen gelast. Na de controle van de lassen en het coaten van de lassen wordt de aaneen gelaste pijpstreng in de sleuf gedreven. Als de pijpstreng compleet is ingedreven (zie foto B2.2), wordt de aardgastransportleiding met grondankers geborgd tegen opdrijven³. De sleuf wordt tot het niveau van de onderzijde van de teelaarde laag vol gespoten met zand. Als afsluiting van de werkzaamheden wordt de afgegraven grond met behulp van een kraan weer teruggezet en het tracé wordt afgewerkt en ingezaaid.

Grondtekorten en tijdelijke rijbanen

Zowel bij aanleg van de leiding in den droge als bij aanleg in den natte ontstaan grondtekorten. Deze grondtekorten ontstaan onder andere door inklinken en in veengronden bovendien door oxidatie van organische stoffen. De ontstane grondtekorten worden gecompenseerd door inbrengen van zand, flugsand of boomschors. Bovendien moet voor het transport van materieel en materiaal de draagkracht van de grond worden verbeterd en moet de structuur van de grond zoveel mogelijk worden beschermd. Hiertoe wordt een tijdelijke rijbaan aangelegd. Voor deze tijdelijke rijbaan wordt ook zand, flugsand of boomschors gebruikt. De dikte van de tijdelijke rijbaan wordt afgestemd op de te verwachten grondtekorten. Als de rijbaan wordt gemaakt van boomschors of flugsand zal deze door een folie worden gescheiden van de ondergrond. De tijdelijke rijbaan zal onder in de sleuf en ter opheffing van grondtekorten in het verdere tracé worden verwerkt. Alvorens de tijdelijke rijbaan wordt verwerkt zal worden gecontroleerd of tijdens het gebruik ervan geen verontreiniging door bijvoorbeeld olie lekkage is opgetreden. Om de nazakkingen te compenseren zal het tracé met een geringe overhoogte worden afgewerkt.

Flugsand

Flugsand is een poreus loskorrelig materiaal van natuurlijke vulkanische oorsprong met een geringe dichtheid⁴. De gemiddelde droge bulkdichtheid, na verdichting in het werk, is ongeveer 1000 kg/m³. Deze lage dichtheid maakt flugsand bijzonder geschikt voor verwerking in natte gronden met geringe draagkracht, het zal de zettingen aanzienlijk beperken. Flugsand wordt gewonnen in open groeven in onder andere de Eifel.

Boomschors

Boomschors zal vooral worden gebruikt in veengebieden omdat het qua eigenschappen en structuur enige overeenkomst heeft met veen. Bovendien worden door het geringe gewicht van boomschors de zettingen beperkt. Boomschors zal worden aangekocht bij verwerkers van stamhout, zoals papierfabrieken. Directe normering voor het toepassen van boomschors is niet voorhanden. Daarom zullen kwaliteitseisen op basis van de normen uit de Wet Bodembescherming worden opgesteld.

Zand

Het zand dat wordt gebruikt voor de tijdelijke rijbanen en ter compensatie van de grondtekorten zal worden betrokken van lokale zandwinningen. Het zand moet voldoen aan de kwaliteitseisen en controle volgens de normale regels daarvoor in Nederland.

³ Als de sleuf wordt volgespoten met zand is het niet noodzakelijk om ankers te plaatsen. Het zand wordt niet direct onder de teelaarde gebracht, er wordt minimaal 0,70 meter originele grond op het zand aangebracht.

⁴ In Duitsland wordt Flugsand aangeduid met Bims. Het gebruikte flugsand zal zijn voorzien van een attest-met-productcertificaat en een milieuhygiënische conformiteitsverklaring op basis van de nationale beoordelingsrichtlijn van de Kiwa.

Foto B2.2

Het indrijven van twee leidingen vanuit een floatstation (flugzand werkweg)



Variant: aanleg in den natte met toepassing van damwand

Er zullen in het tracé gedeelten zijn waar de mogelijkheid niet bestaat om een sleuf met taluds te ontgraven. Redenen hiervoor kunnen zijn: slechte draagkracht van de grond, noodgedwongen korte afstand tot belendende aardgastransportleiding, wegkruisingen of anderszins. In deze gevallen zal toepassing van een damwandkuip noodzakelijk zijn. Gezien de slechte grondmechanische eigenschappen in de betreffende gebieden, moet rekening gehouden worden met een tweezijdige damwand zodat op elkaar kan worden afgestempeld. In verband met het floaten zal een relatief hoge stempeling toegepast worden.

Foto B2.3

Damwand



TIJDSDUUR AANLEG IN DEN NATTE

Voor het leggen van de aardgastransportleiding in den natte bedraagt de tijdsduur vanaf het moment van afzetten van de werkstrook tot en met het moment van terugzetten van de teelaarde, afwerken en inzaaien gemiddeld 16 weken. Gedurende deze periode dienen de grondgebruikers voor het kruisen van de werkstrook gebruik te maken van de tijdelijke bruggen. Ook voor de aanleg in den natte worden met de grondeigenaren en grondgebruikers afspraken gemaakt voor het uit gebruik nemen van de werkstrook voor – meestal – een volledig groeiseizoen.

Karakteristieken aanleg tracé

In de volgende tabel zijn enkele karakteristieken van de wijzen van aanleg op land (aanleg in den droge en aanleg in den natte) weergegeven.

Tabel B2.1

Karakteristieken van de
wijzen van aanleg op land

	Droge sleuf	Natte sleuf
Omschrijving	Sleuf graven, waar nodig bemaling toepassen, aardgastransportleiding aanleggen, afwerken.	Sleuf graven, niet droogpompen, aardgastransportleiding indrijven, afwerken.
Toepassingsgebied	90 tot 95% van de normale situaties.	Als het technisch onmogelijk is om de te graven sleuf droog te pompen en transport van pijpen onmogelijk is.
Stand der techniek	Uitstekend, veel toegepast.	Toepasbaar in venige grond, verslechtering van de kwaliteit van de bodem na oplevering.
Milieuaspecten	Bij bemaling plaatselijk en tijdelijk verdroging. Werkstrook 35 – 50 meter.	Werkstrook ongeveer 50 meter. Verslechtering landbouwgrond door aanvulling grondtekort (kan worden geminimaliseerd door een goede clean-up).

Foto B2.4

Luchtfoto van aanleg
in den natte



SYSTEMEN VOOR KRUISING INFRASTRUCTUUR

Er zijn meerdere methoden om infrastructuur (water, spoor, weg) te kruisen. Deze worden hieronder toegelicht.

Er bestaan verschillende zogenaamde “no-dig” ofwel “sleufloze” installatiemethoden. De meest gebruikte methoden zijn:

- Horizontaal gestuurde boring.
- Open Front Techniek (avegaarmethode, persboring).
- Gesloten Front Techniek (schildboring).
- Pneumatische boringen.

Daarnaast kan voor kruisingen met watergangen, kanalen en bestaande leidingen gebruik worden gemaakt van een zinker. Afhankelijk van het al dan niet toepassen van bemaling wordt onderscheid gemaakt in:

- Natte zinker (zonder bemaling).
- Droge zinker (bemaling).

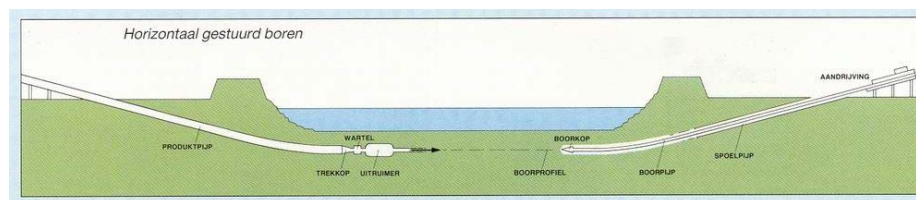
Bovenstaande zes technieken worden in navolgende tekst verder in detail toegelicht.

Horizontaal gestuurde boring

De horizontaal gestuurde boring kan worden toegepast voor het kruisen van tracédelen met bijzondere natuur, archeologische of cultuurhistorische waarden en voor het kruisen van infrastructuur. Het kenmerk van een horizontaal gestuurde boring is dat de boring vanaf het maaiveld plaatsvindt en dat een zodanige gronddekking wordt gekozen dat er geen invloed optreedt naar de bovengrond. Bij deze boortechniek zijn alleen bouwkuipen en bemalingen nodig voor het verbinden van de horizontaal gestuurde boring met de leidingdelen die ofwel in den droge of in den natte zijn gelegd (zie onder “Systemen aardgastransportleiding op land”). In figuur B2.2 is een principe schets van horizontaal gestuurd boren opgenomen.

Figuur B2.2

Principe schets horizontaal gestuurd boren



Voor het uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring wordt eerst de boorstelling (rig) opgebouwd (zie foto B2.5). Volgens een ontworpen langsprofiel en met een intredehoek van 8° à 12° wordt vervolgens de boorpijp (pilotpipe) ingebracht. Langs elektronische weg is de boorkop exact te volgen en door de licht gebogen boorkop te draaien bestaat de mogelijkheid om te sturen en zodoende de ontworpen boorlijn te volgen.

Foto B2.5

Boorstelling voor gestuurde boring naar open water



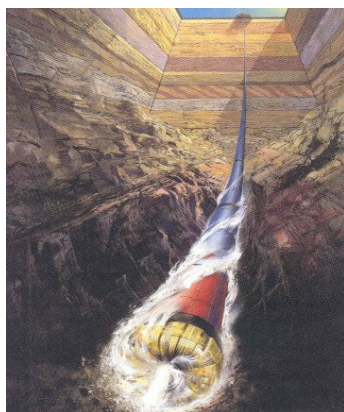
Het eigenlijke boren (losmaken van de grond) gebeurt met jetnozzles. Bij hardere grondsoorten bestaat de mogelijkheid een vloeistof (bentoniet) aangedreven boormotor te gebruiken voor mechanisch boren. De losgemaakte grond wordt met bentonietspoeling aan de buitenzijde van de boorpijp teruggevoerd naar het intredepunt. Deze boorspoeling wordt vervolgens verzameld en gerecycled voor hergebruik. Na uittrede wordt een zogenaamde 'ruimer' teruggetrokken om het boorgat te vergroten. Met een bentonietspoeling wordt vervolgens de uitkomende grond uit de boorgang verwijderd en gerecycled. Bij grotere diameters kan het ruimen in meerdere stappen plaatsvinden. Aan de overzijde van de booropstelling wordt de te installeren leidingstreng op rolstellen samengesteld en getest. Uiteindelijk wordt de aardgastransportleiding met een wartel aan de boorpijp bevestigd en ingetrokken.

TOEPASSING BENTONIET

De bentoniet (klei) spoeling wordt volledig hergebruikt en datgene wat overblijft wordt uiteindelijk afgevoerd. Op het land wordt de bentonietspoeling opgevangen en verzameld in gegraven putten, van waaruit het verder verpompt kan worden. Bij een boring die eventueel in het water uitkomt, dan wel vertrekt, zal het nodig zijn om damwandkuipen aan te brengen om zodoende de bentonietvloeistof te kunnen verzamelen. Deze hulpconstructies zullen later echter veelal ook gebruikt worden voor tie-in activiteiten ofwel het aansluiten op de nieuw gelegde aardgastransportleiding.

Figuur B2.4

Schematische weergave
horizontaal gestuurde boring



Het grote voordeel van de horizontaal gestuurde boormethode is dat over grote lengte een te passeren object volledig ongeroerd blijft. Voor een 48" leiding bedraagt de maximale boorlengte van een horizontaal gestuurde boring ongeveer 1.000 meter, dit is afhankelijk van de eigenschappen van de diepere grondlagen.

Als nadeel kan gezien worden dat de aardgastransportleiding dusdanig diep komt te liggen dat hij vrijwel onbereikbaar is (maar ook onbereikbaar voor schade van buitenaf).

Open Front Techniek (avegaarmethode, persboring)

Het kenmerk van de open front boortechniek is de open voorzijde van de buis. De ronde buis wordt door middel van hydraulische vijzels in de grond gedrukt waarna de grond handmatig danwel mechanisch wordt afgevoerd. Aan de voorzijde bevindt zich een snijrand. Door het intact houden van een qua grootte te kiezen grondprop in de boorkop zal de stabiliteit nabij het open front, geen probleem vormen. De open front techniek is niet geschikt voor het boren beneden de grondwaterstand, tenzij met behulp van bemaling de grondwaterstand ter plaatse wordt verlaagd. De open front techniek is niet bestuurbaar en tijdens het drukken kunnen afwijkingen ontstaan omdat de snijkop de weg van de minste weerstand zoekt.

AVEGAAR

De avegaarmethode is een voorbeeld van open front techniek waarbij de grondafoer plaatsvindt met een avegaar (grondboor). De met een motor aangedreven avegaar bevindt zich achter de snijkop. De losgewoelde grond wordt via de avegaar afgevoerd naar de persput en daar verder verwijderd.

Foto B2.6

Links: avegaar in buis.
Rechts: avegaarboring



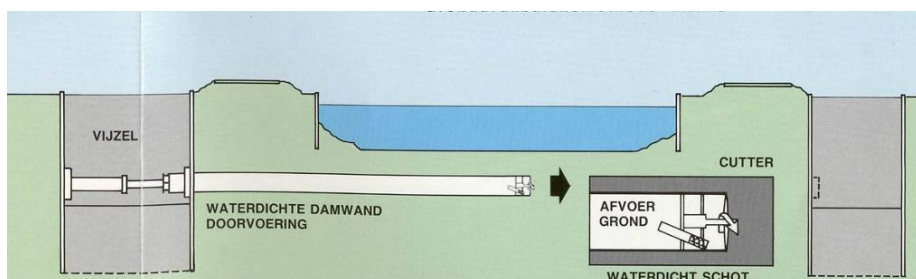
Gesloten Front Techniek (schildboring)

Het kenmerk van de gesloten front boortechniek is het schild in de voorzijde van de boorkop die deze methode geschikt maakt om onder water te gebruiken, dus zonder toepassing van bemaling onder het te passeren object. De ronde buis wordt door middel van vijzels in de grond gedrukt. Tijdens het wegdrukken van het buiselement wordt de grond aan de voorzijde afgefreesd met een hydraulisch- of elektrisch aangedreven snijrad. De grond wordt gemengd in de boorkamer, of een aparte mengkamer, en vervolgens afgevoerd. De pers- en ontvangstuip wordt wel bemalen. Deze boormethode wordt onder andere veel gebruikt voor het installeren van mantelbuizen bij spoorwegkruisingen (NS-kruising).

In figuur B2.4 is een principe schets van een schildboring opgenomen.

Figuur B2.4

Principe schets van een
schildboring
(Gronddruk-Balans methode)



Er zijn twee systemen te onderscheiden:

- **Gronddruk-Balans methode:** hierbij wordt er nauwlettend op toegezien dat de weggeboorde grond in de boorkamer voor het schild in evenwicht is met de heersende gronddruk in de omgeving. De grond wordt vervolgens mechanisch (met een kleine avegaar) uit de boorkamer tot binnen het afsluitende schild gebracht en hiervandaan afgevoerd naar de persput met karretjes of dikstofpompen.
- **Slurry methode:** hierbij wordt de weggeboorde grond in de mengkamer met water vermengd zodat een verpompbare massa ontstaat. Bij deze methode dient het wegpompen van de slurry in evenwicht te zijn met de voortgang van de boring, zodat geen holle ruimten en dientengevolge verzakkingen in het maaiveld kunnen ontstaan.

Tijdens het boren wordt bentoniet aan de buitenkant van de leiding geïnjecteerd om de wrijvingsweerstand tussen de buis en de grond te verminderen. Omdat schildboringen vaak toegepast worden zonder gebruik te maken van bemaling, dienen er ook ter plaatse van de damwand (pers- en ontvang) putten speciale voorzieningen gemaakt te worden. De doorvoeringen door de damwand vragen een waterdichte constructie, maar zonodig worden ook waterdichte onderwaterbeton vloeren toegepast.

De gesloten front boortechniek is redelijk bestuurbaar. In de boorkop zijn stuurvijzels geplaatst waardoor besturing in alle richtingen mogelijk is. Het boortracé kan hierdoor recht en/of (verticaal/horizontaal) gebogen worden uitgevoerd. De positie van de boorkop kan door middel van een plaatsbepalingsysteem (laser) continu worden bewaakt.

Foto B2.7

Links: slurry kop komt binnen door speciale damwand doorvoering.

Rechts: Gronddruk Balans boorkop met midden-onder de avegaar voor grondafvoer uit de mengkamer.



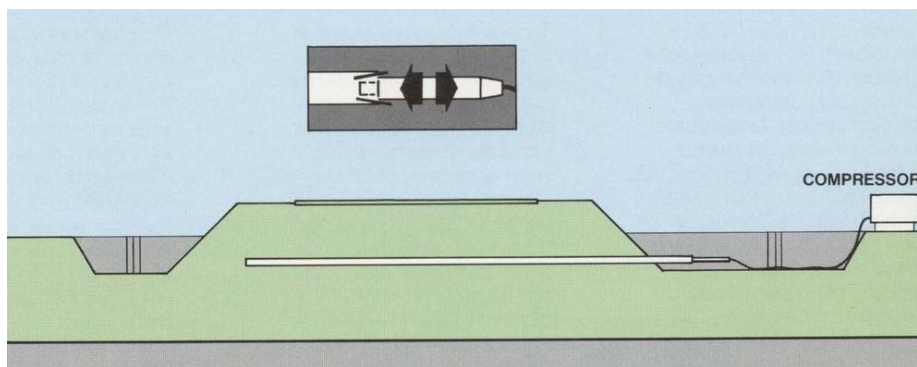
Pneumatische Boortechniek

Pneumatisch boren is beter bekend onder de naam “raketboren”. In figuur B2.5 is een principe schets van een raketboring opgenomen. Het kenmerk hiervan is dat de leiding door middel van een horizontaal heiblok wordt doorgevoerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een bodempersraket. De in te brengen buis wordt nauwkeurig opgesteld in een gegraven werkput en wordt vervolgens met de op een raket lijkende en lucht aangedreven slaghamer horizontaal ingedreven of ingetrokken. Indien de raket de buis in duwt, dient deze na installatie te worden leeg gemaakt.

Bij deze methode is het niet mogelijk om de boring te sturen.

Figuur B2.5

Principe schets raketboring

**Natte zinker**

Een natte zinker kan worden toegepast voor kruisingen met watergangen waarbij geen bemaling toegepast kan worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen. Om scheepvaart bij dit soort kruisingen zo weinig mogelijk te belemmeren, is het van belang om het baggeren en afzinken van de voorgevormde leidingsectie in overleg met belanghebbende instanties (en goed gepland) uit te voeren.

Foto B2.8

Natte zinker



Een natte zinker kan afhankelijk van vorm en locatie op uiteenlopende wijzen gelegd worden. Dit type zinker bestaat uit een voorgevormde pijp die volledig aangepast is aan het profiel van de betreffende watergang. Het baggerwerk kan daardoor tot een minimum beperkt blijven, ook mede doordat de oevers vaak met damwanden zijn beschermd (de zogenaamde kopgaten).

De zinker wordt bij voorkeur gebouwd op één van de nabij gelegen oevers, zodat één van de kranen op de wal blijft staan om één van de opgaande einden te kunnen optillen. Het andere opgaande einde (en eventueel tussen-hijspunten in de "vloerbuis") wordt met behulp van een hijsvaartuig (bijvoorbeeld baggerequipment) gehesen en over gevaren. Voor groter zinkers kunnen zonodig drijvende bokken worden ingezet.

Door de zinker met water te vullen krijgt de leiding voldoende zinkgewicht en kan vervolgens stapsgewijs worden afgezonken.

Droge zinker

Een droge zinker kan worden toegepast voor het kruisen van objecten (bijvoorbeeld bestaande leidingen en watergangen) waarbij bemaling toegepast mag worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen (bijvoorbeeld bij kanalen en grote watergangen). Er is sprake van een bouwput met bemaling.

Karakteristieken kruising infrastructuur

In onderstaande tabel zijn enkele karakteristieken van de wijzen van kruisen van infrastructuur weergegeven.

Tabel B2.2

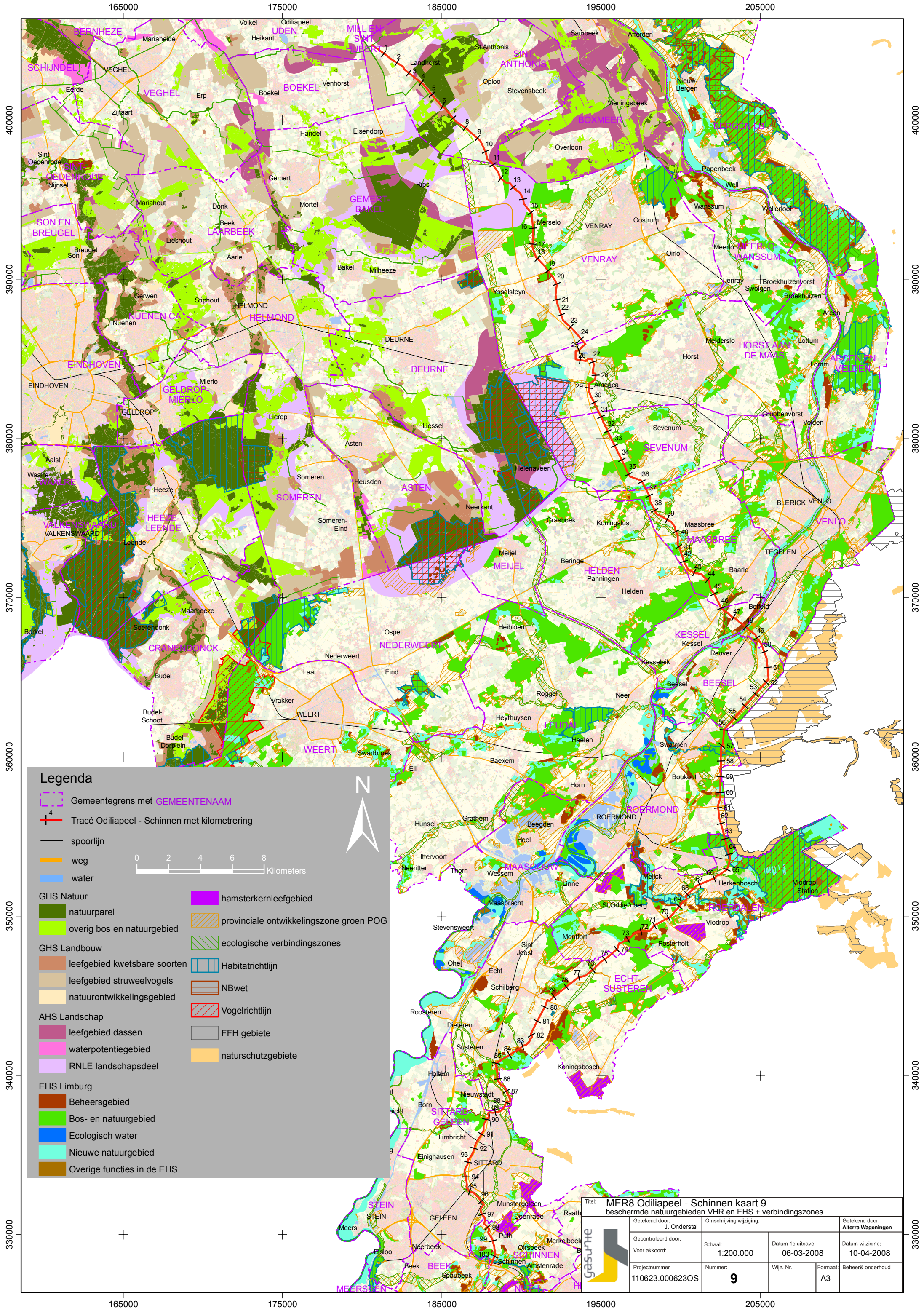
Karakteristieken van de wijzen van aanleg bij kruising met infrastructuur.

Type kruising	Eigenschappen en toepassingsgebied	Bemaling* en overige opmerkingen
Horizontaal gestuurde boring (HDD)	Er is een bemalen bouwkuip nodig en er is praktisch geen belasting van het grondwater en bovengrond boven het geboorde land.	Leiding is niet meer bereikbaar voor inspectie. Geen bemaling van het gehele object nodig; wel van de bouwput bij de aansluiting van de leidingen.
Open Front Techniek (OFT) (Avegaarboring)	Wordt in den droge toegepast. Pijp met iets grotere snijring aan de voorkant. Deze techniek is geschikt voor overbrugging van beperkte lengte.	Bemaling van het hele object nodig.
Gesloten Front Techniek (GFT) (Schildboring)	Wordt toegepast bij het passeren van grote wegen en watergangen waarbij er geen bemaling nodig is onder het te kruisen object.	Geen bemaling van het gehele object, wel van de bouwput
Pneumatische Boortech-niek (PBT) (Raketten)	Wordt gebruikt bij kruising van relatief kleine wegen en passeren van kleine/korte objecten. De kruising vindt plaats door middel van een pijp met iets grotere snijring aan de voorkant. Deze techniek is geschikt voor een overbrugging van beperkte lengte.	Bemaling van het hele object is nodig.
Natte zinker	Wordt toegepast bij het passeren van kanalen en grote watergangen als er niet bemalen mag worden.	Geen bemaling van het gehele object nodig wel van de bouwput bij de aansluiting van de leidingen.
Droge zinker	Wordt gebruikt bij kruising van objecten waar bemaling is toegestaan (bestaande leidingen en dergelijke).	Wel bemalen

* In alle situaties is voor de aansluiting van de kruising op de normaal gelegde leiding een bouwput nodig die wordt bemalen. Hier wordt met bemaling het gedeelte onder het te kruisen object bedoeld.

BIJLAGE 3

Kaart beschermde gebieden



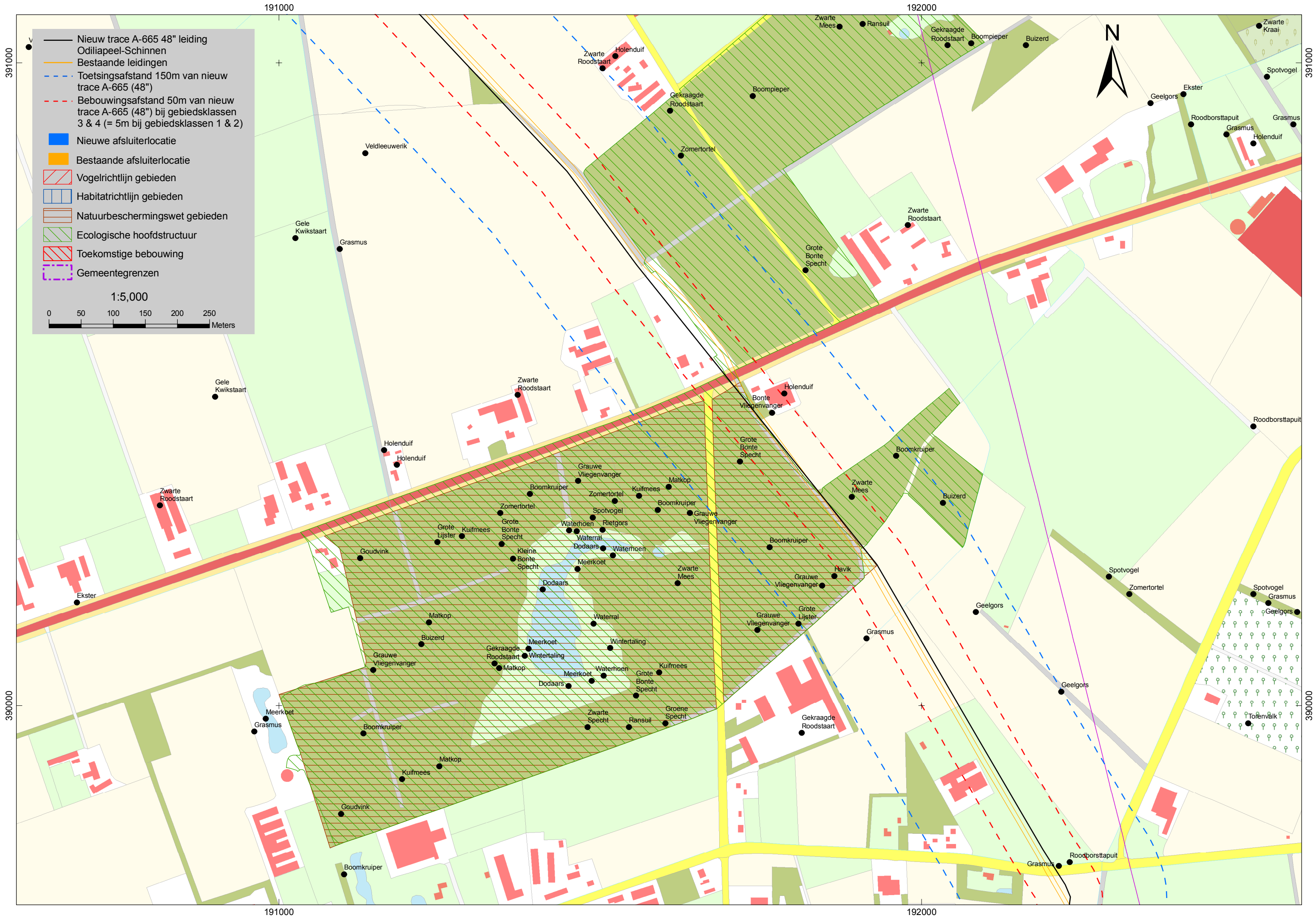
Legenda

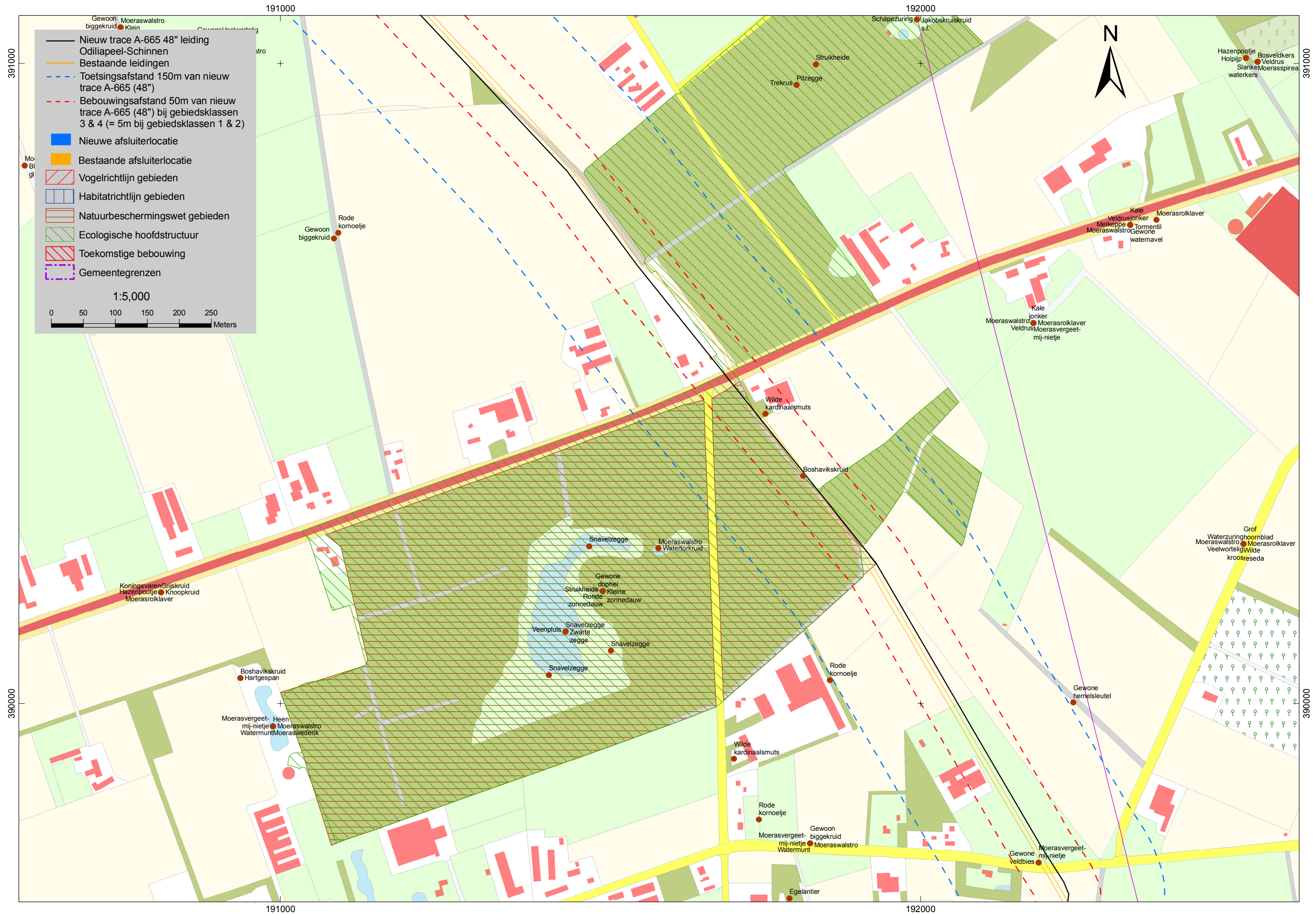
- Gemeentegrens met GEMEENTENAAM
- Tracé Odiliapeel - Schinnen met kilometrering
- spoorlijn
- weg
- water
- GHS Natuur
 - natuurparel
 - overig bos en natuurgebied
- GHS Landbouw
 - leefgebied kwetsbare soorten
 - leefgebied struweelvogels
 - natuurontwikkelingsgebied
- AHS Landschap
 - leefgebied dassen
 - waterpotentiegebied
 - RNLE landschapsdeel
- EHS Limburg
 - Beheersgebied
 - Bos- en natuurgebied
 - Ecologisch water
 - Nieuwe natuurgebied
 - Overige functies in de EHS
- hamsterkernleefgebied
- provinciale ontwikkelingszone groen POG
- ecologische verbindingzones
- Habitatrichtlijn
- NBWet
- Vogelrichtlijn
- FFH gebiete
- naturchutzgebiete

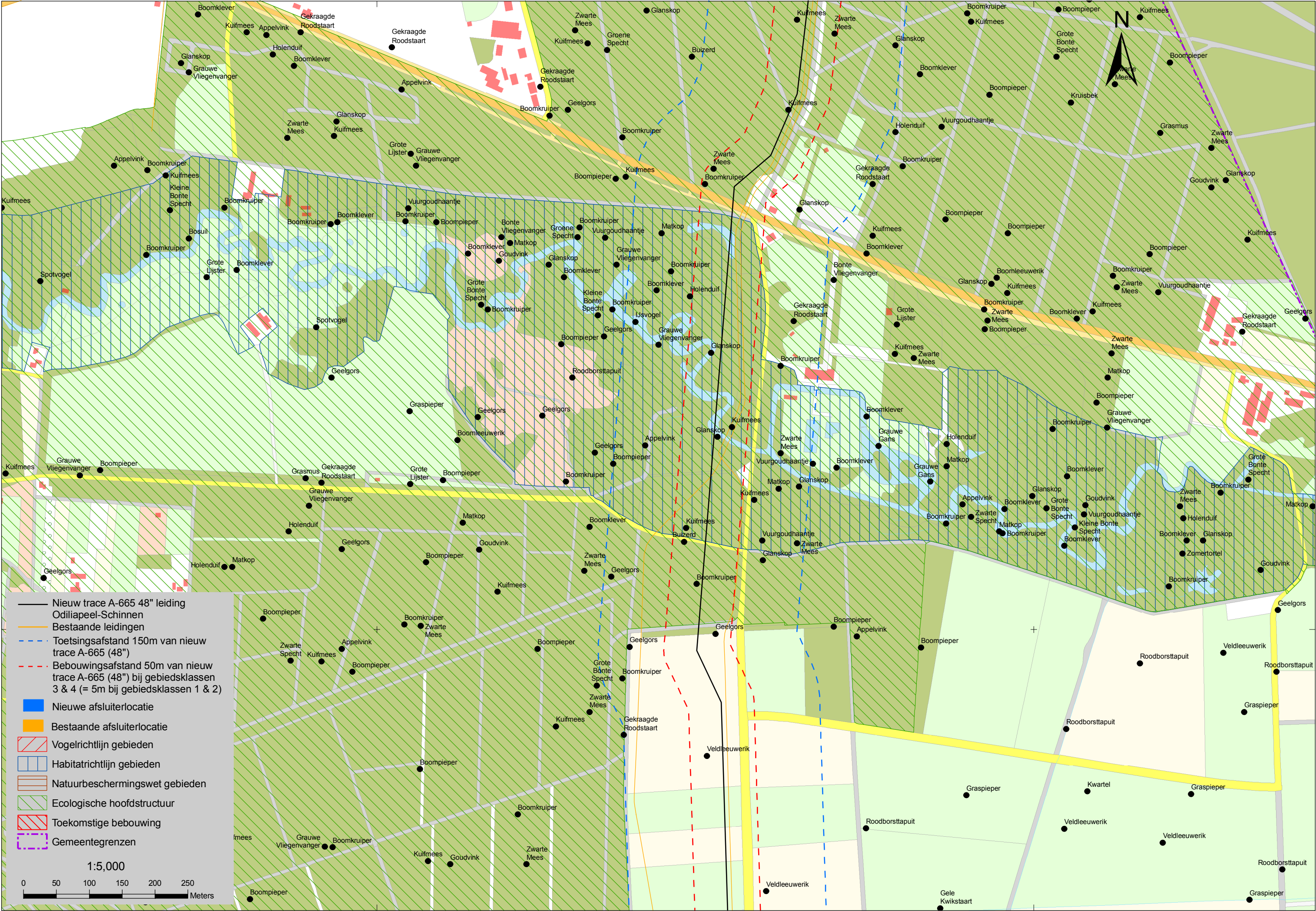
Titel: MER8 Odiliapeel - Schinnen kaart 9 beschermde natuurgebieden VHR en EHS + verbindingzones			
Getekend door: J. Onderstal	Omschrijving wijziging:		
Gecontroleerd door: Voor akkoord:	Schaal: 1:200.000	Datum te uitgave: 06-03-2008	Datum wijziging: 10-04-2008
Projectnummer 110623.000623OS	Nummer: 9	Wijz. Nr.	Formaat: A3
		Beheer & onderhoud	

BIJLAGE 4

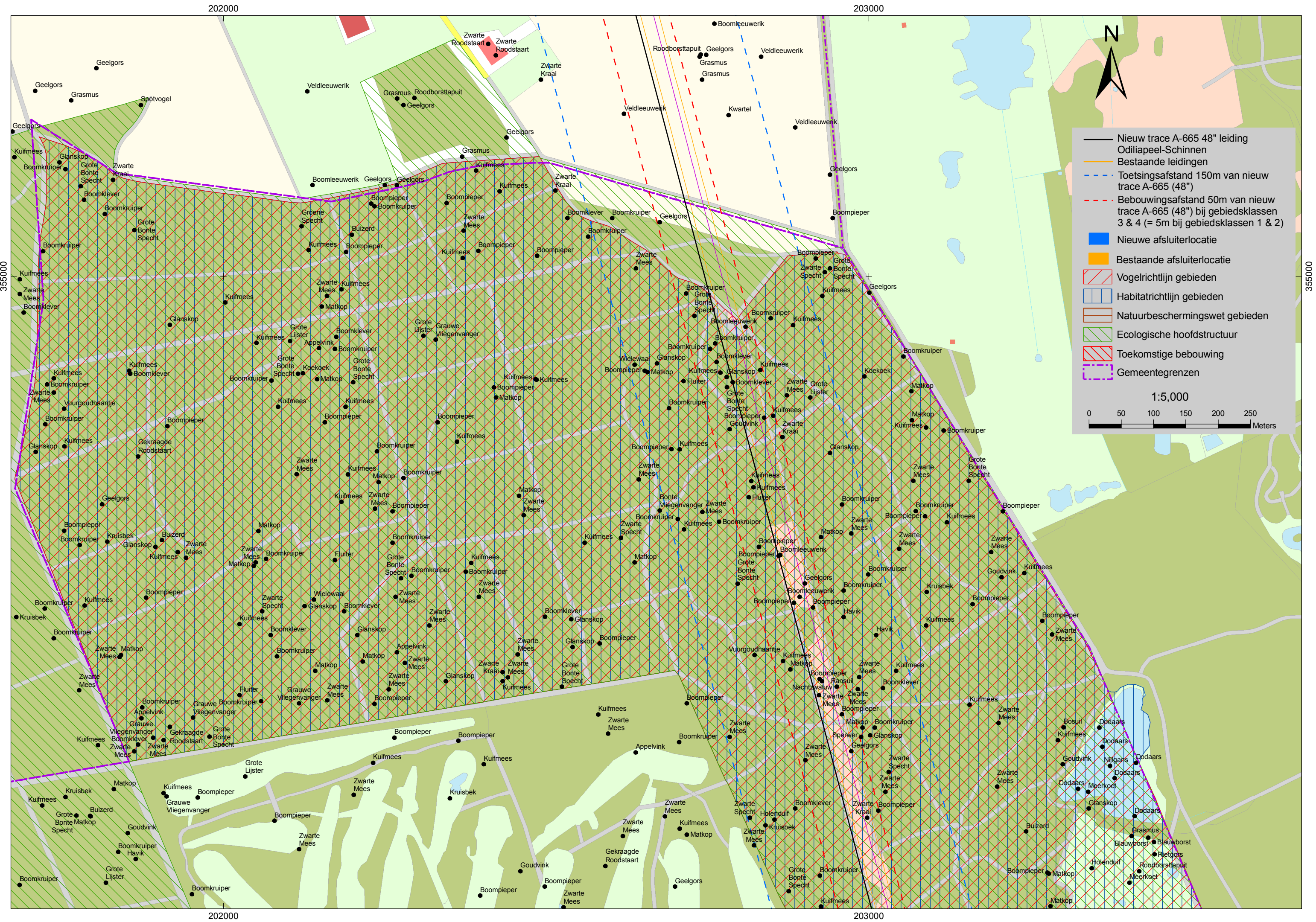
Verspreidingskaarten planten en broedvogels









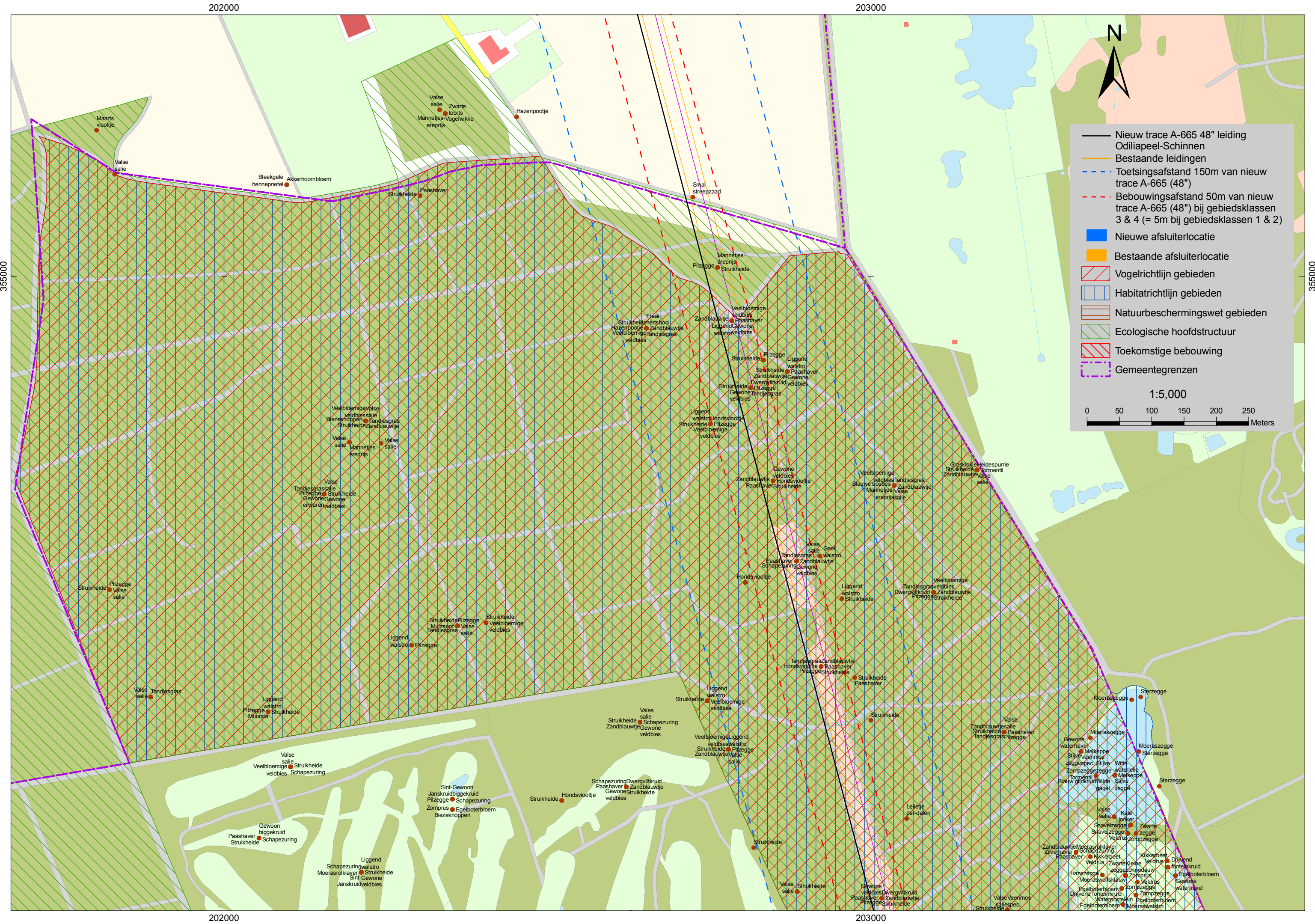




- Nieuw trace A-665 48" leiding
- Odiliapeel-Schinnen
- Bestaande leidingen
- Toetsingsafstand 150m van nieuw trace A-665 (48")
- Bebouwingsafstand 50m van nieuw trace A-665 (48") bij gebiedsklassen 3 & 4 (= 5m bij gebiedsklassen 1 & 2)
- Nieuwe afsluiterlocatie
- Bestaande afsluiterlocatie
- Vogelrichtlijn gebieden
- Habitatrichtlijn gebieden
- Natuurbeschermingswet gebieden
- Ecologische hoofdstructuur
- Toekomstige bebouwing
- Gemeentegrenzen

1:5,000

0 50 100 150 200 250 Meters

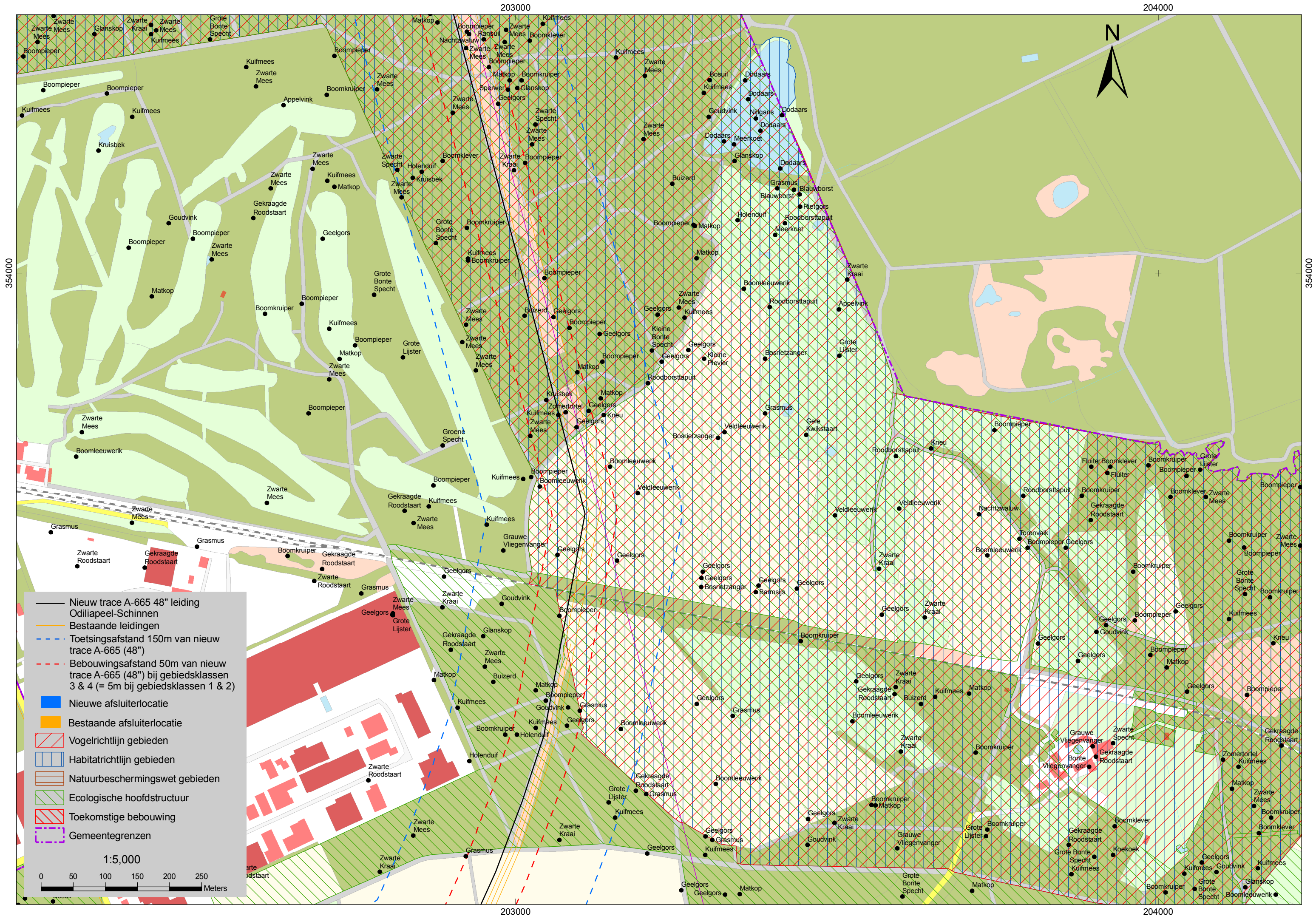


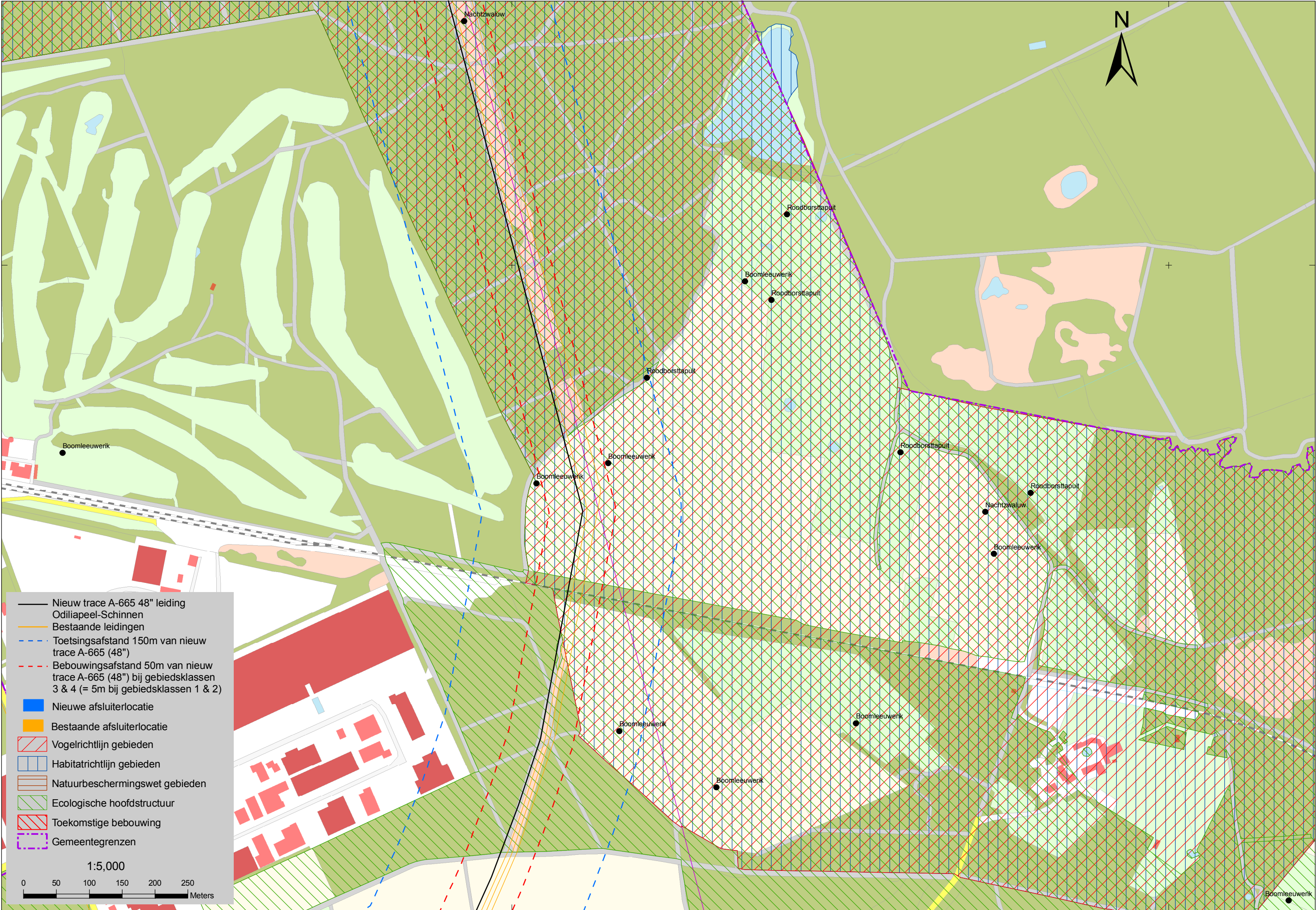
355000

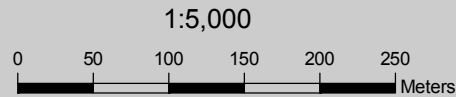
355000

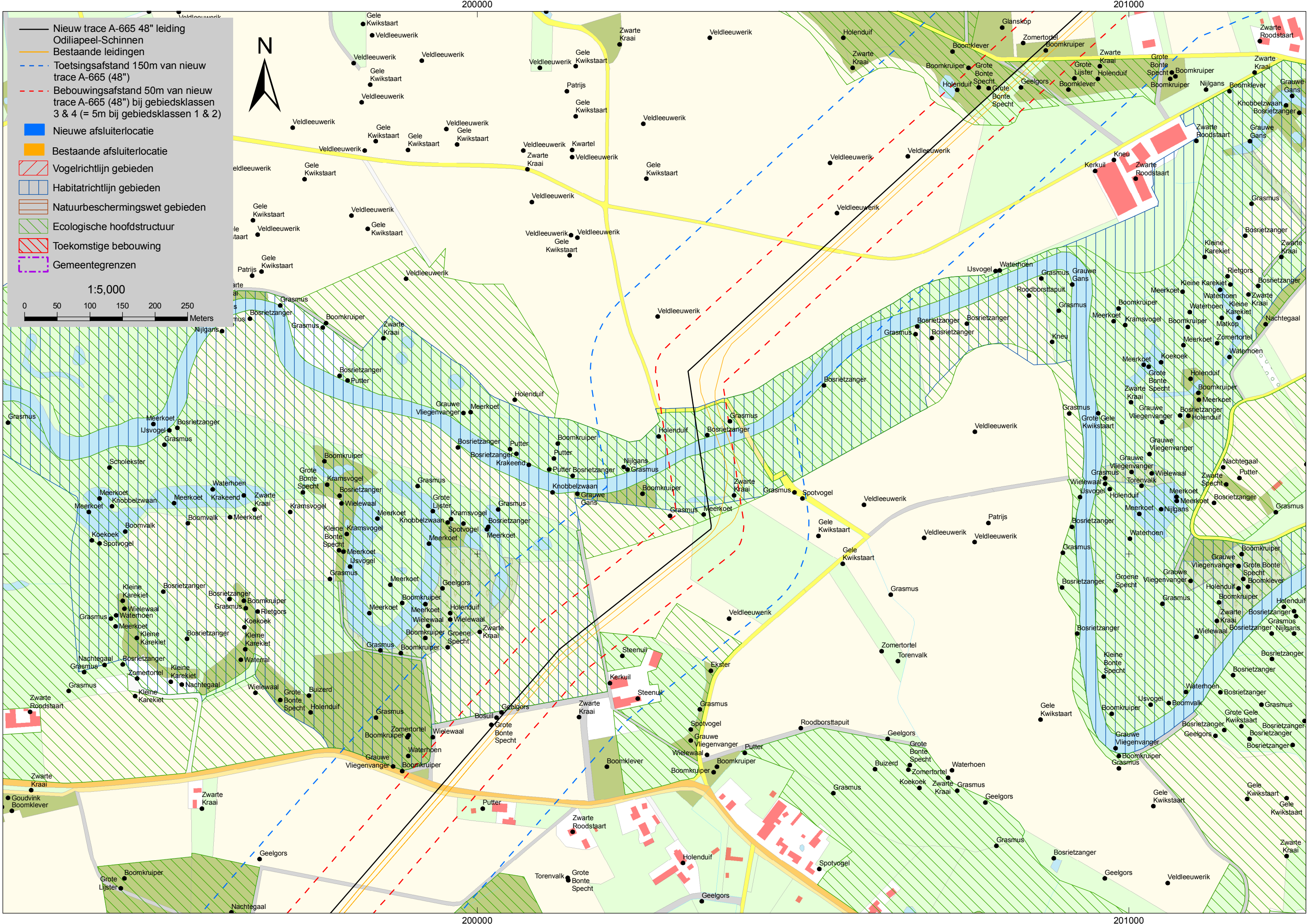
202000

203000









- Nieuw trace A-665 48" leiding
- Bestaande leidingen
- - - Toetsingsafstand 150m van nieuw trace A-665 (48")
- - - Bebouwingsafstand 50m van nieuw trace A-665 (48") bij gebiedsklassen 3 & 4 (= 5m bij gebiedsklassen 1 & 2)
- Nieuwe afsluiterlocatie
- Bestaande afsluiterlocatie
- ▨ Vogelrichtlijn gebieden
- ▨ Habitatrichtlijn gebieden
- ▨ Natuurbeschermingswet gebieden
- ▨ Ecologische hoofdstructuur
- ▨ Toekomstige bebouwing
- ▨ Gemeentegrenzen

1:5,000

0 50 100 150 200 250 Meters

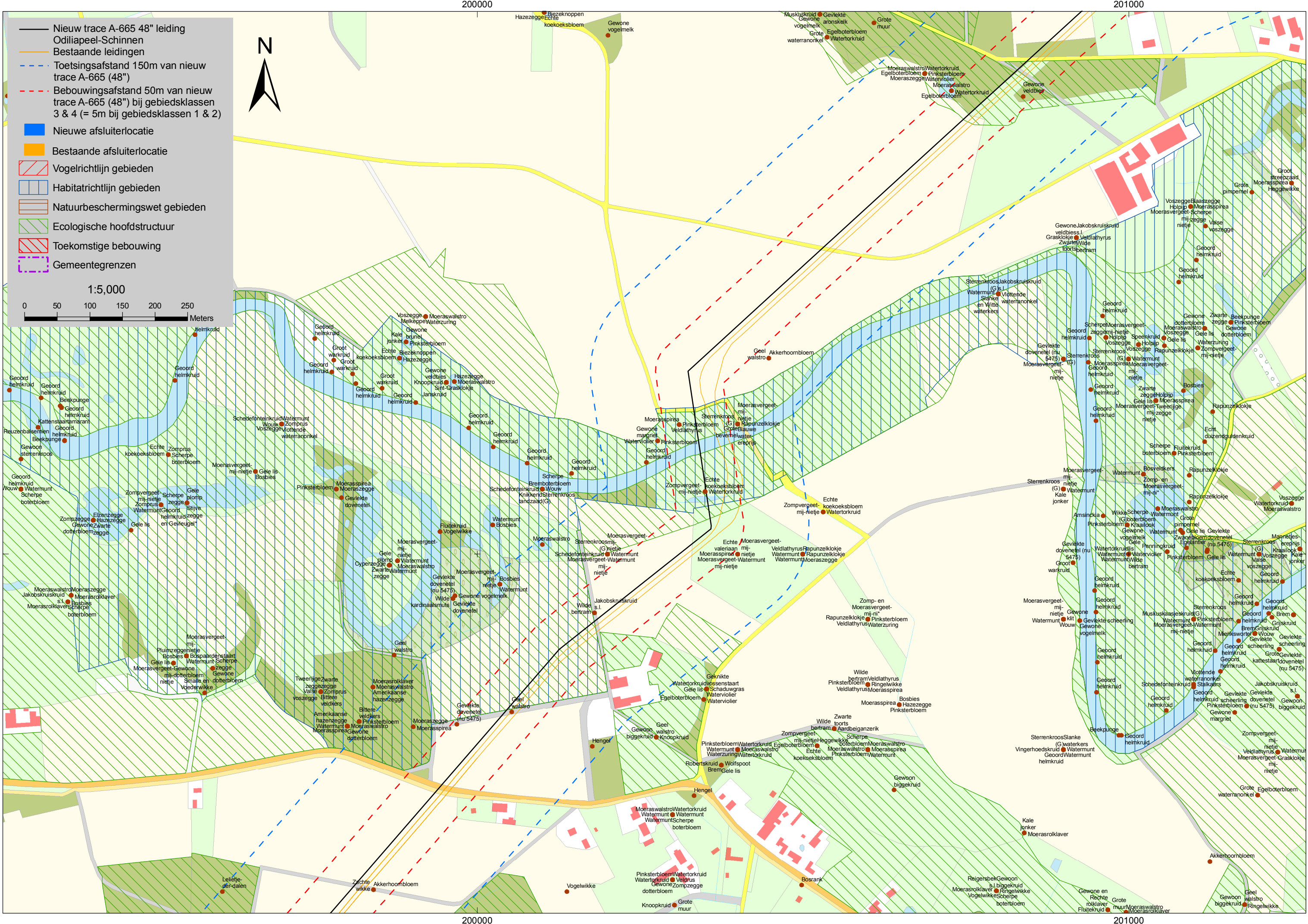


351000

351000

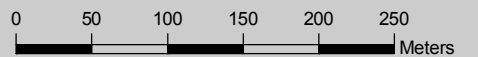
200000

201000



- Nieuw trace A-665 48" leiding
- Odiliapeel-Schinnen
- Bestaande leidingen
- Toetsingsafstand 150m van nieuw trace A-665 (48")
- Bebouwingsafstand 50m van nieuw trace A-665 (48") bij gebiedsklassen 3 & 4 (= 5m bij gebiedsklassen 1 & 2)
- Nieuwe afsluiterlocatie
- Bestaande afsluiterlocatie
- Vogelrichtlijn gebieden
- Habitatrichtlijn gebieden
- Natuurbeschermingswet gebieden
- Ecologische hoofdstructuur
- Toekomstige bebouwing
- Gemeentegrenzen

1:5,000



351000

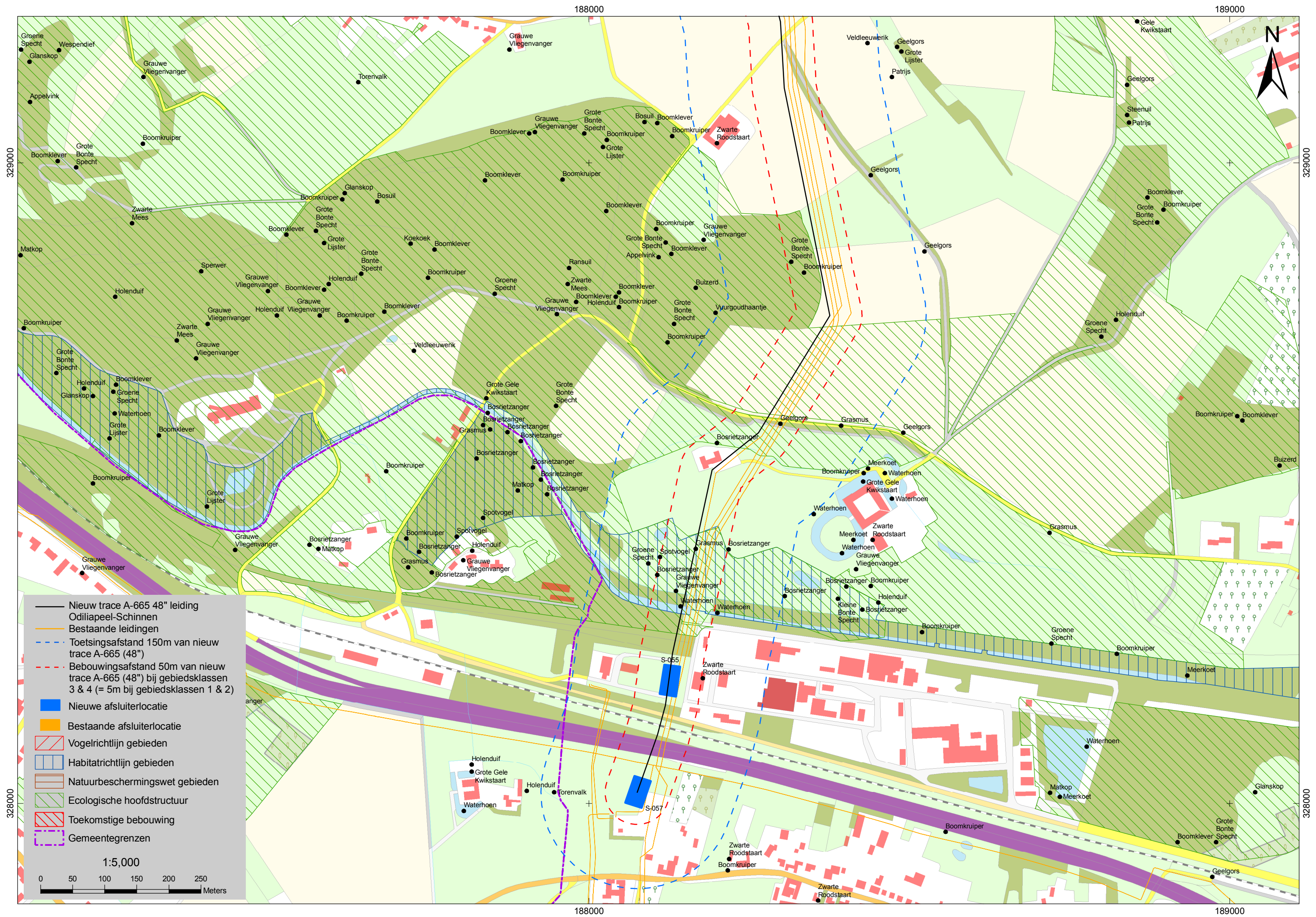
351000

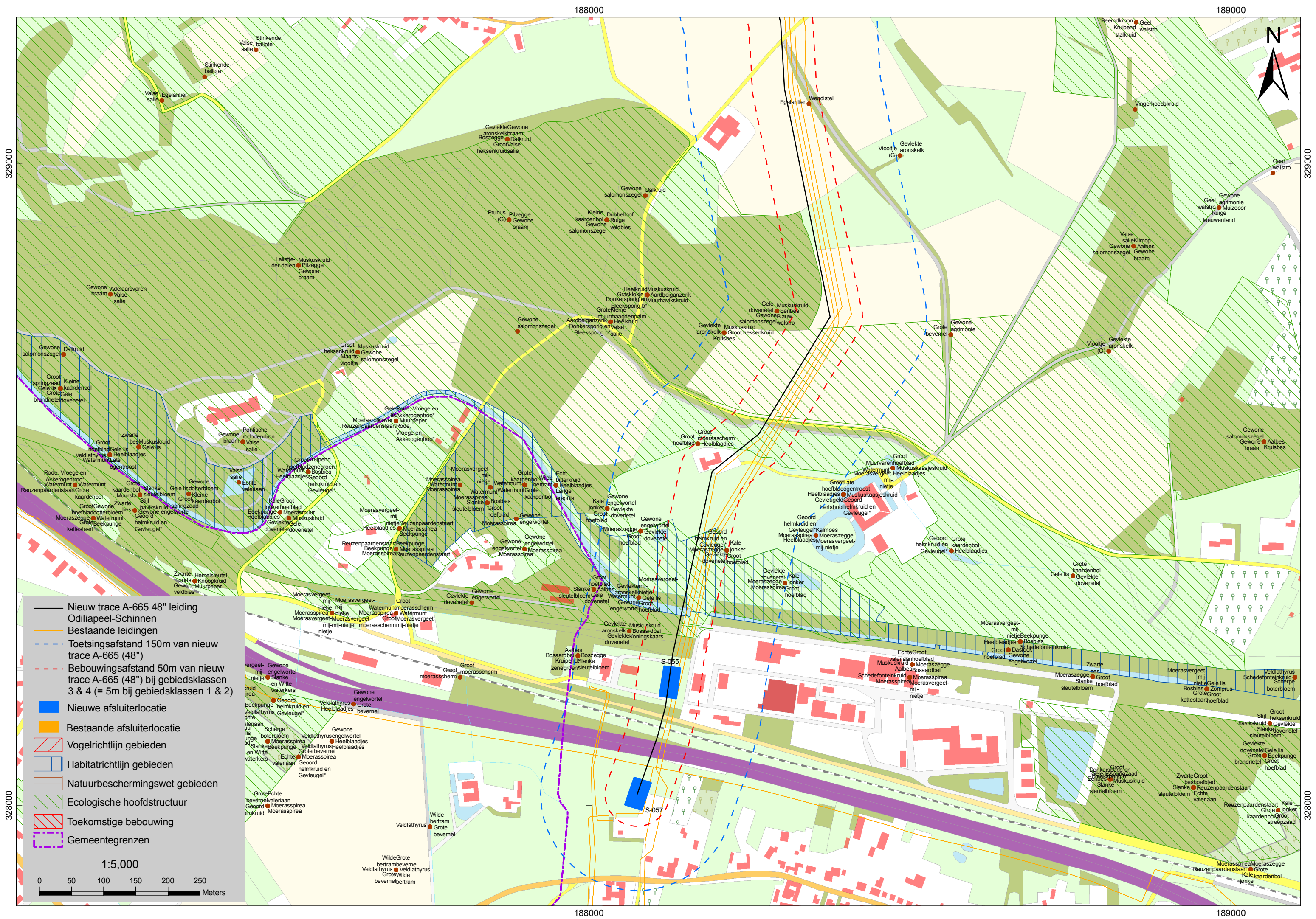
200000

201000

200000

201000





BIJLAGE 5

Vegetatietypologie Limburg

ACTUALISERING ZUID-LIMBURG

VEGETATIE-TYPOLOGIE

6^e versie april 2007

Hoofdgroepen van de vegetatie-typologie

1. Loofbossen op matig tot zeer voedselarme grond	Q
2. Loofbossen op voedselrijke bodem	F
3. Broekbossen	E
4. Populieren aanplant	P
5. Loofhout aanplant met uitzondering van populieren aanplant	L
6. Naaldhout aanplant en gemengde loofhout-naaldhout aanplant	N/LN
7. Parkbossen	LP
8. Overige loofbossen	LB
9. Struwelen	S
10. Heidevegetaties	H
11. Hoogveenvegetaties en veg. rond vennen en voedselarme plassen	V
12. Graslanden	G
13. Moerassen	M
14. Ruigten	R
15. Akkers	A
16. Pioniervegetaties	K
17. Holle-wegvegetaties	IH
18. Graftvegetaties	X
19. Dijkvegetaties	D
20. Wegbermvegetaties	B
21. Oever-enwatervegetaties	OW
22. Houtwallen	Y
23. Heggen	Z
24. Muurvegetaties	Zm
25. Boomgaarden en Kwekerijen	BI/Bh

1. Q LOOFBOSSEN OP MATIG TOT ZEER VOEDSELARME GROND

- Qb** Droog loofbos op voedselarme bodem met een relatief goed ontwikkelde ondergroei.
Kenmerkende soorten: *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, *Betula div. spec.*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Deschampsia flexuosa*, *Melampyrum pratense*, *Molinia caerulea*, *Agrostis capillaris*, *Polypodium vulgare*, *Teucrium scorodonia*.
- Qf** Droog loofbos op matig voedselarme, lemige bodem met een relatief goed ontwikkelde ondergroei.
Kenmerkende soorten, behalve een aantal Qb-soorten: *Fagus sylvatica*, *Sambucus racemosa*, *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Corylus avellana*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*, *Hieracium div.spec.*, *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii*, *Stellaria holostea*, *Viola riviniana* en *Luzula div.spec.*
Dit bostype vormt de overgang naar de droge F-bostypen. In F-bossen treden echter meer soorten op die een voedselrijkere bodem prefereren en ontbreken Qb-soorten.
- Qv** Vochtig loofbos op matig tot zeer voedsel arme bodem.
Dit bostype is vaak rijk aan varens: *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant* (in greppels, op walkanten) en soms *Osmunda regalis*.
Daarnaast treden Qb-soorten op en soms soorten als *Carex acutiformis*, *Deschampsia cespitosa* en *Calamagrostis canescens*.
- Qr** Loofbos op matig tot zeer voedsel arme bodem met een soortenarme of weinig ontwikkelde ondergroei.
In de boomlaag zijn *Quercus div.spec.* en *Betula div. spec.* aanwezig, en soms exoten als *Quercus rubra*. De kruidlaag is soortenarm, gedomineerd door bijvoorbeeld *Deschampsia flexuosa*, of ontbreekt nagenoeg geheel.
Bij het Qr-type moet worden aangegeven welke plant of planten domineren of dat er weinig ondergroei is, bijvoorbeeld:
- | | |
|--------|---|
| Or PRU | - In de struiklaag domineert <i>Prunus serotina</i> |
| Qr RUB | - Bramen dominant |
| Qr PTE | - Adelaarsvaren dominant |
| Or DES | - Bochtige smele dominant |
| Qr NUD | - Geen of weinig ondergroei |
- Qrp** Jong stadium van loofbos op matig voedselarme, meestal leem-of lösshoudende bodem met bijzondere ondergroei.
De boom-, struiklaag bestaat voornamelijk uit opslag van Berken, Eiken en soms Ratelpopulier. De kruidlaag bevat soorten als *Pyrola minor*, *Hieracium vulgatum*, *H. laevigatum*, *H. praealtum* en *Galium saxatile*.
Dit bostype treft men in Zuid-Limburg aan op door de mens gecreëerde milieutypen zoals stations emplacementen en mijnsteenbergen

2. F LOOFBOSSEN OP VOEDSELRIJKE BODEM

- Fc** Droog loofbos op voedselrijke bodem met goed ontwikkelde ondergroei.
De boomlaag is gevarieerd en bevat soorten als *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* en *Fraxinus excelsior*.
De kruidlaag bevat soorten als *Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Adoxa moschatellina*, *Ranunculus ficaria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Primula elatior*, *Paris quadrifolia*, *Melica uniflora*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum* en vele andere.
- Fs** Vochtig tot nat loofbos op voedselrijke bodem met goed ontwikkelde ondergroei.
In de boomlaag zijn veel essen en soms Zwarte els (*Alnus glutinosa*) of Iep (*Ulmus spec.*) aanwezig.
De kruidlaag bevat als kenmerkende soorten een aantal vocht-en/of nitraat minnende soorten als *Geranium robertianum*, *Circaea lutetiana*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Silene dioica*, *Allium vineale*, *Alliaria petiolata*, *Stachys sylvatica*, *Festuca gigantea*, *Anthriscus sylvestris* en *Geum urbanum*. In zeer goed ontwikkelde vegetaties ook soorten als *Corydalis solida*, *Scilla non-scripta*, *Galanthus nivalis*, *Ornithogalum umbellatum* en *Viola odorata*, veelal knol- en bolgeofyten.
- Fa** Nat loofbos op voedselrijke bodem met zeer goed ontwikkelde ondergroei.
De grondwaterstand in deze bossen is hoog en bronnen en beekjes kunnen voorkomen. De boomlaag wordt gedomineerd door Zwarte els. Kenmerkende soorten zijn die soorten die gebonden zijn aan een hoge (grond)waterstand, die naast Fc/Fs-soorten voorkomen: *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Filipendula ulmaria*, *Cardamine amara*, *Carex acutiformis*, *C. paniculata* en bij aanwezigheid van bronnen of beekjes de beide *Chrysosplenium*-soorten.

Als F-soorten ontbreken, dan in delen bij broekbossen (E-typen).

- Fr** Loofbos op matig voedselrijke tot zeer voedselrijke bodem met een soortenarme of verruigde ondergroei.

De kruidlaag is slecht ontwikkeld of wordt gedomineerd door bramen en/of brandnetels. Dit wordt als volgt aangegeven:

Fr-RUB

Fr-URT enz.

Gekapte Q- of F-typen kunnen afhankelijk van de herkenbaarheid van het oorspronkelijke type als volgt worden aangegeven: bijv. Qf-kap, F-kap of Q-kap.

3. E BROEKBOSSEN

Dit zijn bossen met een (althans een groot deel van het jaar) hoge grondwaterstand, waarbij de boomlaag weinig gevarieerd is en meestal uit een of twee soorten bestaat. De kruidlaag is matig soortenrijk en vertoont weinig periodiciteit; de hoofdbloei valt in juni-juli.

Ea Elzenbroekbossen.

De boomlaag bestaat uit *Alnus glutinosa*. De soorten uit de F-bossen ontbreken geheel of nagenoeg geheel. Kruiden: *Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *Carex elongata*, *Carex paniculata*, *Iris pseudacorus*, *Ribes nigrum*, *Scutellaria galericulata*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara* e.a.

Es Wilgenbroekbos.

Behalve langbladige wilgen (*Salix alba*, *S. triandra*, minder *S. fragilis*) stikstofminnende moerasplanten en ruigtekruiden als *Rumex*-soorten, *Rorippa amphibia*, *Myosotis palustris*, *Valeriana officinalis*, *Phalaris arundinacea* e.a.

Eb Berkenbroekbos.

Op arme, zure bodem. Kenmerkende soorten: *Betula pendula*, *Betula pubescens*, *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Myrica gale*, *Molinia caerulea*, *Peucedanum palustre*, *Erica tetralix*.

Ear, Esr, Ebr

Verdroogd, verruigd en/of vergrast broekbos of verdrongen broekbos. Bij verdroging nemen vaak bramen en/of brandnetels flink toe. Soms ook grassen en grasachtigen als *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens* en *Juncus effusus*.

Geef bij deze broekbossen aan welke soorten dominant zijn en tot welk type broekbos het bos behoort. Bijvoorbeeld:

Ear-RUB.

Ebr-MOL.

4. P POPULIERENAANPLANT

Onder deze categorie valt elk perceel dat doorplant is met "Canada"-populieren, ongeacht of het nu om hooiland, weiland, broekbos of pure aanplant gaat.

Pf Populieren vervangen de boomlaag van een bos.

Hieronder vallen de niet-droge tot natte loofbossen waar de oorspronkelijke eiken, essen, iepen en elzen e.d. geheel of voor een groot deel gekapt zijn en vervangen door Canada-populieren. De ondergroei komt overeen met de ondergroei van bossen van het type F en is min of meer verruigd.

Percelen waar af en toe een Canada-populier in de boomlaag voorkomt worden niet tot deze categorie gerekend maar tot bossen(F). Tussenstadia komen weinig voor. Het vervangen van de boomlaag door Canada-populier treft men vooral aan in het noordelijke helft van Zuid-Limburg en Noord-en Midden-Limburg.

Pe Populieren vervangen de boomlaag van een broekbos.

Hieronder vallen de vochtige tot natte loofbossen, waarde oorspronkelijke bomen (meestal elzen) gekapt zijn en vervangen door Canada-populieren.

In de ondergroei zijn nog redelijk wat broekbossoorten aanwezig, zoals *Caltha palustris*, *Ribes nigrum*, *Lycopus europaeus*, *Angelica sylvestris* e.d.

Pm Populieren in moeras aangeplant.

In de ondergroei domineren grasachtigen, bijv. zeggen (*Carex acutiformis*, *C. paniculata*), *Phragmites australis*, *Glyceria maxima* en/of hoogopschietende kruiden als *Filipendula ulmaria*, *Epilobium hirsutum*, *Valeriana officinalis*, *Eupatorium cannabinum*. Cultuurgrassen zijn nagenoeg afwezig.

Pg0 Populieren op grasland aangeplant.
Cultuurgrassen domineren de ondergroei.

Pgx Idem Pg0 maar nu met aandachtsoorten.
Bij dit type is het van belang om de aandachtsoorten goed te noteren.

Pu0 Populieren aanplant met *Urtica dioica* dominerend in de ondergroei.
Behalve *Urtica dioica* bevat het perceel alleen of bijna alleen LKI-soorten (Zie bijlage 4).
Het perceel bevat geen aandachtsoorten.

Pux Idem Pu0 maar nu met aandachtsoorten. Ook bij dit type is het van belang om de aandachtsoorten goed te noteren.

Pb Overige populierenbossen.

Hieronder vallen populierenaanplanten die niet tot een van de voorgaande P-typen te rekenen zijn. Gekapte P-typen kunnen bijvoorbeeld als volgt worden aangegeven:

Pm-kap, Pux-kap of P-kap.

Soms worden ook wel wilgen in plaats van populieren aangeplant. Dit maakt voor de typologie niets uit.

Bij deze hoofdgroep is het evenals bij andere hoofdgroepen altijd mogelijk om door middel van een -r- aan te geven dat er sprake is van een verarmde of gedegenereerde vorm van het type, bijvoorbeeld Per, LNqr, LBfr, Laqr etc. Dit is natuurlijk niet nodig bij typen als La0, N0, LB0 en Sr. Geef aan welke soort of soorten domineren.

5. LA LOOFHOUTAANPLANT, MET UITZONDERING VAN POPULIERENAANPLANT

Hieronder wordt loofhout verstaan waarbij de bomen in rijen zijn geplant. Over het algemeen bestaat de aanplant uit 1 soort. Bij twijfel of de boomlaag al of niet aangeplant is, deelt men het perceel bij bossen in.

LAf Loofhout aanplant met rijkere bosondergroei op voedselrijke bodem. Soorten uit de F-typen zijn bepalend.

LAq Idem op voedselarmere bodem. Soorten uit de Q-typen zijn bepalend.

LA0 Loofhoutaanplant met soortenarme en/of verruigde ondergroei zonder aandachtsoorten.

LAx Idem LA0 maar nu met aandachtsoorten.

N/LN NAALDHOUT AANPLANT EN GEMENGDE LOOFHOUT-, NAALDHOUT AANPLANT

Naaldhout aanplant bestaat voor 75% of meer uit naaldbomen. Gebruik N
Gemengde aanplant bestaat voor 25-75% uit naaldbomen. Gebruik LN

Nq/LNq

De ondergroei bestaat uit soorten van de Q-bossen en is redelijk tot goed ontwikkeld, d.w.z. er treden meerdere soorten op zonder dominantie van één of enkele soorten.

N0/LN0

De ondergroei is nagenoeg geheel afwezig.

Nx/LNx

Met aandachtsoorten.

Gekapte L- of N-typen kunnen afhankelijk van de herkenbaarheid van het oorspronkelijke type als volgt worden aangegeven: bijv. Nq-kap, N-kap of L-kap.

7. LP PARKBOSSSEN

Dit zijn bossen, gebonden aan landgoederen, kastelen e.d. waarvan de boom-, struik- en kruidlaag een duidelijk aangelegd karakter bezitten door bijvoorbeeld het beplantingspatroon en het voorkomen van uitheemse soorten, die in Limburg niet, wild of ingeburgerd, te vinden zijn. B.v. *Rhododendron div.spec.*, *Aesculus hippocastanum*, diverse exotische bol- en knolgewassen.

Indien in de ondergroei wilde planten aspectbepalend zijn deelt men deze bossen in in de categorieën F, Q of LB, alnaar gelang de soortsaamenstelling .

8. LB OVERIGE LOOFBOSSSEN

Dit zijn de loofbossen die niet onder te brengen zijn in één van de voorafgaande categorieën.

LBb Loofbos zonder of bijna zonder ondergroei.

Hier worden met name beukenbossen op zandgrond bedoeld. Ze dragen geen aanplant-karakter.

LBq Met beter ontwikkelde ondergroei, met soorten behorend tot Q-bossen.

LBf Met beter ontwikkelde ondergroei, met soorten behorend tot F-bossen.

LB0 Met soortenarme en/of verruigde ondegroei.

LBx Idem LB0 maar nu met aandachtsoorten.

9. S STRUWELEN

Ss Wilgenstruweel.

Langs en aan plassen en de Maas, soms langs de Geul en andere kleinere rivieren en beken.

Kenmerkende soorten: langbladige wilgen: *Salix alba*, *S. viminalis*, *S. triandra*, *S. fragilis*. Verder soorten als *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Rorippa amphibia*, *Stachys palustris*, *Phalaris arundinacea*.

Sv Vuilboom/wilgen/gagel struweel.

Op voedselarme, vochtige grond.

Kenmerkende soorten: *Rhamnus frangula*, *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Myrica gale*, *Betula pubescens*, *Molinia caerulea*, *Peucedanum palustre*, *Agrostis canina*, *Erica tetralix*. Indien *Myrica gale* dominant is, geef dit aan als Sv-MYR.

Sr Vlier/braamstruweel.

Op voedselrijke bodem, vaak met ruigte kruiden.

- Sd Doornstruweel.
Op voedselrijke en min of meer kalkrijke grond (*Crataegus* div.spec., *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Berberis vulgaris*, *Evonymus europaeus*, *Rosa* div.spec.).
- Sc Bosrankstruweel.
Op zeer kalkrijke grond. Gedomineerd door *Clematis vitalba*.
- Sb Bremstruweel.
Dominante soort: *Cytisus scoparius*.
- Sj Jeneverbesstruweel.
Kenmerkende soort: *Juniperus communis*, verder *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* subsp. *tenuifolia*, *Calluna vulgaris*. Indien het Jeneverbesstruweel gedegradiseerd is dient dit te worden aangegeven door toevoeging van een -r- > Sjr.
- Sx Overig struweel.

10. H HEIDEVEGETATIES

- He Vochtige tot natte heide vegetaties, die niet vergrast zijn en waar *Erica tetralix* het aspect bepaalt (d.w.z. minimaal 30% bedekt).
- Hm Vochtige tot natte heidevegetaties, die vergrast zijn en waar *Molinia caerulea* het aspect bepaalt (d.w.z. minimaal 70% bedekt).
- Hc Droge tot matig droge heidevegetaties, waarin *Calluna vulgaris* het aspect bepaalt (d.w.z. minimaal 30% bedekt).
- Hd Droge tot matig droge heide vegetaties, waarin *Deschampsia flexuosa* en *Molinia caerulea* het aspect bepalen (d.w.z. samen minimaal 70% bedekken).

Heide en vergraste heide waarop bomen en/of struiken opgeslagen zijn dienen als volgt te worden aangegeven, bijvoorbeeld: Hcb of Hmb.

11. V Hoogveenvegetaties en vegetaties rond vennen en voedselarme plassen.

- Vg Relatief goed ontwikkelde hoogveenvegetatie.
Kenmerkende soorten: *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Carex rostrata*, *Sphagnum* div.spec., *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*.
- Vs Matig tot slecht ontwikkelde hoogveenvegetatie.
Verarmde vorm van Vg. Vaak alleen *Sphagnum*-soorten, *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Erica tetralix*, en *Agrostis canina*.

- Vsb Matig tot slecht ontwikkeld hoogveen met boom-of struikopslag.
Meestal gaat het om berken (*Betula pendula*, *B. pubescens*) soms om *Vaccinium corymbosum* (in het peelgebied).
- Va Soortenrijke vegetatie aan en rond voedselarme plassen. Vaak betreft het vennen maar ook poelen op voedselarme zandgrond kunnen hiertoe worden gerekend. In de zomerperiode vallen delen van de plas droog waardoor er een pioniervegetatie ontstaat op voedselarm, vochtig zand (zie Kzn)
Kenmerkende soorten: *Luronium natans*, *Potamogeton* div.spec, *Eleocharis acicularis*, *Eleogiton fluitans*, *Sparganium* div.spec, *Cicuta virosa*, *Elatine hexandra*, *Utricularia* div.spec., *Pilularia globulifera*, *Ranunculus ololeucos*, *Echinodorus repens*, *Apium inundatum*, *Potentilla palustris*, *Menyanthus trifoliata* e.a.
- Vz Vegetatie aan de rand van en in verzuurde vennen.
Kenmerkende soorten: *Juncus bulbosus*, *Sphagnum* div.spec., *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eleocharis multicaulis*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*.
- Vp Vegetatie aan en rond geëutrofieerde (en verzuurde) vennen, ook aan andere wateren.
Dominante soort: *Juncus effusus*. Daarnaast Vz-soorten en *Polygonum* div.spec., *Lysimachia vulgaris* e.a.

Andere vegetaties rijk aan *Juncus effusus* en niet gebonden aan vennen zie graslanden (G) of moerassen (M).

Aan randen en vennen voorkomende vegetaties waarin *Drosera* div.spec., *Rhynchospora* div.spec. e.d. vallen onder He.

12. G GRASLANDEN

De grasland vegetatietypen geven de verschillen in milieufactoren (bodem, vochtigheid), bemestingsintensiteit en gebruikswijze weer.

- G0 Grasland zonder aandachtsoorten. Deze notatie wordt hoofdzakelijk gebruikt om aan te geven dat op deze locatie de in het verleden aanwezige natuurwaarden niet meer aangetroffen zijn.

In graslanden gedomineerd door cultuurgrassen kunnen verspreid over het perceel of in de randen aandachtsoorten voorkomen. Hetgeen als volgt wordt genoteerd.

- G1 Vochtige tot natte graslanden met verspreid over het grasland aandachtsoorten.
- G2 idem G1 maar de aandachtsoorten bevinden zich nu in de rand van het grasland.
- G3 Droge tot matig vochtige graslanden met verspreid over het grasland aandachtsoorten.
- G4 idem G3 maar de aandachtsoorten bevinden zich nu in de rand van het grasland
- G5 *Cirsium palustre* type.
Deze grasland vegetaties komen voor op matig voedselrijke tot voedselrijke, vochtige bodems. Er is sprake van een extensief gebruik.
Vergeleken met G3 komt dit type niet voor op relatief droge bodems en zijn twee of meer van de volgende kenmerkende soorten met een relatief hoge bedekking (>a, b, k en v) aanwezig: *Juncus acutiflorus*, *Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Equisetum palustre*, *Juncus effusus*, *Cardamine pratensis*.
(De laatste soort > 1 exemplaar / 10 m²).
- G6 *Juncus acutiflorus*-*Scirpus sylvaticus* type.
Grasland vegetaties van matig voedselrijke, vochtige tot natte bodems. Deze vegetaties zijn te vinden in de natte delen van de beekdalen waardoor gebruik moeilijker is. Het gevolg hiervan is dat er enige verruiging op treedt met soorten als *Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis* en *Angelica sylvestris*.
Naast de genoemde soorten komen o.a. *Equisetum palustre*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Apium nodiflorum* en *Veronica beccabunga* voor.
- G7 *Caltha palustris* type.
Deze soortenrijke graslandvegetaties komen voor op vochtige tot natte, matig voedselrijke, kalkhoudende, mineraalrijke bodem. In beek- en rivierdalen en in het lössgebied tevens op hellingen.
Deze vegetaties worden regelmatig gemaaid of begraasd waardoor ruigtesoorten zoals *Filipendula ulmaria* en *Carex acutiformis* teruggedrongen worden. De variatie in abiotische factoren en het extensieve gebruik zorgen voor de soortenrijkdom. *Caltha palustris* is meestal aanwezig.
Andere kenmerkende soorten zijn: *Hypericum tetrapterum*, *Crepis paludosa*, *Stellaria uliginosa*, *Galium uliginosum*, *Galium palustre*, *Primula elatior*, *Lychnis flos-cuculi*,

Equisetum fluviatile, *Dactylorhiza maculata*, *Carex disticha*, *Scirpus sylvaticus* en *Polygonum bistorta*.

G8 *Carex acuta*-*Alopecurus geniculatus* type.

Inundatiegrasland. Op s winters periodiek overstroomde, voedselrijke bodem, in de dalen van grote en kleine rivieren. In de winter en/of voorjaar is de waterstand aan of boven het maaiveld, in de zomer er duidelijk onder.

Naast algemeen voorkomende soorten als *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Ranunculus repens*, *Juncus effusus*, *Potentilla anserina* en *Carex hirta* ook enkele van de volgende kenmerkende soorten: *Rorippa sylvestris*, *Lysimachia nummularia*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Ranunculus sceleratus*, *Eleocharis palustris*, *Pulicaria dysenterica*, *Carex acuta*, *Carex otrubae*, *Carex vulpina*, *Inula britannica*, *Trifolium fragiferum*, *Mentha pulegium*.

G9 *Lotus uliginosus*-*Potentilla erecta* type.

Graslandvegetaties van voedselarme, vochtige tot natte, zure tot licht basische bodems. Deze vegetaties treffen we aan op vochtig zand- en heidegrond, langs vennen en sloten en in schraallanden. Naast *Lotus uliginosus* en *Potentilla erecta* zijn *Molinia caerulea*, *Juncus conglomeratus*, *Ranunculus flammula*, *Viola palustris*, *Peucedanum palustre*, *Carex nigra* en *Hydrocotyle vulgaris* kenmerkende soorten.

In goed ontwikkelde vegetaties ook *Carex echinata*, *Carex curta*, *Carex oederi* subsp. *oedocarpa*, *Carex panicea*, *Succisa pratensis*, *Veronica scutellata*, *Gentiana pneumonanthe* en *Pedicularis sylvatica*.

G10 *Arrhenatherum elatius* type.

Grasland vegetaties van vochtige tot vrij droge, voedsel rijke bodems. Het betreft hooilanden waarvan de soortensamenstelling bepaald wordt door de aard van het gebruik. In ieder geval is de bedekking van *Arrhenatherum elatius* hoger dan 40%. Soms zijn *Festuca pratensis* en/of *Alopecurus pratensis* naast *Arrhenatherum elatius* aanwezig. Dan is de gezamenlijke bedekking hoger dan 40%. Verder is minimaal één van de volgende kenmerken de soorten aanwezig: *Knautia arvensis*, *Crepis biennis*, *Lathyrus pratensis*, *Pimpinella major*, *Anthriscus sylvestris*, *Senecio jacobea*, *Galium mollugo*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, of *Allium vineale*.

G11 *Cynosurus cristatus*-*Bellis perennis* type.

Dit grasland type wordt voornamelijk aangetroffen in Zuid-Limburg en langs de Maas. Graslandvegetaties op vochtige tot vrij droge, matig voedselrijke bodems. De vegetaties worden begraasd waardoor het aandeel van rozetplanten en laagbij de grondbloeiende planten groot is.

Naast de genoemde soorten en een aantal G10-soorten ook soorten als: *Ajuga reptans*, *Ranunculus bulbosus*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon hispidus*, *Prunella vulgaris*, *Plantago media*, *Primula veris*, *Carex caryophylla*, *Saxifraga granulata*, *Rhinanthus spec.*, *Ononis repens*, *Pimpinella saxifraga*, *Agrostis capillaris*, *Briza media* en *Trisetum flavescens*.

G12 *Luzula campestris*-*Hieracium pilosella* type

Graslandvegetaties van droge, vrij voedselarme, zwak zure tot zwak basische bodems. Naast algemene soorten als *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Rumex acetosella*, *Trifolium dubium* en *Hypochaeris radicata* ook enkele van de volgende kenmerkende soorten: *Luzula campestris*, *Hieracium pilosella*, *Cerastium arvense*, *Galium verum*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula rapunculus*, *Pimpinella saxifraga*, *Thymus pulegioides*, *Hypericum perforatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa* subsp. *falcata*, *Teesdalia nudicaulis*, *Vulpia bromoides*, *Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox*, *Aira caryophyllea*, *Arenaria serpyllifolia*, *Jasione montana* en *Eryngium campestre*.

G13 *Galium saxatile*-*Veronica officinalis*-type.

Droge graslanden op zure, kalkarme tot -vrije, vaak lemige bodem. Naast de genoemde soorten zijn *Polygala vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Hieracium umbellatum*, *Carex pilulifera*, *Succisa pratensis*, *Agrostis vinealis*, *Agrostis capillaris*, *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens* en *Viola canina* kenmerkende soorten.

G14 *Brachypodium pinnatum*-type

Zeer soortenrijke graslandvegetaties van droge, vrij voedselarme, kalkhoudende bodems. Deze vegetaties komen alleen voor in Zuid-Limburg en bevinden zich voornamelijk op de steile zuidhellingen. Bij het achterwege blijven van Beheer wordt het vegetatietype gedomineerd door *Brachypodium pinnatum*. Lichte beweiding of maaien heeft een grotere soortenrijkdom tot gevolg. Andere kenmerkende soorten zijn: *Avenula pratensis*, *Carex flacca*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium acaule*, *Galium pumilum*, *Linum catharticum*, *Origanum vulgare*, *Polygala comosa*, *Scabiosa columbaria*, *Thymus pulegioides* en vele andere.

Natte graslanden die niet meer regelmatig gemaaid worden of gedomineerd door hoge *Carex*-soorten, *Phragmites*, *Typha* of hoge opschietende kruiden zijn ondergebracht bij de moerasvegetaties (M) of ruigten (Rf).

13. M MOERASVEGETATIES

- Mm Vegetaties gedomineerd door hoge *Carex*-soorten
Bijvoorbeeld: *Carex.acuta*, *Carex.acutiformis*, *Carex.paniculata* en *Carex.riparia*.
- Mk Monotone vegetaties aan en in wateren
Deze vegetaties worden gedomineerd door één of twee (hoog) opschietende grasachtigen. De eventueel aanwezige aandachtsoorten hebben een lokale of lage bedekking (< l,w). De dominante soort wordt als volgt genoteerd: Mk-PHR (Riet), Mk-JUN (Pitrus), MK-PHA (Rietgras) etc.
- Mv Als Mk, maar nu (duidelijk) soortenrijker
Vegetaties met b.v. *Iris pseudacorus*, *Veronica beccabunga*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Lycopus europaeus* en *Filipendula ulmaria*. De bedekking van de aanwezige aandachtsoorten is hoger dan bij Mk.

14 R RUIGTEN

- Rf Vegetaties op voedselrijke bodem met hoge grondwaterstand, die niet meer regelmatig gemaaid worden.
De vegetatie wordt gedomineerd door hoog opschietende kruiden en zeggen zoals *Angelica sylvestris*, *Carex acutiformis*, *Cirsium palustre*, *Epilobium hirsutum*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* en *Valeriana officinalis*.
- Rc Ruigten op voedselrijke bodem langs Maas of andere rivieren.
Kenmerkende soorten: *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Brassica nigra*, *Saponaria officinalis*, *Solidago spec.*, *Aster spec.*, *Cuscuta europaea* e.a. (zie ook Kg)
- Rh Idem als Rc, maar met *Helianthus tuberosus* als dominante soort.
Op grindoevers langs de Grensmaas.
- Rt Ruigten op voedselrijke, droge tot vrij vochtige bodem waarin overblijvende en tweejarige planten domineren.
Kenmerkende soorten: *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus crispus*, *Cirsium vulgare*, *Arctium div. spec.*, *Polygonum dumetorum* maar ook *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Aegopodium podagraria* en andere LKI-soorten. Op kalkhoudende en stikstofrijke bodem tevens planten als *Nepeta cataria*, *Ballota nigra*, *Mentha suaveolens*, *Conium maculatum* en *Verbascum thapsus*.
- Ra Ruigten op voedselrijke, droge tot vrij vochtige bodem waarin eenjarige planten een belangrijke plaats innemen.
Kenmerkende soorten: *Chenopodium album*, *Sisymbrium officinale*, *Erigeron canadensis*, *Malva div.spec.*, *Sinapsis arvensis* e.a. Soms treden ook planten op die als akkeronkruiden te boek staan b.v.: *Chrysanthemum segetum*, *Spergula arvensis*, *Matricaria div.spec.*, *Papaver div.spec.* Indien de vegetatie niet ondergebracht kan worden in dit type dan onderbrengen bij Abx.

15. A AKKERS

De akkers zijn op basis van de overeenkomsten in akkerkruiden onderscheiden in halmvruchtakkers, hakvruchtakkers en akkers ingezaaid met vlinderbloemigen. Om deze reden zijn maisakkers tot de hakvruchtakkers gerekend.

Akkers met aandachtsoorten worden als volgt getypeerd:

- Agx Halmvruchtakker (bijv. Tarwe, Rogge, Gerst)
- Ahx Hakvruchtakker (bijv. Kool, Bieten, Aardappels, Mais)
- Avx Akker met vlinderbloemigen (bijv. Luzerne, Esparcette)
- Abx Braakliggende akker

Akkers zonder aandachtsoorten worden alle A0 genoemd.

16. K PIONIERVEGETATIES

Deze vegetaties kunnen pleksgewijs voorkomen binnen andere vegetatietypen, bijv. graslanden. Slechts bij een redelijk oppervlak (in verhouding tot de kaartschaal) apart begrenzen en typeren, anders rangschikken onder aangrenzend dominant vegetatietype.

Km Pioniervegetatie op kalk

Op een aantal plaatsen bevindt zich weinig verweerde krijtrots. Hier komen open, schrale vegetaties voor die vele, waaronder zeldzame, kalkminnende plantensoorten bevatten zoals *Arabis hirsuta*, *Thlaspi perfoliatum*, *Satureja acinos*, *Minuartia hybrida*, *Silene nutans*, *Potentilla verna*, *Buglossoides arvensis*, *Saxifraga tridactylites*, *Myosotis ramossissima*, *Sedum sexangulare* en vele andere.

Kzd Pioniervegetaties op voedselarm tot matig voedselrijk droog zand.

Kenmerkende soorten: *Anchusa arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Berteroa incana*, *Cerastium semidecandrum*, *Corrigiola litoralis*, *Crepis tectorum*, *Hypochaeris glabra*, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Filago minima*, *Gnaphalium luteo-album*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Senecio sylvaticum*, *Spergularia rubra*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis* e.a.

Kzn Pioniervegetaties op voedselarm, vochtig zand.

Kenmerkende soorten: *Hypericum elodes*, *Scirpus fluitans*, *Pilularia globulifera*, *Echinodorus repens*, *Luronium natans*, *Eleocharis acicularis* e.a.
Dit type komt meestal voor aan de randen van wateren op de zandgronden, vaak samen met M-of G-typen. Ook treden soorten op die kenmerkend zijn voor laat en kort droogvallende plaatsen als *Juncus bufonius*, *Lythrum portula* en *Scirpus setaceus*.

- Ks Pioniervegetaties op stuifzand.
Deze vegetaties treffen we aan op open, grofzandige, kalkarme en voedselarme bodem, vaak op stuifzand.
Kenmerkende soorten: *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Agrostis vinealis*, *Festuca ovina* subsp. *Tenuifolia* en *Spergula morisonii*.
- Kg Pioniervegetaties op grind.
Min of meer ruige pioniervegetaties op grind of grindrijk zand langs grote en kleine rivieren, in de zomer droogvallend en in de nazomer optimaal ontwikkeld. Eenjarige soorten domineren.
Kenmerkende soorten: *Arabis arenosa*, *Chaenorrhinum minus*, *Coronopus squamatus*, *Corrigiola litoralis*, *Medicago minima*, *Medicago polymorpha*, *Melilotus indicus*, *Plantago arenaria*, *Veronica beccabunga* en *Xanthium orientale*.
- Kk Pioniervegetaties op klei.
Vegetaties op droogvallende, voedselrijke plaatsen met veel éénjarige soorten.
Kenmerkende soorten: *Alisma lanceolata*, *Bidens tripartita*, *Bidens frondosa*, *Bidens cernua*, *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium* div.spec., *Hyoscyamus niger*, *Kickxia elatine*, *Leersia oryzoides*, *Limosella aquatica*, *Polygonum* div.spec., *Verbena officinalis*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Veronica catenata*. Daarnaast treden soms soorten op die kenmerkend zijn voor later en korter droogvallende plaatsen als *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, en *Cyperus fuscus*.
- Kv Pioniervegetaties met varens op silex-stortplaatsen.
Bij de winning van kalksteen blijft als restmateriaal o.a. Silex (vuursteenknollen) over. Dit restmateriaal wordt veelal in de groeve waar de kalksteenwinning plaatsvindt (St.Pietersberg, Groeve 't Rooth) gestort. De silex kan op beschaduwde vochtige plaatsen begroeid zijn met varens waaronder zeldzame.

LIJNVORMIGE LANDSCHAPSELEMENTEN

Bij alle lijnvormige landschapselementen is een adequate notering van de aandachtsoorten van groot belang.

17. IH HOLLE-WEG-VEGETATIES

Holle wegen zijn wegen die zich ten gevolge van hun eeuwenoude verbindingsfunctie hebben ingesneden in de löss. Dit proces van insnijding werd versterkt door erosie via water en wind. Het zijn in principe onverharde wegen. De typologie is gebaseerd op de structuur en de floristische samenstelling van de holle-wegvegetatie. Bij een duidelijk verschil in structuur (IHB <-> IHG) moet de linker-en rechter kant apart getypeerd worden. Langs een weg kunnen meerdere vegetatietypen voorkomen. Indien een bepaald type over 100 of meer meter aaneengesloten voorkomt wordt het apart aangegeven. In andere situaties wordt de vegetatie van de holleweg getypeerd naar het procentueel belangrijkste type. De indeling in 4 klassen berust op het aandeel van LKI-soorten (zie bijlage 4) en bepaalde dominante grassen enerzijds en het voorkomen en aandeel van aandachtsoorten anderzijds.

Categorieën:

- IHB Holle wegen met bomen en/of struiken, die bepalend zijn voor het microklimaat. Dit aspect valt af te lezen aan de dominantie van schaduw- en vochtminnende planten (b.v. *Silene dioica*, *Geranium robertianum* en bosplanten).
- IHS Holle wegen met bomen en/of struiken, die niet of in geringe mate bepalend zijn voor het microklimaat.
Vaak zijn de bomen en/of struiken alleen aan de bovenkant van de weg of spaarzaam voorhanden.
- IHG Holle weg zonder of bijna zonder bomen of struiken.

Klasse 1:

Holle weg met goed ontwikkelde of soortenrijke vegetatie, die voor minder dan 25% uit LKI-soorten bestaat. Tevens komen meerdere aandachtsoorten en/of enkele zeldzame aandachtsoorten voor. Met zeldzame soorten wordt bedoeld de "Rode lijst-soorten" met code 0, 1 of 2 voor de betreffende regio. (zie bijlage 2).

Klasse2:

Holle weg met redelijk ontwikkelde vegetatie die voor 25% - 75% uit LKI-soorten bestaat en meerdere aandachtsoorten bevat of een relatief hoge bedekking heeft van kruiden die niet behoren tot de LKI- of aandachtsoorten.

Klasse3:

Holle weg met een vegetatie die voor meer dan 75% uit LKI-soorten bestaat en her en der komen een of enkele aandachtsoorten voor.

Klasse4:

Idem Klasse 3, er komen echter geen aandachtsoorten voor.

Noteer de categorie gecombineerd met de klasse als volgt:
IHB1, IHB2, IHS3, IHS4, IHG1 etc.

18. X TYPOLOGIE GRAFTEN

Een graft is de min of meer rechteterraswand tussen twee terras niveaus op een dalwand met als functie: het tegen gaan van erosie en grens van het perceel. De typologie is gebaseerd op de structuur van de graftvegetatie en op de mate van dominantie door LKI-soorten gecombineerd met de aanwezigheid van aandachtsoorten. Verder wordt genoteerd de mate van degradatie (wegwerken van delen van de graft -> X0). Bij het indelen van de graft in een bepaalde categorie wordt in principe de hele lengte van de graft bekeken en wordt de graft ingedeeld bij de procentueel belangrijkste groep.

XB Boomgraft.

Een graft met voor de helft of meer een vegetatie bestaande uit een boom- en kruidlaag en eventueel een struiklaag.

XS Struikgraft.

Een graft met voor de helft of meer een vegetatie met een struik-en kruidlaag. Onder struik wordt hier verstaan: houtig gewas hoger dan 50 cm en lager dan 5 meter.

XG Kruidgraft.

Een graft met voor de helft of meer een vegetatie enkel bestaande uit een kruidlaag.

De indeling in vier klassen is hetzelfde als bij IH.

X0 Sterk gedegradeerde en verlaagde graft, nog net zichtbaar in terrein, Zonder of praktisch zonder bomen en/of struiken. Dit element krijgt geen nummer op de objectenkaart.

19. D DIJKVEGETATIES

Onder dijken worden hier alle tot de infrastructuur te rekenen lichamen verstaan, die voorzien zijn van taluds. Bedoeld worden rivierdijken (in het Maasgebied), kanaal-taluds, spoordijken en voormalige tramdijken etc. Géén vlakke wegbermen, géén holle-wegbermen.

Langs een dijk kunnen meerdere vegetatietypen voorkomen. Indien een bepaald type over 100 of meer meter aaneengesloten voorkomt wordt het apart aangegeven. In andere situaties wordt de vegetatie van de dijk getypeerd naar het procentueel belangrijkste type.

2 groepen:

DH Dijken met houtige gewassen, die geen populieren rijen zijn.

DHf Dijken met bomen, evt. struiken en kruiden

Op de dijk bevindt zich een vegetatie die behalve bomen en eventueel struiken, een kruidlaag kent. In deze kruidlaag komen bosplanten en andere schaduwminnende soorten voor.

DHs Dijken met struweel (meestal doorn- en/of Braamstruweel).

DHx Overige dijkvegetaties met houtige gewassen en een of enkele aandachtsoorten.

DH0 Idem DHx echter zonder aandachtsoorten.

DG Dijken met grazige vegetaties.

DGd Op de dijk bevindt zich een vegetatie met G12 of G14-elementen.

Kenmerkende soorten: *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Luzula campestris*, *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella* en/of *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa*.

DGa Op de dijk bevindt zich een vegetatie die tot het *Arrhenatheretum* (G10) te rekenen is.

Soorten: *Arrhenatherum elatius*, *Saxifraga granulata*, *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*.

DGe Vrij ruige vegetatie met Kruidvlier (*Sambucus ebulus*).

DGp Grazige vegetatie met veel Papilionaceeën

b.v. *Vicia div.spec.*, *Trifolium div.spec.* Vooral op autowegentaluds te vinden.

DGx Dijk met soortenarme en /of verruigde vegetatie

De vegetatie op de dijk is voor het grootste deel soortenarm, gedomineerd door LKI-soorten en verruigd, maar daarnaast komen er nog plaatselijk aandachtsoorten voor.

DG0 Idem DGx echter zonder aandachtsoorten.

Van belang bij min of meer grazige dijken, vooral in het Maasgebied, is om aan te geven of er populieren op zijn geplant d.m.v. de toevoeging -POP. Bijv. DGx-POP

20. B VEGETATIES VAN BERMEN EN GREPPELS LANGS WEGEN.

In wegbermen kunnen zeer uiteenlopende vegetaties optreden van ruige brandnetel-vegetaties tot fraai ontwikkelde schrale graslandvegetaties. Greppels en soms ook wegbermen kunnen ook min of meer vochtminnende vegetaties herbergen. Omdat de vegetaties zo uiteenlopend van samenstelling zijn, is niet getracht deze variatie in een typologie weer te geven. De indeling in 4 klassen berust op het aandeel van LKI-soorten en bepaalde dominante grassen enerzijds en het voorkomen en aandeel van aandachtsoorten anderzijds. Ook voor greppel vegetaties kan men deze klasse-indeling hanteren. Bevindt zich in de greppel water dan worden de eventueel daarin of daarlangs voorkomende vegetatie getypeerd met de OW-typologie. Ook nu is de 100 meter de minimum-lengte.

B WEGBERMVEGETATIES.

De indeling in klassen is hetzelfde als bij IH

B1

Berm met goed ontwikkelde of soortenrijke vegetatie, die voor minder dan 25% uit LKI-soorten bestaat. Tevens komen meerdere aandachtsoorten en/of enkele zeldzame aandachtsoorten voor.

Met zeldzame soorten wordt bedoeld de "Rodelijst-soorten" met code 0, 1 of 2 voor de betreffende regio. (zie bijlage 2).

B2

Berm met redelijk ontwikkelde vegetatie die voor 25%-75% uit LKI-soorten bestaat en meerdere aandachtsoorten bevat.

B3

Berm met een vegetatie die óf voor meer dan 75% uit LKI-soorten bestaat en her en der komen een of enkele aandachtsoorten voor óf een relatief hoge bedekking heeft van kruiden die niet behoren tot de LKI- of aandachtsoorten.

B4 Idem B3, er komen echter geen aandachtsoorten voor.

GREPPELS

De aanwezigheid van een greppel wordt aangegeven door een -g- achter de code te plaatsen. Bijv. B3g, B1g.

BOMEN en STRUIKEN

Het voorkomen van bomen of struiken in de berm wordt aangegeven door achter de code een -h- of -s- te plaatsen. Dit dient ook te gebeuren in bermen van wegen die door bossen lopen. Bijv. B4h of B2s. Gecombineerd met een greppel door eerst achter de code een -g- te plaatsen én dan een -s- of -h-. Als volgt: Bijv. B3gh of B2gs.

21. OW OEVER- EN WATER VEGETATIES

Om wateren en vooral waterlopen met hun oever –en watervegetatie in een keer te kunnen typeren wordt gebruik gemaakt van een gecombineerde typologie en een gecombineerde code.

WATERLOPEN.

Bij het inventariseren van beken onderscheiden we 3 typen met ieder een eigen methode om de aanwezige vegetatie te typeren.

A. Putbeektype. OW(T)

De toevoeging van een T is een mogelijkheid om bepaalde situaties beter te kunnen omschrijven het is geen verplichting.

Bij brede genormaliseerde beken is er soms sprake van een duidelijk talud en breed onderhoudspad (fig1). Indien deze vrij brede strook niet op de 1:10.000 kaart is aangegeven bestaat de mogelijkheid om de talud- en onderhoudspadvegetatie samen d.m.v. een T te typeren.

Naast de oever- en watervegetatienotatie (O en W) is er dan tevens een T-notatie. Met oever wordt bedoeld de zone tussen het water en het aangrenzende landschapselement. Indien een T wordt gebruikt dan is de oever de overgangszone tussen water en talud.

Zowel de O-als T-vegetaties zijn ingedeeld in vier klassen, de W-vegetaties in drie. De indeling is gebaseerd op de ontwikkeling van de vegetaties.

OEVERVEGETATIES.

O4

Oevervegetatie soortenarm of afwezig of alleen bestaande uit linten van *Glyceria maxima*, *G.fluitans* of *Phalaris arundinacea* zonder aandachtsoorten.

O3

Idem O4 maar nu mét een of enkele aandachtsoorten. Of oevervegetatie bestaande uit vegetaties waarin een hoge helofyt zoals *Sparganium erectum*, *S.emersum*, *Phragmites australis* of *Typha latifolia* domineert.

O2

Oevervegetaties die voor 25-75% uit LKI-soorten bestaan en meerdere aandachtsoorten bevatten.

O1

Matig tot goed ontwikkelde oevervegetatie met meerdere aandachtsoorten die voor minder dan 25% uit LKI-soorten bestaat.

WATERVEGETATIES.

W3 Wateren zonder vegetatie of alleen een kroosdek. (d.w.z. kroossoorten die géén aandachtsoorten zijn)

W2 Wateren waar in één (of twee) van de volgende soorten domineren in de vegetatie: *Potamogeton pectinatus*, *P. trichoides*, *P. crispus*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *Callitriche platycarpa*, *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Spirodela polyrhiza* en andere dan de hierboven genoemde aandachtsoorten niet of slechts in een lage bedekking voorkomen.

W1 Matig tot goed ontwikkelde watervegetaties.
Alle watervegetaties die niet tot W2, W3 te rekenen zijn.

W0 Drooggevallen sloten e.d. zonder aandachtsoorten.
Indien de drooggevallen sloot één of enkele aandachtsoorten bevat dan valt deze onder W2 of eventueel onder W1.

T Vegetaties op talud en onderhoudspad.

De T-vegetaties zijn ingedeeld in vier klassen en is hetzelfde als bij IH.

De T wordt altijd achter de OW genoteerd: Bijv. O2W3T3

Soms kan de vegetatie op de oever en/of talud tot een van de waardevollere vegetatietypen in de Provinciale vegetatietypologie gerekend worden. Deze vegetatie wordt dan apart aangegeven. Bijv. als een G10.

B. Geul/Roertype. (OW).

Het verschil met type A is dat er geen talud(T) aanwezig is (fig.2). De beek wordt alleen maar met OW getypeerd. Met oever wordt bedoeld het gedeelte vanaf het water tot aan de bovenkant van de vaak steile oever. Indien de oever glooiend is wordt de grens getrokken waar een verandering in vegetatie is waar te nemen (bijv. ruigtevegetaties).

De aan de beek grenzende vegetaties worden apart getypeerd.

Oever- en watervegetaties O1 t/m O4 + W0 t/m W3: zie type A

C. Mechelderbeektype. (OW).

Ook hier is geen talud aanwezig. De overgang van het water naar het aangrenzende land is glooiend of met een relatief laag steilrandje (fig.3).

Onder oever wordt bij deze bergbeekjes verstaan de ongeveer 1m brede strook aan weerszijde van de beek.

Even als bij type B worden aangrenzende vegetaties (ruigten, natte graslanden etc.) apart getypeerd tenzij het relatief smalle strookjes zijn langs de oever. In dat geval worden ze gerekend tot de oevervegetatie.

Het voorhanden zijn van bomen of struiken bij type A, B of C wordt door toevoeging van een h achter de code kenbaar gemaakt bijv. O2W3T3h bij type A of O2W1h bij type B of C.

OVERIGE WATEREN.

Op overeenkomstige wijze als bij de waterlopen worden de oever-, water- en eventueel taludvegetaties van bijv. plassen, vijvers of poelen getypeerd.

22. Y HOUTWALLEN EN -SINGELS

De houtwallen worden getypeerd door de dominante boom-soort(en). Daarnaast wordt genoteerd hoe de ondergroei ontwikkeld is.

- Y1 Ondergroei matig tot goed ontwikkeld, weinig of geen LKI-soorten.
Tevens komen meerdere aandachtsoorten en/of enkele zeldzame aandachtsoorten voor.
Met zeldzame soorten wordt bedoeld de "Rode lijst-soorten" met code 0, 1 of 2 voor de betreffende regio (bijlage2).

- Y2 Ondergroei voor minder dan 75% uit LKI-soorten bestaand, met een of enkele aandachtsoorten.

- Y3 Ondergroei voor meer dan 75% uit LKI-soorten bestaand, zonder aandachtsoorten.

- Yq Houtwallen op relatief voedselarme, droge grond.
Dominante boomsoorten: Eik, Berk, Grove den.

- Yf Houtwallen op voedselrijke, droge tot vrij vochtige grond.
Dominante boomsoorten: Eik, Iep, Haagbeuk, Esdoorn, Es.

- Ya Houtwallen op voedselrijke, vochtige tot natte grond.
Dominante boomsoorten: Els, Langbladige wilgen, Es.
- Ys Houtwallen op vochtige, voedselarme grond.
Dominante boomsoorten: Kortbladige wilgen, Vuilboom, Ratelpopulier, Berk. Dit levert dan combinaties op als: Yq2, Yf1 e.d.

23. Z Heggen

Hierbij gaat het niet om heggen rond erven, tuinen of huizen, maar om de heggen al of niet met aandachtsoorten in het landelijke gebied.

- Z1 Redelijk tot goed ontwikkelde en uitgegroeide heg.
- Z2 Kort geknipte (onderhouden) heg.
- Z3 Slecht onderhouden of in staat van verval verkerende heg.

Indien het niet mogelijk is om met bovenstaande indeling de situatie goed te beschrijven kunnen de heggen met aandachtsoorten afhankelijk van de situatie worden ondergebracht bij een X- of een B-categorie (b.v. XS2, B3s)

24. Zm MUURVEGETATIES

Vooraf oudere muren die met kalkspecie gemetseld zijn kunnen begroeid zijn met waardevolle vegetaties gekenmerkt door ondermeer varens zoals *Asplenium rutamuraria* en *Asplenium trichomanes*.

25. BOOMGAARDEN EN KWEKERIJEN

- Bl Laagstam/Struiken.
Percelen met lage fruitbomen, bessenstruiken en kwekerijen worden alleen geïnventariseerd als er aandachtsoorten voorkomen.
- Bh Hoogstamboomgaarden.
Deze percelen worden eveneens alleen geïnventariseerd als er aandachtsoorten voorkomen. De hoogstamboomgaarden worden gerekend tot de graslanden en aangegeven als mengtype met achter het graslandtype de code Bh. Bijvoorbeeld G2/Bh

Privé-terreinen, zoals tuinen en bedrijfsterreinen worden niet gekarteerd.

BEDEKKINGSCODE

Per onderscheiden vegetatietype-eenheid wordt een lijst gemaakt van de hierin voorkomende aandachtsoorten (zie bijlage 2).

Op deze lijst wordt, naast een aantal kopgegevens, de bedekking van de aandachtsoorten d.m.v. de codes in tabel 1 geregistreerd.

Tabel 1 Verspreidingspatroon

Aantal exemplaren of pollen	lokaal	geclusterd	verspreid
1 -10	a	k	v
11 -25	b	l	w
26 -100	c	m	x
101 -1000	d	n	y
>1000	e	p	z

Toelichting op de termen lokaal, geclusterd en verspreid.

Lokaal:

- een of twee vindplaatsen per vegetatie-eenheid.
- het voorkomen in een beperkt deel van de vegetatie-eenheid (<20%).

Geclusterd:

- drie of vier vindplaatsen per vegetatie-eenheid met per vindplaats enkele individuen terwijl de verbindingslijn van de vindplaatsen meer dan 20% van de vegetatie-eenheid begrenst.
- drie of meer vindplaatsen per vegetatie-eenheid met per vindplaats 10 of meer individuen terwijl de verbindingslijn van de vindplaatsen 20-50% van de vegetatie-eenheid begrenst.

Verspreid:

- vijf of meer vindplaatsen per vegetatie-eenheid met per vindplaats enkele individuen terwijl de verbindingslijn van de vindplaatsen meer dan 20% van de vegetatie-eenheid begrenst.
- drie of meer vindplaatsen per vegetatie-eenheid met per vindplaats 10 of meer individuen terwijl de verbindingslijn van de vindplaatsen meer dan 50% van de vegetatie-eenheid begrenst.

Tabel 2: Coderingen om aantal exemplaren Rode lijst 0, 1 of 2 in de meetnetgebieden op de soortkaarten te registreren.

1	1 -2	exemplaren
2	3 -10	
3	11 -100	
4	101-1000	
5	>1000	

Bijlage 3: VERRUIGINGSINDICATOREN

De registratie per vegetatie-eenheid van de verruigingsindicatoren vindt plaats in percentage van de kruidenbedekking.

Soort_nr	Wetenschappelijke naam	Code	Nederlandse naam
0011	<i>Aegopodium podagraria</i>	AEP	Zevenblad
0173	<i>Calamagrostis canescens</i>	CAC	Hennegras
0362	<i>Ceratocarpus claviculata</i>	CEC	Rankende helmbloem
0331	<i>Cirsium arvense</i>	CIA	Akkerdistel
0397	<i>Deschampsia flexuosa</i>	DES	Bochtige smele
0546	<i>Galium aparine</i>	GAP	Kleefkruid
0582	<i>Glechoma hederacea</i>	GLE	Hondsdrif
0584	<i>Glyceria fluitans</i>	GLF	Mannagras
0585	<i>G. maxima</i>	GLM	Liesgras
0598	<i>Hedera helix</i>	HED	Klimop
0680	<i>Juncus effusus</i>	JUN	Pitrus
0832	<i>Molinia caerulea</i>	MOL	Pijpestrootje
0930	<i>Phalaris arundinacea</i>	PHA	Rietgras
0933	<i>Phragmites australis</i>	PHR	Riet
1020	<i>Prunus serotina</i>	PRU	Amerikaanse vogelkers
1022	<i>Pteridium aquilinum</i>	PTE	Adelaarsvaren
6452	<i>Rubus spec.</i>	RUB	Braam
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>	RUO	Ridderzuring
1321	<i>Urtica dioica</i>	URT	Grote brandnetel
Geen of weinig ondergroei		NUD	
Kapvlakten		KAP	
Populieren op dijken		POP	

Bijlage 4: LAGE-KWALITEIT-INDICERENDE SOORTEN (LKI)

Graminoïden:

Agrostis stolonifera
 Calamagrostis canescens
 Calamagrostis epigejos
 Carex hirta
 Dactylis glomerata
 Elymus repens
 Glyceria fluitans
 G. maxima
 Festuca arundinacea
 Juncus effusus
 Lolium perenne
 Phalaris arundinacea
 Poa annua
 Poa trivialis

Kruiden:

Aegopodium podagraria	Tanacetum vulgare
Artemisia vulgaris	Taraxacum sect. vulgaria
Calystegia sepium	Trifolium repens
Capsella bursa-pastoris	Urtica dioica
Carduus crispus	
Chenopodium album	
Cirsium arvense	
Cirsium vulgare	
Equisetum arvense	
Erigeron canadensis	
Galium aparine	
Glechoma hederacea	
Heracleum sphondylium	
Lactuca serriola	
Lamium album	
Lamium purpureum	
Plantago major	
Persicaria amphibium	
Polygonum aviculare	
Potentilla anserina	
Ranunculus repens	
Rumex crispus	
R. obtusifolius	
Senecio vulgaris	
Sisymbrium officinale	
Sinapsis arvensis	
Sonchus div. spec.	
Stellaria media	

COLOFON

PASSENDE BEOORDELING

OPDRACHTGEVER:

GASUNIE

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

drs. C.M. Bolle

ir. E.P.A.G. Schouwenberg

GECONTROLEERD DOOR:

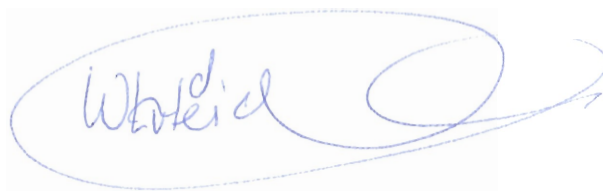
ir. A. Dousma

**VRIJGEGEVEN DOOR:**

ir. W.L. von der Heide

2 maart 2009

110623/CE8/077/000623

**ARCADIS NEDERLAND BV**

Beaulieustraat 22

Postbus 264

6800 AG Arnhem

Tel 026 3778 911

Fax 026 3515 235

www.arcadis.nl

Handelsregister

9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden, niets uit dit document worden vervoelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.