7302-08

MER

Bestemmingsplan Buitengebied, Lingemeer 2 en ontgrondingsvergunning Lingemeer 2

Gemeente Buren

ONDERLIGGENDE STUKKEN

Datum: 8 maart 2013

Projectnummer: 90489.05

Document 1 Gecombineerd bureauonderzoek archeologie (25 oktober 2010)

Vestiges of
the past
Sporen uit
het verleden

VESTIGIA

Archeologie & Cultuurhistorie

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase 1 en 2, gemeente Buren

V821

V821

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase 1 en 2, gemeente Buren

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren
Fase 1 en Fase 2

Gecombineerde Bureauonderzoek



Rapportnummer: V821

Projectnummer: V09/1680

ISSN: 1573 – 9406

Samenstelling: W.A.M. Hessing, K.E. Waugh

Status en versie: Definitief, 2.0

In opdracht van: Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV

Plaats en Datum: Amersfoort, 25 oktober 2010

Gecontroleerd door	dr. K.E. Waugh	**d.d.** 25-10-2010
Geaccordeerd opdrachtgever	Dekker Van de Kamp	**d.d.** 01-11-2010

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV en Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV

Vestigia BV
Spoorstraat 5
311 MN Amersfoort
foon 033 277 92 00
fax 033 277 92 01
info@vestigia.nl



Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Het project landschapsontwikkeling en zandwinning Lingemeer 5

1.2 Archeologische Bureauonderzoek 5

1.3 Toelichting op dit rapport 5

2 Samenvatting van het uitgevoerde onderzoek, de conclusies en aanbevelingen 7

2.1 Fase 1 7

2.1.1 Onderzoeksresultaten 7

2.1.2 Conclusies en aanbevelingen 7

2.2 Fase 2 7

2.2.1 Onderzoeksresultaten 7

2.2.2 Conclusies en aanbevelingen 8

3 Wettelijke en beleidsmatige kaders en kwaliteitseisen 10

3.1.1 Monumentenwet 1988 en de (nieuwe) Wet of de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) 2007 10

3.1.2 De nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro 2008) 10

3.1.3 Ontgrondingenwet 11

3.1.4 Wet Milieubeheer: MER-procedures 11

3.2 Rijksbeleid tot het aanwijzen van archeologische monumenten 11

3.3 Provinciaal archeologiebeleid 11

3.4 Gemeentelijk archeologiebeleid 12

3.4.1 Het bestemmingsplan 12

3.4.2 MER-procedure 12

3.5 Aanbestedingseisen die van toepassing zijn op de archeologie binnen het Project Lingemeren 13

3.6 Landelijke kwaliteitseisen bij de uitvoering van archeologisch onderzoek 13

3.6.1 Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA) 13

3.6.2 Opgravingsvergunning 13

3.7 Aanvullende Provinciale en gemeentelijke eisen bij de uitvoering van archeologische werkzaamheden 13

3.8 Verdere besluitvorming na het vooronderzoek 14

3.9 Toetsing van het resultaat 14

3.10 Toegevoegde waarde 14

Bijlagen 17

1 Inleiding

1.1 Het project landschapsontwikkeling en zandwinning Lingemeer

Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV, gevestigd in Nijmegen (Gld.), heeft het initiatief genomen om een ontwikkelingsvisie op te stellen voor de verdere uitbreiding en inpassing van de recreatieplassen in het Ommerenscheveld in de gemeente Buren. Gezien de verwachtte lange looptijd van het project zal het plan in twee fasen worden uitgevoerd:

- Fase 1 omvat het gebied rond De Beldert (ca. 75 ha),
- Fase 2 het gebied rond de boerderij De Hevel (ca.90,5 ha).

In het plan wordt gezocht naar mogelijkheden om de beoogde multifunctionele ontgronding te laten bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit. Daarvoor is het landschap als uitgangspunt genomen: gekeken is naar de ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied, en zijn de landschapseigen structuren en typologieën blootgelegd om daarmee verder te bouwen. Dit heeft geleid tot het schetsen van een uitbreiding die een landschapseigen vorm van nevenontwikkeling kent. De verdere ontgronding levert door die ruimtelijke invulling en multifunctionaliteit een positieve bijdrage aan de kwaliteit van het landschap.

1.2 Archeologische Bureauonderzoek

In opdracht van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV heeft Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* archeologisch vooronderzoek uitgevoerd voor de beide fasen van de landschapsontwikkeling met zandwinning op de locaties van de geplande westelijke uitbreidingen van de recreatieplassen. Het vooronderzoek omvatte een Bureauonderzoek (BO) per plangebied (fase 1 en 2) met een advies voor vervolgstappen.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is van:

1) bestaande archeologische en/of cultuurhistorische resten die door de geplande ontgravingen verstoord dreigen te worden;
2) een verhoogd risico (verhoogde trefkans) op andere nog niet vastgestelde archeologische resten binnen de plangrenzen;
3) of er in dit stadium al zones binnen het plangebied kunnen worden aangewezen, waar de kans op archeologie laag of nihil is, zodat daar geen archeologische vervolgstappen meer nodig zijn.

Waar binnen het plangebied sprake is van vastgestelde archeologische waarden worden deze op basis van de beschikbare informatie zo goed mogelijk begrensd en zo mogelijk gewaardeerd in termen van beleving, fysieke en inhoudelijke kwaliteit. Waar sprake is van een verhoogd risico (archeologische verwachting) is aangegeven hoe eventuele archeologie het beste kan worden opgespoord, begrensd en gewaardeerd. Vestigia heeft alle bekende archeologische en historische vondsten en vondstcomplexen in de directe omgeving van de plangebieden geïnventariseerd. Via een literatuurstudie is een reconstructie gemaakt van de geologie, geomorfologie en bodemopbouw van het plangebied en de directe omgeving. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld per plangebied.

1.3 Toelichting op dit rapport

Dit rapport, Vestigia rapportnummer V821, omvat een samenvatting van de resultaten, conclusies en aanbevelingen uit het bureauonderzoek per plangebied (fase 1 en 2). Daarnaast, wordt een korte toelichting gegeven op de actuele wettelijke eisen, beleidskaders en kwaliteitseisen met betrekking tot de archeologische monumentenzorg in het onderhavige plan (hoofdstuk 3).
De complete tekst en kaarten van de beide archeologische bureauonderzoeken zijn te vinden onder bijlage 1 (fase 1: Vestigia rapportnummer V714) en bijlage 2 (fase 2: Vestigia rapportnummer V790). Bijlage 3 (op

CD-Rom) bevat uitdraaien van gegevens uit het centrale registratie- en informatie systeem Archis met betrekking tot monumenten (AMK-terreinen), onderzoeken, vondsten en waarnemingen uit het gecombineerde plangebied voor fase 1 en 2.

2 Samenvatting van het uitgevoerde onderzoek, de conclusies en aanbevelingen

2.1 Fase 1

2.1.1 Onderzoeksresultaten

Het plangebied van fase 1 ligt volgens de IKAW/CHS en de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Buren in een gebied met een hoge verwachting op archeologische waarden. Dit wordt in sterke mate bevestigd door de onderzoeksgeschiedenis, de vele archeologische waarnemingen en de archeologische monumentenlijst. In het plangebied bevinden zich verschillende archeologische en cultuurhistorische waarden (vindplaatsen), en ook in de directe omgeving zijn deze zeer talrijk. Het betreft in ieder geval de sporen van een omvangrijke landelijke nederzetting uit de Romeinse tijd (en de IJzertijd), en op twee andere locaties bewoningssporen uit de Bronstijd en het Neolithicum (zie bijlage 1 voor de datering hiervan). Drie locaties binnen het centrale en zuidelijke deel van het plangebied zijn op grond van de aangetroffen resten door de Provincie aangemerkt als archeologisch waardevolle gebieden (zgn. AMK-terreinen), die in aanmerking komen voor planologische bescherming. Deze gebieden zijn ook op de archeologische beleidskaart van de gemeente Buren overgenomen. Of de grenzen van deze gebieden overeenkomen met de feitelijke verspreiding van de archeologische resten in het plangebied, valt echter te betwijfelen. Ook buiten deze drie gebieden liggen nog andere archeologische waarnemingen.
De vondsten die behoren tot de Romeins-Bataafse nederzetting zijn aangeploegd en bevinden zich in, en direct onder de huidige bouwvoor. Het gebied waarin de Romeinse vondsten voorkomen heeft een oppervlakte van 10-15 ha. Op basis van het vondstmateriaal wordt het waarschijnlijk geacht dat binnen ditzelfde gebied ook nog sprake is van een –kleinere – woonplaats uit de IJzertijd. Mogelijk is een deel van het complex als gevolg van agrarische activiteiten (egalisatie?) aangetast. De mate van aantasting is echter niet bekend.

Het vondstniveau van de beide prehistorische vindplaatsen ligt op een dieper niveau, waarschijnlijk tussen de 0,7 en 1,5 m –mv. Over de begrenzingen en het eventuele oppervlakte van deze twee vindplaatsen valt echter in dit stadium nog nauwelijks iets met zekerheid te zeggen.

2.1.2 Conclusies en aanbevelingen

Vervolgonderzoek in het gebied van fase 1 is gezien de archeologische situatie onvermijdelijk. Gezien de reeds beschikbare informatie adviseert Vestigia Dekker Van de Kamp direct over te gaan tot waarderend onderzoek door middel van proefsleuven, aangevuld met karterende boringen. De proefsleuven dienen in ieder geval om de precieze omvang, complexiteit en de kwaliteit van de Romeinse vindplaats vast te stellen, en kunnen waarschijnlijk tegelijk gebruikt worden om de precieze stratigrafische positie van de beide prehistorische vindplaatsen te bepalen. De karterende boringen dienen om het gebied buiten de vindplaatsen zelf te verkennen, zodat deze definitief kunnen worden vrijgegeven danwel duidelijkheid kan worden verschaft over de aanwezigheid van eventuele perifere structuren of sporen. Alleen zo kan een betrouwbare inschatting van de planologische en financiële consequenties worden gemaakt.

2.2 Fase 2

2.2.1 Onderzoeksresultaten

In het midden van het plangebied van fase 2, ter hoogte van, en rond het erf van De Hevel ligt eveneens een Romeinse vindplaats. Het betreft ook hier een Bataafse agrarische nederzetting, waarvan in dit geval het

hoofdgebouw mogelijk zelfs deels in steen was uitgevoerd. Bij de oppervlaktekarteringen in de jaren '80 van de vorige eeuw zijn n.l. fragmenten van hypocaust tegels (Romeinse vloerverwarming), dakpannen en pleisterwerk gevonden. De overige vondsten duiden op een intensieve gebruiksperiode van het terrein tussen ca. 50 voor en 400 na Chr. De vondst van een aantal zeldzame fragmenten van vuurstenen sikkels duidt op een eerder gebruik van de locatie tussen ca. 900 en 500 voor Chr. Net als in het geval van het de Romeinse vindplaats in het gebied van fase I lijkt ook hier dus sprake van een voorganger uit de IJzertijd. Ook de locatie van De Hevel (oppervlak ca. 3,2 ha.) is op grond van de aangetroffen resten door de Provincie aangewezen als archeologisch waardevol terrein (zogenaamd AMK-terrein).[1] De gemeente Buren hanteert voor dit gebied een vorm van planologische bescherming.[2] Recente informatie over de conserveringstoestand van de vindplaats ontbreekt. Uit de eerdere waarnemingen blijkt wel dat plaatselijk aanzienlijke bodemverstoringen zijn opgetreden.

Buiten dit centrale gedeelte van het plangebied gebied liggen nog andere archeologische waarnemingen. Het valt wel op dat alle Romeinse en oudere vondsten afkomstig zijn uit het gebied ten zuiden van de restgeul van het Ommerense riviersysteem dat nu nog zichtbaar diagonaal het plangebied doorsnijdt. Of het ontbreken van vondsten ten noorden daarvan inderdaad betekent dat hier geen archeologie aanwezig is of dat dit komt door de afwezigheid van onderzoek en veldwaarnemingen in dit gebied is nog niet duidelijk. Op basis van de veldwaarnemingen in de zuidelijke helft van het plangebied kan worden vermoed dat rond het AMK-terrein een Romeins verkavelingsysteem is te verwachten met een veel geringere dichtheid aan sporen en vondsten dan binnen de kern van de nederzetting. Een lichte vondstconcentratie van Romeins importaardewerk ligt nog wel direct ten westen van De Hevel. De aanwezigheid van, bijvoorbeeld, een grafveld kan in de nabijheid van de nederzetting niet worden uitgesloten.

Aan de zuidrand van het plangebied kunnen in de ondergrond nog sporen uit het Laat-Neolithicum of de Midden-Bronstijd worden verwacht. In 2003 is direct buiten de zuidgrens van het plangebied op het bedrijventerrein Medel een deel van een Bronstijdnederzetting opgegraven. Daarbij is vastgesteld dat de bewoningssporen in noordelijke richting doorliepen.

De overige (laat-middeleeuwse en Nieuwe Tijd-) vondsten en waarnemingen in het zuidelijk deel van het plangebied zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan bemestings- en egalisatieactiviteiten rond de agrarische erven. Ze hoeven niet te wijzen op andere archeologische vindplaatsen.

2.2.2 *Conclusies en aanbevelingen*

Gezien de archeologische situatie geldt voor het plangebied van fase 2, net als voor dat van fase 1, dat substantieel vervolgonderzoek, en eventueel planaanpassing onvermijdelijk zal zijn.

Op basis van de beschikbare informatie adviseert Vestigia Dekker Van de Kamp in eerste instantie over te gaan tot een waarderend onderzoek door middel van proefsleuven in het centrale deel van het plangebied, rond boerderij De Hevel. De proefsleuven kunnen worden aangevuld met enkele raaien karterende (controlerende) boringen in de zone rondom dit gebied. Bij het proefsleuven- en booronderzoek dient met het oog op eventuele perifere structuren speciale aandacht te worden besteed aan de percelen ten westen van De Hevel. Mogelijk kan de noordelijke helft van het plangebied daarna al worden vrijgegeven.

Daarnaast dient aandacht te worden besteed aan de locatie van mogelijke Bronstijd bewoningssporen in het zuiden van het plangebied. Hiertoe dienen de landschappelijke gegevens van de opgravingen op het

[1] Versie juli 2010, beschikbaar gesteld via Archis 2, het registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
[2] Erfgoedverordening gemeente Buren 2009, Botman/Benjamins 2008

bedrijventerrein Medel te worden geëxtrapoleerd naar het plangebied. In aansluiting daarop dient door boringen en een extra proefsleuf de aanwezigheid van Bronstijdsporen te worden geverifieerd.

De resultaten van het waarderend onderzoek zullen bepalend zijn voor de benodigde vervolgstappen in het plangebied van fase 2.

Indien tot vervolgonderzoek wordt besloten dan dient in het geval van booronderzoek een Plan van Aanpak door een gekwalificeerde archeologische partij te worden opgesteld. Indien overgaan wordt tot proefsleuven of en combinatie van proefsleuven en booronderzoek, dan dient dit te gebeuren op basis van een Programma van Eisen opgesteld door een senior archeoloog en goedgekeurd door de gemeente Buren. Beide trajecten kunnen worden gecombineerd in een Programma van Eisen. Uitvoering mag alleen geschieden door een bedrijf of instelling die beschikt over een zgn. opgravingsvergunning op basis van de Monumentenwet.

3 Wettelijke en beleidsmatige kaders en kwaliteitseisen

Voor allen die zich met de inrichting van Nederland bezighouden zijn voorschriften opgesteld over hoe met archeologische waarden dient te worden omgegaan. In de praktijk gaat het hier om sets van voorschriften (wettelijke regels, afwegingsprocedures en uitvoeringseisen) gericht op de verschillende aspecten van de zorg voor het archeologisch erfgoed, met name binnen besluitvormingsprocedures en vergunningtrajecten in de ruimtelijke ordening. Deze voorschriften zijn niet vrijblijvend, maar verankerd in wetgeving en beleidsuitgangspunten waaraan initiatiefnemers en betrokken overheden invulling dienen te geven.

3.1.1 Monumentenwet 1988 en de (nieuwe) Wet of de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) 2007

In de Monumentenwet 1988 is onder andere geregeld:

- de aanwijzing van wettelijk beschermde archeologische monumenten;
- het eigendom van bodemvondsten;
- de opgravingsbevoegdheid (wie mag opgraven);
- de aanwijzing van archeologische depots (waar gaan de vondsten naar toe);
- de verplichting om vondsten te melden.

In de jaren '90 van de vorige eeuw heeft zich een ingrijpende verandering in het denken over archeologie voltrokken. De Nederlandse ondertekening van het *Europese Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed* in Valletta (Malta) in 1992 illustreert die verandering het duidelijkst. Archeologie is daarbij niet langer meer synoniem met het doen van (nood)opgravingen en het tentoonstellen en bewaren van vondsten, maar begint met behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (het bodemarchief). De organisatie van de zorg is daarbij verschoven van primair een rijks- en academische aangelegenheid, naar een gedeelde verantwoordelijkheid van overheid *en* burger. De uitgangspunten van het Verdrag van Malta en de veranderde opvattingen over de archeologische monumentenzorg zijn vastgelegd in de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz 2007).

De Wamz is formeel een wijziging (uitbreiding) van de Monumentenwet 1988 en enkele andere wetten. Binnen de Wamz hebben gemeenten een eigen verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gekregen (veelal aangeduid als "archeologische zorgplicht"). De kern van de Wamz is dat archeologie in de planvorming van een project moet worden geïntegreerd en dat de initiatiefnemer van het werk financieel en operationeel verantwoordelijk is voor de archeologische en cultuurhistorische maatregelen. In combinatie met de nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening en de bestaande Wet Milieubeheer is archeologie daarmee geïntegreerd in de systematiek van de ruimtelijke ordening in Nederland. Belangrijke instrumenten zijn de verplichting om archeologische waarden in bestemmingsplannen op te nemen en het zo nodig opnemen van een analyse van de effecten op archeologie en cultuurhistorie in milieueffectrapportages.

3.1.2 De nieuwe Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro 2008)

In 2008 is de Wet of de Ruimtelijke Ordening (voorheen WRO) fundamenteel gewijzigd. De belangrijkste uitgangspunten in de nieuwe Wro met betrekking tot archeologie beleid is het decentraliseren van verantwoordelijkheden. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor het gemeentelijk ruimtelijk beleid. Zodra provinciale of nationale belangen in het geding zijn, hebben provincies en Rijk het instrumentarium om deze belangen te borgen en te beschermen. Met betrekking tot de archeologie kunnen Rijk en provincie in het geval van monumenten van boven lokaal belang aanwijzingen geven.

De beschreven systematiek en uitgangspunten van de Wamz sluiten aan op de inrichting van de Wro. Tezamen met de nieuwe Wet Ruimtelijke Ordening zijn in 2008 ook een nieuw Besluit Ruimtelijke Ordening en de Invoeringswet WRO in werking getreden. Het nieuwe Besluit Ruimtelijke Ordening bevat

vooral technische voorschriften en voorschriften gericht op de uitvoering van de wet. Hierin is ook opgenomen wat ten aanzien van de archeologie in bestemmingsplannen, of bij bestemmingsplanwijzigingen dient te worden vastgelegd. Ook de Grondexploitatiewet is onderdeel van de nieuwe Wro.
Hierin worden de financiële aspecten van het bestemmingsplan (kostenverhaal en binnenplanse verevening) verder verbeterd. Ook dit kan implicaties hebben voor de financiering van de archeologie.

3.1.3 Ontgrondingenwet

De Ontgrondingenwet (uit 1965, aangepast in 1997) maakt deel uit van de Wet Bodembeheer. In deze Wet is bij de wijziging van de Monumentenwet een paragraaf opgenomen waarin aan initiatiefnemers tot ontgrondingen de plicht wordt opgelegd het bodemarchief zoveel mogelijk te ontzien. Daarnaast kan het bevoegd gezag (in dit geval de Provincie) bij vergunningaanvragen voor ontgrondingen nadere voorwaarden verbinden aan de vergunningverlening om archeologische waarden te identificeren en zonodig mitigerende maatregelen of aanvullend onderzoek voor te schrijven.

3.1.4 Wet Milieubeheer: MER-procedures

In het Besluit MER is vastgelegd wanneer een initiatief of plan mer-plichtig is, m.a.w. wanneer een milieueffectrapportage dient te worden opgesteld. Er zijn twee soorten m.e.r. : de Besluit-m.e.r (Project-m.e.r.) en de Plan-m.e.r. Afhankelijk van de aard van het project wordt de aspectrapportage archeologie gebaseerd op een Bureauonderzoek of een inventariserend veldonderzoek (zie verder onder 3.4.2).

3.2 Rijksbeleid tot het aanwijzen van archeologische monumenten

De minister heeft op grond van de Monumentenwet de bevoegdheid archeologische monumenten aan te wijzen. Terreinen van hoge archeologische waarde (zogn. AMK-terreinden) en een bijzonder belang voor de wetenschap of cultuurhistorie kunnen op die manier beschermd worden tegen verdere aantasting. De laatste jaren wordt een zeer terughoudend beleid gevoerd als het gaat om de aanwijzing van nieuwe archeologische monumenten. De meeste archeologische terreinen worden tegenwoordig planologisch beschermd, waarbij de gemeente de primaire zorgplicht heeft. Alleen in zeer bijzondere gevallen zal de minister van zijn bevoegdheid gebruik maken.

3.3 Provinciaal archeologiebeleid

De rol van de provincie in het algemeen kan onderverdeeld worden in wettelijke taken en bevoegdheden en een eigenstandig provinciaal archeologiebeleid.

Met de herziening van de Wro vervalt de goedkeuringsbevoegdheid van de provincie voor gemeentelijke ruimtelijke plannen (Artikel 19-procedures, goedkeuring bestemmingsplannen). Wel kunnen provincies natuurlijk zienswijzen in brengen. Provinciale richtlijnen op het gebied van de ruimtelijke ordening (waaronder de toetsing en sturing op archeologie en cultuurhistorie) zijn dan alleen nog aan de orde, wanneer er sprake is van een bovenlokaal en/of provinciaal belang.

Belangrijker is de bevoegdheid van de provincie bij het afgeven van de Ontgrondingenvergunning. Net als de meeste andere provincies zal de provincie Gelderland een toetsingskader hebben waarbinnen de eventuele schade aan de archeologie een grond kan zijn om vergunning te weigeren of aan de verlening ervan nadere voorwaarden te stellen.

Naast de uitvoering van wettelijke taken voert de provincie Gelderland een eigenstandig archeologiebeleid.[3] De nadruk ligt op het stimuleren van de integratie van archeologie in de ruimtelijke ordening en behoud van het bodemarchief als deel van de landschappelijke- en bewoningsgeschiedenis. In dat kader heeft de Provincie het voornemen in verschillende regio's archeologische en cultuurhistorische zones van bovenlokaal belang als aandachtsgebieden aan te gaan wijzen. In het voorbereidende document wordt een onderscheid gemaakt tussen zogenaamde *Parels* en *Ruwe diamanten*. Voor de *Parel* gebieden geldt dat ze volgens de Provincie cultuurhistorisch zeker van hoge waarde zijn en dus ook extra inzet gericht op behoud, beheer en versterking van de aanwezige waarden noodzakelijk wordt geacht. Voor de *Ruwe Diamanten* geldt dat in potentie ook, maar dienen de waarden zelf, maar ook de mogelijkheden tot versterking nog nader onderzocht en uitgewerkt te worden. Het plangebied ligt in een zone rivierenlandschap dat tot de *Ruwe Diamanten* wordt gerekend.

3.4 Gemeentelijk archeologiebeleid

3.4.1 Het bestemmingsplan

Het bestemmingsplan wordt in de nieuwe Wro ge(her)positioneerd als het centrale instrument binnen de ruimtelijke ordening voor de gemeente. Vanuit de Wamz geldt vervolgens de verplichting om in alle nieuwe bestemmingsplannen archeologische waarden vast te leggen.

De gemeente Buren bevindt zich nog aan het begin van het proces van het ontwikkelen van een eigen archeologiebeleid. De gemeente beschikt sinds kort over een eigen archeologische beleidskaart die richtinggevend is voor de onderzoekseisen die in het kader van ruimtelijke plannen gesteld kunnen worden. Bij het vaststellen van nieuwe bestemmingsplannen of het wijzigen van bestaande zal de gemeente aanwezige archeologische waarden dienen mee te wegen. Formeel kan de gemeente hierbij eigen afwegingen maken. In de praktijk zal de gemeente, zolang het eigen beleid niet is uitgewerkt en vastgelegd, gewoonlijk de provinciale richtlijnen volgen.

Uitvoering van het project Lingemeren zal moeten gebeuren op basis van een nieuw bestemmingsplan. De gemeente Buren is het bevoegd gezag bij de planologische procedure en zal voorafgaand aan de realisatie een bestemmingsplanprocedure moeten hebben afgerond.

3.4.2 MER-procedure

Wij gaan er vanuit dat de gemeente Buren bij de MER-procedure als bevoegd gezag optreedt. Bij dit soort Plan-m.e.r.'s sluiten het MER en het bestemmingsplan gewoonlijk nauw op elkaar aan.

Hoewel de inrichtingsplannen voor dit project strikt genomen niet MER-plichtig zijn, heeft de initiatiefnemer Dekker Van de Kamp gekozen voor een zogenaamde vrijwillige MER-procedure. Op deze manier hoopt hij alle relevante milieu-aspecten tijdig in beeld te brengen. Hierin zullen ook de eisen voor de aspecten archeologie en cultuurhistorie moeten worden meegenomen. In het MER dient voor wat betreft de impact op de archeologie (en cultuurhistorie) in ieder geval een vergelijking van de eventuele alternatieven te worden opgenomen - *effectbeschrijving* en *effectveergelijking* - en aangeven worden welke mitigerende maatregelen kunnen worden genomen om de schade aan het bodemarchief zoveel als mogelijk te beperken.

[3] Zie Beleidsnota BELVOIR 3, 2008 en aanvullende documenten..

3.5 *Aanbestedingseisen die van toepassing zijn op de archeologie binnen het Project Lingemeren*

Indien archeologische veldwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd, dient hiervoor een onderzoeksinstelling of archeologisch bedrijf te worden gecontracteerd dat beschikt over een zogenaamde opgravingsvergunning. De archeologische opgravingsmarkt is tegenwoordig grotendeels geprivatiseerd en gecommercialiseerd, waarbij ook de gebruikelijke principes van de markt gelden.
Opgravingen, waaronder ook proefsleuven vallen, mogen slechts plaatsvinden op basis van een vooraf door de gemeente goedgekeurd Programma van Eisen (PvE). Bij omvangrijke archeologische werkzaamheden is het verstandig het Programma van Eisen op te nemen in een toegesneden archeologisch bestek dat als uitgangspunt kan dienen voor een aanbesteding in concurrentie.

3.6 *Landelijke kwaliteitseisen bij de uitvoering van archeologisch onderzoek*

Naast de wettelijke kaders en beleidsmatige uitgangspunten gelden er binnen de archeologie strikte kwaliteitseisen en erkenningsregels voor de uitvoering van archeologische (onderzoeks)werkzaamheden. Het Ministerie van OCenW heeft, samen met de archeologische branche, een kwaliteitssysteem opgezet dat berust op twee pijlers:

- de *Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie* (KNA), en
- de *Opgravingsvergunning.*

3.6.1 *Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA)*

De KNA is een kwaliteitsysteem waarin normen en richtlijnen vastgelegd zijn voor de uitvoering van archeologische werkzaamheden op het land en onder water. Het systeem bestaat uit een stelsel van protocollen en leidraden *(best practice)* over de uitvoering van processen en daarmee samenhangende producten en het systematisch waarborgen van het nakomen van deze afspraken. Deze worden nog regelmatig aangevuld, verbeterd of vereenvoudigd.

Archeologische producten die dit project worden opgesteld of geleverd, zoals Programma's van Eisen, onderzoeksrapporten en waardestellingen dienen aan de specificaties vastgelegd in de KNA te voldoen.

Indien het archeologisch proces volgens de eisen van de zogenaamde archeologische monumentenzorg-cyclus (AMZ) wordt uitgevoerd, legt het bevoegd gezag waarschijnlijk geen wettelijke of planologische belemmeringen uit oogpunt van bescherming van het cultuurhistorisch erfgoed in de weg. Verantwoorde archeologische procesbegeleiding wordt daarmee een belangrijk instrument ter beheersing van risico's bij de realisatie van het project.

3.6.2 *Opgravingsvergunning*

In de Monumentenwet is het verbod opgenomen om zonder vergunning archeologische ingrepen uit te voeren. Dit heeft betrekking op zowel het uitvoeren van archeologische booronderzoek als opgravingen.[4]

3.7 *Aanvullende Provinciale en gemeentelijke eisen bij de uitvoering van archeologische werkzaamheden*

In het toetsingsskader voor de beoordeling van ontgrondingenvergunningen heeft de Provincie vastgelegd welke eisen kunnen worden gesteld aan het archeologisch proces. Zo zal de provincie bij ontgrondingen boven een bepaalde oppervlaktedrempel in gebieden met een verhoogde archeologische verwachting altijd inventariserend vooronderzoek in de vorm van booronderzoek, en zonodig proefsleuven en opgravingen verlangen. De aanwezigheid van monumentale waarden kan als grond gelden voor het weigeren van een

[4] Een lijst van alle vergunninghouders en aangewezen bedrijven is te vinden op de website www.sikb.nl.

vergunning, of het stellen van uitgebreidere onderzoekseisen. De vier archeologische terreinen die in de Fase 1 en 2 gebieden aanwezig zijn, kunnen als zulke monumenten worden aangemerkt.
De gemeente heeft op dit moment nog geen eigenstandig archeologiebeleid, anders dan de onderzoekseisen die op de gemeentelijke waardenkaart vermeld staan. Voor gebieden met een hoge archeologische verwachting zoals ook het plangebied, geldt dat bij bouw- en inrichtingsplannen met een oppervlakte van meer dan 1000 m2 eerst een inventariserend veldonderzoek dient plaats te vinden.

3.8 Verdere besluitvorming na het vooronderzoek

In het kader van de bestemmingsplanprocedure en de ontgrondingenvergunning besluiten de gemeente, respectievelijk de provincie, welke andere archeologische werkzaamheden in de sfeer van inpassing en behoud, ofwel opgravend onderzoek noodzakelijk zijn. Dit gebeurt meestal na afronding van het archeologisch vooronderzoek. Zo'n besluit, gebaseerd op een Selectieadvies van de initiatiefnemer, wordt een Selectiebesluit genoemd. Het Selectiebesluit maakt soms deel uit van de ruimtelijke onderbouwing in het bestemmingsplan. Het Selectieadvies, waarop zo'n besluit gebaseerd moet zijn, moet worden opgesteld door een senior KNA archeoloog.

Een Selectiebesluit geeft concrete invulling aan de wettelijke kaders. De gestelde eisen in het besluit gelden als het richtinggevend en normerend raamwerk voor de uit te voeren archeologische werkzaamheden. *De facto* zijn het de archeologische voorwaarden die het bevoegd gezag verbindt aan haar toestemming voor een bepaalde project. Het raamwerk in het Selectiebesluit bestaat zelden uit harde product- of methodiek eisen, maar eerder uit een set van inhoudelijke eisen en doelstellingen voor het verdere proces.

3.9 Toetsing van het resultaat

Aan het eind van het proces toetst het bevoegd gezag de eindproducten nog eens aan het Selectiebesluit en Programma van Eisen. Na akkoord eindigt het archeologisch proces.

3.10 Toegevoegde waarde

De archeologische (onderzoeks)werkzaamheden resulteren vooral in (nieuwe) kennis over de vroegste geschiedenis van dit deel van de Betuwe. De kennis die wordt gegenereerd, vastgesteld en overgedragen is bedoeld voor de volgende doelgroepen:
- de opdrachtgever;
- het bevoegd gezag;
- de initiatiefnemer;
- de archeologische wetenschap;
- al diegenen die met ruimtelijke ordening en planologie werken;
- de samenleving in algemene zin.

Specifieke resultaten kunnen worden afgestemd op iedere doelgroep.

Het Verdrag van Malta stelt dat het archeologisch erfgoed publiek bezit is, en dat de kennis daarover niet alleen behouden moet worden, maar dat het tot ieders beschikking moet staan.
Alle basisinformatie dient daarom op een toegankelijke wijze te worden gearchiveerd. De archeologische wetenschap behoeft de resultaten voor de historische geschiedschrijving over het gebied, en Nederland in zijn geheel.

De informatie die dit project genereert kan daarnaast zeker ook fungeren als inspiratiebron voor de landschappelijke en stedenbouwkundige ontwerpen van de nieuwe inrichting. Verwacht mag worden dat het archeologisch onderzoek veel informatie gaat opleveren over bijvoorbeeld:

- genese en ontwikkeling van het natuurlijk landschap door de tijd;
- de aard van de bewoning (nederzettingsstructuur, verkavelingspatroon, huizenbouw) in de laatste 4000 jaar in het plangebied;
- natuurlijke vegetatie, cultuurgewassen die werden verbouwd en veestapel;
- ambachtelijke activiteiten en rituele praktijken.

Bijlagen

Bijlage 1:	Vestigia rapport nummer V714
Bijlage 2:	Vestigia rapport nummer V790
Bijlage 3:	Archis-gegevens m.b.t. Fase 1 en 2 (CD-Rom).

V714

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase 1, gemeente Buren

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase I

Een Bureauonderzoek



Rapportnummer: V714

Projectnummer: V09/1680

ISSN: 1573 – 9406

Samenstelling: W.A.M. Hessing, K. Klerks, K.E. Waugh

Status en versie: Definitief 2.3

In opdracht van: Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV

Plaats en Datum: Amersfoort, 25 oktober 2010

Gecontroleerd door	dr. K.E. Waugh	**d.d.** 25-10-2010
Geaccordeerd door	Dekker van de Kamp	**d.d.** 01-11-2010

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV en Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV

Vestigia BV
Spoorstraat 5
811 MN Amersfoort
foon 033 277 92 00
fax 033 277 92 01
info@vestigia.nl



Inhoudsopgave

Projectgegevens 5
1 Inleiding 7
1.1 Algemene gegevens 7
1.2 Onderzoeksmethode 7
2 Bureauonderzoek en archeologische verwachting 9
2.1 Bureauonderzoek 9
2.2 Geologie, geomorfologie en bodemopbouw 9
2.3 Historische geografie en recente bewoningsgeschiedenis 10
2.4 Beoordeling archeologie 11
2.4.1 Archeologische Monumenten 11
2.4.2 AMK-terreinen 11
2.4.3 Waarnemingen 12
2.4.4 Verwachtingszones en planologische randvoorwaarden 13
2.4.5 Verstorende bodemingrepen in het verleden en in de toekomst 14
2.5 Archeologische verwachting en voorlopige waardering 14
3 Conclusies en aanbevelingen 15
Literatuur 17
Digitale bronnen 17
Afbeeldingen en bijlagen 19

Projectgegevens		
Projectnaam	Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase I	
Opdrachtgever	Dekker Van de Kamp BV Postbus 200 6660 AE Elst	
Contactpersoon; tel.	Dhr. H. Hooijer, 024-3488830	
Uitvoerder Projectleider	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* Dr. K.E. Waugh	
Bureauonderzoek:	archeologie Drs. W.A.M. Hessing fysische geografie Dr. M. Gouw, drs. K. Klerks	
Bevoegd gezag Adres	Voor Ontgrondingenvergunning Prov. Gelderland, voor Bestemmingsplan gemeente Buren	
Contactpersoon bevoegd gezag; tel.:	Nog niet bekend	
Gemeentelijke Waardekaart (titel in lit.lijst)	Ja: zie Botman en Benjamins 2008	
Documentatie	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*	
Provincie, gemeente en plaats plangebied	Provincie Gelderland, gem. Buren, Ommerenseveld e.o.	
Locatie/toponiem	Ommerenseveld, Lingemeer-westelijke uitbreiding, fase I	
Kaartbladnummer (topo 1:25.000)	39G	
RD-hoekcoördinaten van het plangebied	161.155/438.060 160.000/437.295	161.600/437.750 161.070/436.985
CIS-code[1]	38433	
Oppervlakte plangebied	Ca. 75 ha	
Huidig grondgebruik	Grasland, boomgaard, boomkwekerij en akkers	
Bodemverstoringen in verleden	Plaatselijke ontgronding in het kader van agrarisch gebruik	
Geplande bestemming plangebieden	Multifunctionele ontgronding met ruimte voor wonen, recreatie en natuur	
Diepte geplande bodemingrepen	Tot 40 m –mv	

[1] Landelijk onderzoekmeldingsnummer door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE/Archis) uitgegeven bij aanvang archeologisch onderzoek.

1 Inleiding

1.1 Algemene gegevens

Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV, gevestigd in Nijmegen (Gld.), heeft het initiatief genomen om een ontwikkelingsvisie op te stellen voor de verdere uitbreiding en inpassing van de plassen in het gebied Beldert-Lingemeer. In het plan is vooral onderzocht hoe de beoogde multifunctionele ontgronding er daadwerkelijk uit kan zien op deze locatie en tot wat voor een ruimtelijke kwaliteit dit kan leiden. Daarvoor is het landschap als uitgangspunt genomen. Gekeken is naar de ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied. Landschapseigen structuren en typologieën zijn blootgelegd om daarmee verder te bouwen. Dit heeft geleid tot het schetsen van een uitbreiding die een landschapseigen vorm van nevenontwikkeling kent. De verdere ontgronding levert zo met zijn ruimtelijke invulling en multifunctionaliteit een bijdrage aan de kwaliteit van het landschap. Gezien de verwachtte lange looptijd van het project is het project opgedeeld in een tweetal fasen. Voor de eerste fase wordt de komende periode een uitwerking opgeteld. Dit onderzoek heeft derhalve betrekking op fase I (*afbeelding 1*).

In opdracht van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV heeft Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd voor de eerste fase van de landschapsontwikkeling met zandwinning op de locatie van de geplande westelijke uitbreiding van de recreatieplassen Lingemeren, gemeente Buren. Het vooronderzoek omvatte een Bureauonderzoek (BO) met advies voor vervolgstappen. Het plangebied is ca. 75 ha groot en heeft op dit moment nog een agrarische functie.

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is van:

1) vastgestelde archeologische en/of cultuurhistorische resten die door de geplande ontgravingen verstoord dreigen te worden;
2) een verhoogd risico (verhoogde trefkans) op andere nog niet vastgestelde archeologische resten binnen de plangrenzen;
3) of er in dit stadium al zones binnen het plangebied kunnen worden aangewezen, waar de kans op archeologie laag of nihil is, zodat daar geen archeologische vervolgstappen meer nodig zijn.

Waar binnen het plangebied sprake is van vastgestelde archeologische waarden worden deze op basis van de beschikbare informatie zo goed mogelijk worden begrensd en zo mogelijk gewaardeerd in termen van beleving, fysieke en inhoudelijke kwaliteit. Waar sprake is van een verhoogd risico is aangegeven hoe eventuele archeologie het beste kan worden opgespoord, begrensd en gewaardeerd.

1.2 Onderzoeksmethode[2]

Het bureauonderzoek heeft tot doel een reconstructie te maken van de natuurlijke omgeving op basis van de geologie, geomorfologie en bodemopbouw van het omringende gebied. Dit gebeurd aan de hand van de literatuur en eventueel toegankelijke boorgegevens. Uit deze gegevens kan worden afgeleid welke mogelijkheden het omringende landschap bood voor menselijke bewoning of activiteiten. Vervolgens wordt vastgesteld of en hoe dit landschap in het verleden door de mens is bewoond en/of gebruikt. Dit gebeurt op basis van een inventarisatie van historische en cartografische gegevens, van alle bekende archeologische

[2] Het onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (vigerende versie, KNA versie 3.2).

vondsten en vondstcomplexen (als nederzettingen, graven of grafvelden), en middels het vaststellen van aard, omvang en gaafheid van eventuele archeologische en cultuurhistorische waarden. Op basis van de resultaten van de literatuurstudie en het bronnenonderzoek wordt ten slotte een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld, waarin de trefkans op archeologische sporen en vondsten wordt vastgesteld en gemotiveerd.

Voor dit specifieke plangebied is informatie ingewonnen bij de Historische Kring Kesteren (HKK), in de persoon van K. van Ingen (hoofd veldwerk archeologie). Vestigia is de HKK erkentelijk voor de verstrekte informatie.

Tevens wordt in kaart gebracht of en in welke mate de bodem verstoord is door (sub)recente bodemingrepen waardoor eventuele archeologische resten kunnen zijn opgeruimd of verstoord en wat de gevolgen zijn van de geplande bodemingrepen voor de nog aanwezige archeologische waarden.

2 Bureauonderzoek en archeologische verwachting

2.1 *Bureauonderzoek*

Het bureauonderzoek stelt zich ten doel de archeologische en cultuurhistorische verwachting nader te definiëren en concentreert zich op de volgende punten:

- een reconstructie van het landschap van het plangebied en de directe omgeving in het verleden;
- de inventarisatie van archeologische vondsten en complexen (bijvoorbeeld nederzettingen en/of grafvelden);
- de inventarisatie van historische en cartografische gegevens;
- de inventarisatie van cultuurhistorische waarden;
- de relatie tussen menselijke activiteiten en specifieke landschappelijke kenmerken;
- de voorspellingswaarde van deze gegevens met het oog op mogelijke archeologische sporen en/of vondsten binnen het plangebied;
- de mate van (sub)recente verstoring van de bodem;
- de mate van verstoring door de geplande bodemingrepen;
- het bepalen van de strategie voor de eventueel noodzakelijke archeologische vervolgstappen.

2.2 *Geologie, geomorfologie en bodemopbouw*

Het plangebied ligt in het centrale rivierengebied. De ondiepe ondergrond van het plangebied bestaat dan ook uit fluviatiele afzettingen, die vooral door holocene voorlopers van de Rijn zijn afgezet. In het plangebied en de directe omgeving zijn de volgende stroomgordels gekarteerd (*afbeelding 2*):[3]

1. Echteld stroomgordel: deze stroomgordel ligt ten zuiden van het plangebied. Het begin van activiteit is gedateerd op bijna 2800 jaar voor heden. De stroomgordel was tot 1829 jaar voor heden actief. De top van zijn afzettingen liggen aan, of net onder maaiveld.
2. Ommeren stroomgordel: deze tot ruim een kilometer brede stroomgordel ligt in het midden van het plangebied. Het begin van activiteit is niet precies bekend, maar waarschijnlijk ligt het rond 6300 jaar voor heden. De stroomgordel is uitzonderlijk lang actief geweest (tot 2054 jaar voor heden): ruim 4200 jaar. De top van zijn afzettingen liggen aan, of net onder maaiveld.
3. Zoelen stroomgordel: deze stroomgordel splitst zich in het plangebied af van de Ommeren stroomgordel. De stroomgordel was actief van 4958 tot ongeveer 2400 jaar voor heden. De top van de afzettingen liggen op ongeveer 1-1,5 m onder maaiveld.
4. Ochten stroomgordel: dit is de oudste stroomgordel in het plangebied (5312-3475 jaar voor heden). De stroomgordel ligt ongeveer 1 km ten zuiden van het plangebied. De periode van activiteit staat echter ter discussie. De Ochten stroomgordel is deels geërodeerd door de Echteld stroomgordel. De top van de afzettingen liggen op ongeveer 2 m onder maaiveld.

Tussen deze stroomgordels liggen gebieden met oever- en komafzettingen. Met name ten noorden van de Ommeren stroomgordel zijn de kommen venig[4].
Op grond van de archeologische waarnemingen in het plangebied (zie onder archeologische en cultuurhistorische waarden) kan worden aangenomen dat in het plangebied zeker verschillende oever- en kronkelwaard afzettingen van de Ommeren en Zoelen stroomgordels aanwezig zijn, die op verschillende momenten tijdens en na de actieve fasen van deze stroomgordels voor bewoning geschikt waren. Tussen

[3] Berendsen/Stouthamer 2001.
[4] Verbraek 1984

deze afzettingen kunnen ook nog restgeulen aanwezig zijn, die tijdens de bewoning watervoerend zijn geweest of als depressies in het landschap aanwezig. Waar deze stroomgordels minder erosief hebben gewerkt, kunnen plaatselijk ook nog afzettingen aanwezig zijn van de Ochtense stroomgordel.
Door de aanwezigheid van een avulsiepunt ter hoogte van het plangebied en de nabijheid van meerdere stroomgordels mag verwacht worden dat de sedimentatiegeschiedenis en geologische opbouw in de ondiepere ondergrond van het plangebied uiterst complex zal zijn.

Op het AHN beeld is in de zuidoosthoek van het plangebied met enige moeite een restgeul te onderscheiden (*afbeelding 3*). Het huidige maaiveld varieert in hoogte tussen ca. 4.80 en 5.20 m + NAP. Door de agrarische activiteiten heeft de nodige egalisatie plaatsgevonden.
Het is goed mogelijk dat bewoningsniveaus uit verschillende archeologische perioden stammen en stratigrafisch zijn gescheiden. In principe kunnen archeologisch relevante niveaus direct onder maaiveld verwacht worden tot ca. 2,5 m –mv. Archeologisch relevante lagen op diepere niveaus zijn onwaarschijnlijk.

Bodemkundig gezien ligt het plangebied op vaaggronden.[5] Deze bodems komen veel voor in relatief jonge afzettingen en worden gekenmerkt door een beperkte mate van bodemvorming. Op luchtfoto's tekent zich in het centrale deel van het plangebied in de geploegde akkers een donkere zone af. Hier kan een vegetatiehorizon of bewoningslaag zijn aangeploegd.

2.3 *Historische geografie en recente bewoningsgeschiedenis*

Het Ommerense veld waarin het plangebied is gelegen, behoort tot de dorpspolder van Ommeren. Waarschijnlijk zijn de dorpspolders in het centrale deel van de Betuwe vanaf het begin van de 14e eeuw ontstaan. Ze behoren tot een latere fase van de ontginningen in het gebied. De verkaveling van de gebieden dicht bij de rivieren Rijn en Waal is aanzienlijk ouder. De (gesloten) bedijking van het gebied omstreeks het jaar 1300, heeft in de Betuwe voor enorme veranderingen gezorgd. Behalve dat de inwoners het rivierwater buiten konden houden, ontstond ook het probleem van de afwatering van het binnenwater. Dit laatste probleem resulteerde in het ontstaan van georganiseerde dorpspolder besturen. Toen men het probleem van de uitwatering via de Linge onder de knie kreeg kon het centrale gebied tussen Lienden, Ommeren en Ingen aan de Rijnkant, versus IJzendoorn, Echteld en Zandwijk aan de Waalkant, verder in cultuur gebracht worden. Ondanks de goede bedoelingen bleef dit centrale gebied, zeker in de winterperioden, zeer moeilijk begaanbaar. Pas na de ruilverkaveling in de jaren vijftig en zestig van de afgelopen eeuw, behoorden de problemen rond de afwatering pas min of meer definitief tot het verleden.

Waarschijnlijk was het gebied in de late middeleeuwen verkaveld in smalle opstrekkende kavels vanaf de Ommerenseveldweg. Op de topografische kaarten uit de tweede helft van de 19e eeuw lijken deze al samengevoegd tot grotere blokken.

Op historische kaarten (*afbeelding 4*) is te zien dat de Ommerenseveldweg, zeker sinds het midden van de 19e eeuw, maar waarschijnlijk ook al eerder, de belangrijkste doorgaande verbinding vormde. Deze weg ligt verhoogd op de oorspronkelijke ontginningskade. De oorspronkelijke Zijverling fungeerde waarschijnlijk als achterkade. Langs de Ommerenseveldweg is al voor 1850 sprake van een dunne lintbebouwing met boerderijen. De meeste hiervan vallen buiten de grenzen van het huidige plangebied. Alleen de hoeve Blauwe Kamp valt binnen de grenzen van het plangebied. Deze hoeve gaat in oorsprong zeker terug tot in de 19e eeuw. Oudere voorgangers zijn niet uitgesloten. De bebouwing op het bestaande erf heeft geen beschermde status. Ook langs de Zijverling staan in de 19e eeuw enkele agrarische gebouwen, wederom

[5] Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000

vooral in de noordelijke helft van het plangebied. Een enkel gebouw ligt ook in het middengebied. Mogelijk zijn dit vooral schuren of bijgebouwen (zie verder onder archeologie).

Binnen de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de Provincie Gelderland wordt aan het Ommerenseveld een hoge landschapshistorische waardering toegekend.

2.4 Beoordeling archeologie

De gegevens van de IKAW en de gemeentelijke beleidskaart zijn weergegeven in resp. afbeeldingen 5 en 6. Bij de beoordeling van het archeologisch risico (= trefkans op behoudenswaardige archeologie = archeologische verwachting) wordt een driedelig onderscheid gemaakt (*afbeelding 8*):

1. Vastgestelde waarden en monumenten
   Vastgestelde waarden zijn ofwel wettelijk beschermde archeologische monumenten of terreinen met een (zeer hoge) archeologische waarde, die meestal een planologische bescherming kennen waarbij in het bestemmingsplan voorschriften voor het gebruik zijn opgenomen (aanlegvergunning).

2. Archeologische waarnemingen
   Archeologische waarnemingen zijn meldingen van archeologische vondsten en/of sporen van bijvoorbeeld nederzettingen, grafvelden, akkersystemen, heiligdommen, enz., die niet nader onderzocht en gewaardeerd zijn.

3. Verwachtingszones
   Verwachtingszones zijn gebieden die op de landelijke Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), de provinciale cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS) en/of de gemeentelijke archeologische beleidskaart zijn aangemerkt met een bepaalde verwachting op archeologie. Deze classificatie geeft aan hoe groot de verwachting is dat in het gebied archeologische waarden worden aangetroffen. Die 'trefkans' is gebaseerd op geologische en bodemkundige gegevens en op archeologische monumenten en waarnemingen in het gebied zelf of in vergelijkbare landschapszones.

2.4.1 Archeologische Monumenten

In of nabij het plangebied zelf liggen geen wettelijk beschermde monumenten.

2.4.2 AMK-terreinen

In het streekplan en de provinciale CHS[6] *(afbeelding 7)* zijn drie terreinen aangewezen als terreinen van archeologische waarde (zgn. Archeologische Monumentenkaart -AMK- terreinen). Het betreft achtereenvolgens:

- AMK-terrein met nummer 15.574 aan de oostrand van het plangebied,
- AMK-terrein met nummer 12.638 direct ten westen daarvan, en
- AMK-terrein met nummer 12.639 in het centrale deel van het plangebied.

---

[6] Link naar relevante kaartlaag van de provinciale CHS atlas Gelderland:
http://geodata2.prv.gelderland.nl/apps/basis/index.asp?action=layout&xmin=157804&ymin=435578.570422535&xmax=162964&ymax=440078.429577465&layers=historische%20geografische%20lijnen,historische%20geografische%20eenheden,archeologische%20monumentenkaart%20(amk)%202003%20(vlak)&layout=1&dbn=95

AMK-terrein 15.574 is in 1999 en 2000 via grondboringen archeologisch verkend in het kader van de voorgenomen aanleg van een paddenpoel als onderdeel van de eerste, reeds aangelegde recreatieplas (Lingemeer 1).[7] Bij de boringen is toen vastgesteld dat in dit gebied op een diepte van 1.40 m –mv sprake is van bewoningssporen en vondsten uit het Laat-Neolithicum en/of de Bronstijd. Op een hoger niveau, ca. 0,65 m –mv, is een 2e bewoningsniveau aangetroffen dat waarschijnlijk verband houdt met bewoning in de Romeinse tijd die ook is vastgesteld op terrein 12.638. Voor de provincie vormde deze waarnemingen aanleiding om het terrein aan de lijst van AMK-terreinen toe te voegen.

AMK-terrein 12.638 is in 1983 bij oppervlaktekarteringen door de ROB (nu RCE) geïdentificeerd. Het terrein was tot dat moment in gebruik geweest als boomkwekerij met naaldhout. Op het terrein werden aan het oppervlak flinke hoeveelheden fragmenten van Romeins aardewerk gevonden, die geassocieerd worden met een Inheems-Romeinse nederzetting, waarvan de sporen direct onder de bouwvoor verwacht kunnen worden. In 1987 werd het terrein aangemerkt als van archeologische betekenis. In 2004 werd het terrein door RAAP geïnspecteerd in het kader van de herwaardering van de archeologische monumentenkaart (AMK) Gelderland. Als gevolg daarvan is het in 2008 opgewaardeerd tot terrein van archeologische waarde.[8]

AMK-terrein 12.639 is eveneens in 1983 bij oppervlaktekarteringen door de ROB (nu RCE) geïdentificeerd. Het terrein was daarvoor in gebruik geweest als boomgaard en akker. Op het terrein werden aan het oppervlak grote hoeveelheden fragmenten van Romeins aardewerk gevonden, die geassocieerd worden met een Inheems-Romeinse nederzetting, en waarvan de sporen direct onder de bouwvoor verwacht kunnen worden. In 1987 werd het terrein aangemerkt als van archeologische betekenis. In 2004 werd het terrein door RAAP geïnspecteerd in het kader van de herwaardering van de archeologische monumentenkaart (AMK) Gelderland. Als gevolg daarvan is het in 2008 opgewaardeerd tot terrein van archeologische waarde.[9] Daarbij is toen opgemerkt dat de grootste concentratie van vondsten zich in de zuidelijke helft van het terrein bevindt.[10]

Gezien de ligging van andere archeologische waarnemingen is het aannemelijk dat beide AMK-terreinen (12.638 en 12.639) dezelfde Inheems-Romeinse nederzetting representeren. De grenzen van de AMK-terreinen lijken nogal arbitrair gekozen.[11]

2.4.3 *Waarnemingen*

In het gebied liggen ook buiten de AMK-terreinen een aantal archeologische waarnemingen. De meeste daarvan houden verband met de systematische veldkarteringen die door de ROB tussen 1981 en 1988 iedere winter in de westelijke Betuwe zijn uitgevoerd. Ook in het Ommerense veld zijn toen een groot aantal percelen belopen. Ten tijde van het schrijven van het rapport was een overzicht hiervan nog niet beschikbaar. Alleen de percelen waarop vondsten zijn gedaan zijn in ARCHIS geregistreerd, de percelen waarop geen vondsten zijn gedaan niet. Er zijn zeker meer percelen belopen dan waar vondsten zijn gedaan.[12] Deze kunnen een indicatie geven waar in ieder geval geen vondsten in de ondiepere ondergrond meer verwacht hoeven te worden. De waarnemingsnummers 11.024, 1.680 en 1.780, en 11.104 betreffen een enkele oppervlaktevondst per perceel uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. Deze vondsten geven

[7] Onderzoeksmelding 3.007 RAAP-rapport 1121.

[8] Zie ook waarnemingsnummers 401.609, 71.174. Zie RAAPrapport 1121.

[9] Zie ook waarnemingsnummers 401.609, 71.174. Zie RAAPrapport 1121.

[10] Zie noot 7

[11] RAAP-rapport 1121 verschaft hierover wellicht meer inzicht, maar is zowel bij de RCE als de provincie Gelderland niet beschikbaar.

[12] Een overzicht hiervan moet bij de RCE zijn gearchiveerd. Na de verhuizing van deze Dienst kon de documentatie echter niet meer worden getraceerd.

geen aanleiding om te veronderstellen dat op deze percelen archeologische vindplaatsen direct onder bouwvoor aanwezig zijn. Waarschijnlijk gaat het om enkele vondsten die via opgebrachte grond of mest hier terecht zijn gekomen. Waarnemingsnummer 11.024 zou eventueel nog verband kunnen houden met de 19e eeuwse bebouwing die op historische kaarten rond deze plek is aangeduid (zie onder *Historische geografie en recente bewoningsgeschiedenis*).

Dit lage risico op behoudenswaardige archeologie geldt niet voor de concentratie Romeinse vondsten tussen, en ten westen van de beide terreinen 12.638 en 12.639, de waarnemingsnummers 17.631, 22.915 – 23.068, en 401.611 (*zie afbeelding 8*). Deze concentratie wordt voor het eerst vermeld in 1987 bij de veldkartering van de ROB. Bij deze kartering zijn vele tientallen Romeinse en Inheems-Romeinse aardewerkfragmenten opgeraapt. In 1995 waren metaaldetector amateurs actief op de locatie. In dat jaar werden vele tientallen metalen voorwerpen gemeld: fibulae van brons en zilver, Romeinse munten, beslag van paardentuig, een helmknop en fragmenten van zwaard- en dolkscheden. Ook waren er toen grondsporen te zien van paalgaten en kuilen, mogelijk als gevolg van een lokale ontgronding of egalisatiewerkzaamheden. In 2004 werd het terrein door RAAP in het kader van de herwaardering van de AMK-terreinen nogmaals geïnspecteerd. Ook toen werden weer enige tientallen Romeinse aardewerkfragmenten opgeraapt. In het rapport van RAAP wordt gesproken van een Romeinse bewoningslaag die zich tussen 40 en 70 cm –mv zou bevinden. Onder de verzamelde fragmenten bevond zich ook nog een fragment van een zoutcylinder, die gedateerd wordt in de IJzertijd. Op grond hiervan is het mogelijk dat de Inheems-Romeinse nederzetting wordt voorafgegaan door een eerdere bewoningsfase in de IJzertijd.

Nog een andere vondstmelding die van belang is voor het verwachtingsbeeld is afkomstig uit de westelijke oeverzone van de bestaande recreatieplas (Lingemeer I), direct ten oosten van de Zijverling: waarnemingsnummer 40.497. Het betreft vondsten die in 1999 door een amateurarcheoloog zijn gemeld bij de ROB. Het betreft enkele tientallen aardewerkfragmenten, vuurstenen werktuigen en afslagen, ander bewerkt natuursteen en dierlijk bot. Het materiaal is gedateerd in de periode midden- tot laat-neolithicum en volgens zeggen verzameld binnen een zone van ca. 20 x 100 m. Enkele vondsten stammen uit de Romeinse tijd. De diepte van de vondstlaag is niet bekend. Gezien de ligging valt niet uit te sluiten dat deze vindplaats doorloopt in de oostkant van het plangebied voor de uitbreiding (Lingemeren fase I).

2.4.4 Verwachtingszones en planologische randvoorwaarden

Op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) van de RCE is aan het hele plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend (*afbeeldingen 5 en 8*). Op de archeologische kaartlaag behorend bij de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van Gelderland zijn de AMK-terreinen aangegeven als terrein van archeologische waarde (*afbeelding 7*)[13]. De zogenaamde Limeskaart voor Romeins onderzoek is hiervan afgeleid.[14] Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Buren ligt het plangebied ook in een zone met een hoge archeologische verwachting (afbeelding 6). Volgens gemeentelijk beleid dienen plangebieden met een oppervlak van meer dan 1000 m2, die een hoge archeologische verwachting hebben en waar grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden dieper dan 30 cm –mv, archeologisch onderzocht te worden.[15] In eerste instantie doormiddel van een bureauonderzoek en als hieruit blijkt dat verwachte archeologische waarden inderdaad verstoord dreigen te worden, dan in het buitengebied in ieder geval verkennend (boor)onderzoek plaats te vinden.[16]

---

[13] Zie voetnoot 6.

[14] Limeskaart Gelderland: http://geodata2.prvgld.nl/apps/limeskaart/

[15] Botman/Benjamins 2008, 79-80.

[16] Botman/Benjamins 2008, 84-5.

Ook de drie eerder genoemde AMK-terreinen zijn door de gemeente overgenomen op de archeologische beleidskaart. Volgens gemeentelijk beleid dienen bodemverstoringen binnen een dergelijk terrein te worden voorkomen. Indien toch verstoringen moeten plaatsvinden met een oppervlak van meer dan 30 m2, dienen de terreinen nader archeologisch te worden gewaardeerd door archeologisch onderzoek.[17]

2.4.5 *Verstorende bodemingrepen in het verleden en in de toekomst*

Er zijn geen formele ontgrondingen of saneringen uit het plangebied bekend. In de archeologische waarnemingsrapporten wordt enkele malen melding gemaakt van een ontgronding aan het einde van de jaren '90 van de vorige eeuw in het centrale deel van het plangebied. Niet duidelijk is de omvang van deze ontgronding, mogelijk betreft het een egalisatie na het rooien van een boomgaard. Het lijkt erop alsof hierbij enige schade is toegebracht aan de Romeinse bewoningslaag.

2.5 *Archeologische verwachting en voorlopige waardering*

Op grond van het uitgevoerde Bureauonderzoek dient de hoge archeologische verwachting voor het hele plangebied voorlopig gehandhaafd te blijven. Specifiek is sprake van een Inheems-Romeinse nederzetting in het centrale deel van het plangebied. De oppervlakte van deze nederzetting wordt voorzichtig geschat op ca. 10 – 15 ha. Buiten de kern van de nederzetting zelf bestaat nog een verhoogde trefkans op sporen van verkavelingen, een of meerdere grafvelden, wegen en andere perifere structuren uit de Romeinse tijd. De trefkans op Romeinse sporen en vondsten lijkt op dit moment het grootst in de zuidelijke helft van het plangebied. De Romeinse sporen en vondsten bevinden zich direct onder het maaiveld. Een oudere voorganger van de nederzetting daterend uit de IJzertijd behoort ook nog tot de mogelijkheden.

In de oostelijke randzone van het plangebied is sprake van een verhoogde trefkans op sporen en vondsten uit de Prehistorie. Deze verwachting is gebaseerd op twee verschillende vondstcomplexen direct naast het plangebied, tussen de al bestaande recreatieplas en het nieuw te ontwikkelen gebied. Het gaat om nederzettingssporen uit zowel de Bronstiid als uit het Neolithicum. Over de omvang en diepteligging van deze vondstlagen in het plangebied valt op dit moment nog weinig meer te zeggen, dan dat ze dieper zijn gelegen dan de Romeinse vondstlagen, tussen ca. 0,70 m en 1,50 m –mv.

Er zijn op basis van de beschikbare gegevens in het plangebied geen zones aan te wijzen, waar de kans op archeologie laag c.q. afwezig is.

Zowel het Romeinse nederzettingscomplex als de sporen en vondsten uit de Bronstijd en het Neolithicum kunnen op grond van de gangbare waarderingscriteria normaal gesproken als behoudenswaardig beschouwd worden. Dit moet door middel van aanvullend onderzoek geverifieerd worden.

[17] Botman/Benjamins 2008, 80.

3 Conclusies en aanbevelingen

Het plangebied (fase I) ligt volgens de IKAW en de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Buren in een gebied met een hoge verwachting op archeologische waarden. Dit wordt in sterke mate bevestigd door de onderzoeksgeschiedenis, de Archis-waarnemingen en de archeologische monumentenlijst. In het plangebied bevinden zich verschillende archeologische en cultuurhistorische waarden, en ook in de directe omgeving zijn deze zeer talrijk. Drie locaties binnen het plangebied zijn op grond van de aangetroffen resten door de Provincie aangewezen als archeologische waardevolle AMK-terreinen die in aanmerking komen voor planologische bescherming. Op de CHS van Gelderland zijn deze terreinen aangegeven als terreinen van archeologische waarde. Buiten deze gebieden liggen nog andere archeologische waarnemingen. Vervolgonderzoek is gezien de archeologische situatie onvermijdelijk.

Vestigia adviseert Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV het vervolgtraject als volgt in te richten:

1. Het zo efficiënt mogelijk begrenzen van de feitelijke omvang van de archeologische vindplaatsen binnen het plangebied. De bestaande grenzen van de drie AMK- terreinen lijken nogal arbitrair getrokken. De kans is groot dat deze niet overeen komen met de feitelijke situatie. Geverifieerd zal moeten worden of het noordelijke en westelijk deel van het plangebied archeologievrij is.

2. Voor wat betreft de Romeinse nederzetting waartoe twee van de drie AMK-terreinen behoren, kan dit het beste gebeuren door middel van proefsleuven. Verkennende of karterende boringen, zoals de gemeentelijke richtlijnen als eerstvolgende stap in gebieden met een hoge verwachtingswaarde voorschrijven, hebben in deze situatie te weinig oplossend vermogen, en kunnen daarom beter worden overgeslagen. Immers de aanwezigheid van archeologie in het centrale en zuidoostelijke deel van het plangebied staat al vast. Behalve dat proefsleuven meer zekerheid over omvang en begrenzingen opleveren, kan op basis van het resultaat ook een betrouwbaarder inschatting van de kosten van een eventuele definitieve opgraving in dit gebied worden gemaakt.

3. De aanwezigheid, omvang en grenzen van de twee prehistorische vindplaatsen aan de oostrand van het plangebied kunnen het beste bepaald worden door een combinatie van een beperkt proefsleuvenonderzoek en een aantal boorraaien ten behoeve van een afdoende landschappelijke reconstructie van de dieper gelegen niveau's. Waarschijnlijk kan een combinatie gemaakt worden met de proefsleuven voor het Romeinse onderzoek. Aan de oostzijde zullen deze sleuven dan plaatselijk doorgezet moeten worden naar het Bronstijd en Neolithische niveau. Op basis van de resultaten daarvan kan de omvang van de beide vindplaatsen dan verder door middel van boringen bepaald worden.

4. Zodra de omvang van de Romeinse vindplaats door middel van proefsleuven min of meer bepaald is, adviseert Vestigia enkele van de sleuven in zowel westelijke, als noordelijke richting door te trekken om zo te verifiëren dat in die delen van het plangebied geen Romeinse sporen meer voorkomen. Deze aanpak biedt meer zekerheid dan een uitgebreide vlakdekkende boorcampagne en is, omdat proefsleuvenonderzoek toch al onvermijdelijk is, waarschijnlijk ook kostenefficiënter.

5. De mogelijkheid bestaat dat de hoeve Blauwe Kamp een eventuele middeleeuuwse (of 16/17^{e} eeuwse) voorganger heeft gehad. In de huidige plannen zal geen ontgronding plaatsvinden ter hoofte van het bestaande erf en de bijbehorende bebouwing. Verder (archeologische) onderzoek wordt daarom hier

niet noodzakelijk geacht. In het theoretische geval van latere planwijzigingen waardoor alsnog bodemroerende activiteiten op deze locatie worden gepland, zal een heroverweging moeten worden gemaakt. Zo'n beslissing kan dan het beste worden gebaseerd op concrete aanwijzingen uit archiefonderzoek dat er ter plaatse al voor de 17e eeuw sprake was van bewoning.

Voor het proefsleuvenonderzoek, in combinatie met het booronderzoek, dient een archeologische Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld. Dit PvE dient door de Bevoegde Overheid, de gemeente Buren bij de bestemmingsplanprocedure, de provincie Gelderland in het geval van een ontgrondingenvergunning , te worden goedgekeurd.

Literatuur

- Bakker, H. de/J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*, Wageningen (Staring Centrum).
- Bel, M.M. van den, 1999: Plangebied Park Lingemeer, gemeente Lienden; een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI), *RAAP-briefrapport*.
- Bel, M.M. van den, 2000: Plangebied Park Lingemeer, gemeente Lienden; een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI), *RAAP-briefrapport*.
- Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschappelijk Nederland*, Assen.
- Botman, A./M. Benjamins, 2008: *De archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Buren*, Amersfoort (ADC-rapport H025)
- Nederlands Normalisatie Instituut, 1989: *Geotechniek: Classificatie van onverharde grondmonsters*, Delft (NEN 5104).
- Meij, A.M.V., 2004: Waardering terreinen van archeologische betekenis. AMK-Gelderland; bureauonderzoek en terreininspecties, in *RAAP-rapport 1121*, Amsterdam.
- Weerts, H.J.T./P. Cleveringa/J.H.J. Ebbing/F.D. de Lang/W.E. Westerhoff, 2003: *De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair*, Utrecht (TNO-NITG).
- Grote historische atlas Nederland 1:50.000, 1990: I West-Nederland 1839 – 1859, blad 109-110/95-96, Groningen (Wolters-Noordhoff).

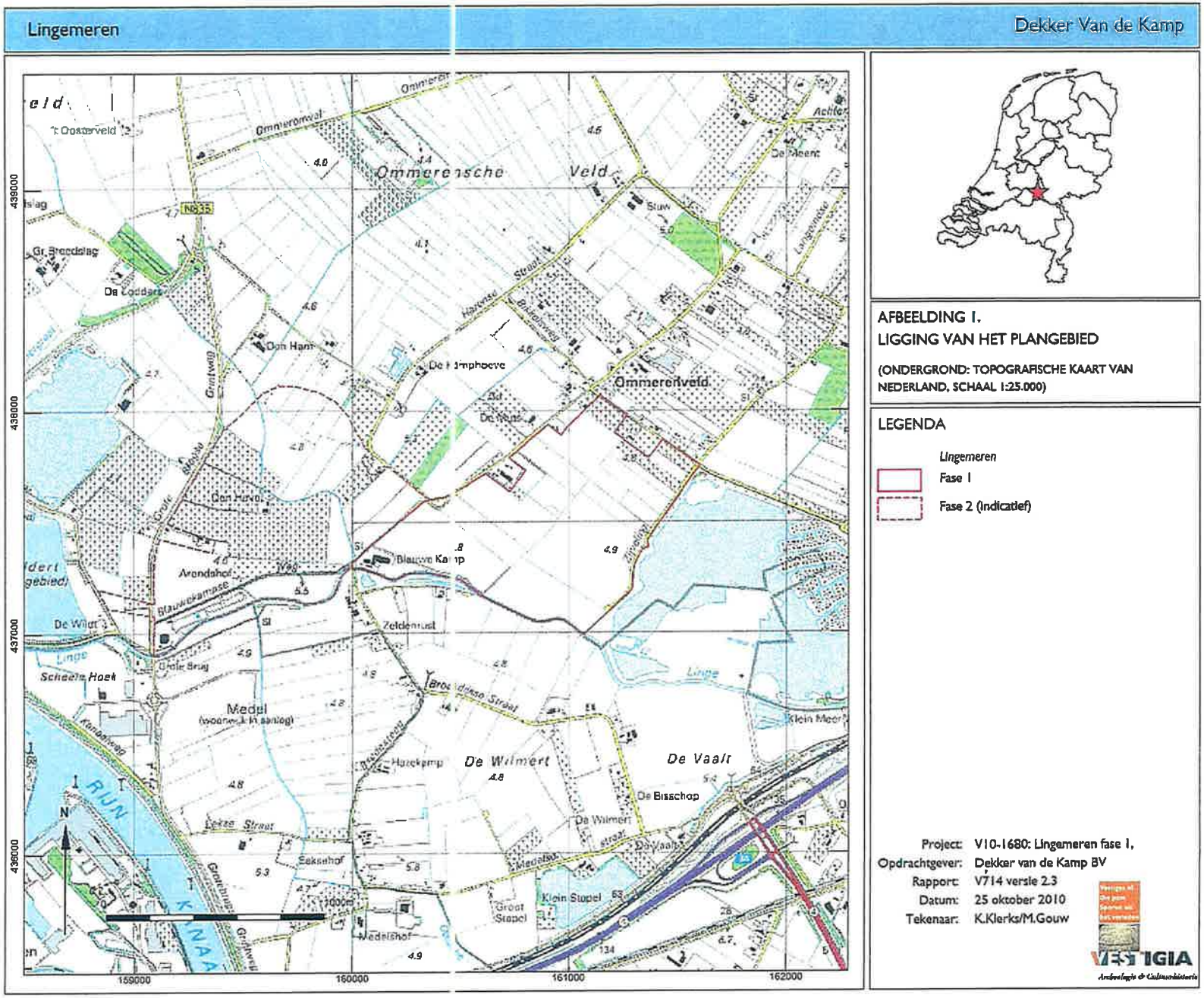
Digitale bronnen

- Centraal Archeologisch Archief (CAA).
- Centraal Monumenten Archief (CMA).
- Indicatieve kaart van Archeologische Waarden (IKAW).
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis): http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html.
- KICH cultuur-historische kaart: www.kich.nl.
- Website van het AHN: www.ahn.nl.
- Luchtfoto's via Google Earth: www.google.nl.
- Cultuurhistorische Monumenten van de website van de provincie Gelderland: http://geodata.prv.gelderland.nl/km/monumenten/monumenten/index_km_monumenten.html.
- Topografische kaart en kadastrale kaart uit 1832: www.watwaswaar.nl.

Afbeeldingen en bijlagen

Afbeelding 1: Ligging plangebied en grenzen landschapsontwikkeling en zandwinning fase 1 en fase 2.
Afbeelding 2: Geomorfologische kaart met rivierafzettingen in en rond het plangebied fase 1.
Afbeelding 3: AHN-projectie plangebied fase 1.
Afbeelding 4: Militair Bonneblad 1900 met projectie plangebied fase 1.
Afbeelding 5: IKAW.
Afbeelding 6: Gemeentelijke beleidskaart.
Afbeelding 7: Cultuurhistorische kaart Provincie Gelderland. AMK-terreinen.
Afbeelding 8: Archeologische inventarisatie fase 1.

Bijlage 1: Archeologische periodentabel
Bijlage 2: Archis-gegevens van de archeologische monumenten en archeologische waarnemingen die in het rapport worden besproken.



AFBEELDING 1.
LIGGING VAN HET PLANGEBIED

(ONDERGROND: TOPOGRAFISCHE KAART VAN NEDERLAND, SCHAAL 1:25.000)

LEGENDA

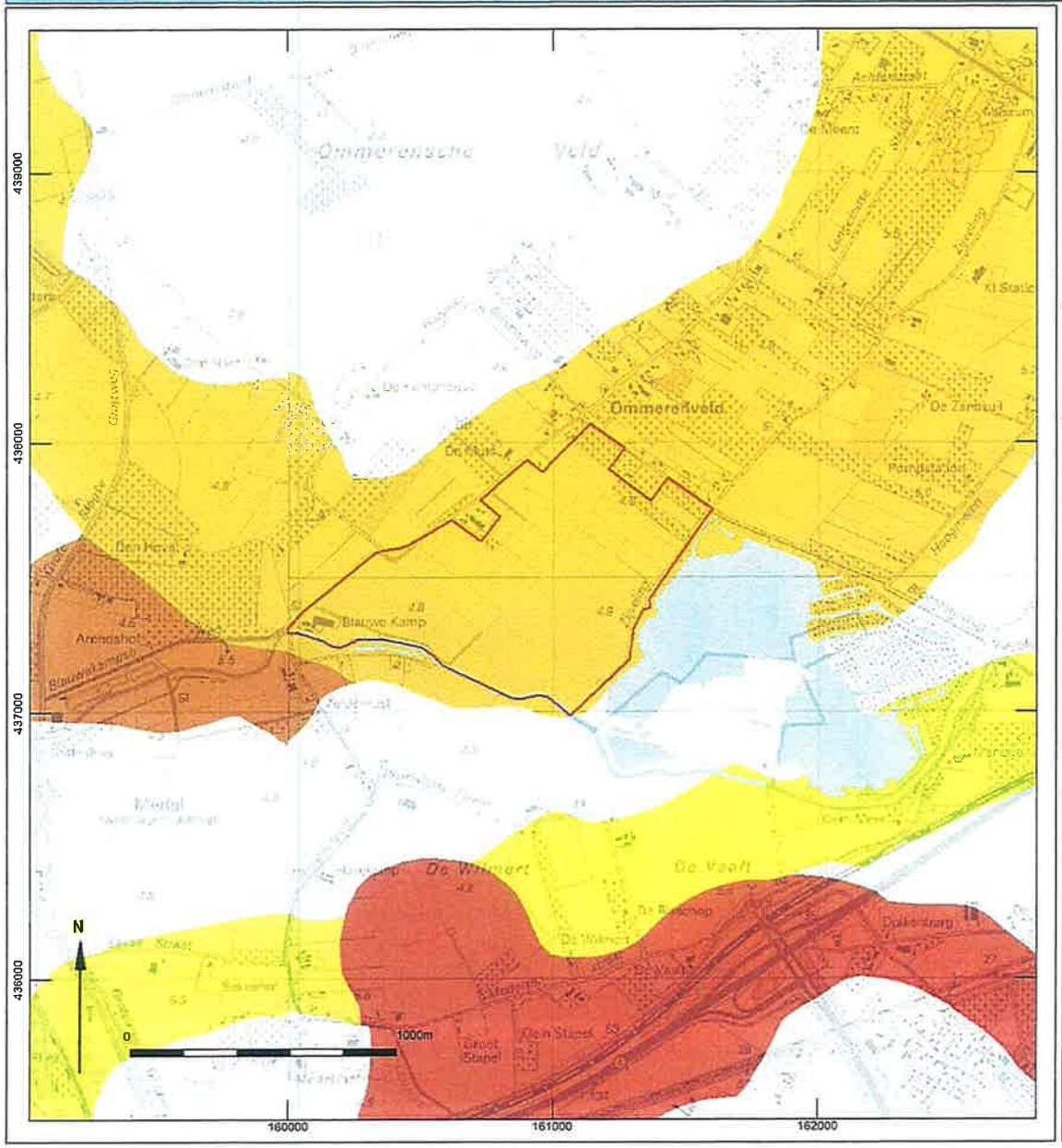
Lingemeren
Fase 1
Fase 2 (indicatief)

Project:	V10-1680: Lingemeren fase 1,
Opdrachtgever:	Dekker van de Kamp BV
Rapport:	V714 versie 2.3
Datum:	25 oktober 2010
Tekenaar:	K.Klerks/M.Gouw

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Lingemeren

Dekker Van de Kamp





AFBEELDING 2.
LIGGING VAN DE STROOMGORDELS

(CF. BERENDSEN & STOUTHAMER, 2001)

LEGENDA

- Lingemeren - fase 1
- water

Stroomgordels

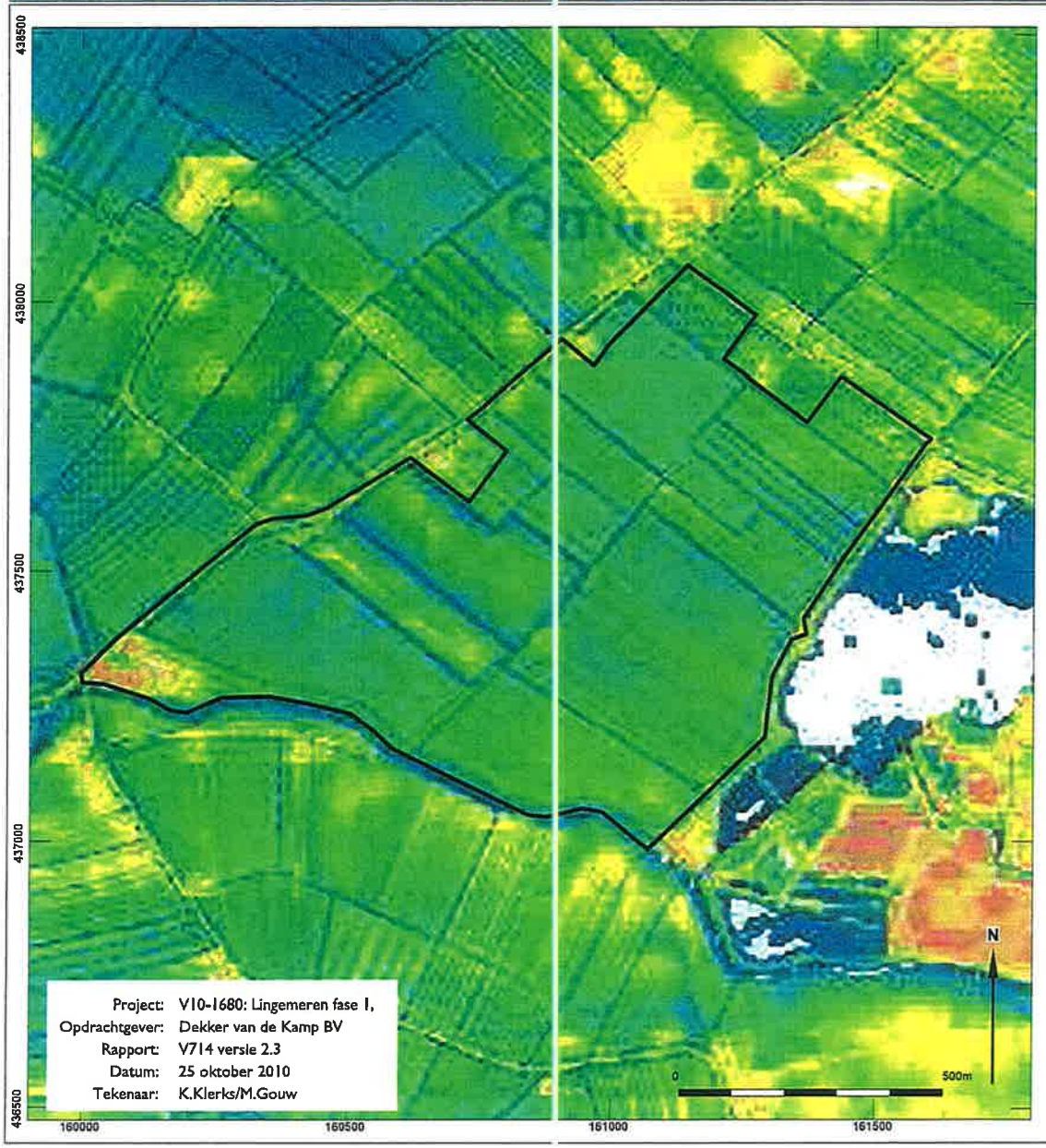
- Echteld (2776-1829 jaar voor heden)
- Ommeren (6303-2054 jr voor heden)
- Zoelen (4958-2391 jaar voor heden)
- Ochten (5312-3475 jaar voor heden)

Project:	V10-1680: Lingemeren fase 1.
Opdrachtgever:	Dekker van de Kamp BV
Rapport:	V714 versie 2.3
Datum:	25 oktober 2010
Tekenaar:	K.Klerks/M.Gouw

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Lingemeren

Dekker Van de Kamp





AFBEELDING 3
HOOGTEKAART

BRON: AHN.NL

LEGENDA

Lingemeren - fase 1

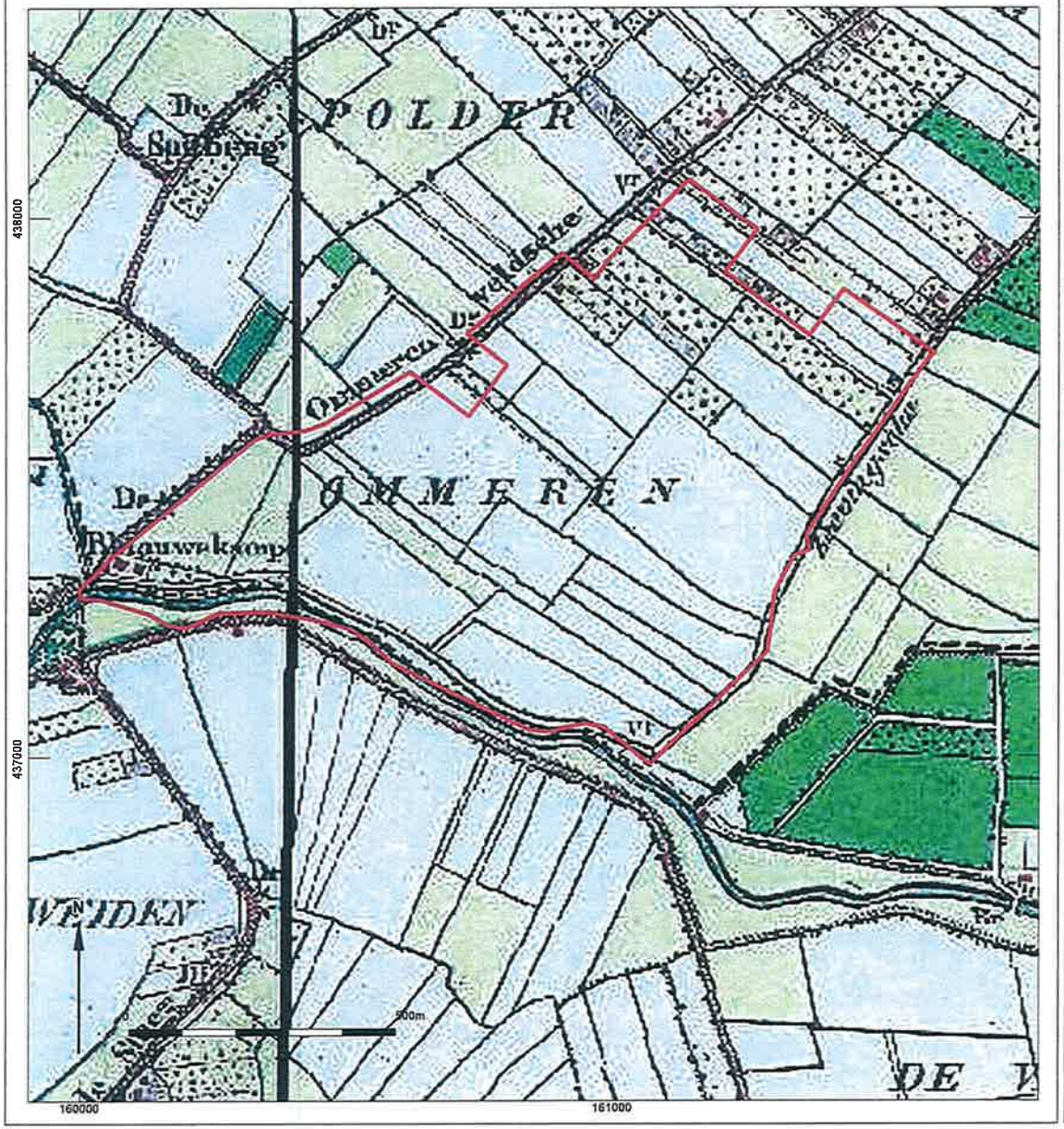
Hoogte maaiveld (in m t.o.v. NAP)

4,0 m +NAP

4,5 m + NAP

5,0 m + NAP

VESTIGIA





AFBEELDING 4
MILITAIR BONNEBLAD 1900

(BRON: ARCHIS)

LEGENDA

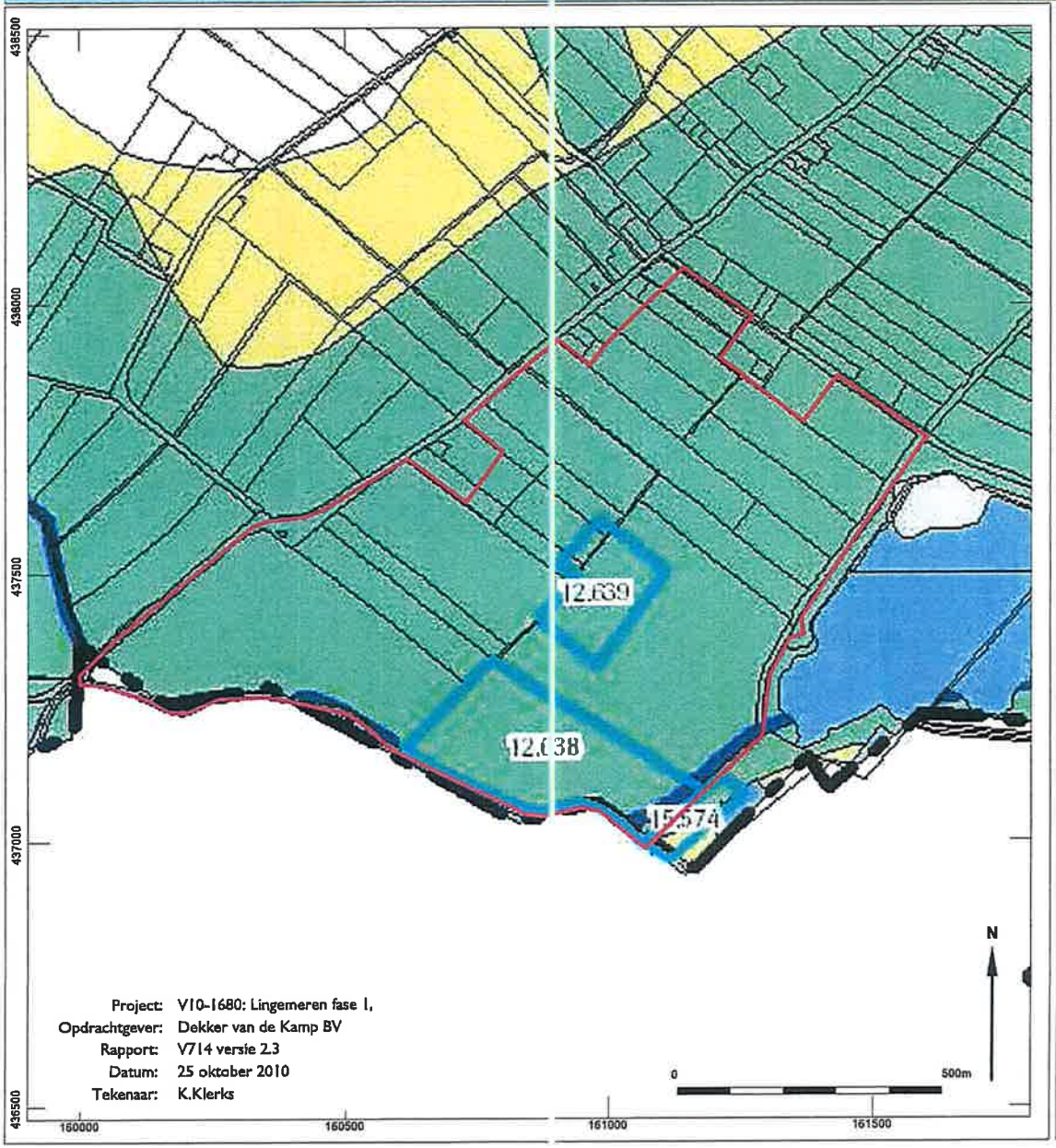
Lingemeren - fase I

Project:	V10-1680: Lingemeren fase I,
Opdrachtgever:	Dekker van de Kamp BV
Rapport:	V714 versie 2.3
Datum:	25 oktober 2010
Tekenaar:	K.Klerks/M.Gouw

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Lingemeren

Dekker Van de Kamp



Project: V10-1680: Lingemeren fase 1,
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp BV
Rapport: V714 versie 2.3
Datum: 25 oktober 2010
Tekenaar: K.Klerks



AFBEELDING 6
ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGS-
EN BELEIDSADVIESKAART
VAN DE GEMEENTE BUREN

LEGENDA

Lingemeren - fase 1

water

AMK-terreinen

AMK-terreinen, niet wettelijk beschermd

12.638 AMK-terreinnummer

Archeologische verwachting

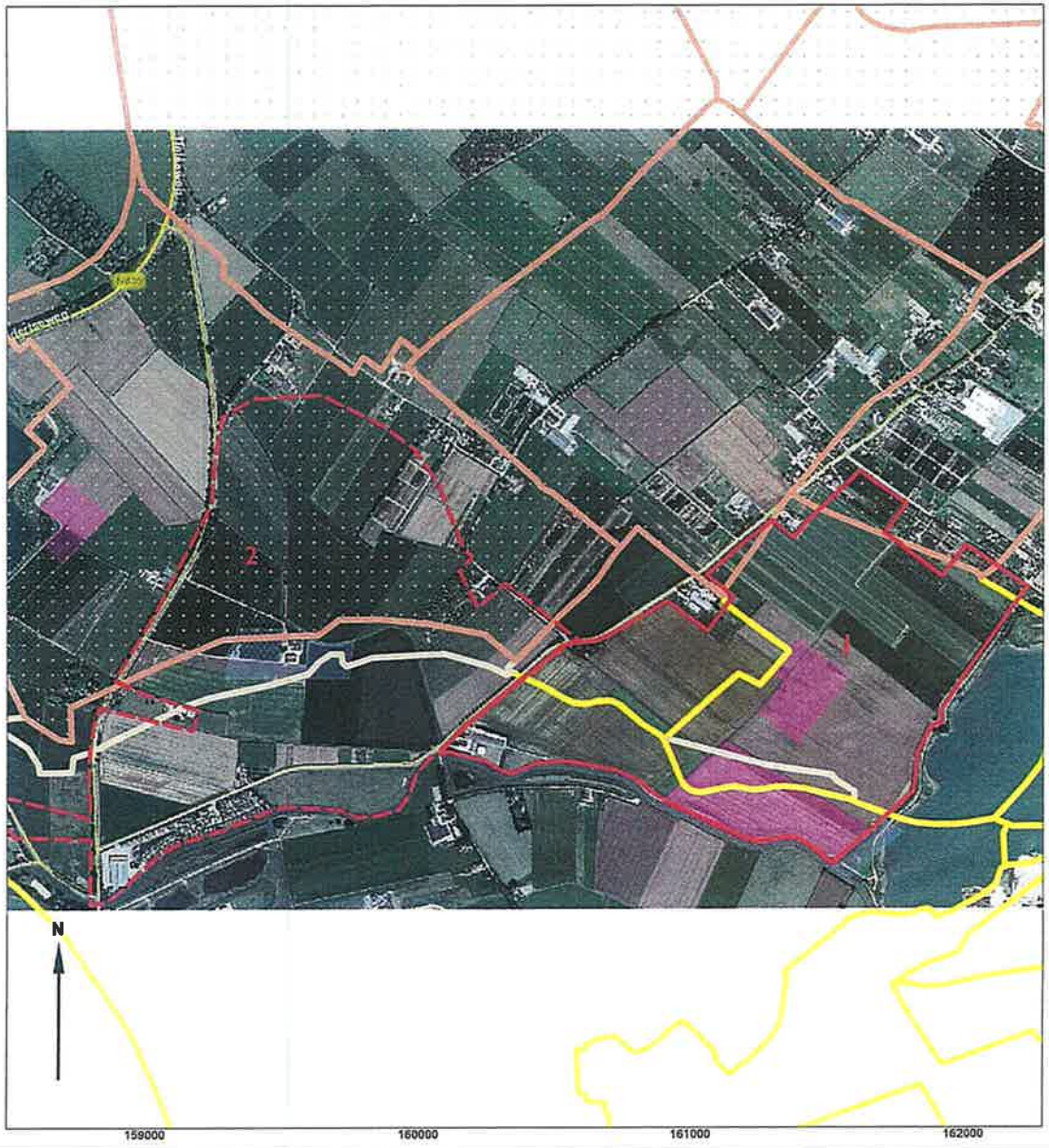
hoog, resten ondieper dan 1,5 meter onder maaiveld of diepte onbekend

hoog

hoog

Bronnen: Rapport H 025 ADC Heritage Botman/Benjamins, 2008

VESTIGIA





AFBEELDING 7
CULTUURHISTORISCHE KAART
PROVINCIE GELDERLAND
AMK-TERREINEN

LEGENDA

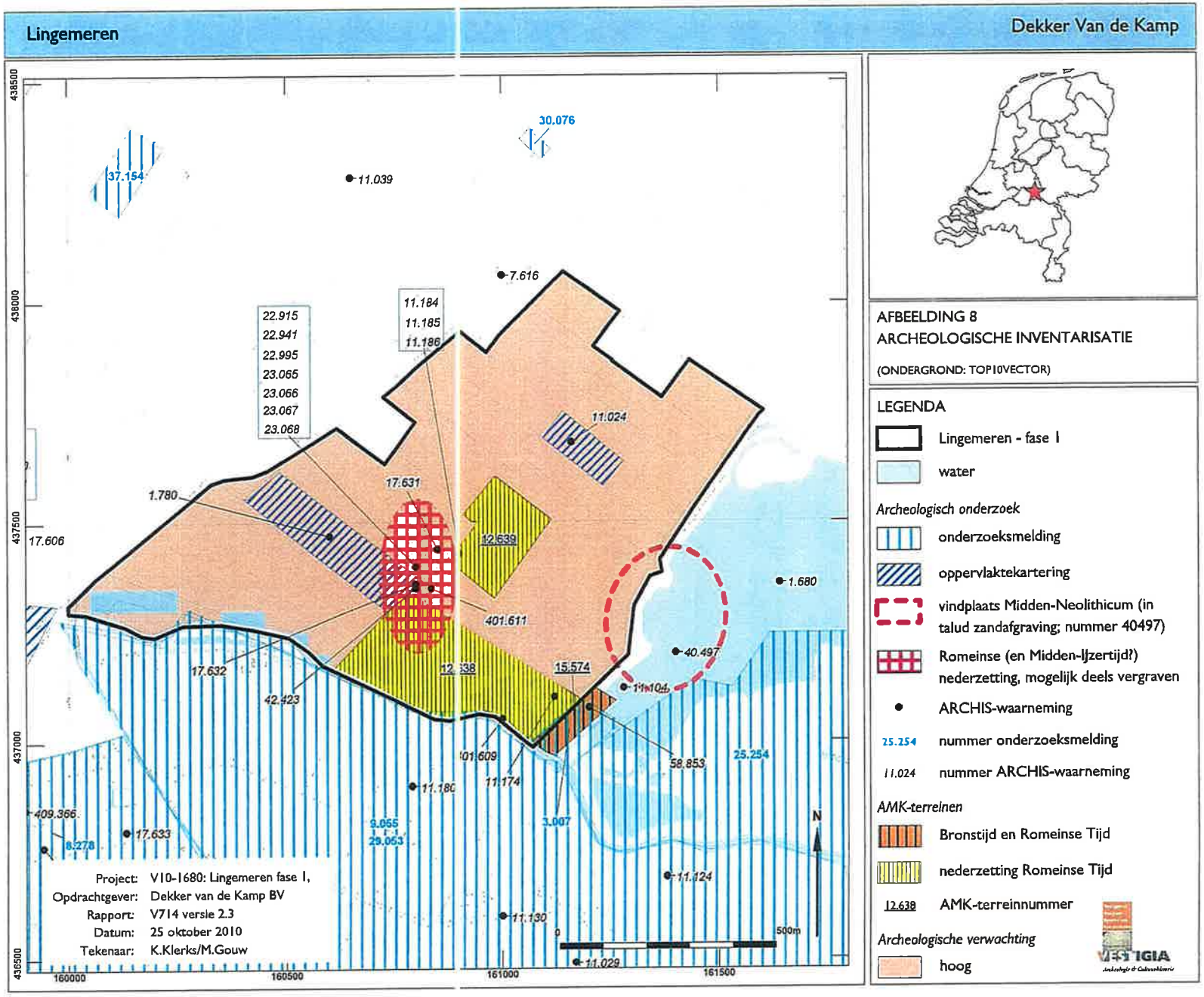
Lingemeren
Fase 1
Fase 2 (indicatief)

archeologische monumentenkaart (amk) 2003 (vlak)
Terrein van archeologische betekenis
Terrein van archeologische waarde
Terrein van hoge archeologische waarde
Terrein van zeer hoge archeologische waarde
Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

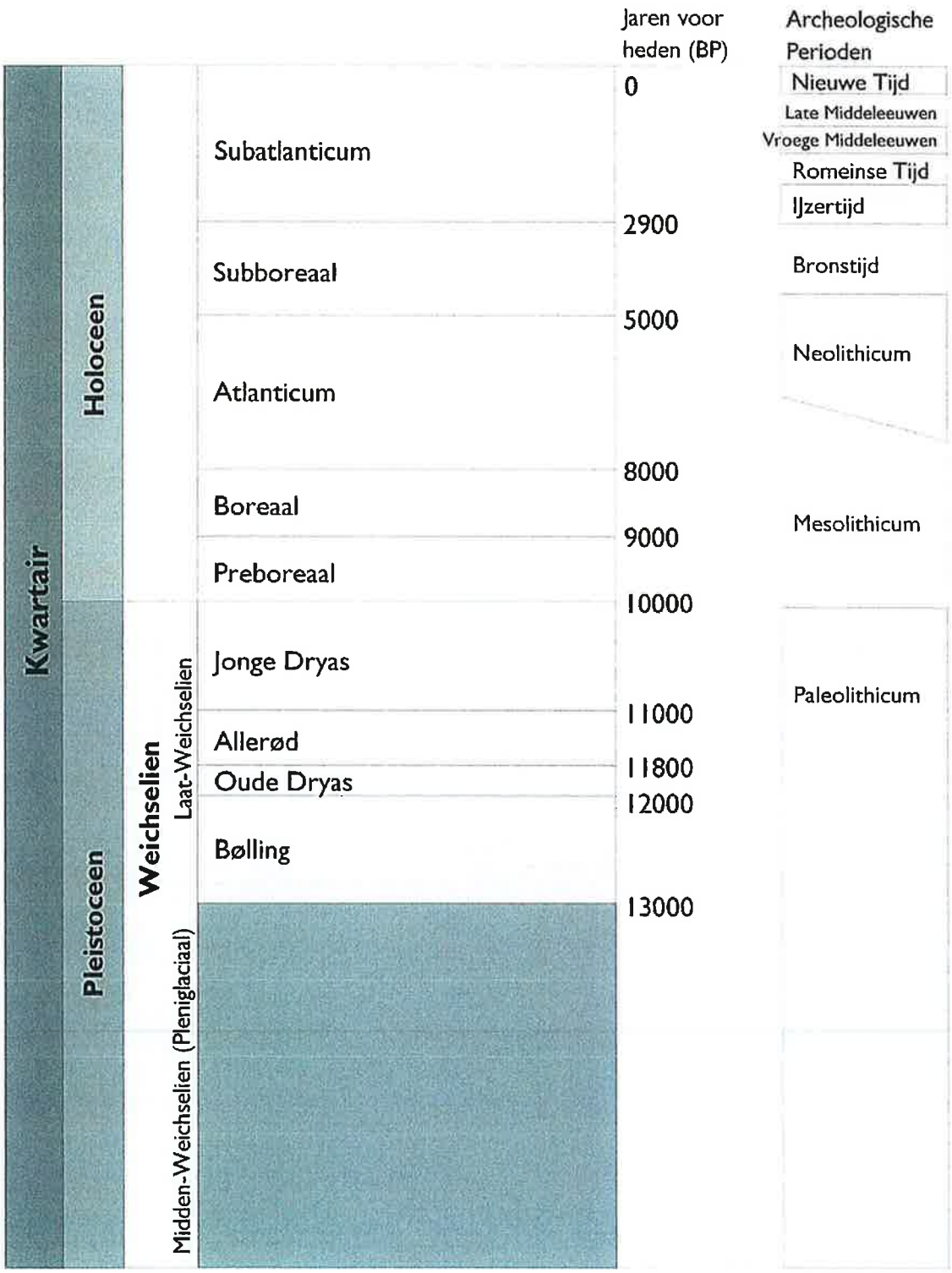
Lage landschappelijke waarde
Gematigde landschappelijke waarde
Hoge landschappelijke waarde

Project: V10-1680: Lingemeren fase 1,
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp BV
Rapport: V714 versie 2.3
Datum: 25 oktober 2010
Bron: Cultuurhistorische atlas Gelderland
Tekenaar: K.Klerks

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie


Lingemeren
Dekker Van de Kamp
30.076
37.154
11.039
7.616
11.184
11.185
11.186
22.915
22.941
22.995
23.065
23.066
23.067
23.068
11.024
17.631
1.780
17.606
12.639
1.680
401.611
40.497
17.632
42.423
15.574
11.104
58.853
25.254
11.180
11.174
409.366
17.633
8.278
9.055
29.053
3.007
11.124
11.130
11.029
Project: V10-1680: Lingemeren fase I,
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp BV
Rapport: V714 versie 2.3
Datum: 25 oktober 2010
Tekenaar: K.Klerks/M.Gouw
0
500m
N
160000
160500
161000
161500
438500
438000
437500
437000
436500
AFBEELDING 8
ARCHEOLOGISCHE INVENTARISATIE
(ONDERGROND: TOP10VECTOR)
LEGENDA
Lingemeren - fase I
water
Archeologisch onderzoek
onderzoeksmelding
oppervlaktekartering
vindplaats Midden-Neolithicum (in talud zandafgraving; nummer 40497)
Romeinse (en Midden-IJzertijd?) nederzetting, mogelijk deels vergraven
ARCHIS-waarneming
25.254 nummer onderzoeksmelding
11.024 nummer ARCHIS-waarneming
AMK-terreinen
Bronstijd en Romeinse Tijd
nederzetting Romeinse Tijd
12.638 AMK-terreinnummer
Archeologische verwachting
hoog
VESTIGIA

Bijlage 1 Overzicht archeologische en geologische perioden



Periode	Van - tot
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000-35.000 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000-8800 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	88.00-7100 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100-6450 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450-4900 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300-4200 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200-2850 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850-2000 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2000-1800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800-1100 voor Chr.
Late Bronstijd	1100-800 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800-500 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500-250 voor Chr.
Late IJzertijd	250-12 voor Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd	12 voor-70 na Chr.
Midden-Romeinse Tijd	70-270 na Chr.
Laat-Romeinse Tijd	270-450 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450-1050 na Chr.
Late Middeleeuwen	1050-1500 na Chr.
Nieuwe Tijd A	1500- 1650 na Chr.
Nieuwe Tijd B	1650-1850 na Chr.
Nieuwe Tijd C	1850-1950 na Chr.

Bijlage 2. Archis-gegevens m.b.t. Fase I

AMK-terreinen Fase I

Terreinnummer	Waarde
12638	Terrein van archeologische waarde
12639	Terrein van archeologische waarde
15574	Terrein van hoge archeologische waarde

Onderzoeksmeldingen Fase I

OMG_NR	OZK_TYPE	DATUM_AANM	MOTIEF	UITVOERDER
3007	ABO	09-08-1999	OGW	RAAP Archeologisch Adviesbureau
3353	ABO	06-01-2000	OGW	RAAP Archeologisch Adviesbureau
25254	AVE	05-11-2007	OGW	RAAP Archeologisch Adviesbureau
29053	BOK	30-05-2008	OGW	Archaeological Research en Consultancy

Waarnemingen Fase I

WNG_NR	X_COORD	Y_COORD
1780	160600	437470
11024	161160	437680
11174	161120	437100
11184	160900	437430
11185	160900	437430
11186	160900	437430
17631	160850	437440
17632	160800	437360
22915	160800	437400
22941	160800	437400
22995	160800	437400
23065	160800	437400
23066	160800	437400
23067	160800	437400
23068	160800	437400
42423	160800	437350
401611	160835	437350

V790

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase 2, gemeente Buren

Vestiges of the past
Sporen uit het verleden

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren
Fase 2

Een Bureauonderzoek



Rapportnummer: V790

Projectnummer: V10/1858

ISSN: 1573 – 9406

Samenstelling: W.A.M. Hessing, K. Klerks, K.E. Waugh

Status en versie: Definitief, 2.0

In opdracht van: Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV

Plaats en Datum: Amersfoort, 25 oktober 2010

Gecontroleerd door	dr. K.E. Waugh	**d.d.** 25 -10-2010
Geaccordeerd door	Dekker Van de Kamp	**d.d.** 1-11-2010

Niets uit dit werk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vestigia BV en Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV



Vestigia BV
Spoorstraat 5
3811 MN Amersfoort
efoon 033 277 92 00
fax 033 277 92 01
info@vestigia.nl

Inhoudsopgave

Projectgegevens 5
1 Inleiding 7
1.1 Algemene gegevens 7
1.2 Onderzoeksmethode 7
2 Bureauonderzoek en archeologische verwachting 9
2.1 Bureauonderzoek 9
2.2 Geologie, geomorfologie en bodemopbouw 9
2.3 Historische geografie en recente bewoningsgeschiedenis 10
2.4 Beoordeling archeologie 11
2.4.1 Archeologische monumenten 12
2.4.2 AMK-terreinen 12
2.4.3 Waarnemingen 12
2.4.4 Verwachtingszones en planologische randvoorwaarden 13
2.4.5 Verstorende bodemingrepen in het verleden en in de toekomst 14
2.5 Archeologische verwachting en voorlopige waardering 14
3 Conclusies en aanbevelingen 15
Literatuur 17
Digitale bronnen 17
Afbeeldingen en bijlagen 19

Projectgegevens		
Projectnaam	Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren Fase 2	
Opdrachtgever	Dekker Van de Kamp BV Postbus 200 6660 AE Elst	
Contactpersoon; tel.	Dhr. H. Hooijer, 024-3488830	
Uitvoerder Projectleider	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* Dr. K.E. Waugh	
Bureauonderzoek:	archeologie Drs. W.A.M. Hessing fysische geografie Drs. K. Klerks	
Bevoegd gezag Adres	Voor Ontgrondingenvergunning Prov. Gelderland, voor Bestemmingsplan, gemeente Buren	
Contactpersoon bevoegd gezag; tel.:	Nog niet bekend	
Gemeentelijke Waardekaart (titel in lit.lijst)	Ja: zie Botman en Benjamins 2008	
Documentatie	Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie*	
Provincie, gemeente en plaats plangebied	Provincie Gelderland, gem. Buren, Ommerenscheveld e.o.	
Locatie/toponiem	Ommerenscheveld, Lingemeer-westelijke uitbreiding fase 2	
Kaartbladnummer (topo 1:25.000)	39G	
RD-hoekcoördinaten van het plangebied	159.410/438.280 158.850/436.890	160.350/437.590 159.900/437.160
CIS-code[1]	38433	
Oppervlakte plangebied	Ca. 90,5 ha	
Huidig grondgebruik	Grasland, boomgaard, boomkwekerij en akkers	
Bodemverstoringen in verleden	Plaatselijke ontgronding in het kader van agrarisch gebruik	
Geplande bestemming plangebieden	Multifunctionele ontgronding met ruimte voor wonen, recreatie en natuur	
Diepte geplande bodemingrepen	Tot 40 m –mv	

[1] Landelijk onderzoekmeldingsnummer door Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE/Archis) uitgegeven bij aanvang archeologisch onderzoek.

1 Inleiding

1.1 Algemene gegevens

Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV, gevestigd in Nijmegen (Gld.), heeft het initiatief genomen om een ontwikkelingsvisie op te stellen voor de verdere uitbreiding en inpassing van de plassen in het gebied Beldert-Lingemeer. In het plan is vooral onderzocht hoe de beoogde multifunctionele ontgronding er daadwerkelijk uit kan zien op deze locatie en tot wat voor een ruimtelijke kwaliteit dit kan leiden. Daarvoor is het landschap als uitgangspunt genomen. Gekeken is naar de ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied. Landschapseigen structuren en typologieën zijn blootgelegd om daarmee verder te bouwen. Dit heeft geleid tot het schetsen van een uitbreiding die een landschapseigen vorm van nevenontwikkeling kent. De verdere ontgronding levert zo met zijn ruimtelijke invulling en multifunctionaliteit een bijdrage aan de kwaliteit van het landschap. Gezien de verwachtte lange looptijd van het project is het project opgedeeld in een tweetal fasen.

In opdracht van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV heeft Vestigia BV *Archeologie & Cultuurhistorie* al een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd voor de eerste fase van het landschapsontwikkeling met zandwinning op de locatie van de geplande westelijke uitbreiding van de recreatieplassen Lingemeren, gemeente Buren. Het vooronderzoek omvatte een Bureauonderzoek (BO) met advies voor vervolgstappen.[2] Dit onderzoek heeft betrekking op fase 2 (zie afbeelding 1) en omvat een Bureauonderzoek conform de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie met een advies voor vervolgstappen. Het plangebiedvoor fase 2 is ca. 90,5 ha groot en heeft op dit moment nog een agrarische functie.

Het doel van het archeologisch Bureauonderzoek is vast te stellen of er in het plangebied sprake is van

1) vastgestelde archeologische en/of cultuurhistorische resten die door de geplande ontgravingen verstoord dreigen te worden;
2) een verhoogd risico (verhoogde trefkans) op andere nog niet vastgestelde archeologische resten binnen de plangrenzen;
3) of er in dit stadium al zones binnen het plangebied kunnen worden aangewezen, waar de kans op archeologie laag of nihil is, zodat daar geen archeologische vervolgstappen meer nodig zijn.

Waar binnen het plangebied sprake is van vastgestelde archeologische waarden worden deze op basis van de beschikbare informatie zo goed mogelijk worden begrensd en zo mogelijk gewaardeerd in termen van beleving, fysieke en inhoudelijke kwaliteit. Waar sprake is van een verhoogd risico is aangegeven hoe eventuele archeologie het beste kan worden opgespoord, begrensd en gewaardeerd.

1.2 Onderzoeksmethode[3]

Het bureauonderzoek heeft tot doel een reconstructie te maken van de natuurlijke omgeving op basis van de geologie, geomorfologie en bodemopbouw van het omringende gebied. Dit gebeurd aan de hand van de literatuur en eventueel toegankelijke boorgegevens. Uit deze gegevens kan worden afgeleid welke mogelijkheden het omringende landschap bood voor menselijke bewoning of activiteiten. Vervolgens wordt

[2] Hessing et al 2010, Vestigia rapportnummer V714.

[3] Het onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (vigerende versie, KNA versie 3.2).

vastgesteld of en hoe dit landschap in het verleden door de mens is bewoond en/of gebruikt. Dit gebeurt op basis van een inventarisatie van historische en cartografische gegevens, van alle bekende archeologische vondsten en vondstcomplexen (als nederzettingen, graven of grafvelden), en middels het vaststellen van aard, omvang en gaafheid van eventuele archeologische en cultuurhistorische waarden. Op basis van de resultaten van de literatuurstudie en het bronnenonderzoek wordt ten slotte een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld, waarin de trefkans op archeologische sporen en vondsten wordt vastgesteld en gemotiveerd.

Voor dit specifieke plangebied is informatie ingewonnen bij de Historische Kring Kesteren (HKK), in de persoon van K. van Ingen (hoofd veldwerk archeologie). Vestigia is de HKK erkentelijk voor de verstrekte informatie.

Tevens is in kaart gebracht of en in welke mate de bodem verstoord is door (sub)recente bodemingrepen waardoor eventuele archeologische resten kunnen zijn opgeruimd of verstoord en wat de gevolgen zijn van de geplande bodemingrepen voor de nog aanwezige archeologische waarden.

2 Bureauonderzoek en archeologische verwachting

2.1 Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek stelt zich ten doel de archeologische verwachting nader te definiëren en concentreert zich op de volgende punten:

- een reconstructie van het landschap van het plangebied en de directe omgeving in het verleden;
- de inventarisatie van archeologische vondsten en complexen (bijvoorbeeld nederzettingen en/of grafvelden);
- de inventarisatie van historische en cartografische gegevens;
- de inventarisatie van cultuurhistorische waarden;
- de relatie tussen menselijke activiteiten en specifieke landschappelijke kenmerken;
- de voorspellingswaarde van deze gegevens met het oog op mogelijke archeologische sporen en/of vondsten binnen het plangebied;
- de mate van (sub)recente verstoring van de bodem;
- de mate van verstoring door de geplande bodemingrepen;
- het bepalen van de strategie voor de eventueel noodzakelijke archeologische vervolgstappen.

2.2 Geologie, geomorfologie en bodemopbouw

Het plangebied ligt in het centrale rivierengebied. De ondiepe ondergrond van het plangebied bestaat dan ook uit fluviatiele afzettingen, die vooral door Holocene voorlopers van de Rijn zijn afgezet. In het plangebied en de directe omgeving zijn de volgende stroomgordels gekarteerd (*afbeelding 2*):[4]

1. Echteld stroomgordel: deze stroomgordel ligt ten zuiden van het plangebied. Het begin van activiteit is gedateerd op bijna 2800 jaar voor heden. De stroomgordel was tot 1829 jaar voor heden actief. De top van zijn afzettingen liggen aan, of net onder maaiveld.
2. Ommeren stroomgordel: deze tot ruim een kilometer brede stroomgordel ligt in het midden van het plangebied. Het begin van activiteit is niet precies bekend, maar waarschijnlijk ligt het rond 6300 jaar voor heden. De stroomgordel is uitzonderlijk lang actief geweest (tot 2054 jaar voor heden): ruim 4200 jaar. De top van zijn afzettingen liggen aan, of net onder maaiveld.
3. Zoelen stroomgordel: deze stroomgordel splitst zich in het plangebied af van de Ommeren stroomgordel. De stroomgordel was actief van 4958 tot ongeveer 2400 jaar voor heden. De top van de afzettingen liggen op ongeveer 1-1,5 m onder maaiveld.
4. Ochten stroomgordel: dit is de oudste stroomgordel in het plangebied (5312-3475 jaar voor heden). De stroomgordel ligt ongeveer 1 km ten zuiden van het plangebied. De periode van activiteit staat echter ter discussie. De Ochten stroomgordel is deels geërodeerd door de Echteld stroomgordel. De top van de afzettingen liggen op ongeveer 2 m onder maaiveld.

Tussen deze stroomgordels liggen gebieden met oever- en komafzettingen. Met name ten noorden van de Ommeren stroomgordel bevindt zich veen in de ondergrond.[5]
Op grond van de archeologische waarnemingen in het plangebied (zie onder archeologische en cultuurhistorische waarden) kan worden aangenomen dat in het plangebied zeker verschillende oever- en kronkelwaard afzettingen van de Ommeren en Zoelen stroomgordels aanwezig zijn, die op verschillende momenten tijdens en na de actieve fasen van deze stroomgordels voor bewoning geschikt waren. Tussen

[4] Berendsen/Stouthamer 2001.
[5] Verbraek 1984

deze afzettingen kunnen ook nog restgeulen aanwezig zijn, die tijdens de bewoning watervoerend zijn geweest of als depressies in het landschap aanwezig. Waar deze stroomgordels minder erosief hebben gewerkt, kunnen plaatselijk ook nog afzettingen aanwezig zijn van de Ochtense stroomgordel. Door de aanwezigheid van een avulsiepunt ter hoogte van het plangebied en de nabijheid van meerdere stroomgordels mag verwacht worden dat de sedimentatiegeschiedenis en geologische opbouw in de ondiepere ondergrond van het plangebied uiterst complex zal zijn.

Op het AHN beeld is in de zuidoosthoek van het plangebied met enige moeite een restgeul te onderscheiden (*afbeelding 3*). Ook de Ommerensche Tochtsloot die tussen Den Hevel en Den Ham loopt is mogelijk een relict van een oude restgeul. Het huidige maaiveld varieert in hoogte tussen ca. 4.80 en 5.20 m + NAP. Door de agrarische activiteiten heeft de nodige egalisatie plaatsgevonden.

Het is goed mogelijk dat bewoningsniveaus uit verschillende archeologische perioden stammen en stratigrafisch zijn gescheiden. In principe kunnen archeologisch relevante niveaus direct onder maaiveld verwacht worden tot ca. 2,5 m –mv. Archeologisch relevante lagen op diepere niveaus zijn onwaarschijnlijk.

De locatie van De Hevel is op het AHN beeld duidelijk herkenbaar als een verhoging in het landschap. Waarschijnlijk is er sprake van een combinatie van een van nature hooggelegen deel van de stroomrug met een oeverwal en antropogene ophoging (oude woongrond), die in oorsprong teruggaat tot in de Romeinse tijd.

Bodemkundig gezien ligt de rest van het plangebied op vaaggronden.[6] Deze bodems komen veel voor in relatief jonge afzettingen en worden gekenmerkt door een beperkte mate van bodemvorming. Op luchtfoto's tekent zich in het centrale deel van het plangebied in de geploegde akkers een donkere zone af. Hier zal een vegetatiehorizon of zogenaamde oude woongrond (bewoningslaag) zijn aangeploegd.

2.3 Historische geografie en recente bewoningsgeschiedenis

Het Ommerensche veld waarin het plangebied is gelegen, behoort tot de dorpspolder van Ommeren. Waarschijnlijk zijn de dorpspolders in het centrale deel van de Betuwe vanaf het begin van de 14e eeuw ontstaan. Ze behoren tot een latere fase van de ontginningen in het gebied. De verkaveling van de gebieden dicht bij de rivieren Rijn en Waal is aanzienlijk ouder. De (gesloten) bedijking van het gebied omstreeks het jaar 1300, heeft in de Betuwe voor enorme veranderingen gezorgd. Behalve dat de inwoners het rivierwater buiten konden houden, ontstond ook het probleem van de afwatering van het binnenwater. Dit laatste probleem resulteerde in het ontstaan van georganiseerde dorpspolder besturen. Toen men het probleem van de uitwatering via de Linge onder de knie kreeg kon het centrale gebied tussen Lienden, Ommeren en Ingen aan de Rijnkant, versus IJzendoorn, Echteld en Zandwijk aan de Waalkant, verder in cultuur gebracht worden. Ondanks de goede bedoelingen bleef dit centrale gebied, zeker in de winterperioden, zeer moeilijk begaanbaar. Pas na de ruilverkaveling in de jaren vijftig en zestig van de afgelopen eeuw, behoorden de problemen rond de afwatering pas min of meer definitief tot het verleden.

Waarschijnlijk was het gebied in de late middeleeuwen verkaveld in smalle opstrekkende kavels vanaf de Ommerenseveldweg. Op de topografische kaarten uit de tweede helft van de 19e eeuw lijken deze al samengevoegd tot grotere blokken.

---

[6] Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000

Op historische kaarten (*afbeelding 4*) is te zien dat de Ommerenseveldweg en de Grote Brugse Grintweg, zeker sinds het midden van de 19e eeuw, maar waarschijnlijk ook al eerder, de belangrijkste doorgaande verbindingen vormde. De Ommerenseveldweg ligt verhoogd op de oorspronkelijke ontginningskade. Langs deze weg is al voor 1850 sprake van een dunne lintbebouwing met boerderijen. De Blauwekampse Weg vormt de verbinding tussen de Ommerenseveldweg en de Grote Brugse Grintweg. De Blauwekampse Weg ligt op de dijk van de Linge. Bij de kruising van de huidige Grote Brugse Grintweg met de Linge was een oversteekplaats van de Linge 'De Groote Brug' genaamd. In de 19e eeuw stond hier een tolhuis (ter plaatste van het huidige recreatiepark Lingebrug). Door het gebied kronkelde de Ommersche Tochtsloot, aanwezig in de 19e eeuw en mogelijk ouder (zie vorige paragraaf). De Tochtsloot is nog aanwezig in het huidige landschap. Diverse historische boerderijen/boerderijplaatsen zijn nog aanwezig in het gebied, de meeste hiervan vallen echter buiten de grenzen van het huidige plangebied, zoals Den Ham en de Spilberg. De hoeves Den Hevel en Blauwe Kamp vallen binnen de grenzen van het plangebied. Den Hevel gaat in oorsprong zeker terug tot in de 19e eeuw, ook toen was er bij deze boerderij al sprake van fruitteelt. Oudere voorgangers zijn niet uitgesloten. Het huisje aan de Blauwe Kampseweg 1 is eveneens aanwezig op 19e eeuwse kaarten. Ook de hoeve Blauwe Kamp gaat in oorsprong zeker terug tot in de 19e eeuw. Oudere voorgangers zijn niet uitgesloten. De bebouwing op het bestaande erf heeft geen beschermde status. Ook langs de Zijverling staan in de 19e eeuw enkele agrarische gebouwen, wederom vooral in de noordelijke helft van het plangebied. Een enkel gebouw ligt ook in het middengebied. Mogelijk zijn dit vooral schuren of bijgebouwen (zie verder onder 2.4).

Binnen de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de Provincie Gelderland wordt aan het Ommerenseveld een hoge landschapshistorische waardering toegekend (afbeelding 7). De smalle strook tussen de Blauwekampse Weg en de Linge heeft een middelhoge waardering gekregen.

2.4 Beoordeling archeologie

De gegevens van de IKAW en de gemeentelijke beleidskaart zijn weergegeven in resp. afbeeldingen 5 en 6. Bij de beoordeling van het archeologisch risico (= trefkans op behoudenswaardige archeologie = archeologische verwachting) wordt een driedelig onderscheid gemaakt (*afbeelding 8*):

1. Vastgestelde waarden en monumenten
   Vastgestelde waarden zijn ofwel wettelijk beschermde archeologische monumenten of terreinen met een (zeer hoge) archeologische waarde, die meestal een planologische bescherming kennen waarbij in het bestemmingsplan voorschriften voor het gebruik zijn opgenomen (aanlegvergunning).
   De Archeologische Monumentenkaart (AMK) is een gedigitaliseerd bestand van alle bekende behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. De kaart is bedoeld als een instrument voor de ruimtelijke ordening, ten behoeve van het beheer en de bescherming van archeologische informatie die in de bodem bewaard is gebleven. De kaart geeft de terreinen van archeologische waarde weer zoals die op het moment van verschijnen bekend waren. Met behulp van deze kaart kan bij diverse planologische beslissingen, zoals ontgrondingen, bodemsaneringen, aanleg van woonwijken, etc. rekening worden gehouden met de aanwezige archeologische waarden. De informatie waarop dit kaartbeeld is gebaseerd, bevindt zich in het centrale Archeologisch Informatiesysteem, afgekort ARCHIS.

2. Archeologische waarnemingen
   Archeologische waarnemingen zijn meldingen van archeologische vondsten en/of sporen van bijvoorbeeld nederzettingen, grafvelden, akkersystemen, heiligdommen, enz., die niet nader onderzocht en gewaardeerd zijn.

3. Verwachtingszones
   Verwachtingszones zijn gebieden die op de landelijke Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), de provinciale cultuurhistorische hoofdstructuur (CHS) en/of de gemeentelijke archeologische beleidskaart zijn aangemerkt met een bepaalde verwachting op archeologie. Deze classificatie geeft aan hoe groot de verwachting is dat in het gebied archeologische waarden worden aangetroffen. Die 'trefkans' is gebaseerd op geologische en bodemkundige gegevens en op archeologische monumenten en waarnemingen in het gebied zelf of in vergelijkbare landschapszones.

2.4.1 Archeologische monumenten

In of nabij het fase 2 plangebied zelf liggen geen wettelijk beschermde monumenten.

2.4.2 AMK-terreinen

In het plangebied voor fase 2 is een gebied van ruim 3 ha rond de boerderij De Hevel in het Streekplan en de provinciale CHS aangewezen als AMK-terrein van hoge archeologische waarde *(afbeelding 7)*.[7] Dit terrein (AMK-terrein 3697) is tussen 1984 en 1988 door de ROB (nu RCE) archeologisch verkend. Door middel van oppervlaktekarteringen is toen vastgesteld dat aan het oppervlak flinke hoeveelheden Romeins vondsten voorkomen, die geassocieerd kunnen worden met een Inheems-Romeinse nederzetting, waarvan de sporen direct onder de bouwvoor verwacht kunnen worden (zie verder onder 2.4.3). In dezelfde periode zijn ook door amateurarcheologen van BATO diverse waarnemingen en vondstmeldingen gedaan.[8] In 1986 is door hen een kleine proefsleuf gegraven op de plaats van een toevalsvondst van vuurstenen sikkels (waarnemingsnummer 7264). Hoewel het terrein op de Archeologische Monumentenkaart van de Provincie Gelderland is opgenomen als terrein van hoge waarde heeft tot op heden nooit een waardestellend onderzoek plaatsgevonden. Net zoals voor de terreinen in het plangebied voor fase 1, lijken de grenzen van dit AMK-terrein ook nogal arbitrair gekozen.[9]

2.4.3 Waarnemingen

In het plangebied van fase 2 liggen zowel binnen als buiten het AMK-terrein een aantal archeologische waarnemingen. De meeste daarvan houden verband met de systematische veldkarteringen die door de ROB tussen 1982 en 1988 iedere winter in de westelijke Betuwe zijn uitgevoerd. Ook in het Ommerense veld zijn toen een groot aantal percelen belopen. Ten tijde van het schrijven van dit rapport was een volledig overzicht hiervan nog niet beschikbaar. Alleen de percelen waarop vondsten zijn gedaan zijn in ARCHIS geregistreerd, de percelen waarop geen vondsten zijn gedaan niet. Er zijn zeker meer percelen belopen dan waar vondsten zijn gedaan.[10] Deze kunnen een indicatie geven waar in ieder geval geen vondsten in de ondiepere ondergrond meer verwacht hoeven te worden. Voorlopig lijkt het erop dat in ieder geval de hele zuidelijke helft van het plangebied toen systematisch is verkend (zie afbeelding 8).

De waarnemingsnummers 1776, 17605, 17606, 1759-1761 en 11116 betreffen steeds slechts enkele oppervlaktevondsten per perceel, voornamelijk uit de late middeleeuwen. Deze vondsten geven geen aanleiding om te veronderstellen dat op deze percelen archeologische vindplaatsen direct onder bouwvoor

---

[7] Link naar relevante kaartlaag van de provinciale CHS atlas Gelderland:
http://geodata2.prv.gelderland.nl/apps/basis/index.asp?action=layout&xmin=157804&ymin=435578.570422535&xmax=162964&ymax=440078.429577465&layers=historische%20geografische%20lijnen,historische%20geografische%20eenheden,archeologische%20monumentenkaart%20(amk)%202003%20(vlak)&layout=1&dbn=95

[8] Beoefenaars Archeologie Tiel en Omstreken (BATO).

[9] RAAP-rapport 1121 verschaft hierover wellicht meer inzicht, maar is zowel bij de RCE als de provincie Gelderland niet beschikbaar.

[10] Een overzicht hiervan moet bij de RCE zijn gearchiveerd. Na de verhuizing van deze Dienst kon de documentatie echter niet meer worden getraceerd.

aanwezig zijn. Waarschijnlijk gaat het om enkele vondsten die via opgebrachte grond of mest hier terecht zijn gekomen. Onder de vondsten van de waarnemingsnummers 1759-1761 bevinden zich nog enkele Romeinse fragmenten die mogelijk kunnen duiden op een uitloper van de nederzetting rond De Hevel in westelijke richting.[11]

De grootste concentratie van vondsten en waarnemingen is echter afkomstig van het erf van De Hevel en de directe omgeving ervan (voor alle waarnemingsnummers zie afbeelding 8 en verder Bijlage 2). Het gaat om vele tientallen scherven van handgevormd inheems-Romeins aardewerk, Romeins importaardewerk, munten, fibulae, glas o.a. van een glazen La Tène armband, dierlijk bot en maalsteenfragmenten. Dit soort vondsten behoren tot het gebruikelijke spectrum van een agrarische Bataafse nederzetting uit de 1e-3e eeuw van onze jaartelling. Tot de meer bijzondere vondsten behoren echter ook fragmenten van hypocaust tegels, pleisterwerk en Romeinse dakpannen die zouden kunnen bouwen op de aanwezigheid van een Romeins stenen gebouw en een Bataafse nederzetting met iets meer dan de gebruikelijke allure.

Andere vondsten van het AMK-terrein zijn nog een bronzen haarnaald uit de 4e eeuw AD (waarnemingsnummer 22892) en zes fragmenten van vijf verschillende vuurstenen sikkels uit de Late Bronstijd/Vroege IJzertijd (waarnemingsnummer 30588). Deze laatste vondsten komen uit een kleine opgraving door amateurarcheologen in 1986.[12] Daarbij is geconstateerd dat de ondergrond rond De Hevel plaatselijk tot flinke diept is omgezet.

Aan de zuidrand van het plangebied heeft in 2001 op het bedrijventerrein Medel een archeologische opgraving plaatsgevonden. Daarbij is een deel van een nederzetting uit de Midden-Bronstijd opgegraven. De opgravers hebben geconcludeerd dat de bewoningssporen van deze nederzetting in noordelijke richting doorlopen, mogelijk tot in het plangebied van fase 2.[13]

2.4.4 *Verwachtingszones en planologische randvoorwaarden*

Op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) van de RCE is aan het hele plangebied fase 2 een hoge archeologische verwachting toegekend (*afbeelding 8*).[14] Op de archeologische kaartlaag van het Streekplan 2005 krijgt het gebied deel hoge en deels middelhoge verwachting toegekend. In de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van Gelderland (CHS) staat AMK-terrein 3697 aangegeven (*afbeelding 7*).[15] Op de zogenaamde Limeskaart voor Romeins onderzoek valt het gebied in het interessegebied voor de Limes onder onderzoekszone A.[16]

Op de archeologische beleidskaart van de gemeente Buren ligt het plangebied in zijn geheel in een zone met een hoge archeologische verwachting. Het blijft opvallend dat deze hoge verwachting in de noordoostelijke helft van het plangebied fase 2, dus aan de noordkant van de Tochtsloot, niet wordt ondersteund door waarnemingen of vondstmeldingen. Er dient rekening mee te worden gehouden dat de restgeul van het Ommerense systeem, waarop de Tochtsloot teruggaat, in de Romeinse tijd de bewoning aan de noordzijde begrensde.

Volgens de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (WAMZ) per 1 september 2007 en de nieuwe Wet Ruimtelijke ordening per 1 juli 2008 is de gemeente het bevoegd gezag bij het bepalen van het beleid

---

[11] Of de locatie van het grafveld. Een van de scherven is van een geverfde beker, een veelvoorkomende grafgift in deze regio..

[12] Hulst 1987.

[13] Hielkema 2003.

[14] Verkregen via Archis 2, het registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

[15] CHS Gelderland: http://geodata2.prvgld.nl/apps/streekplan_2005/map.asp?kaartnaam=Beleidskaart+ruimtelijke+structuur

[16] Limeskaart Gelderland: http://geodata2.prvgld.nl/apps/limeskaart/

inzake archeologie. Volgens het gemeentelijk beleid dienen plangebieden met een oppervlak van meer dan 1000 m2, die een hoge archeologische verwachting hebben en waar grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden dieper dan 30 cm –mv, archeologisch onderzocht te worden.[17] In eerste instantie kan dit door middel van een bureauonderzoek en als hieruit blijkt dat verwachte archeologische waarden inderdaad verstoord dreigen te worden, dan dient in het buitengebied in ieder geval verkennend (boor)onderzoek plaats te vinden.[18]

Het AMK-terrein is door de gemeente overgenomen op de archeologische beleidskaart. Volgens het gemeentelijk beleid dienen bodemverstoringen binnen een dergelijk terrein te worden voorkomen. Indien toch verstoringen moeten plaatsvinden met een oppervlak van meer dan 30 m2, dienen de terreinen nader archeologisch te worden gewaardeerd door archeologisch onderzoek.[19]

2.4.5 Verstorende bodemingrepen in het verleden en in de toekomst

Er zijn geen formele ontgrondingen of saneringen uit het plangebied bekend. In de archeologische waarnemingsrapporten wordt voor de zuidelijke helft van het plangebied enkele malen melding gemaakt van diepe bodemroering vanwege de aanplant van boomgaarden aan het einde van de jaren '80 van de vorige eeuw. Het lijkt er wel op alsof hierbij plaatselijk schade is toegebracht aan de Romeinse bewoningslaag.

2.5 Archeologische verwachting en voorlopige waardering

Op grond van het uitgevoerde Bureauonderzoek dient de hoge archeologische verwachting voor in ieder geval het midden en de zuidelijke helft van het plangebied gehandhaafd te blijven. In deze zone is sprake van een omvangrijke Inheems-Romeinse nederzetting ter hoogte van het centrale deel van het plangebied. Het oppervlakte van deze nederzetting wordt voorzichtig geschat op ca. 3,2 ha. Buiten de kern van de nederzetting zelf bestaat, in het gebied daaromheen, maar met name ten westen en ten zuiden ervan, nog een verhoogde trefkans op sporen van verkavelingen, een grafveld, wegen en andere perifere structuren uit de Romeinse tijd. Voordat het noordelijke deel definitief vrijgegeven kan worden, dient de afwezigheid van archeologie nog wel door controlerende boringen te worden geverifieerd. De Romeinse sporen en vondsten in de zuidelijke helft bevinden zich direct onder het maaiveld. Een oudere voorganger van de nederzetting daterend uit de IJzertijd behoort, op grond van het vondstmateriaal, ook nog tot de mogelijkheden.

In de zuidelijke randzone van het plangebied is bovendien sprake van een verhoogde trefkans op sporen en vondsten uit de Prehistorie. Deze verwachting is gebaseerd op de archeologische opgravingen van vindplaats 1 in het bedrijventerrein Medel.[20] Of de daar aangetroffen nederzetting inderdaad doorloopt in het plangebied fase 2 dient nog wel te worden vastgesteld.

Zowel het Romeinse nederzettingscomplex als de eventuele sporen en vondsten uit de Prehistorie kunnen op grond van de gangbare waarderingscriteria normaal gesproken als behoudenswaardig beschouwd worden. Dit moet door middel van aanvullend onderzoek geverifieerd worden.

---

[17] Botman/Benjamins 2008, 79-80.

[18] Botman/Benjamins 2008, 84-5.

[19] Botman/Benjamins 2008, 80.

[20] Zie voetnoot 23.

3 Conclusies en aanbevelingen

Het plangebied (fase 2) ligt volgens de IKAW en de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Buren in een gebied met een hoge verwachting op archeologische waarden. Dit wordt in sterke mate bevestigd door de onderzoeksgeschiedenis, de Archis-waarnemingen en de archeologische monumentenlijst. In het plangebied bevindt zich verschillende archeologische en cultuurhistorische waarden, en ook in de directe omgeving zijn deze zeer talrijk. Een locatie is op grond van de aangetroffen resten door de Provincie aangewezen als AMK-terrein dat in aanmerking komen voor planologische bescherming. Op de CHS van Gelderland zijn deze terreinen aangegeven als terreinen van hoge archeologische waarde. Aan het Ommerenseveld is een hoge landschapshistorische waardering toegekend. Buiten dit deelgebied van ruim 3 ha zijn er nog andere archeologische waarnemingen. Aan de zuidrand bestaat een verhoogd risico op de aanwezigheid van een nederzetting uit de Midden-Bronstijd.

Vestigia adviseert Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV het vervolgtraject als volgt in te richten:

1. Het zo efficiënt mogelijk begrenzen van de feitelijke omvang van de archeologische vindplaatsen binnen het plangebied. De bestaande grens van het AMK- terrein lijkt nogal arbitrair getrokken. De kans is groot dat deze niet overeen komen met de feitelijke situatie. Geverifieerd zal moeten worden of het noordelijke, westelijk en zuidelijke deel van het plangebied archeologievrij is.

2. Voor wat betreft de Romeinse nederzetting kan dit het beste gebeuren door middel van proefsleuven. Verkennende of karterende boringen, zoals de gemeentelijke richtlijnen als eerstvolgende stap in gebieden met een hoge verwachtingswaarde voorschrijven, hebben in deze situatie te weinig oplossend vermogen, en kunnen daarom beter worden overgeslagen. Immers de aanwezigheid van substantiële archeologie in het centrale en zuidoostelijke deel van het plangebied staat al vast. Behalve dat proefsleuven meer zekerheid over omvang en begrenzingen opleveren, kan op basis van het resultaat ook een betrouwbaarder inschatting van de kosten van een eventuele definitieve opgraving in dit gebied worden gemaakt.

3. De aanwezigheid, omvang en grenzen van de mogelijke prehistorische vindplaats aan de zuidrand van het plangebied, kan in eerste instantie het beste bepaald worden door een booronderzoek.

4. Zodra de omvang van de Romeinse vindplaats door middel van proefsleuven bepaald is, adviseert Vestigia enkele van de sleuven in zowel westelijke, oostelijke, als noordelijke richting door te trekken om zo te verifiëren dat in die delen van het plangebied geen Romeinse sporen meer voorkomen. Deze aanpak biedt meer zekerheid dan een uitgebreide vlakdekkende boorcampagne en is, omdat proefsleuvenonderzoek toch al onvermijdelijk is, waarschijnlijk ook kostenefficiënter. Eventueel kunnen in de noordelijke helft nog enkele controlerende boringen worden geplaatst.

5. De aanwezigheid van een eventuele middeleeuwse (of 16e/17e eeuwse) voorganger van de hoeve De Hevel dient door aanvullend archiefonderzoek te worden geverifieerd. Indien een vroege voorganger kan worden aangewezen, en indien ook op het bestaande erf en bebouwing ontgrond gaan worden, dan zal verder onderzoek naar de bouwgeschiedenis moeten

plaatsvinden. Via archief onderzoek kan mogelijk ook achterhaald worden wat de ouderdom van de overige bebouwing die op 19e eeuwse kaarten binnen het plangebied zichtbaar is. Indien er concrete aanwijzingen zijn voor bebouwing daterend uit de 17e eeuw of eerder dan dienen deze locaties in het proefsleuvenonderszoek te worden meegenomen.

Voor vervolgstappen die archeologisch veldwerk betekenen dient vooraf een archeologische Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld. Dit PvE dient door de Bevoegde Overheid, de gemeente Buren in het geval van een bestemmingsplanprocedure, de provincie in het geval van een ontgrondingenvergunning , te worden goedgekeurd.

Literatuur

- Bakker, H. de/J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*, Wageningen (Staring Centrum).
- Bel, M.M. van den, 1999: Plangebied Park Lingemeer, gemeente Lienden; een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI), *RAAP-briefrapport.*
- Bel, M.M. van den, 2000: Plangebied Park Lingemeer, gemeente Lienden; een aanvullende archeologische inventarisatie (AAI), *RAAP-briefrapport.*
- Berendsen, H.J.A., 1997: *Landschappelijk Nederland*, Assen.
- Botman, A./M. Benjamins, 2008: *De archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Buren*, Amersfoort (ADC-rapport H025)
- Hessing, W.A.M., K. Klerks en K. Waugh 2010: Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren fase 1, Bureauonderzoek, *Vestigia-rapport V714*, Amersfoort
- Hielkema, J.B., 2003: Een boerenerf uit de Bronstijd. Een archeologische opgraving te Tiel-Medel-Lingewei, vindplaats 1, gemeente Tiel (Gld.), *ARC-publicaties 79.*
- Hulst, R.S., 1987: Archeologische Kroniek van Gelderland over 1986, *Bijdragen en Mededelingen van de Vereniging Gelre 78*, 208-210.
- Meij, A.M.V., 2004: Waardering terreinen van archeologische betekenis. AMK-Gelderland; bureauonderzoek en terreininspecties, in *RAAP-rapport 1121*, Amsterdam.
- Nederlands Normalisatie Instituut, 1989: *Geotechniek: Classificatie van onverharde grondmonsters*, Delft (NEN 5104).
- Weerts, H.J.T./P. Cleveringa/J.H.J. Ebbing/F.D. de Lang/W.E. Westerhoff, 2003: *De lithostratigrafische indeling van Nederland – Formaties uit het Tertiair en Kwartair*, Utrecht (TNO-NITG).
- Grote historische atlas Nederland 1:50.000, 1990: 1 West-Nederland 1839 – 1859, blad 109-110/95-96, Groningen (Wolters-Noordhoff).

Digitale bronnen

- Centraal Archeologisch Archief (CAA).
- Centraal Monumenten Archief (CMA).
- Indicatieve kaart van Archeologische Waarden (IKAW).
- Archeologisch Informatiesysteem (Archis 2): http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html.
- KICH cultuur-historische kaart: www.kich.nl.
- Website van het AHN: www.ahn.nl.
- Luchtfoto's via Google Earth: www.google.nl.
- Cultuurhistorische Monumenten van de website van de provincie Gelderland: http://geodata.prv.gelderland.nl/km/monumenten/monumenten/index_km_monumenten.html.
- Topografische kaart en kadastrale kaart uit 1832: www.watwaswaar.nl.

Afbeeldingen en bijlagen

Afbeelding 1:	Ligging plangebied en grenzen landschapsontwikkeling en zandwinning fase 1 en fase 2.
Afbeelding 2:	Geomorfologische kaart met rivierafzettingen in en rond het plangebied fase 1 en 2.
Afbeelding 3:	AHN-projectie plangebied fase 1 en 2.
Afbeelding 4:	Militair Bonneblad 1900 met projectie plangebied fase 1 en 2.
Afbeelding 5:	IKAW.
Afbeelding 6:	Gemeentelijke beleidskaart,
Afbeelding 7:	Cultuurhistorische kaart Provincie Gelderland. AMK-terreinen en landschappelijke waarden
Afbeelding 8:	Archeologische inventarisatie fase 1 en 2.

Bijlage 1:	Archeologische periodentabel
Bijlage 2:	Archis-gegevens van de archeologische monumenten en archeologische waarnemingen die in het rapport worden besproken.

AFBEELDING 1 - LIGGING PLANGEBIED



LEGENDA

- Grens plangebied Fase 1
- Grens plangebied Fase 2

Topografie (1:25.000)

- Grasland
- Bos
- Akkerland
- Heide / open natuur
- Water
- Hoofdwegen
- Overige wegen / paden
- Bebouwing

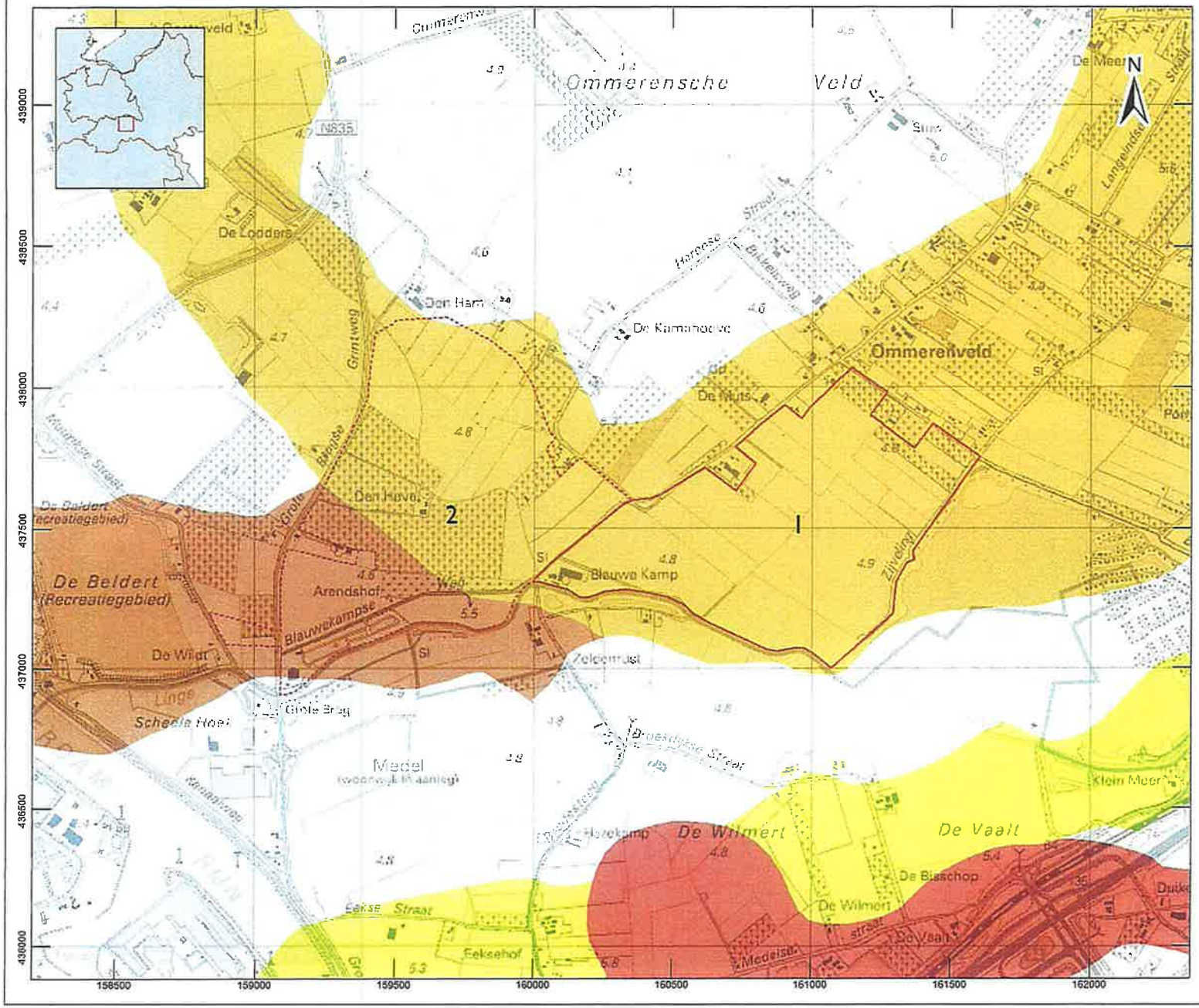
Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: Topografische kaart 1:25.000, Emmen

Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:20.000 / A4

0 500m

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 2 - GEOLOGIE



LEGENDA

- Grens plangebied Fase 1
- Grens plangebied Fase 2

Topografie (1:25.000)

- Grasland
- Bos
- Akkerland
- Heide / open natuur
- Water
- Hoofdwegen
- Overige wegen / paden
- Bebouwing

Stroomgordels

- Echteld (2776-1829 jaar voor heden)
- Ommeren (6303-2054 jr voor heden)
- Zoelen (4958-2391 jaar voor heden)
- Ochten (5312-3475 jaar voor heden)

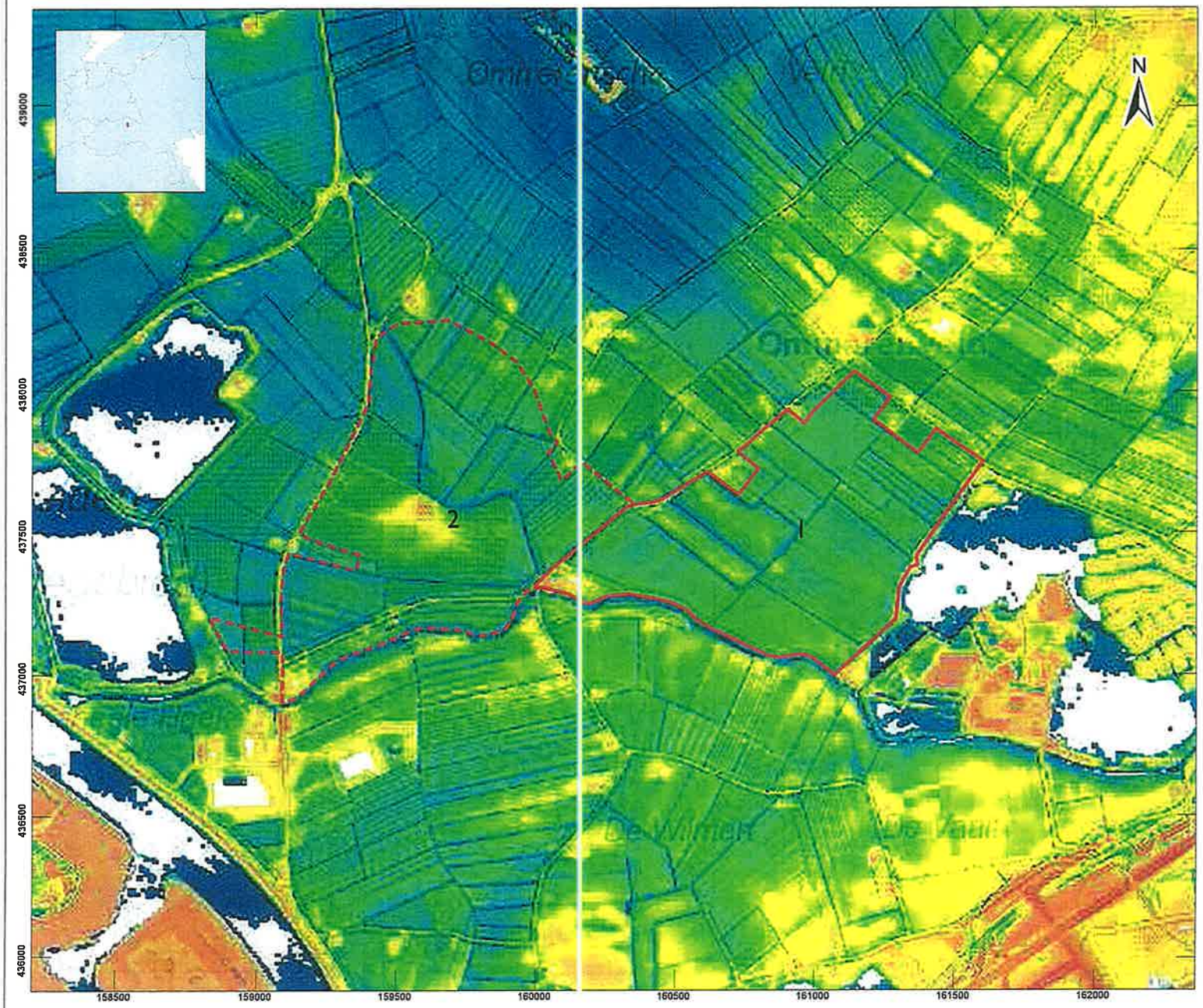
Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: Berendsen/Stouthamer 2001

Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:20.000 / A4

0 500m

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 3 - MAAIVELDHOOGTE



LEGENDA

Grens plangebied Fase 1

Grens plangebied Fase 2

Hoogte maaiveld (in m t.o.v. NAP)

4,0 m +NAP

4,5 m + NAP

5,0 m + NAP

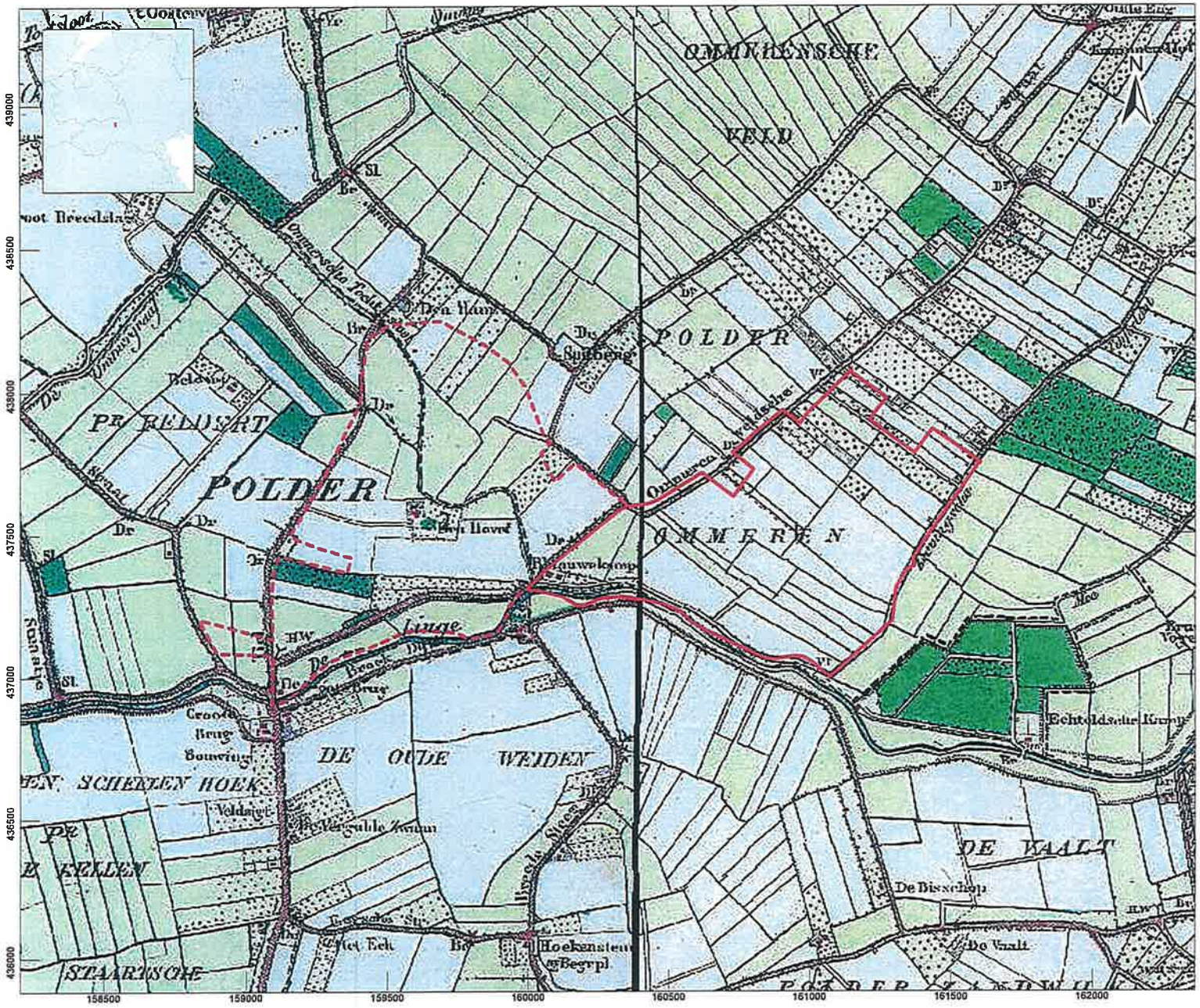
Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: ahn.nl

Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:20.000 / A4

0 500m

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 4 - MILITAIRE TOPOGRAFISCHE KAART (BONNEBLAD) CIRCA 1900



LEGENDA

- Grens plangebied Fase 1
- Grens plangebied Fase 2

Topografie

- Grasland
- Bos
- Akkerland
- Boomgaard
- Water
- Hoofdwegen
- Overige wegen / paden
- Bebouwing

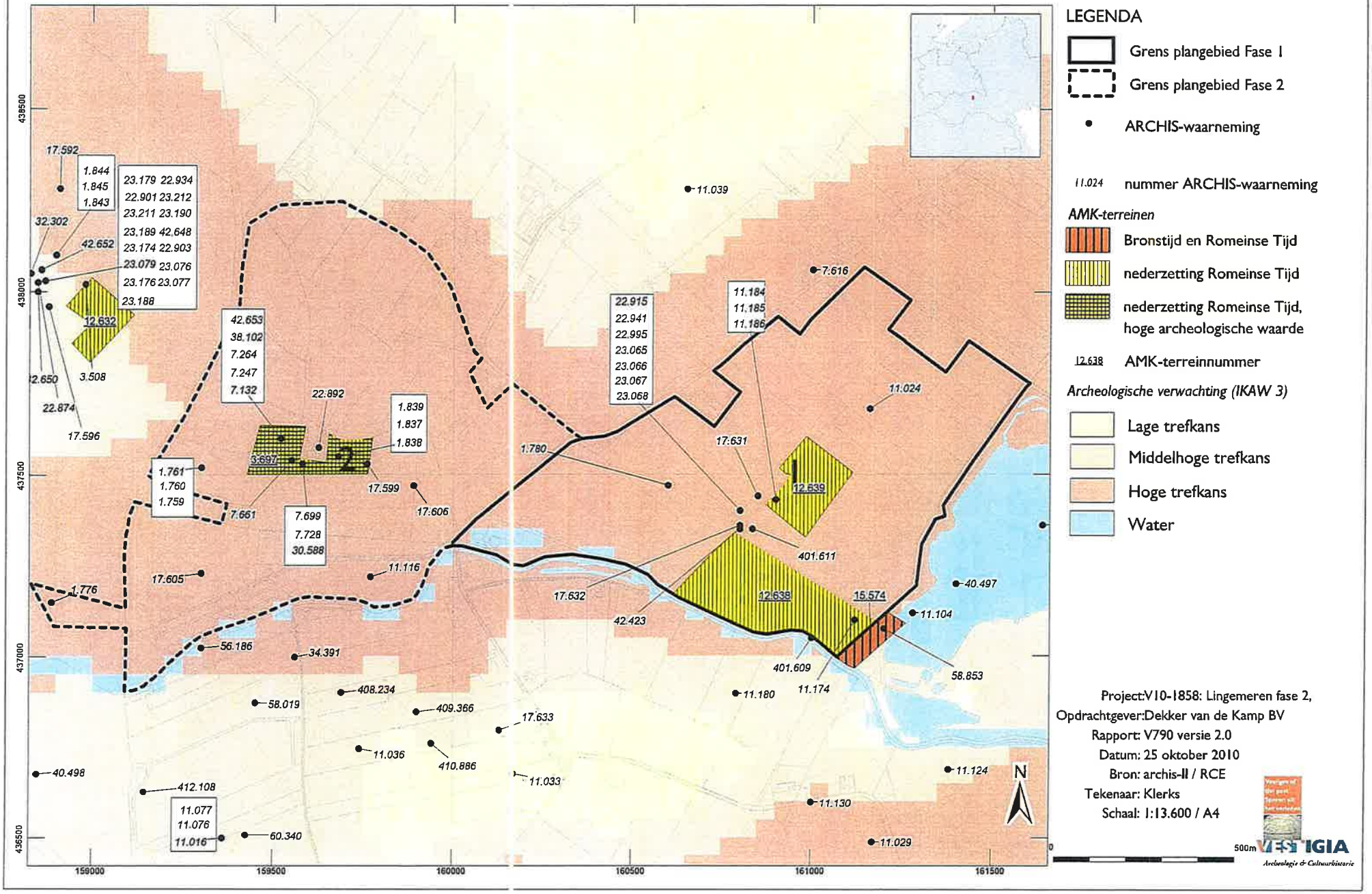
Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: archis

Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:20.000 / A4

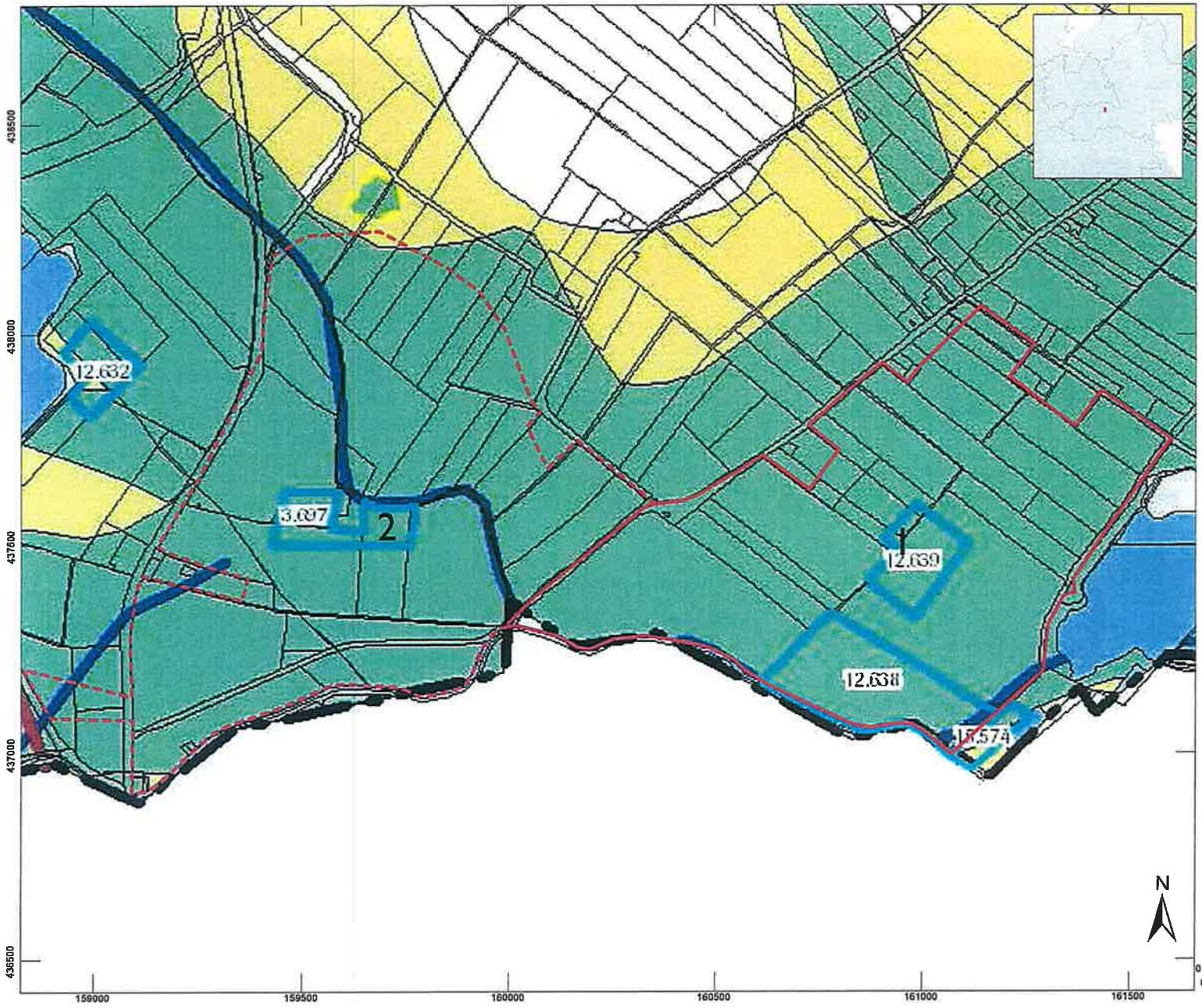
0 500m

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 5 - IKAW, AMK-TERREINEN EN ARCHIS-WAARNEMINGEN



AFBEELDING 6 - ARCHEOLOGISCHE VERWACHTINGS-EN BELEIDSADVIESKAART, GEMEENTE BUREN



LEGENDA

Grens plangebied Fase 1

Grens plangebied Fase 2

AMK-terreinen

AMK-terreinen, niet wettelijk beschermd

12.638 AMK-terreinnummer

Archeologische verwachting

hoog, resten ondieper dan 1,5 meter onder maaiveld of diepte onbekend

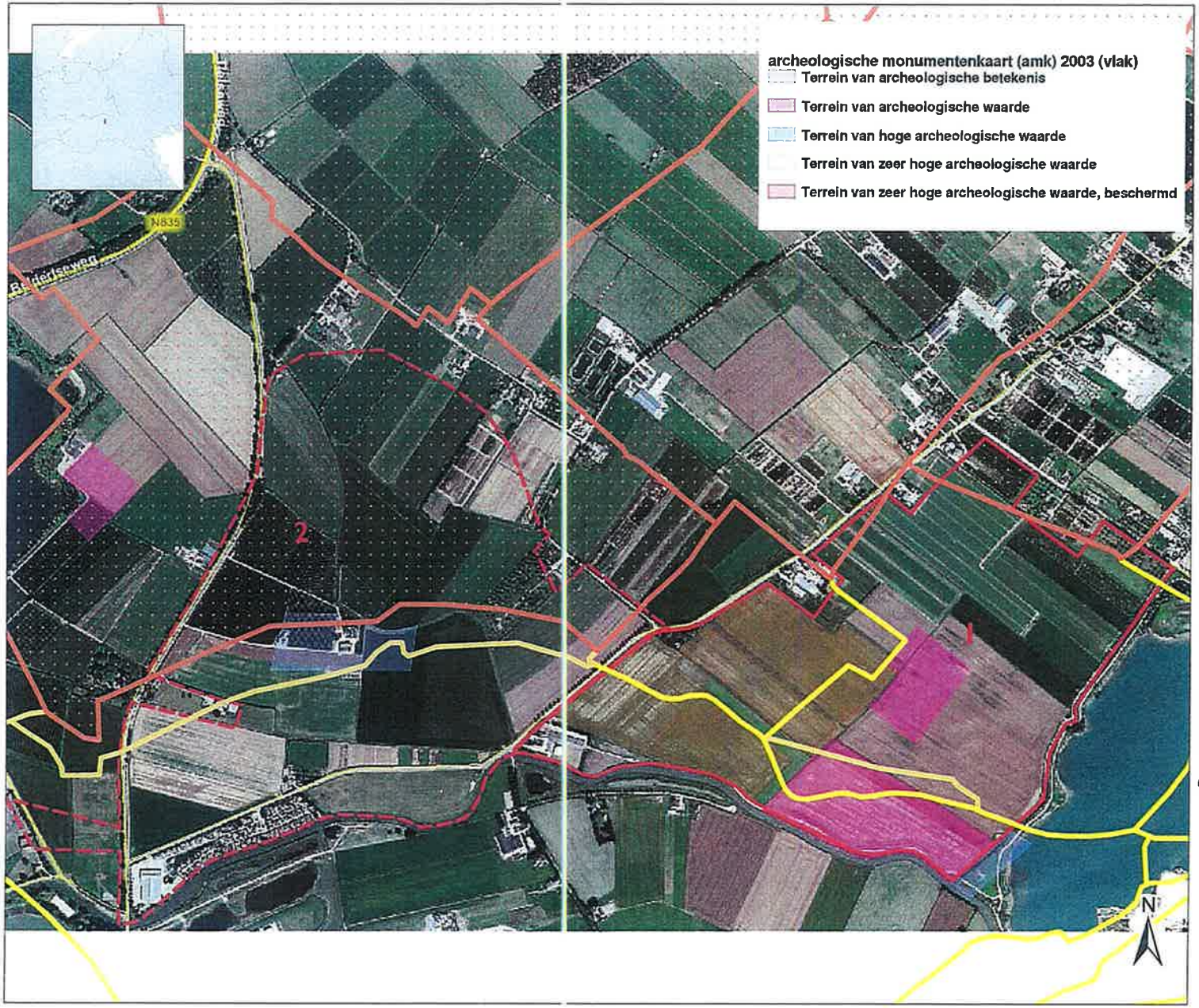
hoog

hoog

Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: archis.nl
Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:13.600 / A4

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 7 - CULTUURHISTORISCHE KAART PROVINCIE GELDERLAND, AMK-TERREINEN



LEGENDA

- Grens plangebied Fase 1
- Grens plangebied Fase 2

Topografie (Luchtfoto Gelderland)

Historisch-geografische waarden

Cultuurhistorische atlas Gelderland

- Lage landschappelijke waarde
- Gematigde landschappelijke waarde
- Hoge landschappelijke waarde

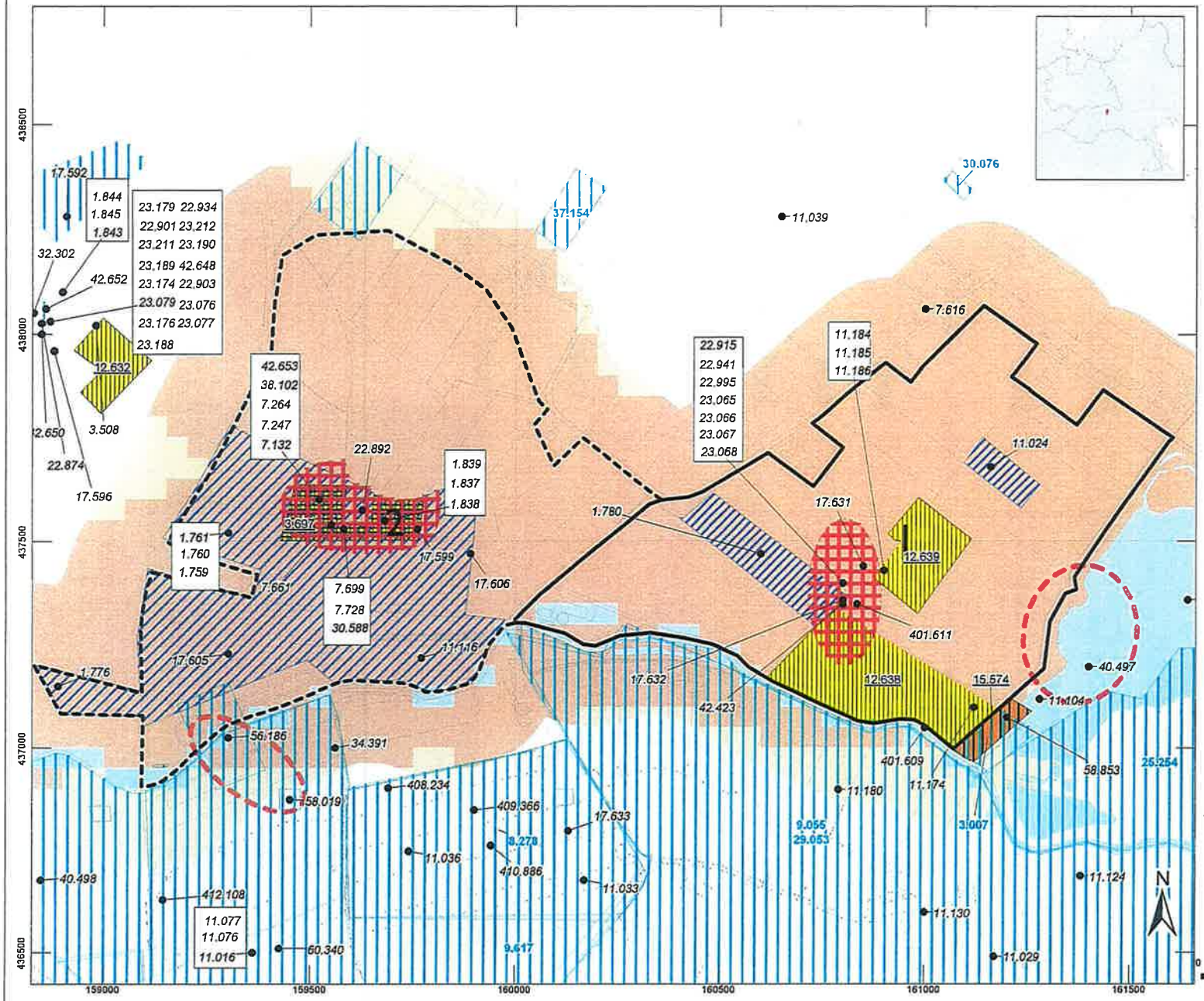
Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: Cultuurhistorische atlas Gelderland

Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:17.500 / A4

0 500m

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

AFBEELDING 8 - ARCHEOLOGIE



LEGENDA

- Grens plangebied Fase 1
- Grens plangebied Fase 2
- onderzoeksmelding
- oppervlaktekartering
- vindplaats Midden-Neolithicum (in talud zandafgraving; nummer 40497)
- nederzetting (Laat-Neolithicum +) Midden-Bronstijd
- Romeinse (en IJzertijd?) nederzetting, mogelijk deels vergraven
- ARCHIS-waarneming
- 25.254 nummer onderzoeksmelding
- 11.024 nummer ARCHIS-waarneming

AMK-terreinen

- Bronstijd en Romeinse Tijd
- nederzetting Romeinse Tijd
- nederzetting Romeinse Tijd, hoge archeologische waarde
- 12.638 AMK-terreinnummer

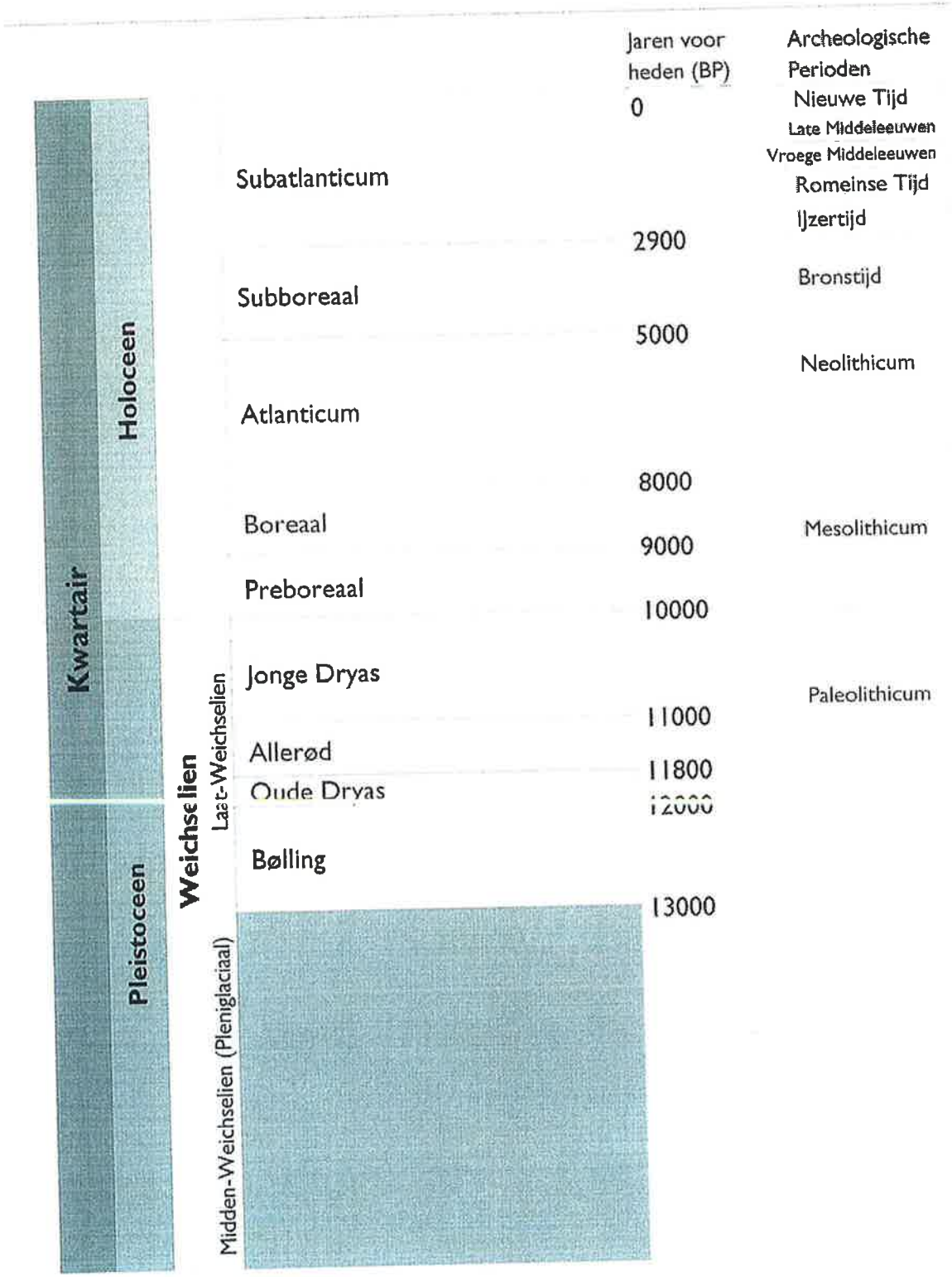
Archeologische verwachting (IKAW 3)

- Middelhoge trefkans
- Hoge trefkans

Project:V10-1858: Lingemeren fase 2,
Opdrachtgever:Dekker van de Kamp BV
Rapport: V790 versie 2.0
Datum: 25 oktober 2010
Bron: archis.nl
Tekenaar: Klerks
Schaal: 1:13.600 / A4

VESTIGIA
Archeologie & Cultuurhistorie

Bijlage 1 Overzicht archeologische en geologische perioden



Periode	Van - tot
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000-35.000 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000-8800 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	88.00-7100 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100-6450 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450-4900 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300-4200 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200-2850 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850-2000 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2000-1800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800-1100 voor Chr.
Late Bronstijd	1100-800 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800-500 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500-250 voor Chr.
Late IJzertijd	250-12 voor Chr.
Vroeg-Romeinse Tijd	12 voor-70 na Chr.
Midden-Romeinse Tijd	70-270 na Chr.
Laat-Romeinse Tijd	270-450 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	450-1050 na Chr.
Late Middeleeuwen	1050-1500 na Chr.
Nieuwe Tijd A	1500- 1650 na Chr.
Nieuwe Tijd B	1650-1850 na Chr.
Nieuwe Tijd C	1850-1950 na Chr.

Bijlage 2. Archis-gegevens m.b.t. Fase 2.

AMK-terreinen Fase 2

Terreinnummer	Waarde
3697	Terrein van hoge archeologische waarde
3697	Terrein van hoge archeologische waarde

Onderzoeksmeldingen Fase 2

OMG_NR	OZK_TYPE	DATUM_AANM	MOTIEF	UITVOERDER
27435	ABO	10-03-2008	BWD	RAAP Archeologisch Adviesbureau
3808	OOK	29-01-2003	BWD	Archaeological Research en Consultancy
22936	ABO	05-06-2007	BWD	Oranjewoud BV

Waarnemingen Fase 2

WNG_NR	X_COORD	Y_COORD
1759	159300	437520
1760	159300	437520
1761	159300	437520
1776	158890	437150
1837	159680	437550
1838	159680	437550
1839	159680	437550
7132	159520	437600
7247	159520	437600
7264	159520	437600
7661	159550	437540
7699	159580	437530
7728	159580	437530
11116	159770	437220
17599	159760	437530
17605	159300	437230
17606	159890	437470
22892	159625	437575
30588	159580	437530
38102	159520	437600
42653	159520	437600

Document 2 **Milieuhygiënisch vooronderzoek (23 augustus 2010)**

Milieuhygiënisch vooronderzoek

Landschapsontwikkeling met zandwinning Lingemeren fase 1 en 2

Definitief

Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling b.v.
Postbus 200
6660 AE ELST

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 23 augustus 2010

Verantwoording

Titel	:	Milieuhygiënisch vooronderzoek
Projectnummer	:	277620
Referentienummer	:	99055738
Revisie		D0
Datum	:	23 augustus 2010

Auteur(s)	:	J.A. Beks
E-mail adres	:	judith.beks@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	ir. J.G.A. Reijerink
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	drs. E.J. Kuik
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Velperweg 26 6824 BJ Arnhem Postbus 485 6800 AL Arnhem T +31 26 355 83 55 F +31 26 445 92 81 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding en doelstelling	4
1.3	Afbakening onderzoeksgebied	4
1.4	Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid	4
1.5	Opbouw van het rapport	5
2	Verzamelde informatie	6
2.1	Geraadpleegde informatiebronnen	6
2.2	Huidig gebruik	6
2.3	Toekomstig gebruik	6
2.4	Voormalig gebruik	7
2.5	Voorgaande bodemonderzoeken	7
2.6	Bodemkwaliteitskaart	8
2.7	Archeologie	8
3	Regionale bodemopbouw	9
4	Conclusies en aanbevelingen	10
4.1	Algemeen	10
4.2	Potentieel verdachte locaties	10
4.3	Aanbevelingen	10

Bijlage 1: Topografische ligging

Bijlage 2: Huidige gebruik

Bijlage 3: Historische Luchtfoto's en topografische kaarten

Bijlage 4: Archeologische Monumenten Kaart

Bijlage 5: Overzicht verdachte deellocaties

Bijlage 6: Kwaliteitsborging

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dekker Van de Kamp heeft het initiatief genomen om een ontwikkelingsvisie op te stellen voor de verdere uitbreiding en inpassing van de plassen in het gebied Beldert – Lingemeer. In het plan is vooral onderzocht hoe de beoogde multifunctionele ontgronding er daadwerkelijk uit kan zien op deze locatie en tot wat voor een ruimtelijke kwaliteit dit kan leiden. Daarvoor is het landschap als uitgangspunt genomen: gekeken is naar de ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied, en zijn de landschapseigen structuren en typologieën blootgelegd om daarmee verder te bouwen. Dit heeft geleid tot het schetsen van een uitbreiding die een landschapseigen vorm van nevenontwikkeling kent. De verdere ontgronding levert zo met zijn ruimtelijke invulling en multifunctionaliteit een bijdrage aan de kwaliteit van het landschap. Gezien de verwachtte lange looptijd van het project is het project opgedeeld in twee fasen (zie bijlage 1). De begrenzing van fase 2 is indicatief weergegeven, omdat de exacte begrenzing nog niet is vastgesteld.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Grontmij heeft in opdracht van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling vooronderzoek gedaan ter plaatse van de eerste en tweede fase van de landschapsontwikkeling met zandwinning. Voordat de aanleg van de ontgronding en de verdere inrichting plaats kan vinden dient er inzicht te zijn in de bodemkwaliteit.

Doelstelling van het vooronderzoek is het in kaart brengen van de potentieel verdachte (deel-) locaties ten aanzien van bodemverontreiniging. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt bepaald of, en zo ja welke vervolgonderzoek noodzakelijk is. Het vooronderzoek is gebaseerd op de NEN5725 (exclusief financieel en juridische aspecten).

1.3 Afbakening onderzoeksgebied

De locatie is gelegen in de gemeente Buren aan de westzijde van het Lingemeer.

Fase 1

Fase 1 is wordt begrensd door de Ommerenveldsweg, Bloembosweg, de Linge en het Lingemeer (zie bijlage 1). De oppervlakte bedraagt circa 80 ha. Fase 1 is kadastraal bekend als Lienden, sectie O nummers 260, 262, 263, 264, 269, 270, 271, 273, 274, 281, 282, 283, 411, 412, 683, 684, 778, 781, 783, 835, 836, 837, 1068, 1070 en 1262.

Fase 2

Fase 2 wordt globaal begrensd door de Ommerense weg, de Linge, de Grote Brugse Grintweg en de weg Spitbergen. De oppervlakte bedraagt circa 90 ha.

1.4 Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. De wijze waarop de kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen wordt gewaarborgd, is vermeld in bijlage 6.

Grontmij Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij, de NV waar Grontmij Nederland B.V. deel van uitmaakt, en haar onderaannemers geen belang hebben bij de uitkomsten van het bodemonderzoek. Het onderzoek is derhalve volgens de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit onafhankelijk uitgevoerd.

1.5 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de resultaten van de verzamelde informatie met betrekking tot het historische, het huidige en het toekomstige gebruik (hoofdstuk 2);
- de locale bodemopbouw en geohydrologie (hoofdstuk 3);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).

2 Verzamelde informatie

2.1 Geraadpleegde informatiebronnen

Ten behoeve van het vooronderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- kadaster: luchtfoto's van de jaren 1950, 1964 en 1980;
- www.watwaswaar.nl: topografische kaarten van de jaren 1957/1958, 1966, 1977, 1985 en 1990;
- www.kich.nl, d.d. 6 januari 2010;
- www.mijn.kadaster.nl d.d. 6 januari 2010;
- www.bodemloket.nl d.d. 6 januari 2010;
- http://maps.google.nl d.d. 6 januari 2010;
- gemeente Buren;
- provincie Gelderland.

2.2 Huidig gebruik

2.2.1 Fase 1

Het merendeel van het terrein is in gebruik als weiland en akkerbouw (zie bijlage 2).
De Ommerenveldseweg 69 en 71 zijn in gebruik als woonhuis met tuin.

Langs de Linge loopt een (puin)pad. Langs de westelijke oever van de zandwinplas loopt een verharde weg (Zijveling). Verder zijn in het gebied twee boomgaardpercelen aanwezig. Binnen fase 1 komen diverse sloten en greppels voor. Deze watergangen zijn voornamelijk op de perceelsgrenzen gelegen.

Direct aangrenzend aan fase 1 bevindt zich op de Ommerenveldseweg 67 een autoplaatwerkerij annex -spuiterij en een autoreparatiebedrijf. Op het terrein is een goederenopslagplaats aanwezig. In het verleden werden er ook autowrakken opgeslagen. Er bevindt zich een HBO-tank (1.200 liter bovengronds) en een benzinetank (3.000 liter ondergronds).
Op de Ommerenveldseweg 67a is een akkerbouw en fruitteeltbedrijf gevestigd.

Op circa 200 meter afstand van het onderzoeksgebied is aan de Harensestraat een vuilstort gelegen. Het freatisch grondwater stroomt in westelijke richting en dus niet richting fase 1. In de laatste monitoringsronde van 2001 zijn behalve licht verhoogde concentraties aan barium geen verhoogde concentraties in het grondwater aangetroffen.

2.2.2 Fase 2

Fase 2 is overwegend in gebruik als weiland en akkerbouw. Aan de Grote Brugse Grintweg 12 - 14 bevindt zich een fruitteeltbedrijf, dat via twee asfaltwegen bereikbaar is. In het zuidelijke gedeelte, aan de Blauwekampse weg, bevindt zich een recreatiepark.

2.3 Toekomstig gebruik

Het gebied wordt opnieuw ingericht waarbij de functies water, recreatie, natuur en wonen een plek krijgen. Het plan wordt in de komende periode verder uitgewerkt.

2.4 Voormalig gebruik

2.4.1 Luchtfoto's en topografische kaarten

De historische luchtfoto's en topografische kaarten zijn opgenomen in bijlage 3. Uit de bijlage blijkt dat in 1950 het gebied grotendeels in gebruik was als boomgaard. Tussen 1950 en het heden verdwijnen steeds meer boomgaarden.

Verspreid over het gebied zijn sloten/greppels en puinpaden aanwezig. Een aantal daarvan is in de loop der tijd verdwenen. Voor het overige zijn geen verdachte locaties te onderscheiden.

2.4.2 Overige informatie

Ommerenveldseweg 69 (zie bijlage 2)
In het verleden is het terrein in gebruik geweest als akkerbouwbedrijf/melkrundveehouderij. Op de locatie is tot 1990 een 5.000 liter ondergrondse HBO tank aanwezig geweest. Deze tank is in 1990 in eigen beheer verwijderd.

Ommerenveldseweg 71
In het verleden is het terrein in gebruik geweest als akkerbouwbedrijf/melkrundveehouderij. Op dit adres zijn nog een 1.000 liter dieseltank, een 5.000 liter HBO tank en een 5.000 liter dieselolietank aanwezig (allen bovengronds).

Grote Brugse Grintweg
Op de nummers 10, 12 en 14 bevinden zich fruitteeltbedrijven waar brandstoftanks in gebruik zijn. Op de nummers 10 en 12 zijn tevens brandstoftanks in eigen beheer verwijderd.

Van bovengenoemde locaties is niet bekend of de aanwezigheid van bovengenoemde brandstoftanks tot verontreiniging van het grondwater heeft geleid.

2.5 Voorgaande bodemonderzoeken

Perceel Ommerenveldseweg 67 (garagebedrijf Zaaijer V.O.F.) gelegen direct buiten fase 1, zie bijlage 2). Op de locatie zijn de volgende bodemonderzoeken uitgevoerd:

- Indicatief onderzoek Arns Milieutechniek Oost B.V. referentienummer 14925003 d.d. 18 oktober 1991;
- Nulsituatie bodemonderzoek Verhoeve Groep B.V. referentienummer MW98.38575-6095052 d.d. 2 maart 1998;
- Briefrapport Verhoeven Milieutechniek B.V. referentienummer B99.1070/BR-01/BS d.d. 23 september 1999;
- Briefrapport Nipa Milieutechniek bv referentienummer CVS-50007br2 d.d. 28 april 2004;
- Nader onderzoek Nipa Milieutechniek bv referentienummer 04.50007 d.d. 1 juli 2004;
- Aanvullend onderzoek Nipa Milieutechniek bv referentienummer CvS-500-40 d.d. 27 oktober 2004.

In 1998 is ter plaatse van de HBO-tank, slibvangput en olie/benzine afscheider in het grondwater een sterk verhoogde concentratie aan minerale olie gemeten, terwijl in de bovengrond alleen licht verhoogde gehalten aan zware metalen zijn aangetoond en geen verhoogde gehalten aan minerale olie zijn gemeten. In het verkennend onderzoek van 2004 zijn hier matig verhoogde concentraties aan minerale olie in het grondwater en licht verhoogde gehalten aan minerale olie in de bovengrond gemeten. In het nader onderzoek zijn zowel in het grondwater als in de grond alleen licht verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond.

Ommerenveldseweg 65
Op het perceel is naar aanleiding van een bouwaanvraag een bodemonderzoek uitgevoerd door CBB d.d. 8 juni 1993 met rapportnummer 108473. Hier zijn in de boven- en ondergrond licht verhoogde gehalten aan zware metalen gemeten. In het grondwater is een licht verhoogde concentratie aan xylenen gemeten.

2.6 Bodemkwaliteitskaart

Op de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Buren ligt het projectgebied in de bodemkwaliteitszone 'Buitengebied' met kwaliteit schoon.

2.7 Archeologie

De uitbreiding valt volgens de archeologische verwachtingskaart in de zone: hoge verwachtingswaarde. Bij bodemingrepen, planinpassingen en bestemmingswijzigingen dient te worden gestreefd naar inpassing van terreinen met archeologische waarden. Indien dit niet mogelijk is, dient vroegtijdig archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.

Uit de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) blijkt dat ondermeer op het perceel Lienden, sectie O, nummer 271 een AMK terrein nummer 12.639 en ten zuiden grenzend en wellicht binnen de uitbreiding eveneens 2 AMK terreinen, nummers 12.638 en 15.574 liggen. Deze AMK terreinen zijn niet wettelijk beschermd, als beleid geldt: behoud in de huidige staat en geen bodemingrepen. Indien toch bodemingrepen gaan plaatsvinden, moeten de terreinen nader worden gewaardeerd, oftewel archeologisch onderzoek worden verricht, en vervolgens voorgedragen voor selectie bij het bevoegd gezag.

De AMK terreinen zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 4.

3 Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO en REGIS. De hoogteligging van het plangebied is afgeleid uit de AHN. Hieruit blijkt dat de hoogteligging in het gebied varieert van circa NAP + 4,70 m tot NAP + 4,95 m. Een schematische opbouw van de bodem is in tabel 3.1 opgenomen.

Tabel 3.1 Regionale bodemopbouw

Diepte (NAP + m)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid	Doorlaatfactor (m/dag)	Weerstand (d)
4,8 tot 0,8	Klei (en zand)	Holoceen	deklaag		200
0,8 tot -35	Zeer grof tot matig fijn zand	Kreftenheije, Peize en Waalre	watervoerend pakket	35 tot 42	-
-35 tot -43	Zeer fijn zand en klei	Waalre (klei)	scheidende laag	-	800 tot 1.000
-43 tot -70	matig fijn tot matig grof zand	Maassluis	watervoerend pakket	5 tot 11	-
>-70	Slibhoudend, fijn zand en klei	Breda, Oosterhout	hydrologische basis	-	-

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in westelijke richting. De freatische, ondiepe grondwaterstand op de locatie bedraagt circa 0,5 m -mv. De onderzoekslocatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone (bron: provincie Gelderland).

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt op basis van de geïnventariseerde gegevens een overzicht gegeven van de potentieel verdachte locaties ten aanzien van bodemverontreiniging. Tevens wordt aangegeven welke vervolgonderzoek noodzakelijk wordt geacht om na te gaan of daadwerkelijk sprake is van bodemverontreiniging op deze locaties.

4.2 Potentieel verdachte locaties

Percelen waar boomgaarden aanwezig zijn (geweest), zijn verdachte locaties waar gelet moet worden op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. In watergangen (sloten en greppels) kan een verontreinigde sliblaag voorkomen. Ter plaatse van (voormalige) puinpaden kan verontreinigd (mogelijk asbesthoudend) puin aanwezig zijn.

Indien asfaltverhardingen worden verwijderd, is het van belang inzicht te hebben in het teergehalte van het asfalt en de milieuhygiënische kwaliteit van de funderingslaag om te bepalen of hergebruik mogelijk is.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek worden de volgende locaties als verdacht aangemerkt:

- voormalige en huidige boomgaarden: bestrijdingsmiddelen;
- voormalige sloten: verontreinigd dempingsmateriaal;
- huidige sloten: verontreinigd slib;
- voormalige en huidige wegen en paden: verontreinigd verhardingsmateriaal, teerhoudend asfalt;
- Ommerveldseweg en Grote Brugse Grintweg: mogelijk verontreinigd grondwater ter plaatse van (voormalige) brandstoftanks, verontreinigde erfverharding.

In bijlage 5 zijn de verdachte locaties op kaart aangegeven.

4.3 Aanbevelingen

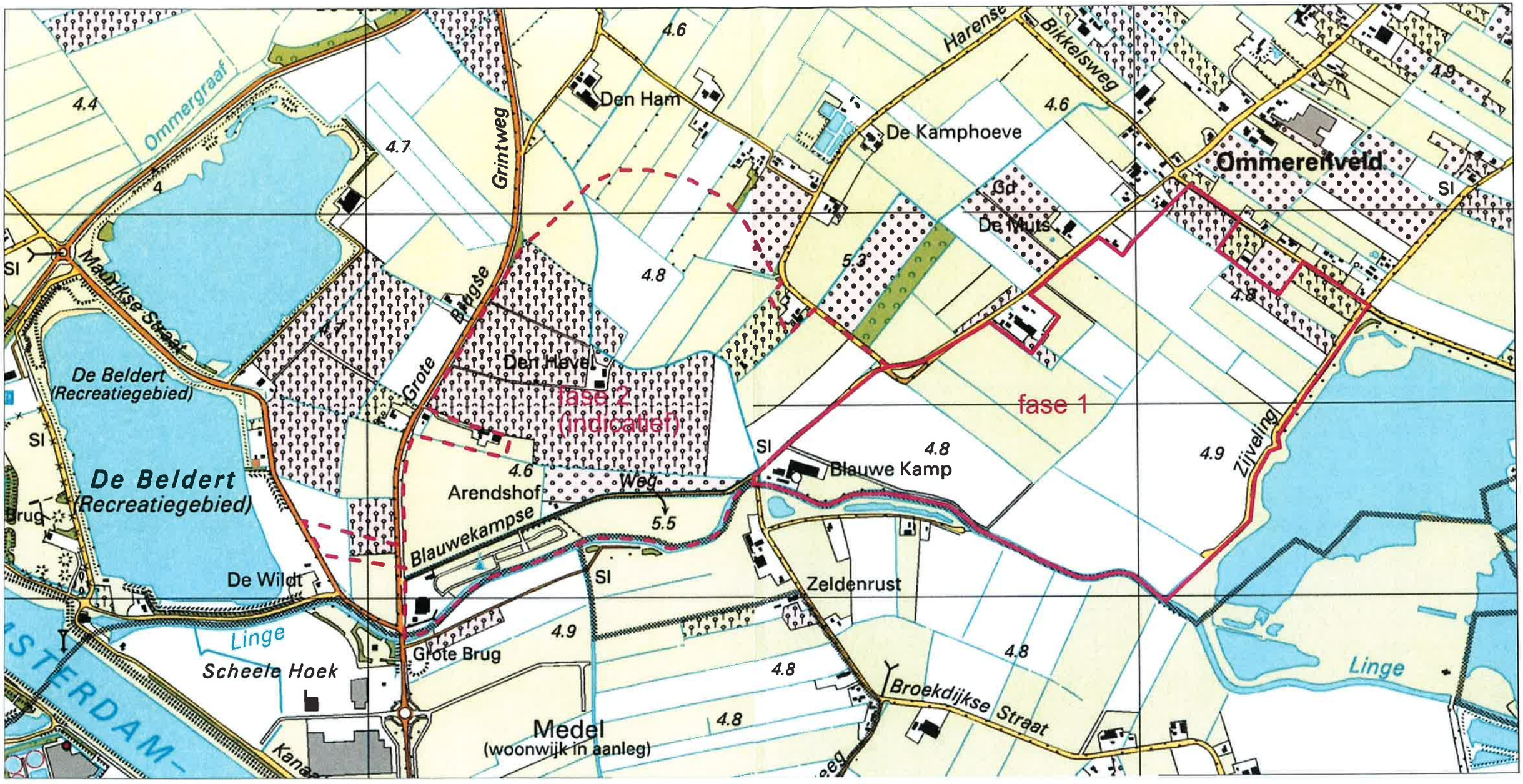
Geadviseerd wordt op bovengenoemde locaties een verkennend bodemonderzoek conform de NEN5740 (landbodem) of NEN5720 (waterbodems van de watergangen/greppels) uit te voeren om na te gaan of daadwerkelijk sprake is van verontreinigingen. Ter plaatse van te verwijderen wegen/puinpaden wordt geadviseerd de milieuhygiënische kwaliteit van het verhardingsmateriaal te onderzoeken.

In de onverdachte delen van het projectgebied wordt geen bodemonderzoek noodzakelijk geacht. Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Buren valt het projectgebied in de zone 'Buitengebied' met bodemkwaliteit schoon.

De uitbreiding valt volgens de archeologische verwachtingskaart in de zone hoge verwachtingswaarde. Geadviseerd wordt archeologisch onderzoek uit te voeren om de archeologische waarden nader in beeld te brengen.

Bijlage 1

Topografische ligging



opdrachtgever:	Dekker Van de Kamp landschapsontwikkeling bv
kenmerk opdr.gever:	projectnr. 466
project:	LINGEMEREN
onderdeel:	Plangebied.
omschrijving:	Plangrens fase 1 en indicatieve plangrens fase 2. Op topografische ondergrond (top25raster)

tek. nr.	1317 001 0			
blad	1/1			
bestand	13170010-topo-fase.dwg			
datum	5 januari 2009			
schaal	1 : 10.000			
formaat	A - 3			
status				
getekend	rm		datum	05-01-2009
gezien			datum	

MEET B.V.
Poort van Maden Gelderland
Groen 12 6666 LP Heteren
tel: 026-4722271
fax: 026-4742332
LANDMEETKUNDIG EN ADVIESBUREAU

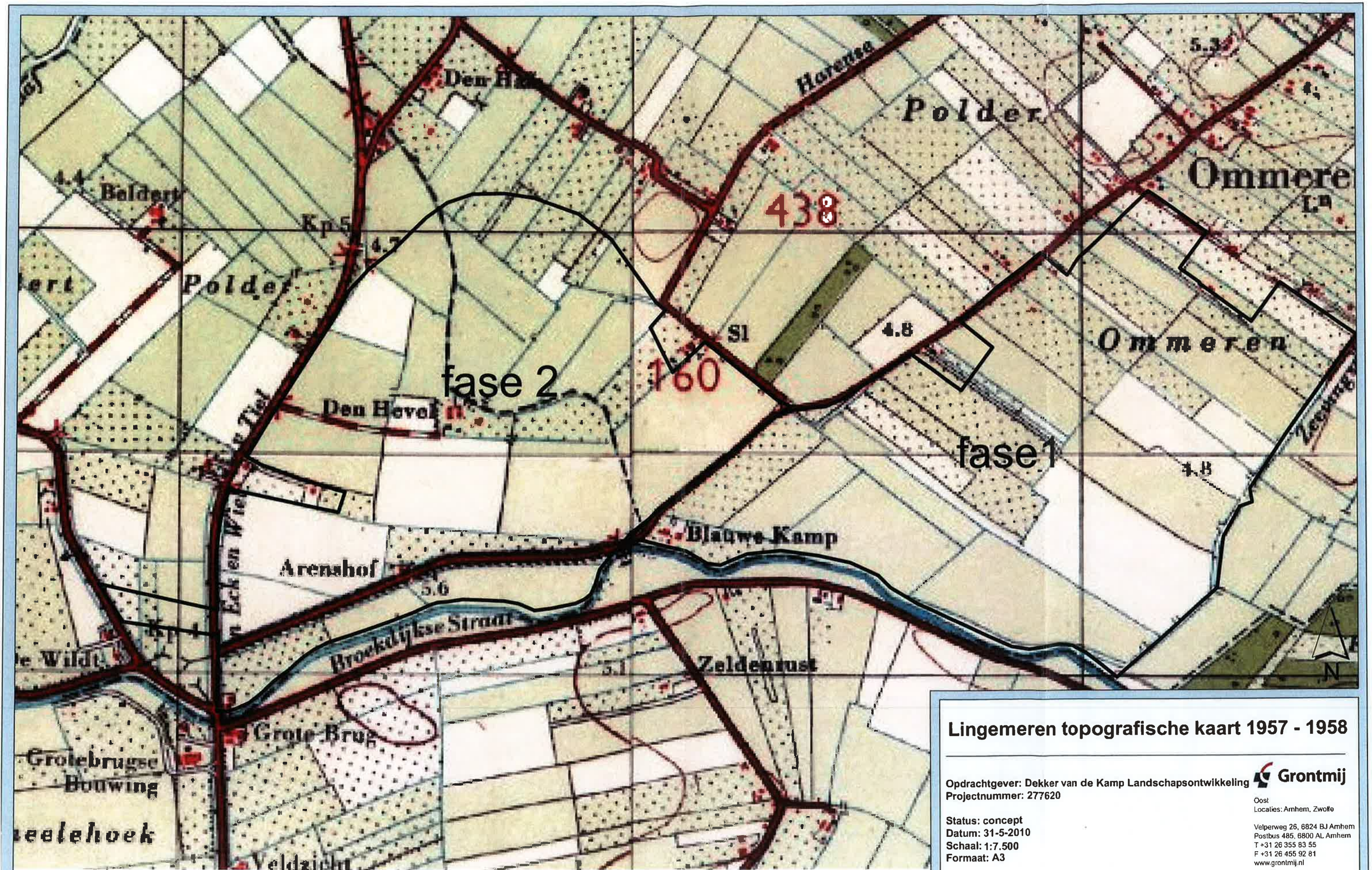
Bijlage 2

Huidige gebruik


Grote Beugse Grintweg 12-14
Recreatiepark
Boerencamping in de Betuwe 't Ommetje
Grote Beugse Grintweg
Blauwe Kampseweg
N835
De Ramsdijk
Lingeweg
Zwarte Paard
Speelboerweg
Vuilstort
Ommerenveldseweg 63 van Zetten
Ommerenveld
Elektrandel
Harnessestraat
Bleiswijkseweg
Bloembollenweg
Zijweg
VOF Autobedrijf Zaayer
Ommerenveldseweg 65a
Ommerenveldseweg 67a
Ommerenveldseweg 67
Ommerenveldseweg 69 & 71
Oude Broekdijk
Broekdijksestraat

Bijlage 3

Historische Luchtfoto's en topografische kaarten



Legenda

plangebied

Lingemeren topografische kaart 1957 - 1958

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

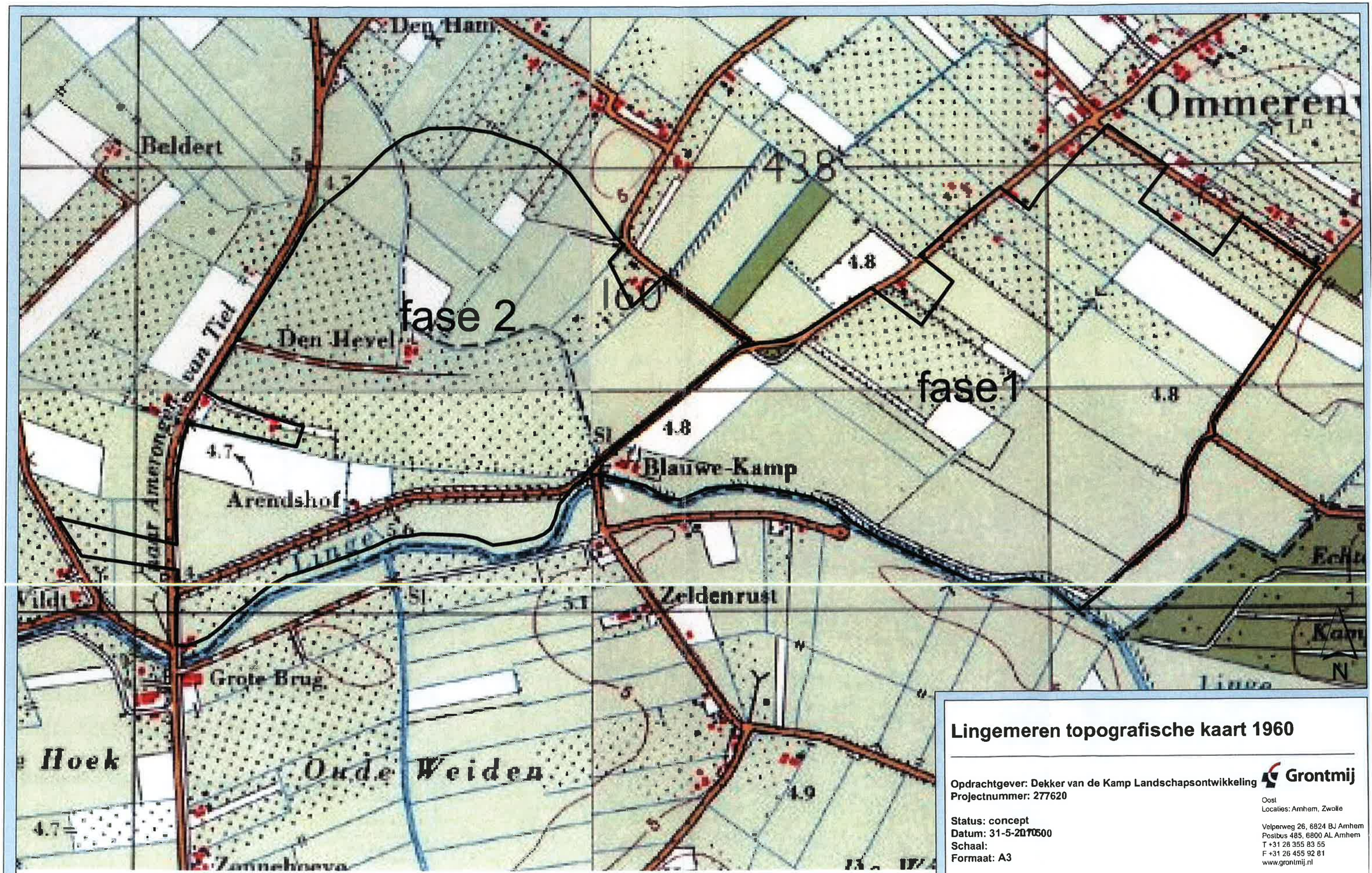
Status: concept
Datum: 31-5-2010
Schaal: 1:7.500
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Localies: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv .Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxd)



Legenda

plangebied

Lingemeren topografische kaart 1960

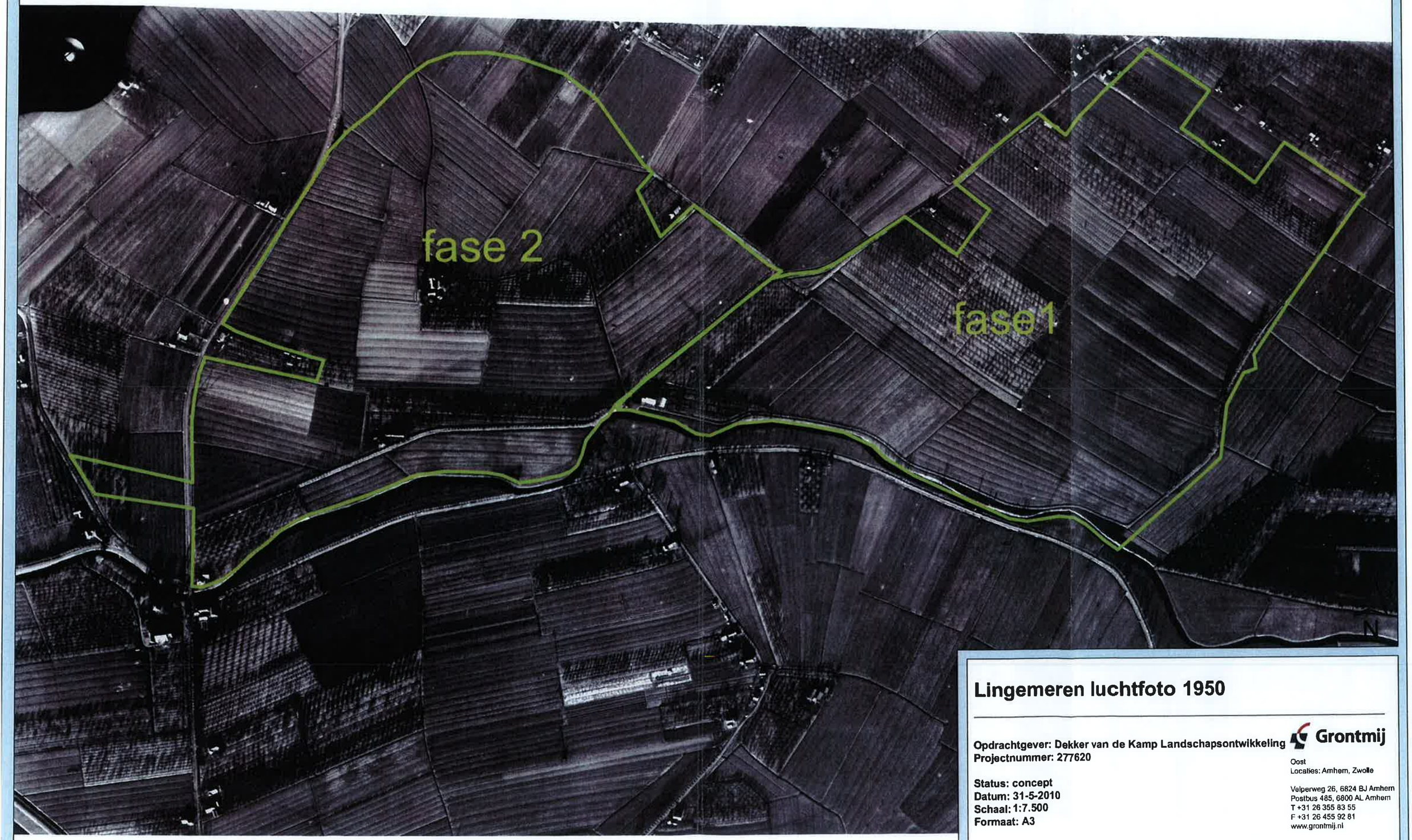
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

Status: concept
Datum: 31-5-20170500
Schaal:
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv. Alle rechten voorbehouden



Legenda

plangebied

Lingemeren luchtfoto 1950

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

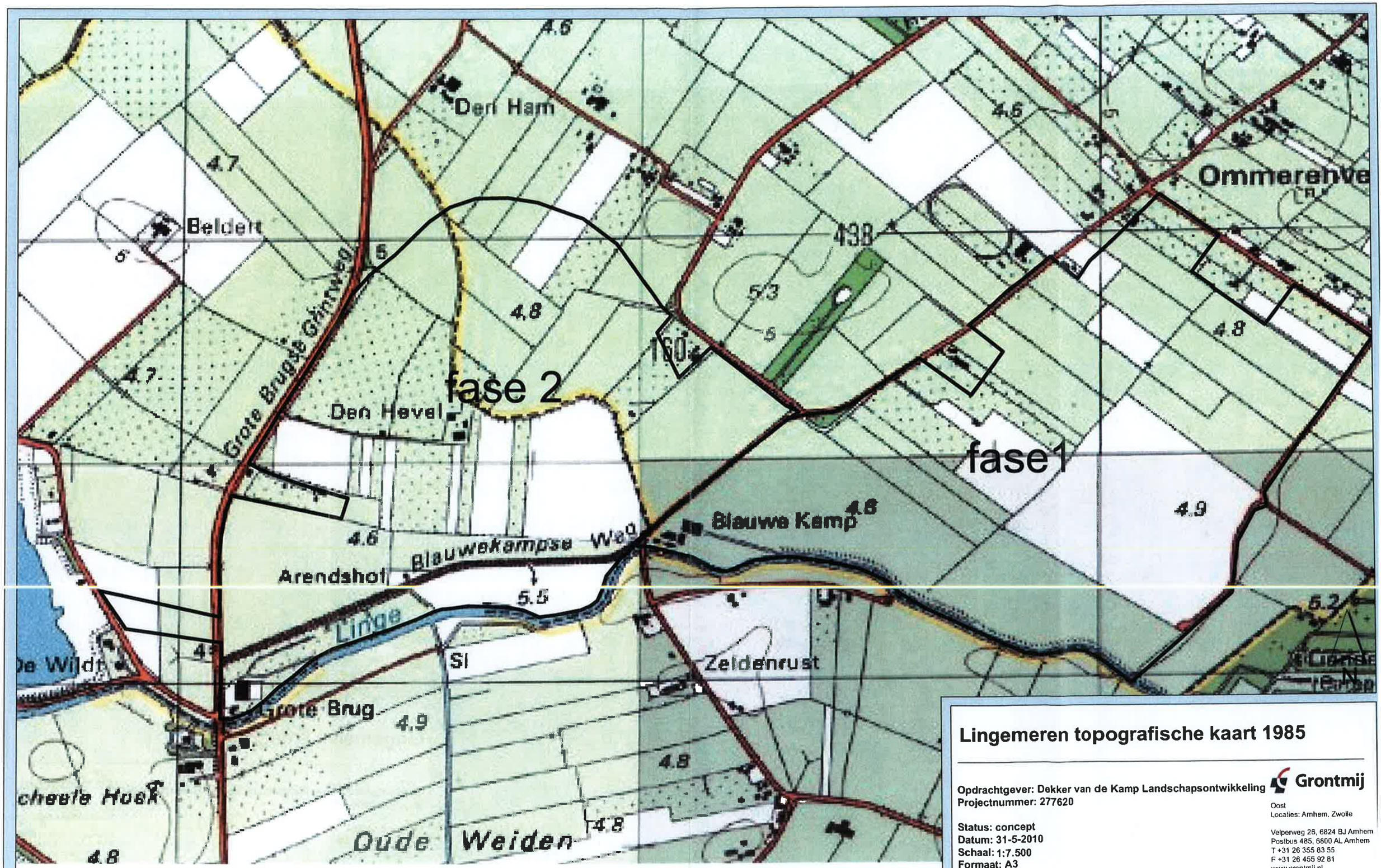
Status: concept
Datum: 31-5-2010
Schaal: 1:7.500
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Amhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Amhem
Postbus 485, 6800 AL Amhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)



Legenda

plangebied

Lingemeren topografische kaart 1985

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

Status: concept
Datum: 31-5-2010
Schaal: 1:7.500
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv. Alle rechten voorbehouden



Legenda

plangebied

Lingemeren luchtfoto 1964

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

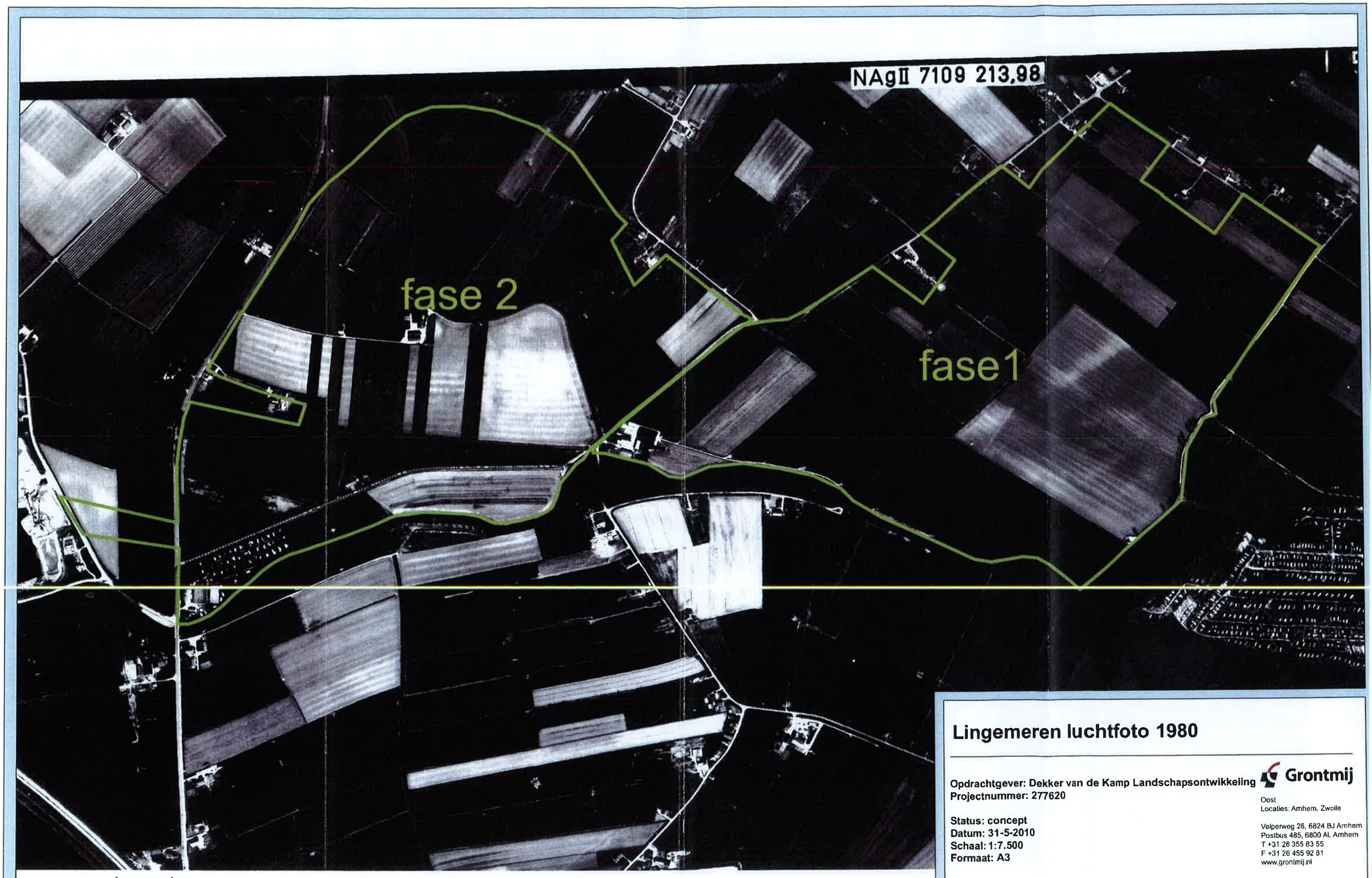
Status: concept
Datum: 31-5-2010
Schaal: 1:7.500
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv. Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)



Legenda

plangebied

Lingemeren luchtfoto 1980

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Projectnummer: 277620

Status: concept
Datum: 31-5-2010
Schaal: 1:7.500
Formaat: A3

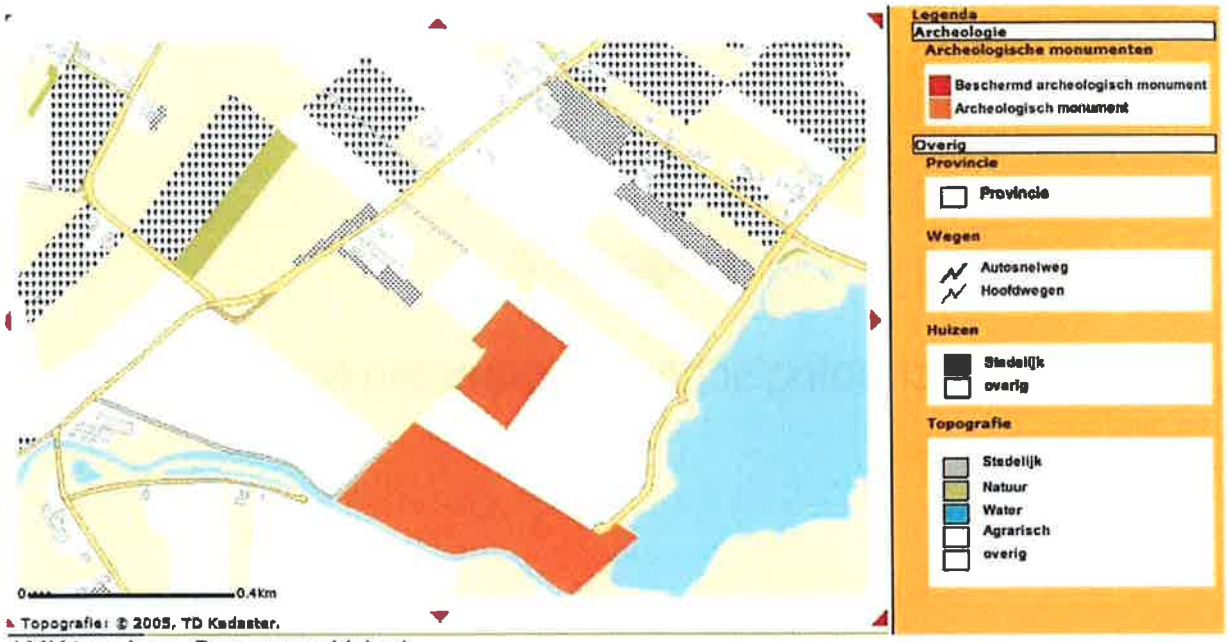
Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Bijlage 4

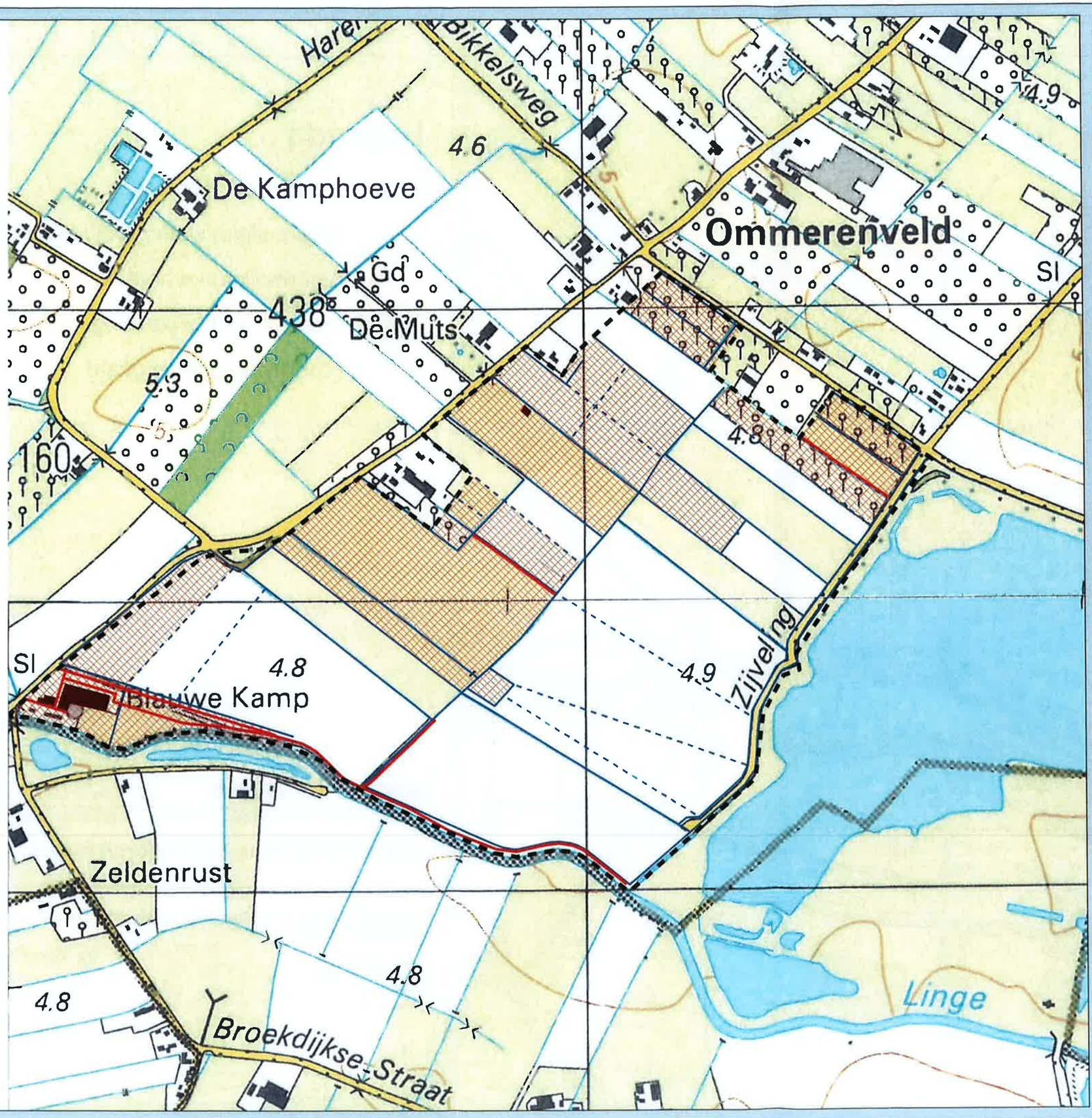
Archeologische Monumenten Kaart



AMK terreinen, Bron: www.kich.nl

Bijlage 5

Overzicht verdachte deellocaties



Legenda

- Plangebied fase 1
- (Voormalige) bebouwing
- (Voormalige) verharding
- (Voormalige) watergang / greppel
- Watergang / greppel
- (Voormalige) boomgaarden

0 250 500 meter

N

Verdachte locaties Lingemeren fase 1

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapontwikkeling bv.
Projectnummer: 277620

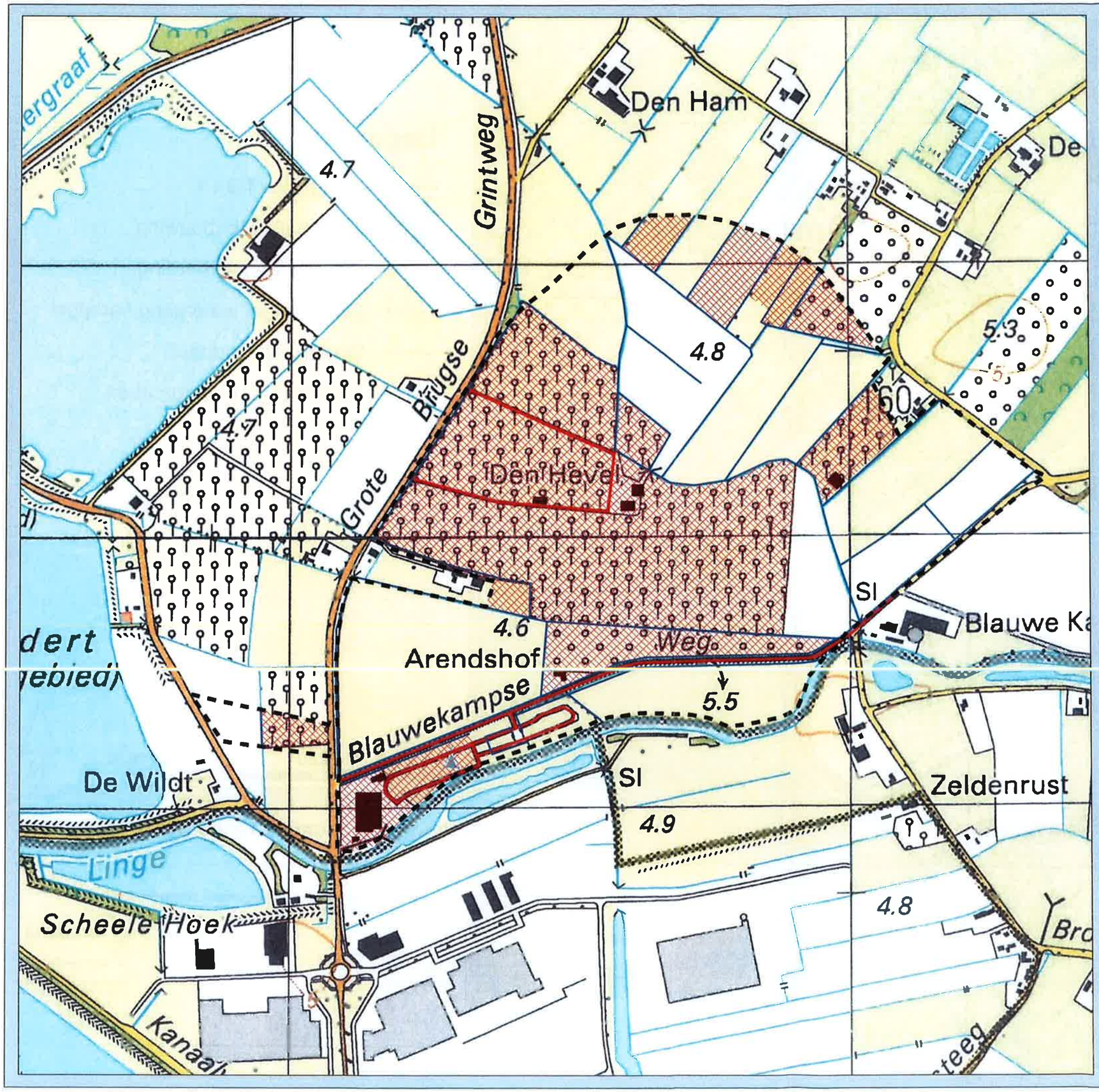
Status: concept
Datum: 23 - 03 - 2010
Schaal: 1:7.000
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)



Legenda

- Plangebied fase 2
- (Voormalige) watergang / greppel
- (Voormalige) verharding
- (Voormalige) bebouwing
- (Voormalige) boomgaard

0 250 500 meter

N

Verdachte locaties Lingemeren fase 2

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp Landschapontwikkeling bv.
Projectnummer: 277620

Status: concept
Datum: 23 - 03 - 2010
Schaal: 1:7.000
Formaat: A3

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Bijlage 6

Kwaliteitsborging

Kwaliteitsborging

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Grontmij over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssyste is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwal van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden.

Het Besluit bodemkwaliteit (onderdeel Kwalibo) richt zich op kwaliteit én integriteit van de bodemintermediair. De kwaliteitseisen zijn vastgele in beoordelingsrichtlijnen, protocollen en andere documenten. Met een certificaat moeten bodemintermediairs (aannemers, inspectie-instellingen, milieukundige begeleiders e.d.) aantonen dat hun bedrijf aan de kwaliteitseisen voldoet. Het bevoegd gezag mag alleen gegeve accepteren van een erkende intermediair. Bovendien moeten de personen en instellingen die bepaalde cruciale functies in het bodembeheer vervullen (milieukundige begeleiding, monsterneming bij partijkeuringen, veldwerk, certificatie en inspectie) onafhankelijk zijn van hun opdrachtgever (eigenaar / initiatiefnemer). Functieschelding en het (laten) uitvoeren van de aangewezen werkzaamheden door erkende bodemintermediairs gelden vanaf de datum dat erkenning verplicht is.

De kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen op het gebied van bodembeheer wordt op de volgende manieren gewaarborgd:

NEN-EN-ISO-9001
Het managementsysteem van Grontmij Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO-9001: 2000. Deze norm geeft een model voor externe kwaliteitsborging en voor certificatie. Er wordt een aantal activiteiten aangegeven, die voor het geven van vertrouwen in de relatie klant/leverancier worden aangetoond. Dit omvat zowel randvoorwaarden voor kwaliteitsverbetering als eisen voor kwaliteitsborging.

NEN-EN-ISO-14001
Het managementsysteem van Grontmij Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO-14001: 2004. De; norm geeft eisen en richtlijnen voor het gebruik van milieuzorgsystemen. Met het certificaat toont Grontmij aar dat zij de zorg voor het milieu in haar dienstverlening en interne bedrijfsvoering goed heeft georganiseerd. Kernpunten daarbij zijn het naleven van wet- en regelgeving en de voortdurende verbetering van milieuprestaties.

VCA
Grontmij Nederland B.V. voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA** van de Stichting Samenwerken voor Veiligheid. De norm betreft "het uitvoeren van bodemonderzoek op het gebied van civiele techniek, cultuurtechniek, milieu, winning van zand, grind en klei en werken in de risicogebieden railinfrastructuur".

SIKB
De Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) is een samenwerkingsverband van markt e overheid, met als doel de kwaliteit van besluitvorming, dienstverlening en realisatie van bodembeheer te verhogen. Grontmij is actief betrokken bij het werk van SIKB. Grontmij Nederland B.V. is gecertificeerd voor:

- Het uitvoeren van keuringen volgens het Besluit bodemkwaliteit (voorheen Bouwstoffenbesluit) (BRL SIK [illegible]). Grontmij is aangewezen door de ministers van VROM en V&W voor monsterneming voor de volgende categorieën:
  - Grond (partijkeuringen);
  - Materialen verhardingsconstructies;
  - Niet-vormgegeven bouwstoffen uit statische partijen;
  - Vormgegeven bouwstoffen uit statische partijen.
- het uitvoeren van veldwerk (BRL SIKB 2000);
- milieukundige begeleiding van bodemsaneringen (BRL SIKB 6000).

Met dit logo op offertes en in rapportages wordt aangegeven of het werk conform de BRL SIKB 1000, 2000 of 6000 is uitgevoerd. Bij afwijkingen op kritische punten wordt het logo niet gevoerd. Zie voor motivatie dan de tekst.

SC-540
Grontmij Nederland B.V. beschikt over het 'Procescertificaat Asbestinventarisatie SC-540 / 2007 voor het uitvoeren van asbestonderzoek', SCA-code 06-D060027.1 uitgegeven door Lloyd's Register Quality Assuranc

VKB
Grontmij Nederland B.V. is actief lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Deze vereniging van milieuadvies- en veldwerkbureaus werkt aan de kwaliteitsborging van bodemonderzoek en bodemadvies door o.a. het stellen van eisen inzake opleiding en ervaring, toepassing van normen en voorschriften en certificatie. Onze advies- en veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform de kwaliteitseisen van deze vereniging.

Milieukundig laboratoriumonderzoek
De laboratoria, die door Grontmij worden ingeschakeld voor het uitvoeren van milieukundig laboratoriumonderzoek, voldoen aan de accreditatiecriteria van de Raad van Accreditatie conform NEN-EN-ISO/IEC 17025: 2005.

Document 3 Bijlagerapport Geluid (10 februari 2011)

Wensink akoestiek & milieu

Schaepmanlaan 23
7003 DD Doetinchem
Tel.: 0314-354635
Fax: 0314-378328

Rabobank Doetinchem
Rek. nr. 38.43.20.805

Postbank
Rek. nr. 6464193

K.v.K.
Arnhem 09077244

rapport 2011105.R01

MER ONTWIKKELING LINGEMEREN

Bijlagerapport geluid

Doetinchem, 10 februari 2011

Wensink akoestiek & milieu

Schaepmanlaan 23
7003 DD Doetinchem
Tel.: 0314-354635
Fax: 0314-378328

Rabobank Doetinchem
Rek. nr. 38.43.20.805

Postbank
Rek. nr. 6464193

K.v.K.
Arnhem 09077244

INHOUD blz.

1	Inleiding	3
2	Beoordelingscriteria	4
2.1	etmaalwaarde	4
2.2	beoordeling van de akoestische kwaliteit	4
2.3	wettelijk kader	4
2.3.1	industrielawaai	4
2.3.2	wegverkeerslawaai	6
3	Opzet van het onderzoek	7
3.1	algemeen	7
3.2	de onderzochte varianten	7
3.3	bestaande landinstallatie en gebruik van de zandzuiger	9
3.4	de nieuwe waterloop	9
3.5	werktijden werkzaamheden	10
3.6	inzetbaar materieel en bronvermogenniveau	10
3.7	bestaand industrieterrein Medel	10
3.8	beoordelingsmethoden, beoordelingspunten en gridberekening	12
4	Onderzoeksresultaten geluidniveau	13
4.1	geluidniveau akoestische kwaliteit	13
4.1.1	autonome situatie	13
4.1.2	minimale, medium en maximale onderzoeksvarianten	16
4.2	resultaten geluidniveau wettelijk kader	16
4.2.2	verkeersaantrekkende werking van Ontwikkeling Lingemeren	18
5	Bespreking van de onderzoeksresultaten	19
5.1	bespreking resultaten akoestische kwaliteit	19
5.2	bespreking resultaten geluidniveau wettelijk toetsingskader	23
6	Besluit	27

1 INLEIDING

Dit rapport 2011105.R01 is opgesteld in opdracht van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV. In het kader van de ontwikkeling Lingemeren is een MER-onderzoek uitgevoerd (milieueffectrapport) en in dit rapport zijn voor het onderdeel geluid de akoestische effecten in beeld gebracht. Dit rapport dient als bijlage bij het MER voor de Ontwikkeling Lingemeren.

Het onderzoek MER Ontwikkeling Lingemeren heeft betrekking op de autonome situatie en de drie onderzoeksvarianten, te weten de minimale variant, de medium variant en de maximale variant. Door middel van akoestisch onderzoek zijn de verschillen voor de onderzochte varianten in beeld gebracht. De geluidsituatie in de autonome situatie is vergeleken met de geluidsituatie, zoals die in de drie onderzoeksvarianten optreedt. In het rapport is aandacht besteed aan de akoestische effecten op bestaande woningen en op eventueel toekomstige woningen in het plangebied Lingemeren (denk bijvoorbeeld aan woningen in nieuw rivierdorp, wooneiland). De hoogte van het geluidniveau vanuit Lingemeren naar de omgeving toe is verantwoordelijk voor de akoestische kwaliteit.

In het rapport is het geluidniveau tijdens de verschillende activiteiten tevens getoetst aan het wettelijk toetsingskader.

2 BEOORDELINGSCRITERIA

Het geluid als gevolg van de Ontwikkeling Lingemeren is beoordeeld op basis van de te verwachten akoestische kwaliteit en het wettelijke toetsingskader. In het volgende wordt ingegaan op de gehanteerde criteria voor de beoordeling van het geluidniveau, dat als gevolg van Ontwikkeling Lingemeren in de omgeving is te verwachten.

2.1 *ETMAALWAARDE*

Beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ (industrielawaai):
Het beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ wordt voor de verschillende beoordelingsperioden vastgesteld:

Dagperiode : Ldag = $L_{Ar,LT}$; (07.00 - 19.00 uur)
Avondperiode: Lavond = $L_{Ar,LT}$; (19.00 - 23.00 uur)
Nachtperiode : Lnacht = $L_{Ar,LT}$; (23.00 - 07.00uur)

Beoordelingsniveau Letmaal (industrielawaai):
De etmaalwaarde Letmaal alsmede de geluidbelasting Bi is de hoogste van de volgende drie waarden:

- Ldag
- Lavond + 5 dB
- Lnacht + 10 dB.

2.2 *BEOORDELING VAN DE AKOESTISCHE KWALITEIT*

In een gebied heeft de akoestische kwaliteit een belangrijke samenhang met de hoogte van het optredende geluidniveau. Is het geluidniveau in een gebied relatief laag, dan geldt over het algemeen, dat de akoestische kwaliteit dan beter is. Door het treffen van akoestische maatregelen wordt het geluidniveau in een gebied verlaagd en daardoor neemt de akoestische kwaliteit in een gebied toe. Hoe kleiner het geluidbelaste gebied hoe minder mensen geluidhinder ondervinden en hoe lager het aantal geluidgehinderden. In het onderzoek is het aantal geluidbelaste woningen in beeld gebracht, onderverdeeld naar geluidklasse.

2.3 *WETTELIJK KADER*

2.3.1 industrielawaai

Voor de beoordeling van het geluidniveau vanuit het onderzoeksgebied is aansluiting gezocht bij het gestelde in de Handreiking 'Industrielawaai en Vergunningverlening'. Hierin is bepaald, dat bij het beoordelen van het geluid de navolgende systematiek dient te worden gehanteerd:

- bepalen van de richtwaarde volgens onderstaand overzicht (tabel 1):

tabel 1:

Aard van de woonomgeving	aanbevolen richtwaarde (dB(A)) in de woonomgeving		
	dag 07.00-19.00 uur	avond 19.00-23.00 uur	nacht 23.00-07.00 uur
landelijke omgeving	40	35	30
rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
woonwijk in stad	50	45	40

- Het gebied dat de Ontwikkeling Lingemeren omvat, ligt op ca. 2 km afstand ten noorden van de autosnelweg A15 (Arnhem-Rotterdam), bij de afslag van de provinciale weg N323 nabij Tiel. Het bestaande industriegebied Medel bevindt zich in de nabijheid van het onderzoeksgebied. In het plangebied liggen verspreid woningen en bedrijven van derden.
  Op basis van het voorgaande overzicht is het onderzoeksgebied Ontwikkeling Lingemeren te karakteriseren als een landelijk gebied.

- Afwijking van de richtwaarde is mogelijk op basis van een bestuurlijke afweging. Hierin speelt het referentieniveau (achtergrondgeluid) van het omgevingsgeluid een belangrijke rol. Figuur 2 geeft de ligging van de referentiepunten weer, waarop het referentieniveau van het omgevingsgeluid is bepaald (zie ook akoestisch rapport 2010164.R01). Onderstaand overzicht geeft de resultaten ervan weer (tabel 2).

Tabel 2: plan Lingemeren in Lienden
referentieniveau van het omgevingsgeluid

punt	omschrijving	Plangebied Lingemeren in Lienden dagperiode tussen 07.00-19.00 uur; waarneemhoogte 1,5 m			
		richtwaarde	L_{95}-niveau	L_{Aeq} -10 dB(A)	referentieniveau
1	bij woningen a/h Lingemeer	40-45	37-54	39	39-54
2	Woningen Bloembosweg 3	40-45	35-39	30	35-39
3	Ommerenveldseweg (bij Zaayer)	40-45	38-42	26	38-42
4	Oude Broekdijk	40-45	36-41	30	36-41
5	Broekdijksestraat	40-45	38-43	34	38-43
6	Harensestraat (in bocht)	40-45	35-39	29	35-39
7	Spilbergen	40-45	38-41	36	38-41
8	zijweg Grote Brugse Grintweg	40-45	38-42	38	38-42

- Op basis van een bestuurlijke afweging geldt nabij de woningen van derden voor een nieuwe inrichting ten hoogste een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ van 50 dB(A) tijdens de dagperiode. Voor de bestaande inrichting geldt een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ van ten hoogste 55 dB(A) tijdens de dagperiode.

2.3.2 **wegverkeerslawaai**

De Wet geluidhinder stelt eisen aan de toelaatbare geluidbelasting van wegverkeer bij woningen, scholen en andere geluidgevoelige bestemmingen. De Wet geluidhinder onderscheidt de voorkeursgrenswaarde en de maximale grenswaarde. Aan de geluidbelasting zijn wettelijk eisen gesteld, indien er sprake is van een nieuwe geluidgevoelige bestemming, een nieuwe weg of reconstructie van een weg.

Beoordelingsmaat L_{den} (weg- en railverkeerslawaai):
Het beoordelingsniveau L_{den} geldt voor de beoordeling van het geluid van weg- en railverkeer. De beoordelingsmaat L_{den} wordt bepaald door eerst de equivalente geluidniveaus tijdens de dag (07.00-19.00 uur), de avond (19.00-23.00 uur) en de nacht (23.00-07.00 uur) vast te stellen, de niveaus voor de avond en nacht op te hogen met 5 respectievelijk 10 dB(A) en vervolgens een etmaalgemiddelde vast te stellen. Deze maat gaat uit van het feit, dat geluid tijdens de avond en in nog sterkere mate in de nacht, hinderlijker is dan overdag.

Bij de beoordeling volgens het wettelijk kader geldt als criterium, dat de te beoordelen gevel van de geluidgevoelige bestemming "geluidgevoelig" is in de zin van de Wet geluidhinder. Binnen de geluidgevoelige bestemming dient te worden gewaarborgd, dat een milieuhygiënisch aanvaardbaar geluidniveau wordt gerealiseerd, bijvoorbeeld door een goede geluidwering van de gevels (een en ander conform het Bouwbesluit).

Tabel 3: grenswaarden wegverkeerslawaai

	Grenswaarde L_{den} in dB	
	stedelijke situaties	buitenstedelijke situaties
voorkeursgrenswaarde	48	48
maximale grenswaarde; bestaande weg	58	53
maximale grenswaarde; bestaande en nieuwe woningen	63	58

3 OPZET VAN HET ONDERZOEK

Dit hoofdstuk beschrijft op basis van welke informatie het onderzoek is uitgevoerd en welke onderzoeksmethodieken zijn gehanteerd.

3.1 Algemeen

Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV heeft het initiatief genomen om een ontwikkelingsvisie op te stellen voor de verdere uitbreiding en inpassing van de plassen in het gebied Beldert - Lingemeer. Figuur 1 geeft de ligging van het onderzoeksgebied weer.

In het plan is vooral onderzocht, hoe de beoogde multifunctionele ontgronding er daadwerkelijk uit kan zien op deze locatie en tot wat voor een ruimtelijke kwaliteit dit kan leiden. Daarvoor is het landschap als uitgangspunt genomen: gekeken is naar de ruimtelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied en zijn de landschapseigen structuren en typologieën blootgelegd om daarmee verder te bouwen. Dit heeft geleid tot het schetsen van een uitbreiding die een landschapseigen vorm van nevenontwikkeling kent. In de planopzet is rekening gehouden met de ontwikkeling van een nieuw rivierdorp en een wooneiland. De voorgenomen ontgronding levert zo met zijn ruimtelijke invulling en multifunctionaliteit een bijdrage aan de kwaliteit van het landschap.

Gezien de verwachte lange looptijd van het project is het project opgedeeld in een tweetal fasen. Winplas fase 1 heeft betrekking op het gebied naast de bestaande zandwinning Lingemeer. Winplas fase 2 heeft betrekking op het gebied naast de bestaande plassen van De Beldert.

3.2 De onderzochte varianten

In het volgende worden de onderzochte varianten beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de autonome situatie en in het kader van de Ontwikkeling Lingemeren zijn drie onderzoeksvarianten beschouwd.

Autonome situatie:
In figuur 3 is de plattegrond gegeven van de autonome situatie. Voor de autonome situatie zijn alle geluidbronnen in het onderzoek betrokken, die momenteel in (de omgeving van) het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Hierbij valt te denken aan weg- en railverkeerslawaai (A15, N385 en Betuwelijn), scheepvaartlawaai (Amsterdam Rijnkanaal), plaatselijk gelegen bedrijven, het bestaande industriegebied Medel I, industriegebied Medel en vooralsnog is de landinstallatie van Dekker van de Kamp die bij Lingemeren in werking is, ook als autonome ontwikkeling beschouwd.

De bestaande dieselzandzuiger in het Lingemeer is niet in de autonome ontwikkeling meegenomen (de dieselzandzuiger verdwijnt straks). Verderop in het rapport wordt hier ook nog op ingegaan. Voor zover na te gaan, is er geen gemeentelijke nota industrielawaai voorhanden.

De drie onderzoeksvarianten:
In de figuren 4 t/m 6 is de plattegrond gegeven van respectievelijk de minimale variant, de medium variant en de maximale variant. In de minimale variant wordt geen nieuwe waterloop aangelegd; in de medium en maximale variant wordt de nieuwe waterloop wel aangelegd. In alle drie varianten worden twee zandwinplassen gerealiseerd en vindt er herinrichting plaats. Uitgegaan is van geen nieuwe woningen in de minimale variant, enkele nieuwe woningen (landgoederen) in de medium variant en 140 nieuwe woningen rivierdorp/wooneiland (rivierdorp 105, wooneiland 35) met daarnaast nog enkele nieuwe woningen (landgoederen) in de maximale variant.

Voor de drie varianten wordt in hoofdzaak het geluid in beeld gebracht van:
a) de voorbereidende werkzaamheden (afgraven bovengrond en in depot brengen; dus inzet van materieel als hydraulische grijperkraan, bulldozer, vrachtwagens, etc.),
b) zandwinnen met behulp van de zandzuiger die werkzaam is in de winput voor fase 1 en daarna in de winput voor fase 2
c) de aanleg van de nieuwe waterloop (inzet kraanschip, afvoer uitgebaggerd zand per schip/as, etc).
d) afvoer van gewonnen zand uit de winputten fase 1 en fase 2
e) verwerken van het gewonnen zand
f) afwerking/herinrichting plangebied
g) initiatiefnemer heeft het voornemen om in het plangebied een rivierdorp en een wooneiland in te richten; het geluid ter plaatse van deze locaties wordt eveneens in het onderzoek betrokken.

Positie van de zandzuiger:
Omdat de zandzuiger zich binnen de zandwinput verplaatst, wordt het geluid in beeld gebracht voor de worst case. Dat wil zeggen, dat de zandzuiger aan de randen van de zandwinplassen wordt gepositioneerd. Naast het optredende geluidniveau per te onderscheiden activiteit wordt ook de duur van de betreffende activiteit erbij aangegeven.

3.3 bestaande landinstallatie en gebruik van de zandzuiger

Dekker Van de Kamp landschapsontwikkeling BV beschikt over een vigerende milieuvergunning zonder eindtijd voor het hebben van een inrichting voor het winnen en verwerken van zand en grind met een capaciteit van 100.10^3 kg per uur of meer. Daar het hier een bestaande installatie betreft, is deze als autonome situatie meegenomen. De bestaande landinstallatie wordt afgeschermd door een 3,5 m hoge aarden wal. De locatie van de verwerkingseenheid (landinstallatie) zal dan ook niet wijzigen. Ten behoeve van het MER-onderzoek is op 20 januari 2011 de bestaande landinstallatie akoestisch geactualiseerd en deze gegevens zijn in het verdere akoestische onderzoek opgenomen. De bestaande landinstallatie heeft een immissierelevant bronvermogenniveau LW_{Aeq} van 112-113 dB(A). Ter verdere verlaging van het geluidniveau naar de omgeving toe worden de openingen in de bestaande aarden wal dichtgemaakt, de aarden wal wordt opgehoogd tot 6 m en bovenop de aarden wal komt 6 m hoge begroeiing (totaal 12 m hoog). In het akoestisch onderzoek is hiermee rekening gehouden.

De locatie van de bestaande zandzuiger en de soort zandzuiger (namelijk nu nog een dieselaangedreven zandzuiger) zal vanzelfsprekend wijzigen. Veelal wordt bij ontzanding gebruik gemaakt van dieselaangedreven zandzuigers (die voldoen aan de huidige stand der techniek). Dekker van de Kamp heeft voor het project Ontwikkeling Lingemeren de keus gemaakt om een elektrische zandzuiger in te zetten. Het (vergunde) bronvermogenniveau van de dieselzandzuiger bedraagt 106 dB(A) en het bronvermogenniveau van de elektrisch aangedreven zandzuiger bedraagt 98 dB(A). Door toepassing van de elektrische zandzuiger treedt naar de omgeving toe een aanmerkelijk lager geluidniveau op.

In alle varianten vindt de ontzanding dus plaats met een elektrisch aangedreven zandzuiger. Hierdoor treden in de omgeving aanzienlijk lagere geluidniveaus op, wat de akoestische kwaliteit ten goede komt. Een groot aantal woningen ondervindt door de inzet van een elektrisch aangedreven zuiger geen hinder. In het akoestisch onderzoek MER wordt de zandzuiger in de winplassen van fase I en fase II gepositioneerd. Het gewonnen zand uit de nieuwe plassen wordt met de zandzuiger gewonnen en vervolgens met een persleiding getransporteerd naar de bestaande verwerkingsinstallatie (voor het transport van het zand uit fase 2 is de inzet van een boosterstation noodzakelijk). Op termijn zal de bestaande milieuvergunning voor de landinstallatie hierop worden aangepast.

3.4 De nieuwe waterloop

De nieuwe waterloop zal met een kraan gegraven gaan worden; het vrijkomende zand wordt per vrachtwagen afgevoerd.

3.5 Werktijden werkzaamheden

De werkzaamheden in verband met de realisatie van Ontwikkeling Lingemeren worden uitgevoerd op werkdagen tijdens de dagperiode van 07.00 uur tot 19.00 uur. Voor het bestaande industrieterrein Medel is vooralsnog uitgegaan van een bepaald bronvermogenniveau per kavel (zie verderop in dit rapport), waarbij ervan is uitgegaan, dat de bedrijven zowel in de dag-, de avond- als de nachtperiode in werking kunnen zijn.

3.6 Inzetbaar materieel en bronvermogenniveau

Het inzetbare materieel bestaat in hoofdzaak uit:

- Hydraulische GraafMachine (HGM) en/of bulldozer ten behoeve van het afgraven van de bovengrond en het herinrichten van het plangebied
- vrachtwagen (LKW)
- elektrische zandzuiger
- kraan(schip)
- tussenstation.

Tabel 4:

omschrijving materieel	geluidvermogenniveau van het materieel	
	gemiddeld bronvermogenniveau LW_{Aeq} in dB(A)	maximaal bronvermogenniveau LW_{Amax} in dB(A)
HGM	106	115
bulldozer	108	115
vrachtwagen	106	115
lossen vrachtwagen	105	115
elektrische zandzuiger	98 (106) *)	104 (110) *)
kraan(schip)	106	115
persleidingen	97	105
boosterstation	100	105
landinstallatie	113	119

*) in de autonome situatie is een zandzuiger vergund met een bronvermogenniveau LW_{Aeq} van 106 dB(A); voor de Ontwikkeling Lingemeren wordt een elektrische zandzuiger ingezet, waarvan het bronvermogenniveau LW_{Aeq} aanzienlijk lager is, namelijk 98 dB(A)

3.7 bestaand industrieterrein Medel

De geluiduitstraling van bedrijven op industrieterrein Medel is vooralsnog gebaseerd op de categorie bedrijven volgens het boek Bedrijven en Milieuzonering, van de Vereniging van Nederlandse Gemeenschap (VNG). Het volgende overzicht geeft de ingevoerde geluidbronnen met de bedrijven, kavels, kavelgrootten, enz. (tabel 5).

Tabel 5:

nummer geluidbron	kavelgrootte per bron (m^2)	aantal kavels	bronvermogenniveau LW_{Aeq} in dB(A) per kavel	categorie volgens VNG-boekje
24-33	20x20 = 400 m^2	10	78 dB(A)/kavel	1
44-53	20x20 = 400 m^2	10	78 dB(A)/kavel	1
34-43	100x50 = 5000 m^2	5	92 dB(A)/kavel	2,3,4
54-63	100x50 = 5000 m^2	5	92 dB(A)/kavel	2,3,4
64-68	100x50 = 5000 m^2	5	101 dB(A)/kavel	3,4
69-73	100x50 = 5000 m^2	5	106 dB(A)/kavel	4,5
74-78	100x100 = 10000 m^2	5	106 dB(A)/kavel	4,5
79-83	100x100 = 10000 m^2	5	111 dB(A)/kavel	5,6

Toelichting:
Bij de verdeling van het industrieterrein zijn de minst milieubelastende bedrijven aan de kant van de woningen geprojecteerd. De akoestisch zwaardere categorie-bedrijven zijn op een zo groot mogelijke afstand van de woningen gesitueerd. Hierdoor wordt het industrieterrein zo optimaal mogelijk benut. Per kavel is een geluidbron ingevoerd met een bepaalde bronsterkte (zie tabel 6). De 50 dB(A) etmaalwaardecontour is voor de gevel van de maatgevende bestaande woning gesitueerd.

Tabel 6: invoergegevens bronvermogenniveau geluidbronnen

omschrijving activiteit	geluidbronnen in bijlage 1		situering geluidbronnen
	geluidbronnen LW_{Aeq}	bronnummers	
zandzuiger plas fase 2	bijlage 1	01-07	bijlage 1.5
kraan(schip) in nieuwe waterloop	bijlage 1	08-16	bijlage 1.5
zandzuiger plas fase 1	bijlage 1	17-23	bijlage 1.5
boosterstation	bijlage 1	84	bijlage 1.5
persleidingen	bijlage 1	01-02	bijlage 1.6
landinstallatie	bijlage 1	14 t/m 69	bijlage 1.5
Industrieterrein Medel	bijlage 1	24-81	bijlage 1.5

3.8 Beoordelingsmethoden, beoordelingspunten en gridberekening

De industrielawaaiberekeningen zijn uitgevoerd volgens de Handleiding meten en rekenen industrielawaai. De berekening van het wegverkeerslawaai is uitgevoerd volgens Standaard Rekenmethode II (SRMII) van het Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaai 2002. Genoemde methodieken zijn wettelijk voorgeschreven.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geonoise V5.41 van dgmr. De overdrachtsberekeningen voor het industrielawaai vanuit de inrichting naar de omgeving zijn uitgevoerd volgens methode II.8 "Overdrachtsmodel" van de Handleiding 'meten en rekenen industrielawaai'.

De beoordeling van de akoestische kwaliteit vindt plaats op basis van gebieden, waarin geluidcontouren zijn aangegeven onderscheiden naar de verschillende geluidklassen. De geluidcontouren zijn bepaald op 1,5 m hoogte, omdat de werkzaamheden voor Ontwikkeling Lingemeren tijdens de dagperiode plaatsvinden (tussen 07.00 en 19.00 uur). Daarnaast zijn beoordelingspunten gelegd ter plaats van de maatgevende bestaande en nieuwe woning in het onderzoeksgebied. Bijlage 1.4 geeft de ligging van deze beoordelingspunten. Aan de hand hiervan is nagegaan in hoeverre het geluidniveau tijdens de verschillende varianten vergunbaar is en hoe het geluidniveau in de drie onderzochte varianten zich verhoudt tot het geluidniveau in de autonome situatie (de vergunningssituatie).

Voor de overdrachtsberekeningen van het aanwezige wateroppervlak en de bestratingen is uitgegaan van een akoestisch hard bodemgebied (worst case benadering). Dit geldt ook voor de nieuwe plassen in de fasen 1 en 2 en de nieuwe waterloop. Deze bodemgebieden worden straks water. Voor de overige bodemgebieden is uitgegaan van een bodemfactor van een akoestisch zachte bodem. Voor de berekening van het weg- en railverkeerslawaai hebben de bodemvlakken van de plassen geen relevante invloed.

4 ONDERZOEKSRESULTATEN GELUIDNIVEAU

In het volgende worden voor de verschillende onderzoeksvarianten de onderzoeksresultaten weergegeven voor de bestaande woningen in het plangebied. Eerst worden de resultaten van de akoestische kwaliteit gepresenteerd (het aantal geluidbelaste woningen onderverdeeld naar geluidklasse). Daarna wordt ingegaan op de resultaten in relatie tot het wettelijk toetsingskader.

4.1 *RESULTATEN GELUIDNIVEAU AKOESTISCHE KWALITEIT*

In de figuren 7 t/m 55 is de invloed weergegeven van de geluidbronnen in de autonome situatie en in de drie onderzochte varianten (door middel van geluidcontouren). In de tabellen 7 t/m 10 zijn de resultaten gegeven waarbij gebruik is gemaakt van een cumulatieve verdeling.

ter toelichting:
Feitelijk treedt in tabel 7 in de autonome situatie bij 27 woningen als gevolg van industrieterrein Medel en overige industrie een geluidbelasting op van meer dan 40 dB(A); van deze 27 woningen ondervinden 8 woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A); van deze 27 woningen ondervinden 2 woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A). De andere tabellen dienen op soortgelijke wijze te worden geïnterpreteerd.

4.1.1 autonome situatie

Tabel 7 geeft voor de autonome situatie het aantal geluidbelaste woningen weer, onderscheiden naar geluidklasse en de aard van het geluid (weg- en railverkeerslawaai, industrielawaai).

Tabel 7: Ontwikkeling Lingemeren; autonome situatie
Aantal geluidbelaste bestaande woningen in relatie tot aard van het geluid

geluidklasse in dB	aantal geluidbelaste bestaande woningen*			
	wegverkeerslawaai	railverkeerslawaai	industrielawaai landinstallatie	Industrieterrein Medel + overige industrie
>40	400+2	400+3	31	27
>45	--	--	--	8
>50	--	--	--	2
>55	--	--	--	

* Gebruik is gemaakt van een cumulatieve verdeling. Feitelijk treedt bij 27 woningen als gevolg van Industrieterrein Medel en overige industrie een geluidbelasting op van meer dan 40 dB(A); van deze 27 woningen ondervinden 8 woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A); van deze 27 woningen ondervinden twee woningen een geluidbelasting van meer dan 50 dB(A).

4.1.2 minimale, medium en maximale onderzoeksvarianten

De tabellen 8 t/m 10 geven voor de minimale, medium en maximale onderzoeksvariant het aantal geluidbelaste woningen weer, onderscheiden naar geluidklasse en aard van het geluid (weg- en railverkeerslawaai, industrielawaai). Voor het woongebied Lingemeren is uitgegaan van 400 bestaande woningen. Voor het nieuwe rivierdorp is uitgegaan van 105 nieuwe woningen en voor het nieuwe wooneiland is uitgegaan van 35 nieuwe woningen.

Tabel 8a: Ontwikkeling Lingemeren; minimale variant
Aantal geluidbelaste bestaande woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste bestaande woningen						
	industrielawaai					Verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		landinstallatie	Medel + overige industrie	Wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2				
>40	32	1	1	10	27	400+2	400+3
>45	4	1	1	--	8	--	--
>50	--	--	--	--	2	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 8b: Ontwikkeling Lingemeren: minimale variant
Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen						
	industrielawaai					verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		landinstallatie	Medel + overige industrie	wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2				
>40	--	--	--	--	--	--	--
>45	--	--	--	--	--	--	--
>50	--	--	--	--	--	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 9a: Ontwikkeling Lingemeren; medium variant
Aantal geluidbelaste bestaande woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste bestaande woningen							
	industrielawaai						verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		water-loop	landin-stalla-tie	Medel + overige industrie	wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2					
>40	32	1	1	6	10	27	400+2	400+3
>45	4	1	1	3	--	8	--	--
>50	--	--	--	--	--	2	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 9b: Ontwikkeling Lingemeren; medium variant
Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen							
	industrielawaai						Verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		water-loop	land-install-latie	Medel + overige industrie	wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2					
>40	12	8	5	5	--	--	--	--
>45	9	--	--	5	--	--	--	--
>50	--	--	--	--	--	--	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 10a: Ontwikkeling Lingemeren; maximale variant
Aantal geluidbelaste bestaande woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste bestaande woningen							
	industrielawaai						Verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		water-loop	landin-stallatie	Medel + overige industrie	wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2					
>40	32	1	1	6	10	27	400+2	400+3
>45	4	1	1	3	--	8	--	--
>50	--	--	--	--	--	2	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 10b: Ontwikkeling Lingemeren; maximale variant
Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen in relatie tot aard van het geluid

geluid-klasse in dB	Aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen							
	industrielawaai						Verkeerslawaai	
	voorbereidende werk-zaamheden/afwerking	zandzuiger		water-loop	land-instal-latie	Medel + overige industrie	wegverkeer	railverkeer
		Fase 1	Fase 2					
>40	140	20	25	60	--	105	--	--
>45	125	5	--	10	--	--	--	--
>50	10	--	--	--	--	--	--	--
>55	--	--	--	--	--	--	--	--

4.2 *RESULTATEN GELUIDNIVEAU WETTELIJK KADER*

4.2.1 geluidniveau $L_{Ar,LT}$

Tabel 11 geeft voor het plan Lingemeren het geluidniveau $L_{Ar,LT}$ weer, onderscheiden naar de verschillende activiteiten in het plan Lingemeren. In de bijlagen 2 t/m 6 van dit rapport zijn de rekenresultaten gegeven op alle onderzochte beoordelingspunten. Het geluidniveau $L_{Ar,LT}$ van de verschillende deelbronnen is gegeven op de meest maatgevende beoordelingspunten ter plaatse van de bestaande woningen van derden in het plangebied, ter plaatse van het nieuwe rivierdorp en ter plaatse van het nieuwe wooneiland (zie ook bijlage 1.4).

Opgemerkt wordt, dat het geluidniveau op de eerste pagina in de bijlagen 2 t/m 4 het gesommeerde geluidniveau is van alle bronposities van de kraan of het kraan(schip) en de zandzuiger in de winplassen fasen 1 en 2. In de praktijk zijn deze geluidbronnen maar op één positie tegelijk werkzaam. Daarom is in tabel 11 voor de nieuwe waterloop en de plassen fase 1 en 2 het geluidniveau gegeven van de bronpositie waarop de bron het hoogste geluidniveau veroorzaakt (worst case benadering).

Tabel 11: Ontwikkeling Lingemeren
geluidniveau $L_{Ar,LT}$ dagperiode

ontvanger punt (zie figuur 2)	ligging woning	geluidniveau $L_{Ar,LT}$ tijdens de dagperiode van de verschillende activiteiten					
		kraan(schip)	zandzuiger	zandzuiger	tussenstation +persleidingen	Bestaande landinstallatie*)	Industrieterrein Medel
		nieuwe waterloop	plas fase 1	plas fase 2			
		bijlage 2	bijlage 3	bijlage 4	bijlage 5	Bijlage 6	Bijlage 7
16	bestaande woning west	42	--	--	--	--	--
40	wooneiland	--	44	--	--	--	--
11	Nieuwe rivierdorp	53	--	--	--	--	--
21	Bestaande woning noord	--	39	--	--	--	--
02	nieuw rivierdorp	--	--	42	49	--	--
50	Nieuwbouw landgoed	--	30	--	48	--	--
01	Nieuw rivierdorp	--	--	37	47	--	--
10	Nieuw rivierdorp	--	29	--	--	--	--
41	Nieuwbouw wooneiland	--	42	--	46	--	--
43	Nieuwbouw wooneiland	--	39	--	--	43/42	--
26	Woongebied Lingemeren	--	--	--	--	43/41	--
52	Bestaande woning zuid	--	--	--	--	--	47 **)

*) de linker waarde is afkomstig van de bestaande landinstallatie met de bestaande dieselzandzuiger in het Lingemeer; de rechter waarde is afkomstig van de landinstallatie zonder dieselzandzuiger (deze verdwijnt), waarbij de aarden wal om de landinstallatie is opgehoogd naar 6 m en daarop 6 m hoge begroeling

**) de 50 dB(A) etmaalwaardecontour van industrieterrein Medel is voor de gevel van de woningen van derden gesitueerd (zie ook figuur 28); het geluidniveau kan lokaal soms iets lager te zijn

4.2.2 verkeersaantrekkende werking van Ontwikkeling Lingemeren

Onder verkeersaantrekkende werking wordt verstaan het verkeer van en naar de inrichting (verkeer op de openbare weg in de directe omgeving van het plangebied). De geluidbelasting vanwege de verkeersaantrekkende werking dient te worden beoordeeld volgens de circulaire van VROM (MBG 96006131 van 29 februari 1996.

In het kader van Ontwikkeling Lingemeren geldt in feite, dat er voor het afgraven van de bovengrond en straks bij de herinrichting vrachtwagens kunnen rijden. Echter deze vrachtwagens rijden binnen de grenzen van het plangebied en daarmee is er geen sprake van verkeersaantrekkende werking vanwege Lingemeren. Dit geldt ook ten aanzien van het transport van gewonnen zand. Het gewonnen zand wordt met een persleiding getransporteerd naar de bestaande zandverwerkingsinstallatie van Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling BV. Ook hiervoor vinden geen vervoersbewegingen plaats (denk bijvoorbeeld aan schepen, of vrachtwagens).

Straks zullen er ca. 160 woningen worden gerealiseerd (in het rivierdorp en op het wooneiland). Ter indicatie is de geluidbelasting van het verkeer van en naar het rivierdorp en het wooneiland berekend. Er is uitgegaan van 4000 voertuigen per etmaal over de bestaande Blauwekampseweg; de voertuigen rijden tot aan het nieuwe rivierdorp. Daarna is ervan uitgegaan, dat de auto's divergeren (in het rivierdorp en op het wooneiland), danwel dat ze in het bestaande verkeer worden opgenomen (aan de westzijde, ter plaatse van de Grote Brugse Grintweg). Figuur 58 geeft de situering van de Blauwekampseweg weer (wegnummer 01 in bijlage 8).

Bijlage 8.1 geeft van het verkeer over de Blauwekampseweg ten behoeve van het nieuwe rivierdorp/wooneiland de geluidbelasting L_{den} weer als gevolg van de 4000 voertuigen over de Blauwekampseweg. Het blijkt, dat ter plaatse van de meest maatgevende woning van derden de geluidbelasting ten hoogste 52 dB etmaalwaarde bedraagt (na aftrek artikel 110g Wet geluidhinder). Deze geluidbelasting treedt op bij de meest maatgevende nieuwe woning in het rivierdorp. Ter plaatse van de overige beoordelingspunten bij de bestaande en de nieuwe woningen is de geluidbelasting lager dan de voorkeurswaarde van 48 dB volgens de Wet geluidhinder.

5 BESPREKING VAN DE ONDERZOEKSRESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de resultaten van het onderzoek. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de akoestische kwaliteit en het wettelijk kader.

5.1 *BESPREKING RESULTATEN AKOESTISCHE KWALITEIT*

In de autonome situatie ondervinden een groot aantal (circa 425) bestaande woningen (voornamelijk gelegen in woongebied Lingemeren) een geluidbelasting tussen de 40 en 45 dB(A). De geluidbelasting is met name afkomstig van bestaande wegen (o.a. A15) en de spoorlijn. 31 woningen ondervinden een geluidbelasting tussen de 40 en 45 dB(A) als gevolg van de landinstallatie.

In het kader van het plan Ontwikkeling Lingemeren zijn de minimale, de medium en de maximale variant beschouwd. In de minimale variant wordt geen waterloop aangelegd. In de medium en maximale variant wordt wel een waterloop aangelegd. In de minimale variant worden geen woningen gebouwd, in de medium variant worden circa 50 woningen gebouwd en in de maximale variant circa 210 woningen. De landinstallatie is gedurende de ontwikkeling van het plan Lingemeren (doorlooptijd circa 20 jaar) nog in bedrijf.

Voorbereidende werkzaamheden/herinrichting
Als gevolg van de voorbereidende werkzaamheden in zowel de minimale, medium als maximale variant ondervinden dezelfde bestaande woningen een geluidbelasting tussen de 40 en 45 dB(A). In alle drie de varianten ondervinden dezelfde 32 bestaande woningen een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) en 4 bestaande woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A). Dit betreft voorbereidende werkzaamheden die kortdurend van aard zijn. Een woning wordt gedurende het project 1 à 2 weken geluidbelast. Een soortgelijke situatie treedt op als de zandwinning gereed is bij de herinrichting van het project.

In de minimale variant worden geen nieuwe woningen gebouwd. Van de geprojecteerde woningen in de medium variant ondervinden 50 woningen een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) en 5 woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A), maar niet meer dan 50 dB(A). In de maximale variant ondervinden een veel groter aantal woningen, namelijk 140, een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A), 125 meer dan 45 dB(A) en 10 meer dan 50 dB(A), maar niet meer dan 55 dB(A). Een woning wordt gedurende het project 1 à 2 weken geluidbelast.
Een soortgelijke situatie treedt op als de zandwinning gereed is bij de herinrichting van het project.

Zandzuiger winplas fase 2 en fase 2
Het blijkt dat één bestaande woning bij de plas van fase 1 en één bestaande woning bij de plas van fase 2 als gevolg van de elektrisch aangedreven zuiger een geluidbelasting ondervindt van meer dan 45 dB(A), maar minder dan 50 dB(A).

Bij het aanleggen van de plas van fase 1 worden geen woningen geprojecteerd in de minimale variant, zodat hier geen geluidbelasting optreedt; bij 8 woningen in de medium variant treedt een geluidbelasting op van meer dan 40 dB(A). Bij de plas fase 2 ondervinden 5 geprojecteerde woningen een geluidbelasting van de zandzuiger van meer dan 40 dB(A), maar niet meer dan 45 dB(A). Ook hier geldt, dat deze geluidbelasting relatief kortdurend is (ter indicatie: enkele maanden). Het betreft een worst case situatie, waarin de zandzuiger zich dicht bij de woning bevindt. In de praktijk zal deze na circa drie maanden elders in de plas werkzaam zijn. In de maximale variant, waarin veel meer woningen zijn geprojecteerd, zullen een veel groter aantal woningen in zowel fase 1 als 2 een geluidbelasting ondervinden, namelijk 45 woningen meer dan 40 dB(A) en 5 woningen meer dan 45 dB(A), maar niet meer dan 50 dB(A). Dit aantal kan aanzienlijk gereduceerd worden door een gunstige projectplanning (woningen gefaseerd bouwen in relatie tot de locatie waar de zandzuiger zich niet meer bevindt).

Aanleg waterloop
In de minimale variant wordt geen waterloop aangelegd. In de medium en maximale variant wordt wel een waterloop aangelegd. De aanleg van een waterloop gebeurt door een kraanschip. Dit kraanschip verplaatst zich over de route van de waterloop, waardoor hij kortdurend op één locatie werkzaam is. Als gevolg van deze werkzaamheden ondervinden in de medium en maximale variant 6 bestaande woningen een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) en drie bestaande woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A), maar minder dan 50 dB(A). Indien de waterloop wordt aangelegd nadat de geprojecteerde woningen zijn aangelegd, zullen een aanzienlijk groter aantal woningen een geluidbelasting ondervinden, namelijk in de medium variant 12 woningen meer dan 40 dB(A) en 9 woningen meer dan 45 dB(A), maar minder dan 50 dB(A). In de maximale variant ondervinden 60 geprojecteerde woningen een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A) en 10 woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A), maar minder dan 50 dB(A). Voor de hand ligt om de waterloop te realiseren en in een later stadium de nieuwe woningen nabij de waterloop te realiseren.

Landinstallatie
De landinstallatie is voor de gehele looptijd van het project in het onderzoek betrokken en het zand wordt vanaf de zandzuiger via een persleiding naar de landinstallatie getransporteerd, waar het verder wordt verwerkt.

Voor het gebruik van de landinstallatie is een vergunning verleend. De bestaande wal bij de landinstallatie wordt aangepast (verhoogd tot 6 meter en begroeiing tot 12 meter); dit heeft een gunstig effect op het akoestisch klimaat bij de bestaande woningen. In alle varianten ondervinden 10 bestaande woningen een geluidbelasting tussen de 40 en 45 dB(A) als gevolg van de landinstallatie. Als gevolg van de aanpassing van de wal neemt het aantal af ten opzichte van de autonome situatie. De geprojecteerde woningen ondervinden geen relevante geluidbelasting als gevolg van de landinstallatie.

Industrieterrein Medel en overige industrie
Als gevolg van industrieterrein Medel ondervinden 27 bestaande woningen een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A), 8 woningen meer dan 45 dB(A) en twee woningen meer dan 50 dB(A), maar minder dan 55 dB(A). Bij dezelfde woningen treden in de drie onderzoeksvarianten dezelfde geluidbelastingen op en twee woningen ervan ondervinden een geluidbelasting tussen de 50 en 55 dB(A). Hier zal procedurele aandacht aan dienen te worden besteed. Als gevolg van industrieterrein Medel ondervinden 105 geprojecteerde woningen een geluidbelasting van meer dan 45 dB(A), maar niet meer dan 50 dB(A). De 105 woningen betreffen de nieuwe woningen op het rivierdorp.

Scheepvaartlawaai Amsterdam-Rijnkanaal
Het scheepvaartlawaai over het Amsterdam-Rijnkanaal is bepaald op basis van een akoestische lijnbron (de vaarroute) en uitgegaan van 12 schepen die per uur voorbijvaren (bronvermogenniveau varend schip 108 dB(A)). Het aandachtsgebied Ontwikkeling Lingemeren bevindt zich op een afstand van ca. 1500 meter van het kanaal. Het geluidniveau van de scheepvaart bedraagt ca. 30 dB(A) bij de maatgevende nieuwe woning in het plangebied. Dit geluidniveau is erg laag en akoestisch verder niet relevant voor de planontwikkeling.

Watersport
De winplassen fase 1 en 2 worden over een termijn van ca. 20 jaar gerealiseerd. Zolang er nog zand wordt gezogen, is in deze plassen het beoefenen van watersport niet mogelijk en zal er dus als gevolg van de watersport geen extra geluid naar de omgeving ontstaan.

Per saldo
In de minimale variant worden er geen nieuwe woningen gebouwd. In zowel de autonome situatie als in de drie onderzochte varianten blijft het aantal bestaande woningen, dat een geluidbelasting van het weg- en railverkeer ondervindt, gelijk (totaal 402 stuks). Ten gevolge van de landinstallatie ondervinden in de autonome situatie 31 bestaande woningen een geluidbelasting van 40-45 dB(A).

In de drie onderzochte varianten neemt het aantal geluidbelaste bestaande woningen af tot 10 woningen. Dit betekent een behoorlijke verbetering van de situatie. Nieuwe woningen in de medium en maximum variant ondervinden geen relevante geluidbelasting ten gevolge van de landinstallatie. Wordt de landinstallatie niet tot de autonome situatie gerekend, dan houdt het in, dat 10 bestaande woningen extra geluidbelast worden; deze woningen worden nu ook al geluidbelast door de landinstallatie.

In de autonome ontwikkeling wordt de bestaande dieselaangedreven zandzuiger in het rechter deel van het bestaande Lingemeer buiten werking gesteld. In zowel de minimale, medium als maximale variant ondervindt in zowel fase 1 als fase 2 van de ontzanding één bestaande woning een geluidbelasting van 40-45 dB(A). Van de geprojecteerde nieuwe woningen in de medium variant ondervinden in fase 1 van de ontzanding 8 nieuwe woningen en in fase 2 van de ontzanding 5 nieuwe woningen een geluidbelasting van 40-45 dB(A). In de maximale variant neemt dit aantal toe: 20 resp. 25 nieuwe woningen in de geluidklassen 40-45 dB(A) en 5 ervan liggen ook in de geluidklasse van 45-50 dB(A).

Het aantal nieuwe woningen dat door de zandzuiger winplas fase 1 en fase 2 geluidbelast wordt, kan tot een minimum worden teruggebracht, door eerst rechterkant winplas fase 1 te ontzanden en daarna woningen te bouwen op het wooneiland. Dan linkerkant winplas fase 1 ontzanden en woningen op rechterkant rivierdorp bouwen. Winplas fase 2 eerst rechterkant ontzanden en dan woningen op linkerkant rivierdorp bouwen en daarna linkerkant winplas fase 2 zandzuigen. Indien deze volgorde wordt gehanteerd, behoeven geen nieuwe woningen geluidbelast te worden als gevolg van de ontzanding in de winplassen fase 1 en fase 2.

Door het geluid van industrieterrein Medel ondervinden in de autonome situatie 27 bestaande woningen een geluidbelasting van 40-45 dB(A). Hiervan ondervinden 6 woningen een geluidbelasting van 45-50 dB(A) en twee woningen een geluidbelasting van 50-55 dB()A. In de minimale variant blijft dit aantal gelijk (in de minimale variant worden geen nieuwe woningen gebouwd). Ook in de medium variant is het aantal geluidbelaste bestaande woningen gelijk aan die in de autonome situatie en nieuwe woningen worden in de medium variant niet geluidbelast door industrieterrein Medel.

Alleen in de maximale variant neemt het aantal geluidbelaste nieuwe woningen toe tot 60 in de geluidklasse 40-45 dB(A) en hiervan ondervinden 10 woningen een geluidbelasting van 45-50 dB(A). Het aantal geluidbelaste bestaande woningen blijft in de maximale variant gelijk aan die in de autonome situatie. De woningen die geluidbelast worden tijdens het maken van de nieuwe waterloop worden zeer kortstondig geluidbelast (enkele dagen).

Het aantal geluidbelaste woningen voor langdurige ontzandingswerkzaamheden neemt voor alle onderzoeksvarianten af ten opzichte van de autonome situatie. Kortdurende werkzaamheden, zoals voorbereidende werkzaamheden, het aanleggen van de waterloop, de zandzuiger op korte afstand van een woning en afrondende werkzaamheden geven kortstondig een verhoging van het geluidniveau.

5.2 *BESPREKING RESULTATEN GELUIDNIVEAU WETTELIJK TOETSINGSKADER*

Volgens het referentieniveau-onderzoek (zie ook rapport 2010164.R01) ligt het referentieniveau grosso modo op het niveau behorende bij een landelijke omgeving of iets hoger, behalve bij het woongebied Lingemeer. Daar bedraagt bij een westelijke wind het referentieniveau 54 dB(A).

Toelichting op het geluidniveau $L_{Ar,LT}$
In het volgende worden de onderzoeksresultaten in tabel 11 besproken voor achtereenvolgens het nieuwe rivierdorp, het nieuwe wooneiland, enkele nieuwe landgoederen en de aanwezige bestaande bebouwing in de directe omgeving van plan Lingemeren.

Het nieuwe rivierdorp

Het nieuwe rivierdorp wordt in hoofdzaak omsloten door zandwinplas fase 1, zandwinplas fase 2 en de nieuwe waterloop. Ter plaatse van de (rand)bebouwing van het nieuwe rivierdorp ontstaat tijdens het maken van de nieuwe waterloop een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ tot 53 dB(A); zie beoordelingspunt 11. Dit geluidniveau treedt op als gevolg van bronpositie 16 van de kraan of van het kraan(schip). Tijdens het graven van de nieuwe waterloop zal de kraan zich in de waterloop steeds verplaatsen en daardoor treedt het geluidniveau slechts tijdelijk op. Zodra de kraan zich wat verder weg bevindt, bijvoorbeeld op bronpositie 15, dan is het geluidniveau op beoordelingspunt 11 veel lager, namelijk 43 dB(A). De werkzaamheden voor het maken van de nieuwe waterloop zijn infrastructureel van aard en het geluid ervan kan door middel van de circulaire bouwlawaai worden gereguleerd. Het geluidniveau van 53 dB(A) voldoet ruim aan het gestelde in de Circulaire bouwlawaai.

Ter plaatse van de (rand)bebouwing van het nieuwe rivierdorp treedt door de zandzuiger in de winplas fase 1 tijdelijk een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ op lager dan 40 dB(A) en dit geluidniveau voldoet ruim aan de richtwaarde van 40 dB(A). Dit geluidniveau is voldoende laag in relatie tot de onderzoeksomgeving. Concreet betekent dit, dat tijdens de winning van zand in winplas fase 1 er ook woningen gebouwd kunnen worden in het rivierdorp.

Ter plaatse van de (rand)bebouwing van het nieuwe rivierdorp treedt door de zandzuiger in de winplas fase 2 een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ op tot 42 dB(A); zie ook beoordelingspunt 2. Het geluidniveau van 42 dB(A) is de worst case benadering, waarbij de zandzuiger zich juist aan de rand van de plas bevindt. In de praktijk zal de zandzuiger zich over de hele plas bewegen en zodra de zandzuiger zich op een afstand van 70 meter vanuit de concessie bevindt, bedraagt het geluidniveau 40 dB(A) en wordt er voldaan aan de richtwaarde van 40 dB(A). In de praktijk is de afstand van 70 meter realiseerbaar.

Tijdens de uitvoering van fase 2 wordt gebruik gemaakt van een boosterstation en dat is nodig om de grotere afstand tussen de plas fase 2 en de bestaande landinstallatie te kunnen overbruggen. Door het gebruik van het boosterstation treedt in het rivierdorp een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ op van 47-49 dB(A). Op een afstand van 100 van de persleiding en het boosterstation bedraagt het geluidniveau 40 dB(A) en wordt er aan de richtwaarde voldaan. Daarom wordt aanbevolen om de persleiding en het boosterstation op 100 m afstand van de te bouwen woningen te positioneren.

Ter plaatse van de (rand)bebouwing van het nieuwe rivierdorp treedt door de industrie van Medel een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ op, dat lager is dan de richtwaarde van 40 dB(A) en hiermee is nieuwe woningbouw op het rivierdorp mogelijk.

Het geluid vanuit de landinstallatie is akoestisch niet relevant voor de nieuwe woningen in het nieuwe rivierdorp.

Samenvatting situatie rivierdorp:
In het rivierdorp is woningbouw mogelijk onder de volgende voorwaarden:
- werkzaamheden nieuwe waterloop: geluidniveau beoordelen op basis van circulaire bouwlawaai
- werkzaamheden winplas fase 2: elektrisch aangedreven zandzuiger dient op minimaal 70 meter afstand van nieuwe woningen te worden gepositioneerd
- boosterstation en persleiding op 100 m afstand van woningen situeren.

Het nieuwe wooneiland

Het nieuwe wooneiland wordt in hoofdzaak omsloten door zandwinplas fase 1 en het bestaande Lingemeer. Verderop ligt de bestaande landinstallatie. De vergunde dieselaangedreven zandzuiger in het bestaande Lingemeer is nu verwijderd.

Het geluid als gevolg van de werkzaamheden voor het maken van de nieuwe waterloop is akoestisch niet relevant voor de nieuwe woningen in het nieuwe wooneiland.

Winplas fase 2 en industrieterrein Medel liggen eveneens op voldoende afstand van het wooneiland en daardoor is het geluid als gevolg van de winplas fase 2 akoestisch niet relevant voor de nieuwe woningen op het nieuwe wooneiland.

Ter plaatse van de (rand)bebouwing van het nieuwe wooneiland treedt door de zandzuiger in winplas fase 1 een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ op tot 44 dB(A); zie ook beoordelingspunt 40. Het geluidniveau van 44 is hoger dan de richtwaarde van 40 dB(A) en het is de worst case benadering, waarbij de zandzuiger zich juist aan de rand van de plas bevindt. In de praktijk zal de zandzuiger zich over de hele plas bewegen en zodra de zandzuiger zich op een afstand van 70 meter van de nieuwe woningen bevindt, voldoet het geluidniveau aan de richtwaarde van 40 dB(A). In de praktijk is de afstand van 70 meter realiseerbaar. Overwogen kan worden om eerst woningbouw op het linkergedeelte van het wooneiland uit te voeren, waarbij de zandzuiger dan in het meest rechter deel van winplas 2 ligt.

Het geluidniveau van het boosterstation bedraagt tot 46 dB(A) ter plaatse van de nieuwe woningen op het wooneiland. Op een afstand van 100 meter van de persleiding en het boosterstation bedraagt het geluidniveau 40 dB(A) en wordt er aan de richtwaarde voldaan. Daarom wordt aanbevolen om de persleiding en het boosterstation op 100 m afstand van de te bouwen woningen te positioneren.

Het geluid vanuit de bestaande landinstallatie, inclusief bestaande dieselzandzuiger in Lingemeer, bedraagt 43 dB(A) ter plaatse van de nieuwe woningen op het wooneiland. In de nieuwe situatie, waarbij de aarden wal om de bestaande landinstallatie wordt verhoogd (inclusief begroeiïng) neemt het geluidniveau met 1 dB(A) af tot 42 dB(A). Dit geluidniveau voldoet nagenoeg aan het referentieniveau van het omgevingsgeluid (40-42 dB(A)).

Samenvatting situatie wooneiland:
In het wooneiland is woningbouw mogelijk onder de volgende voorwaarden:
- werkzaamheden winplas fase 1: elektrisch aangedreven zandzuiger dient op minimaal 70 meter afstand van nieuwe woningen te worden gepositioneerd
- boosterstation en persleiding op 100 m afstand van woningen situeren.

Bestaande woningen, woongebied Lingemeren en nieuw landgoed

Ter plaatse van de maatgevende bestaande woning aan de westzijde (beoordelingspunt 16) ontstaat tijdens het maken van de nieuwe waterloop een geluidniveau $L_{Ar,LT}$ tot 42 dB(A); zie beoordelingspunt 11. Het geluidniveau wordt veroorzaakt door het kraan(schip) en het treedt op tijdens de worst case, waarbij het kraan(schip) zich op korte afstand van de bestaande woning bevindt. Zoals eerder al is aangegeven, kan dit geluid door middel van de circulaire bouwlawaai worden gereguleerd.

Voor de nieuwe landgoederen geldt dat er aan de richtwaarde wordt voldaan, indien de zandzuiger in de winplassen 1 en 2 zich op minimaal 70 meter afstand van de landgoederen bevindt. In de praktijk is deze afstand realiseerbaar.

De afstand tussen boosterstation/persleiding en de nieuwe landgoederen dient tenminste 100 meter te bedragen en dan voldoet het geluidniveau bij de nieuwe landgoederen aan de richtwaarde.

Het geluid vanuit de bestaande landinstallatie, inclusief bestaande dieselzandzuiger in Lingemeer, bedraagt 43 dB(A) ter plaatse van de bestaande woningen in het woongebied Lingemeren. In de nieuwe situatie, waarbij de aarden wal om de bestaande landinstallatie wordt verhoogd (inclusief begroeiing) neemt het geluidniveau met 2 dB(A) af tot 41 dB(A). Dit geluidniveau voldoet nagenoeg aan de richtwaarde van 40 dB(A) en het voldoet aan het referentieniveau. In ieder geval kan worden gesteld, dat het geluidniveau tijdens de looptijd van de Ontwikkeling Lingemeren afneemt ten opzichte van het geluidniveau, zoals dat nu in de vergunde bedrijfssituatie optreedt (de situatie wordt straks akoestisch gunstiger).

verkeersaantrekkende werking

De geluidbelasting van de verkeersaantrekkende werking over de Blauwekampseweg blijft ruim binnen de wettelijke bandbreedte.

maximaal geluidniveau L_{Amax}

Het geluidniveau van de elektrische zandzuiger, persleiding, boosterstation, landinstallatie is continu van karakter (met spreidingen tot 6 dB in het geluidniveau mogelijk – zie ook pagina 42/43 van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai). Het maximale geluidniveau L_{Amax} van deze installaties voldoet aan de streefwaarde voor landelijk gebied.

Tijdens de werkzaamheden voor het maken van de nieuwe waterloop treden geluidpieken op van het (kraan)schip en het rijden van vrachtwagens. De werkzaamheden voor het maken van de nieuwe waterloop zijn infrastructureel van aard en het maximale geluidniveau wordt op basis van de circulaire bouwlawaai gereguleerd.

Het maximale geluidniveau L_{Amax} als gevolg van industrieterrein Medel bedraagt ca. 65 dB(A) ter plaatse van de maatgevende bestaande woning van derden. Nieuwe woningen in het plangebied Ontwikkeling Lingemeren liggen op een grotere afstand, zodat het maximale geluidniveau L_{Amax} lager is en daarmee in ieder geval voldoet aan de maximale waarde van 70 dB(A) voor de dagperiode.

6 BESLUIT

De voorbereidende werkzaamheden zijn kortdurend van aard. De met de voorbereidingen samenhangende geluidbelasting is daarmee kortdurend (ter indicatie 1 à 2 weken per woning). Enkele bestaande woningen worden kortstondig geluidbelast. Voor de geprojecteerde woningen is dit aantal veel groter, waardoor het voor de hand ligt eerst de waterloop te realiseren, voordat nieuwe woningen worden gebouwd. Door de korte duur van de geluidbelasting is deze vanuit milieuhygiënisch oogpunt van ondergeschikt belang. Een soortgelijke situatie treedt op, als de zandwinning gereed is bij de herinrichting van het project.

Voor dit project wordt een elektrisch aangedreven zandzuiger ingezet, hierdoor worden aanzienlijk minder woningen geluidbelast. De zandzuiger is in de plas op verschillende locaties werkzaam. Hierdoor treedt de maximale geluidbelasting gedurende een kortere tijd op (circa drie maanden). Door een gunstige projectplanning, door ter plaatse van geprojecteerde woningen eerst de plas leeg te zuigen, kan het aantal geluidbelaste geprojecteerde woningen aanzienlijk worden verminderd.

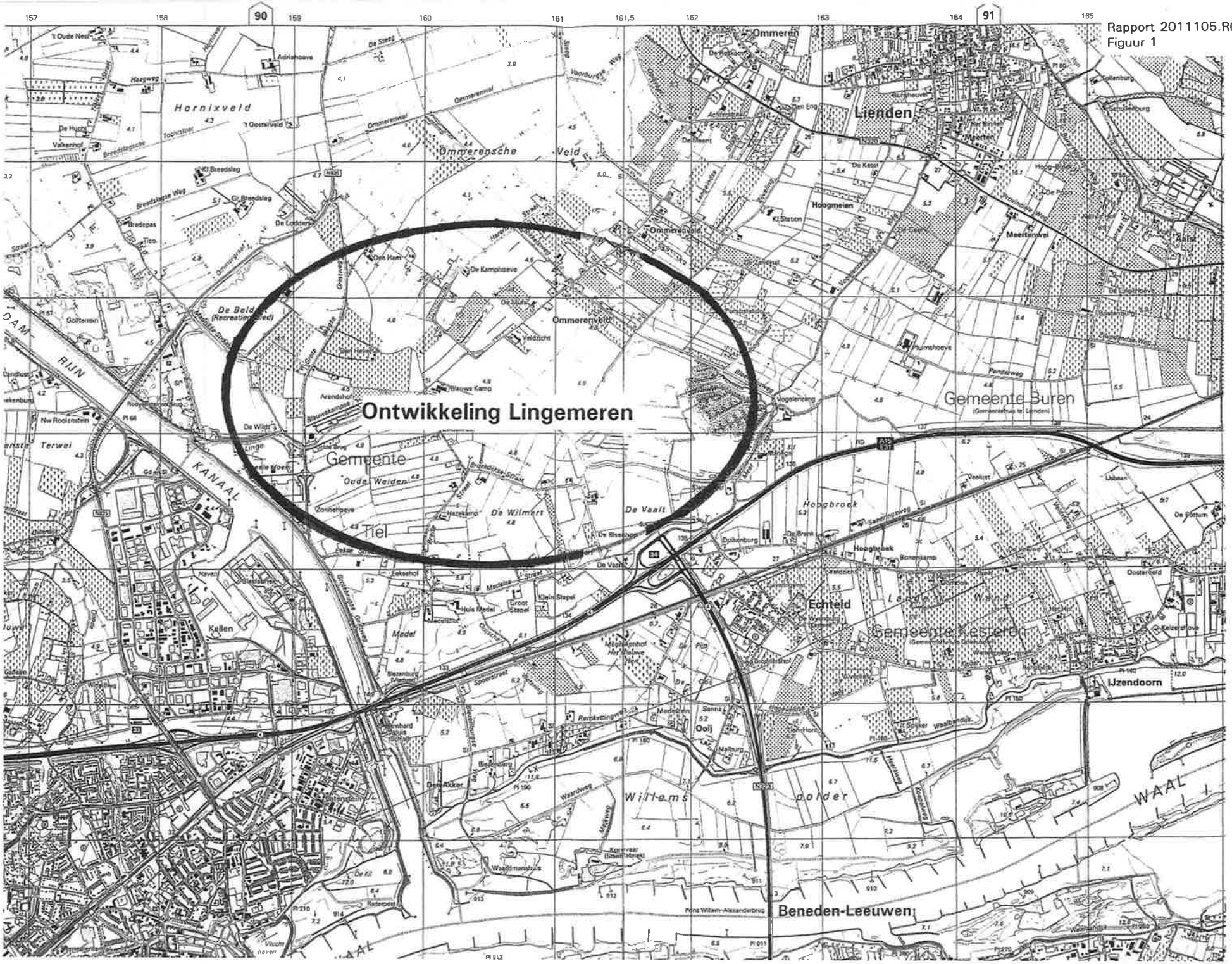
De landinstallatie is gedurende de gehele looptijd van het project noodzakelijk om het zand van de zandzuiger te verwerken. Er worden voorzieningen getroffen om het geluid naar de omgeving te beperken (verhoging aarden wal met begroeiing). Het aantal geluidbelaste woningen neemt ten opzichte van de autonome situatie aanzienlijk af voor alle varianten.

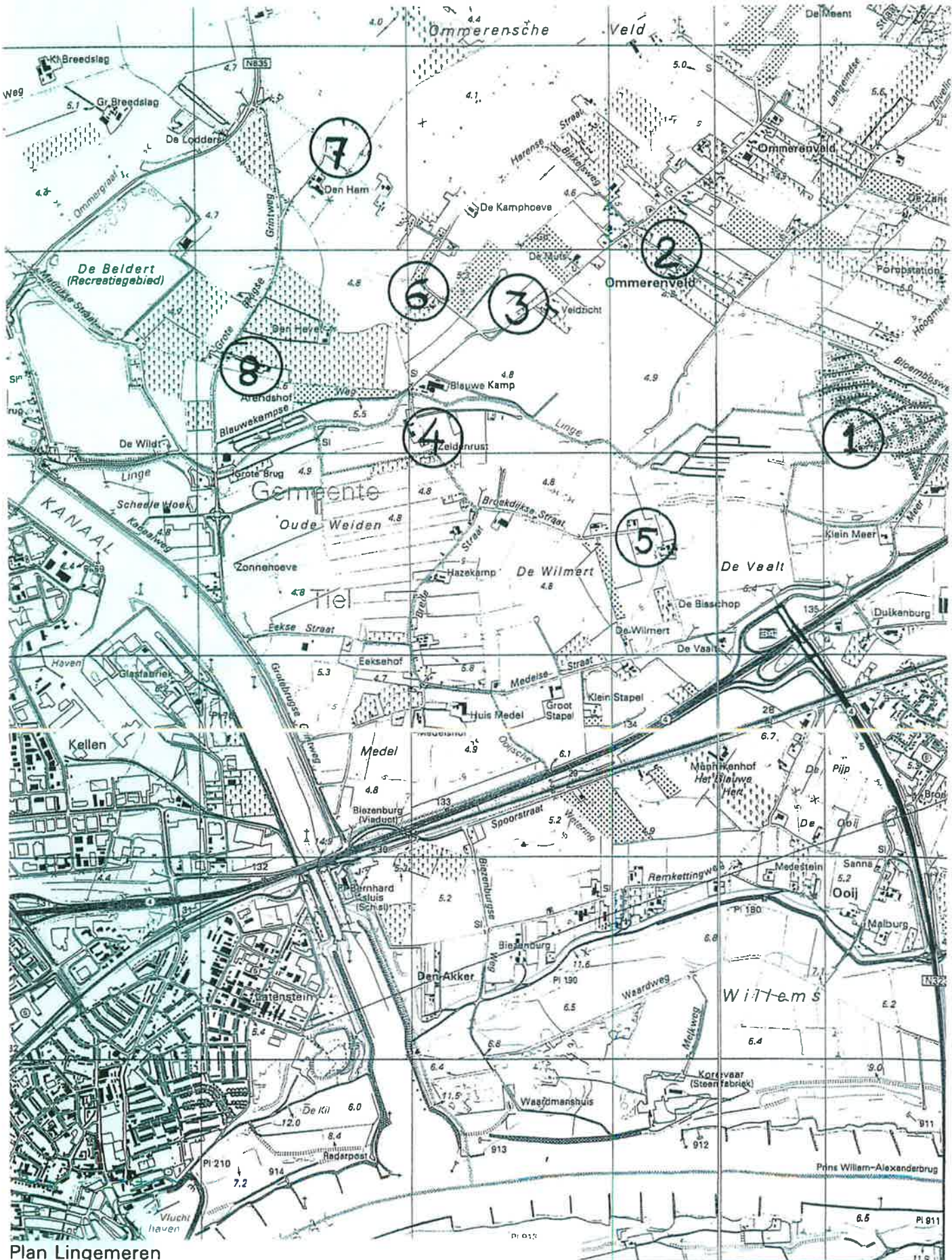
Het aantal geluidbelaste woningen voor langdurige ontzandingswerkzaamheden neemt voor alle onderzoeksvarianten af ten opzichte van de autonome situatie. Kortdurende werkzaamheden zoals voorbereidende werkzaamheden, het aanleggen van de waterloop, de zandzuiger op korte afstand van een woning en afrondende werkzaamheden geven kortstondig een verhoging van het geluidniveau.

Het aantal nieuwe woningen dat door de zandzuiger winplas fase 1 en fase 2 geluidbelast wordt, kan tot een minimum worden teruggebracht, door eerst rechterkant winplas fase 1 te ontzanden en daarna woningen te bouwen op het wooneiland. Dan linkerkant winplas fase 1 ontzanden en woningen op rechterkant rivierdorp bouwen. Winplas fase 2 eerst rechterkant ontzanden en dan woningen op linkerkant rivierdorp bouwen en daarna linkerkant winplas fase 2 zandzuigen.

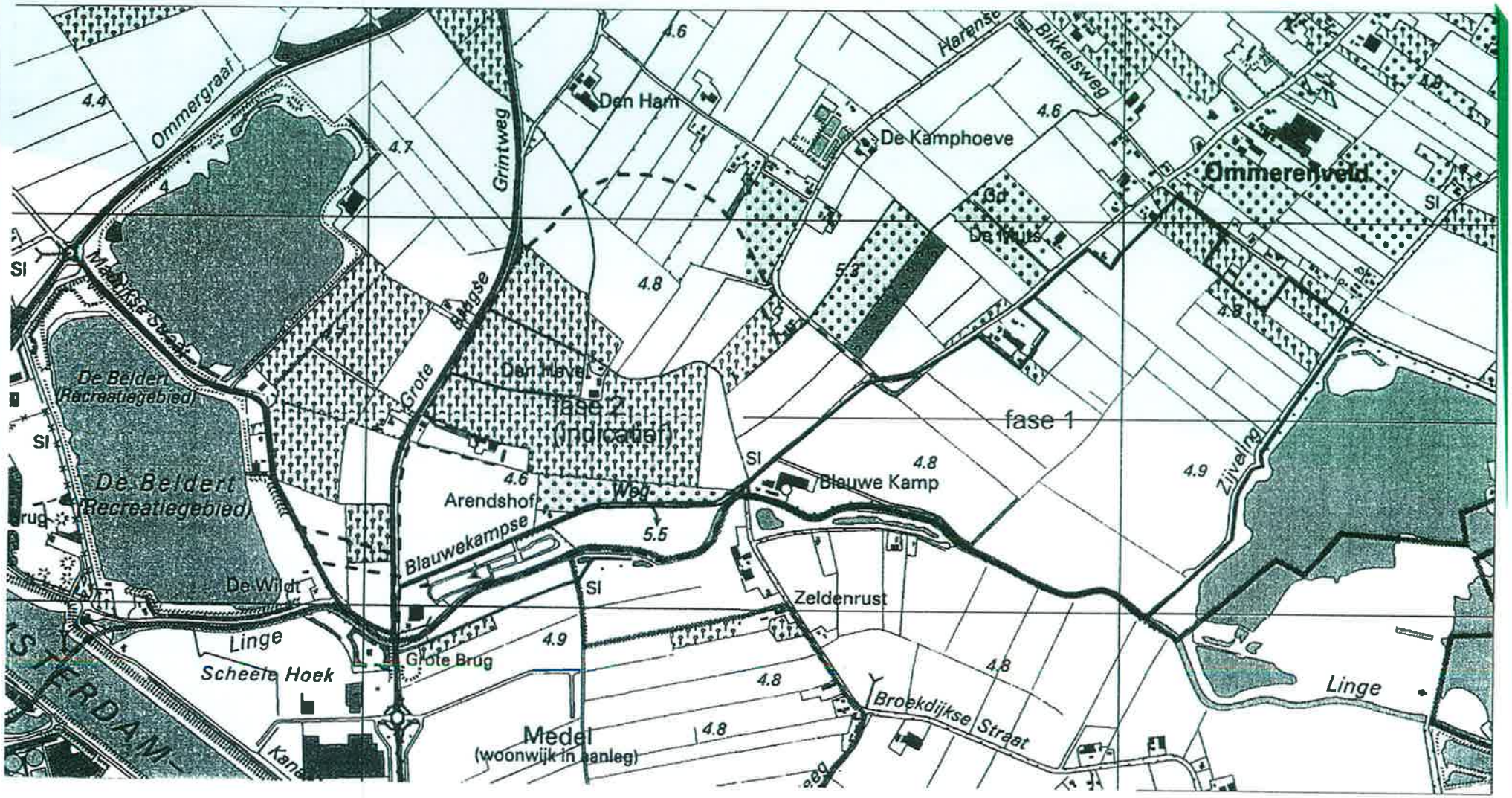
A.H. Wensink

figuren en bijlagen


Ontwikkeling Lingemeren
Tiel
Gemeente Buren
Gemeente Kesteren
Lienden
Echteld
Ommeren
Ommerenveld
Hoogmeien
Hoogbroek
Ooij
Beneden-Leeuwen
IJzendoorn
Hornixveld
Ommerensche Veld
De Beld
Gemeente Oude Weiden
De Wilmert
De Vaalt
Langewaard
Willems polder
RIJN
KANAAL
WAAL
Kellen
Terwei
Meidel
Oosterveld
Hoogbroek
Pendeweg
Maartenwiel
Voorburgse Weg
Breedslagse Weg
Tochtsloot
Ommerenwiel
Veldzicht
Arendshof
Zonnehoeve
Haverkamp
Duikenburg
Mallegat
Waalbandijk
Prins Willem-Alexanderbrug
157
158
90
159
160
161
161,5
162
163
164
91
165



Plan Lingemeren
Situering meetposities tbv. referentieniveau omgevingsgeluid



Autonome situatie

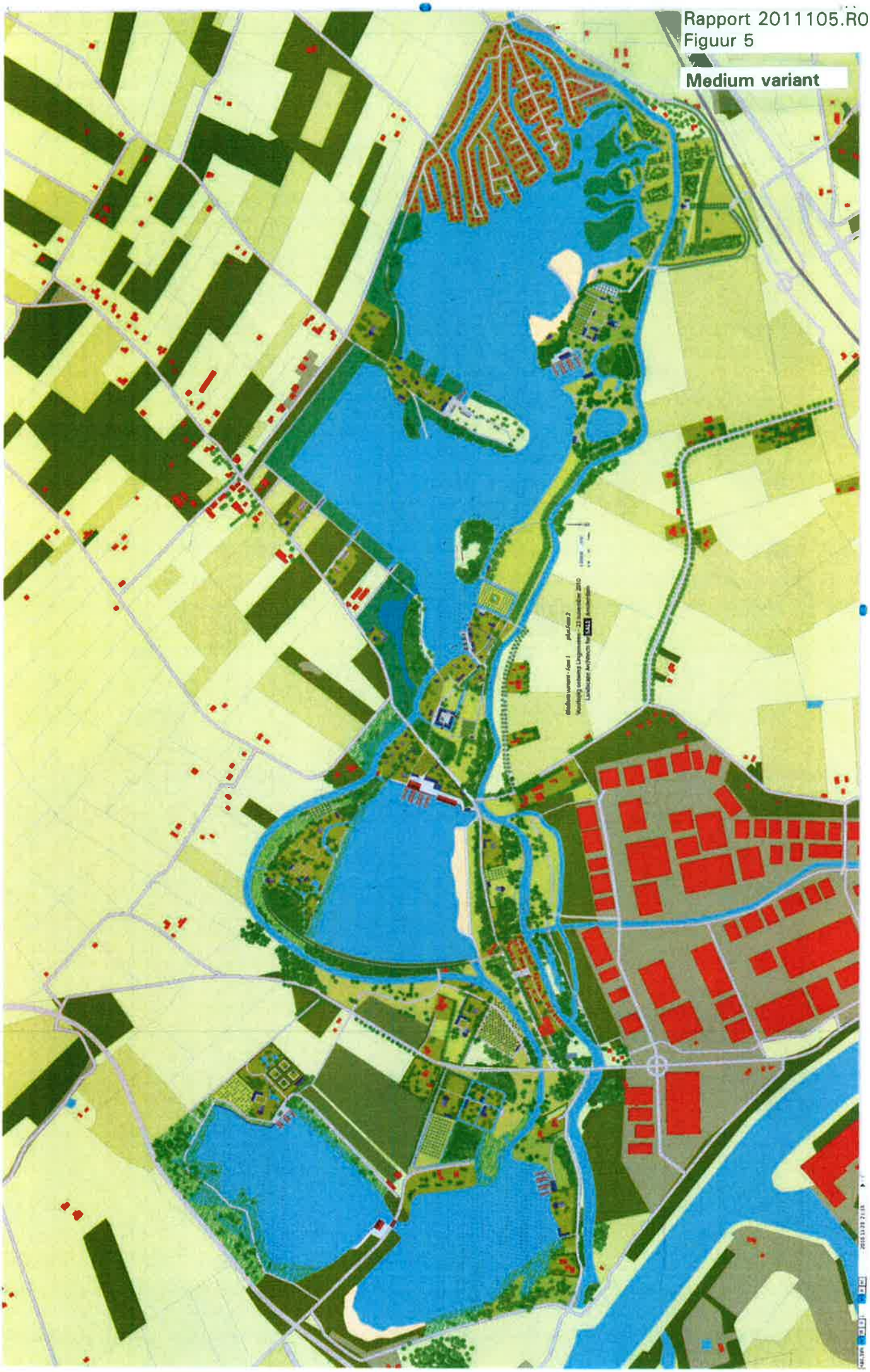
opdrachtgever:	Dekker Van de Kamp landschapsontwikkeling bv
kenmerk opdr.gever:	projectnr 466
project:	LINGEMEREN
onderdeel:	Plangebied
omschrijving:	Plangrens fase 1 en indicatieve plangrens fase 2 Op topografische ondergrond (top25raster)
tek. nr.	1317 001 0
blad	1/1
bestand	13170010-topo-fase.dwg
datum	5 januari 2009
schaal	1 : 10.000
formaat	A - 3
status	
getekend	rm | datum 05-01-2009

MEET BV LANDMETEN EN ADVIESBURO

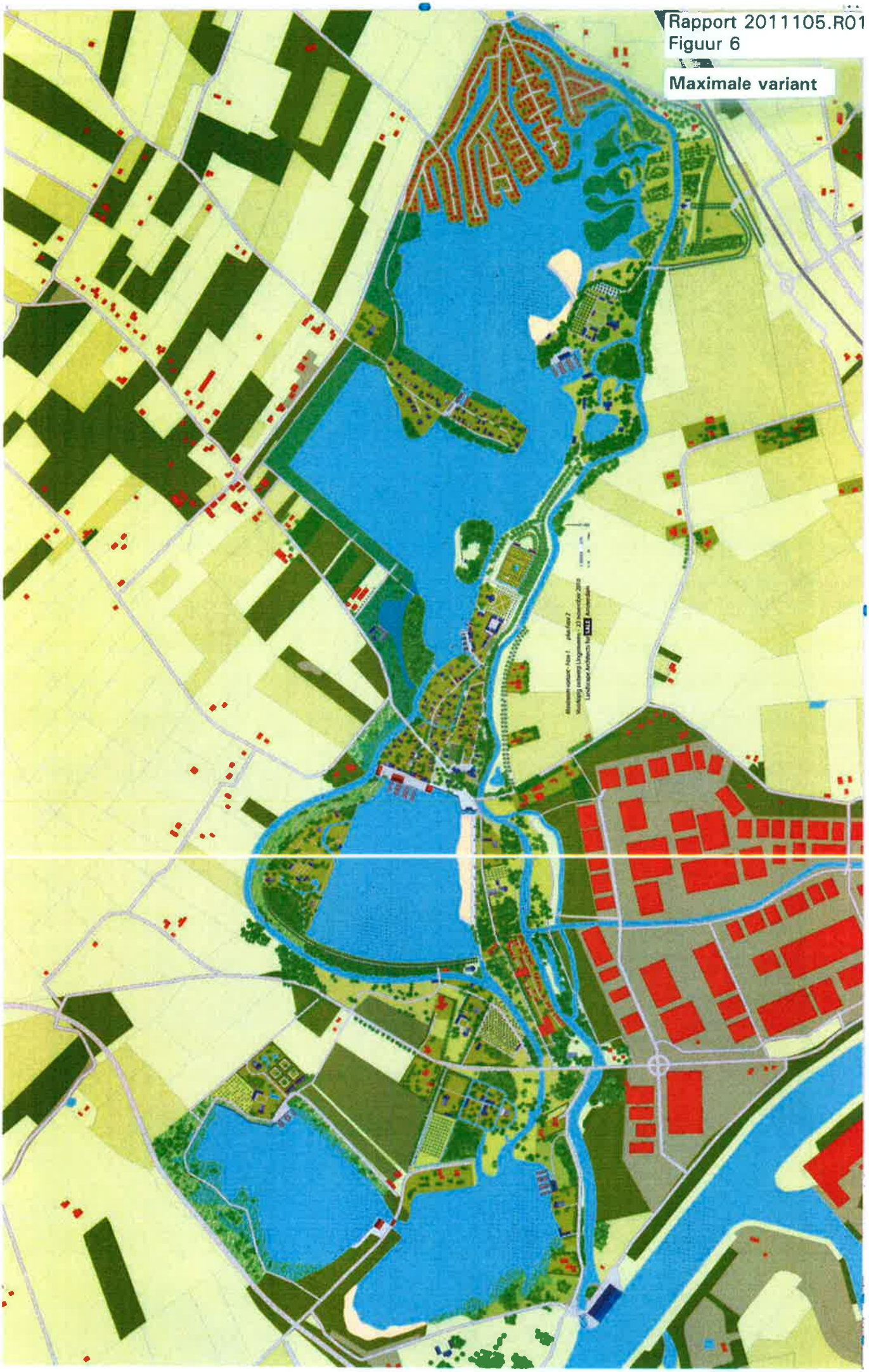
Minimum variant

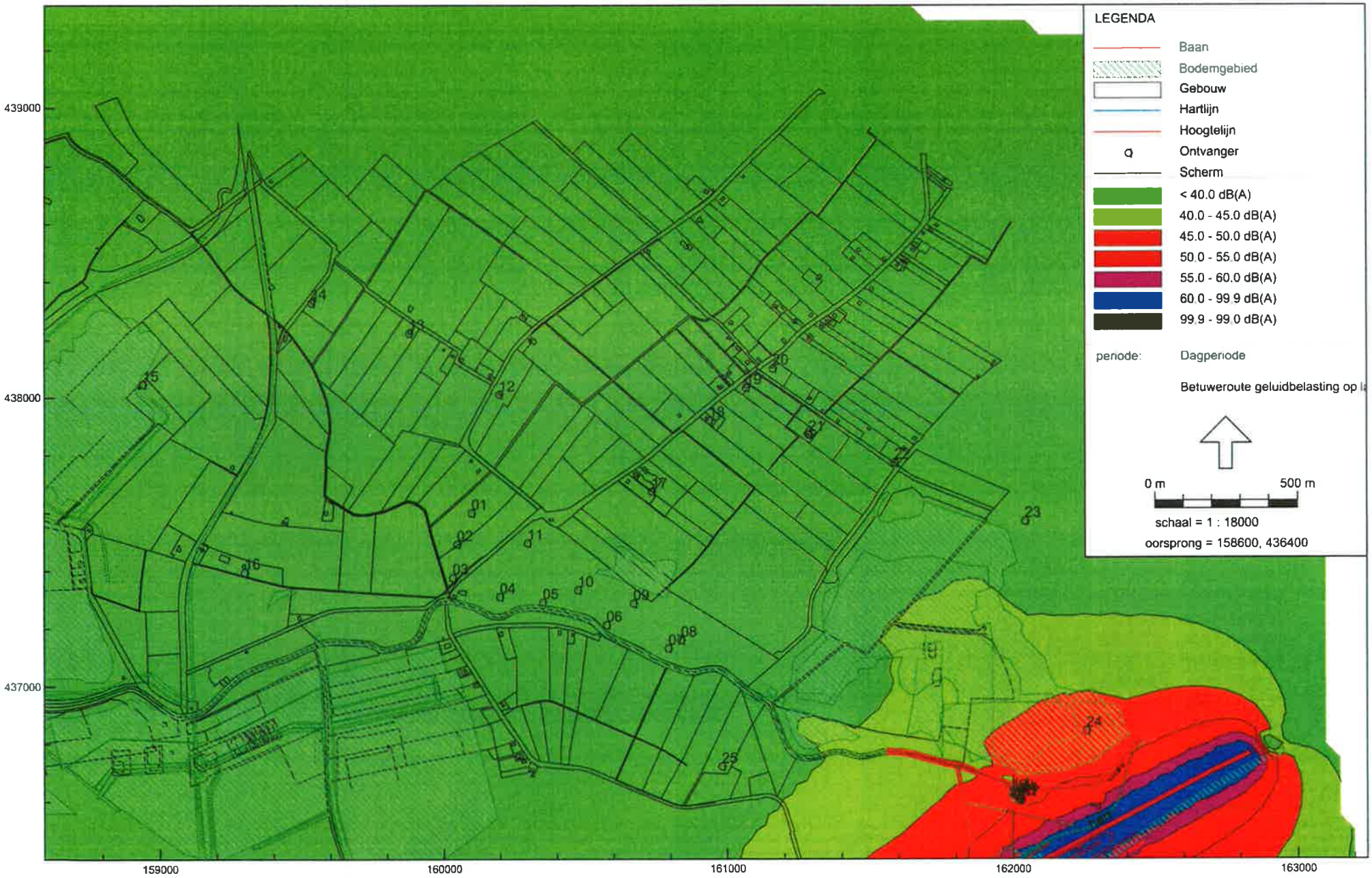
Rapport 2011105.R01
Figuur 4

Medium variant



Rapport 2011105.R01
Figuur 6

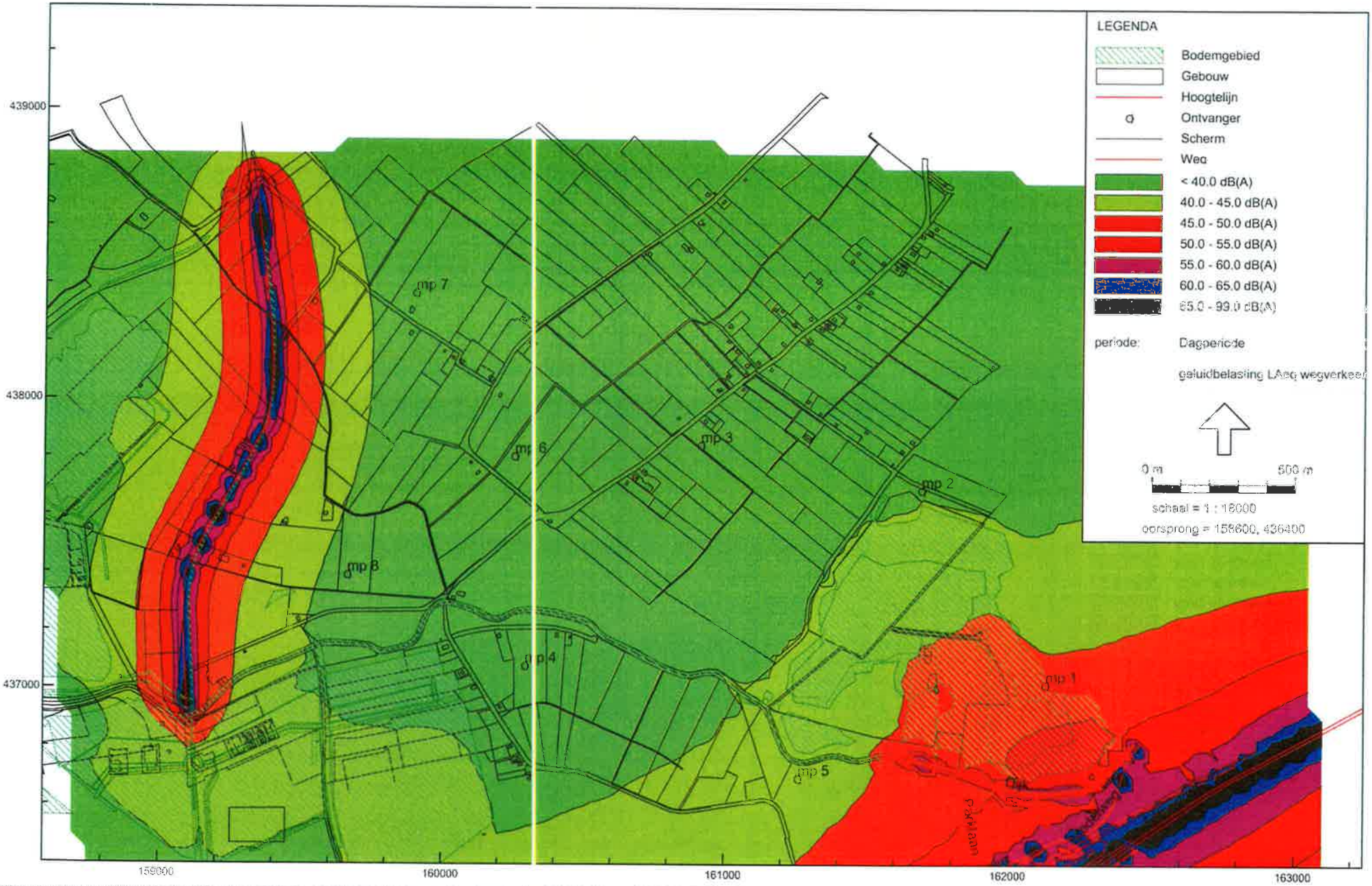




Railverkeerslawaai - RMR-2006, 2011105 - MER Lingemeren - Betuweroute geluidbelasting op landgoed; sche [D:\DGMR99_vanaf2011\LDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed Betuwelijn op plangebied, autonome situatie

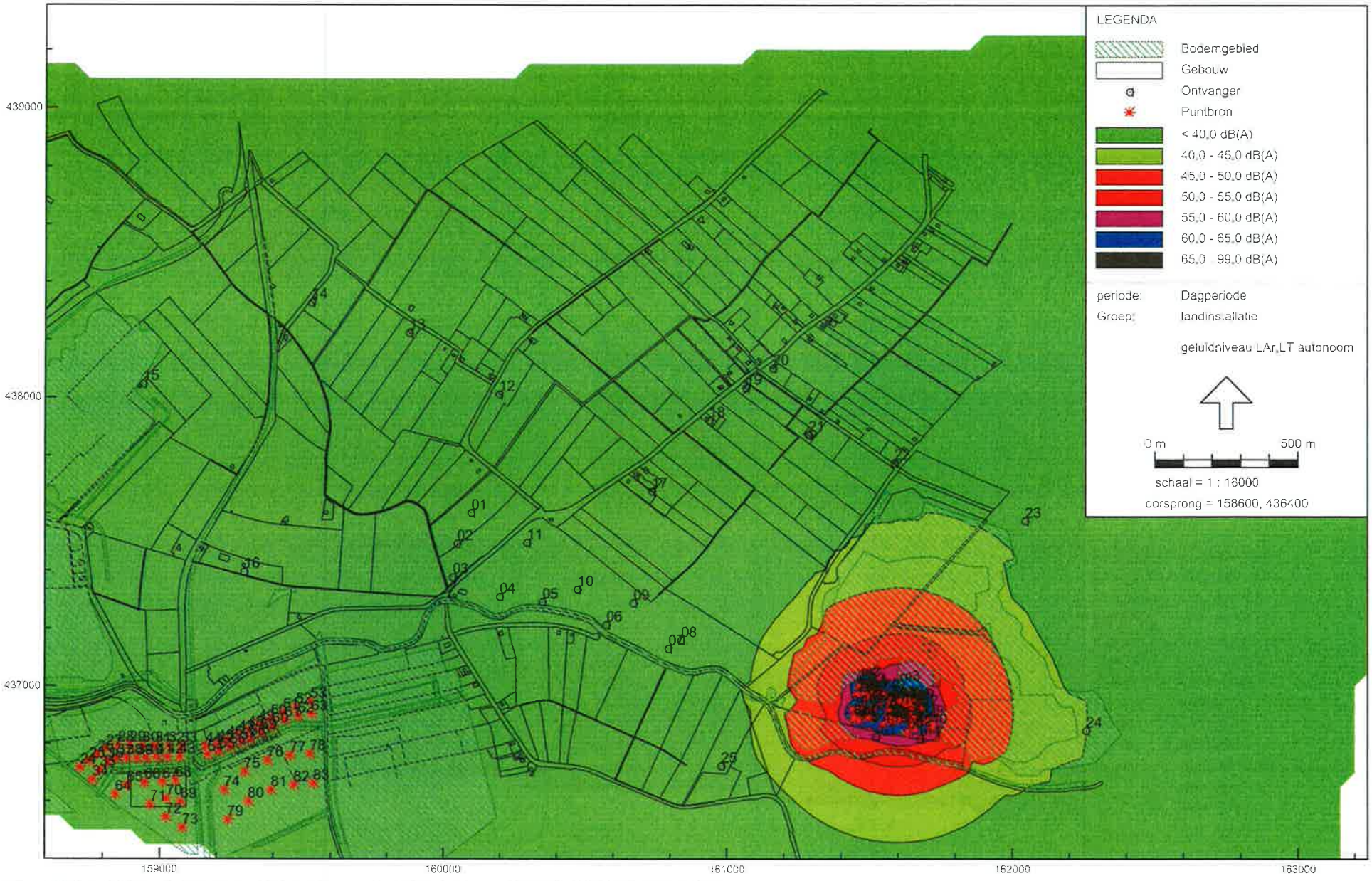
2011105.R01
figuur 7



Wegverkeerslawaai - RMW-2006, 2011105 - MER Lingemeren - geluidbelasting LAeq wegverkeerslawaai auto o [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

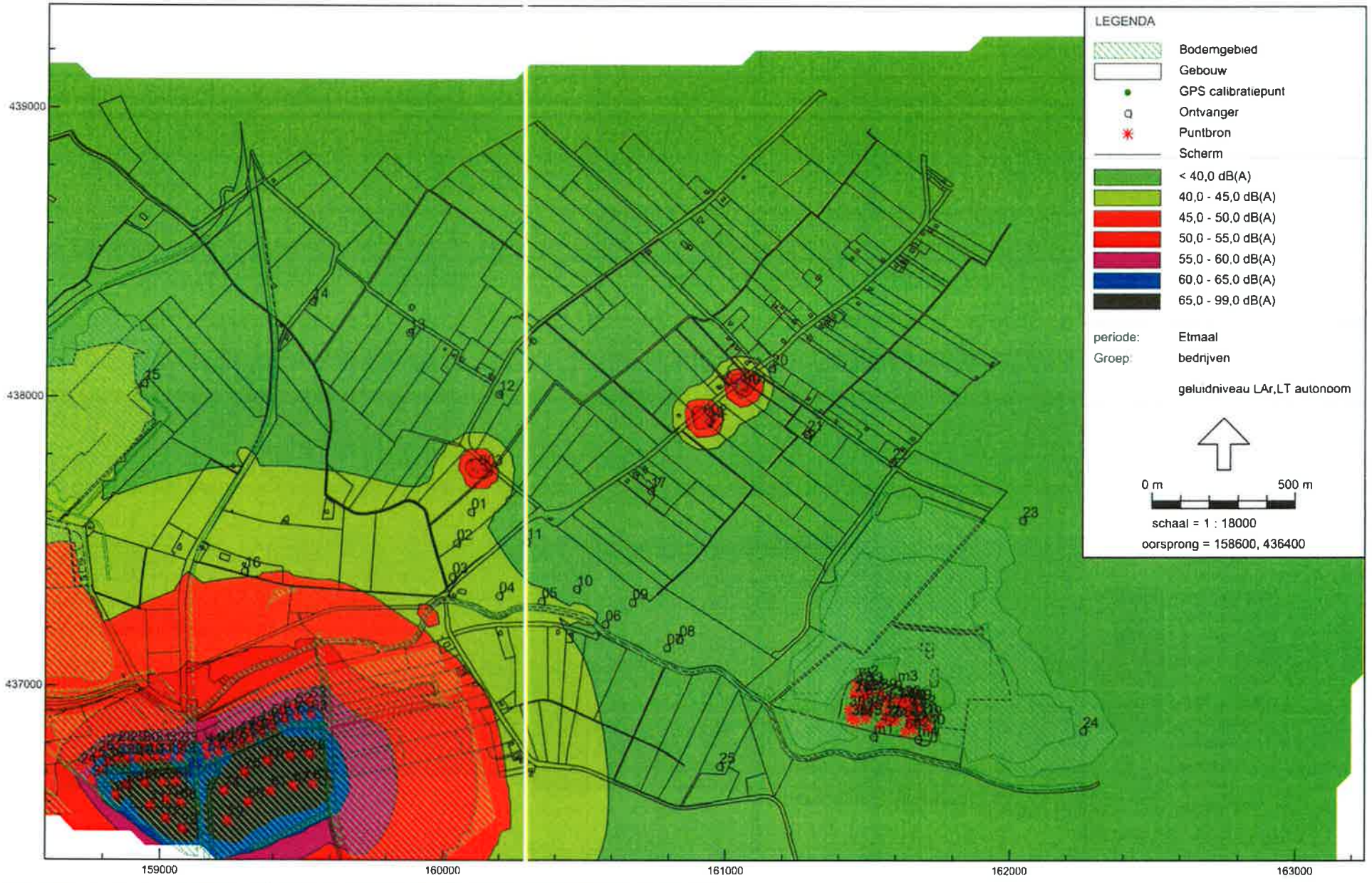
2011105.R
figuur



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT autonoom [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed landinstallatie autonome situatie

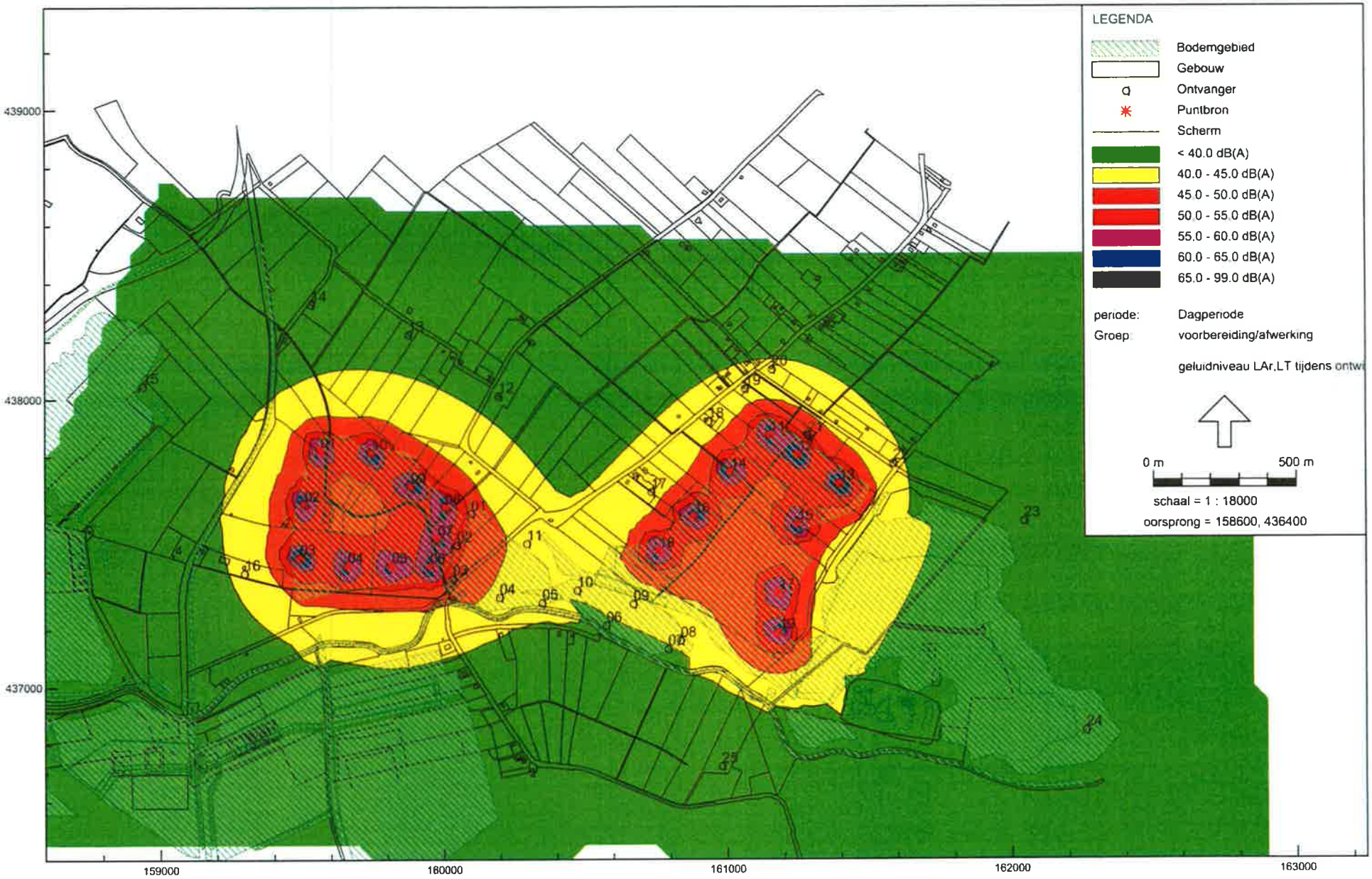
2011105.R01
figuur 9



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT autonoom (D:\DGMR99_vanaf2011\IL DATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed bedrijvigheid, autonome situatie

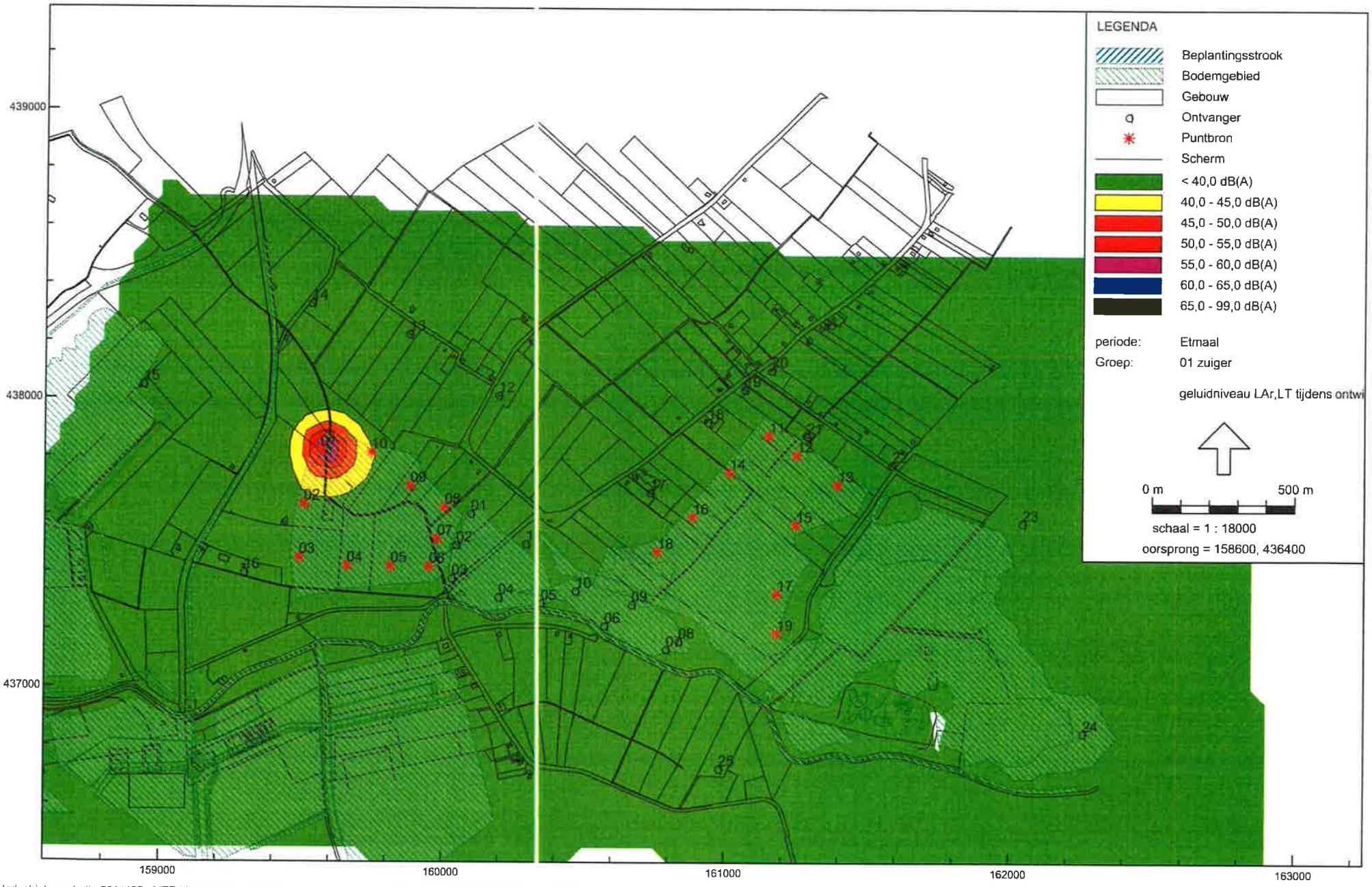
2011105.R01
figuur 10



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed voorbereiden/afwerking op plangebied, minimale variant

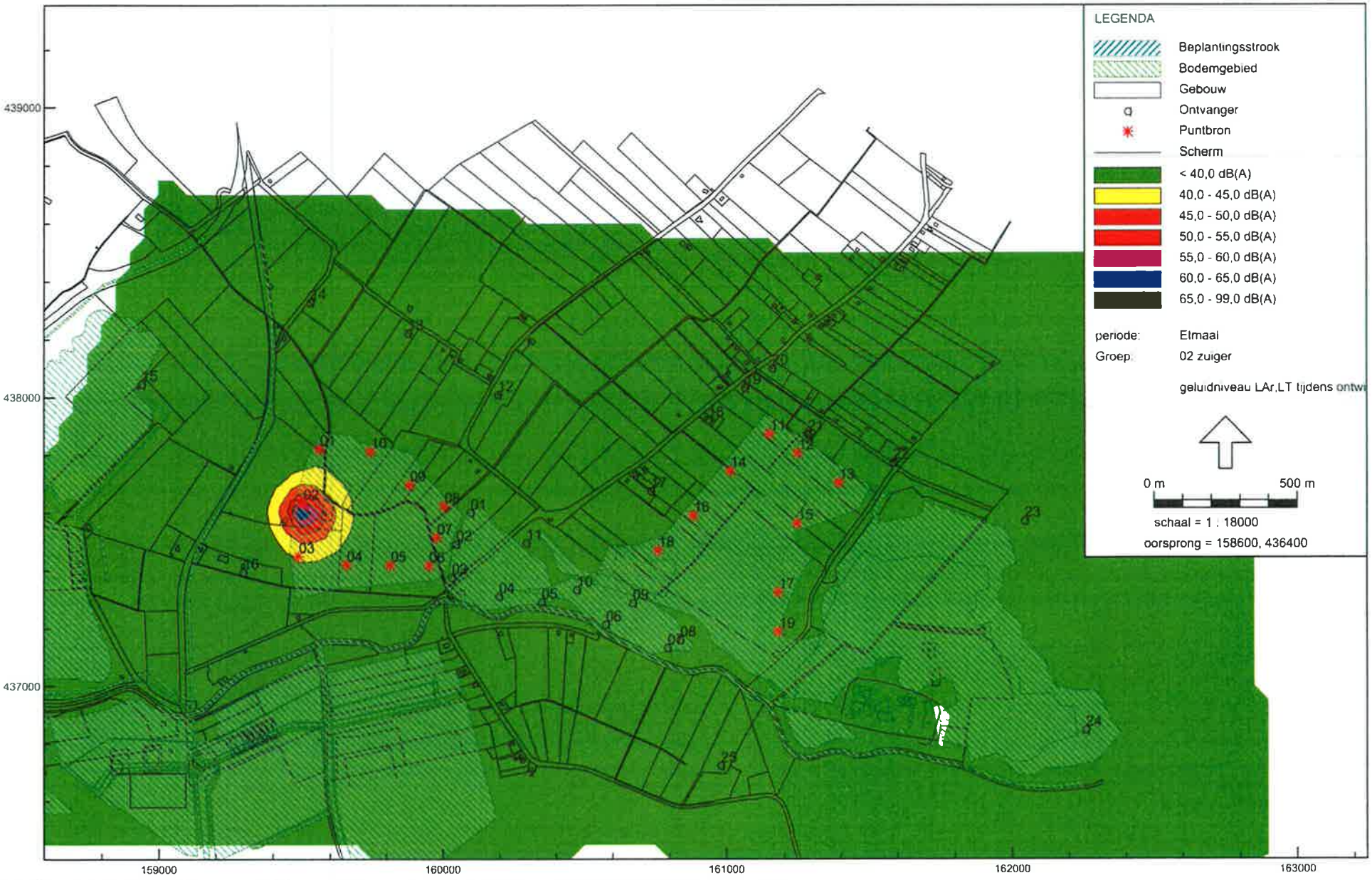
2011105.R01
figuur 11



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_v inaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

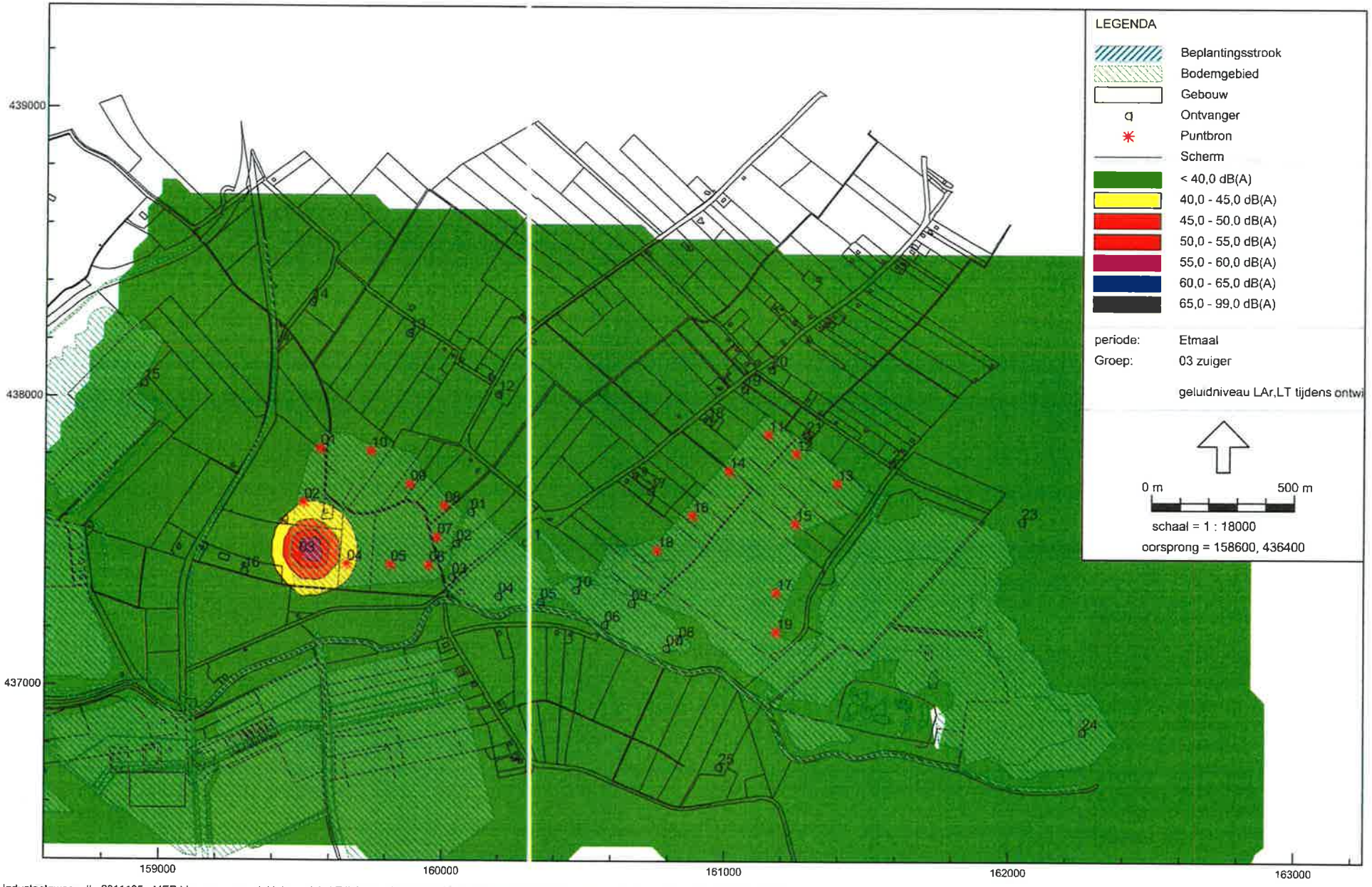
2011105.R
figuur



Industrielawaai - IL. 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 2 op plangebied, minimale variant

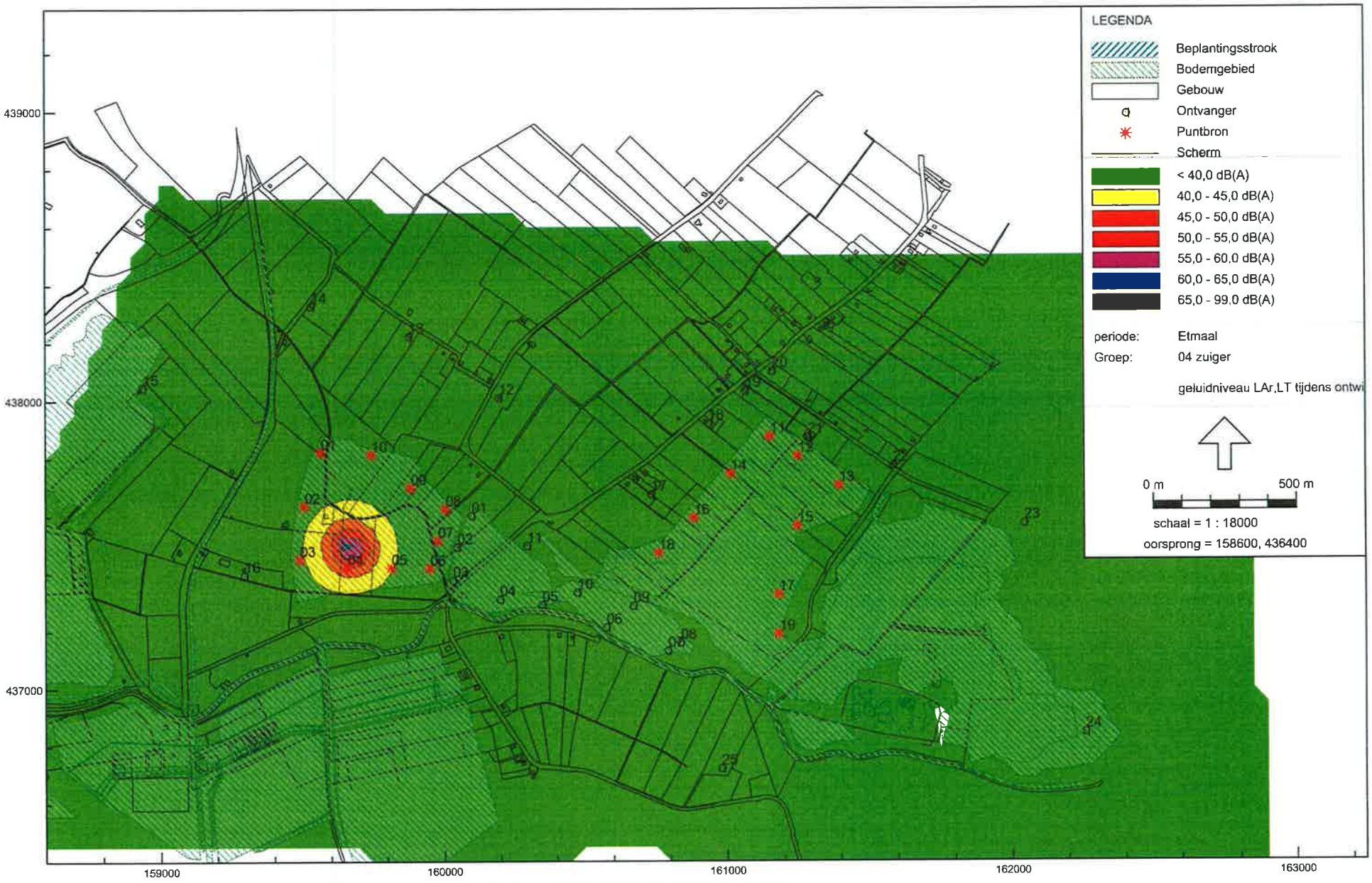
2011105.R01
figuur 13



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_ vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 3 op plangebied, minimale variant

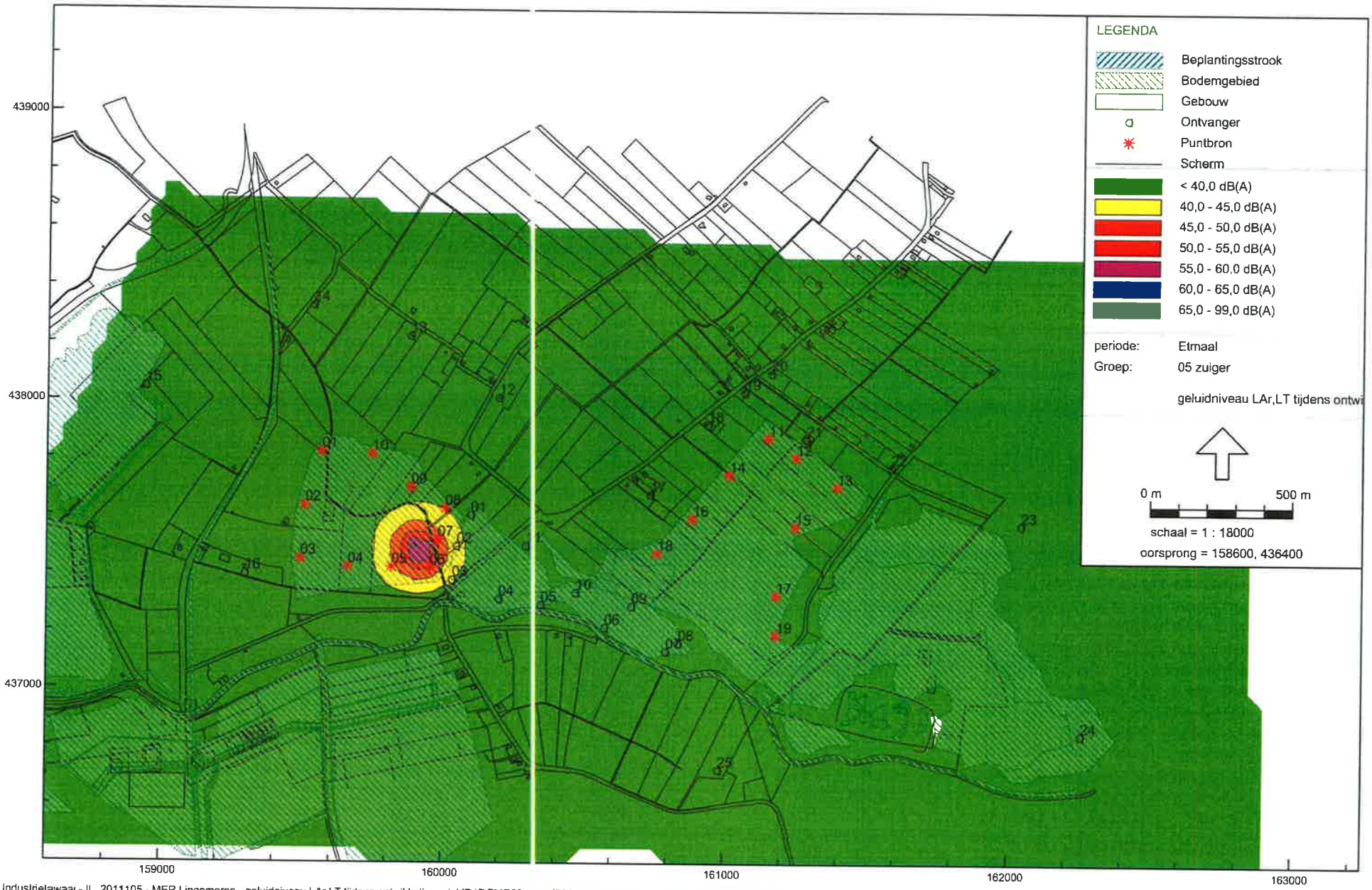
2011105.R01
figuur 14



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 4 op plangebied, minimale variant

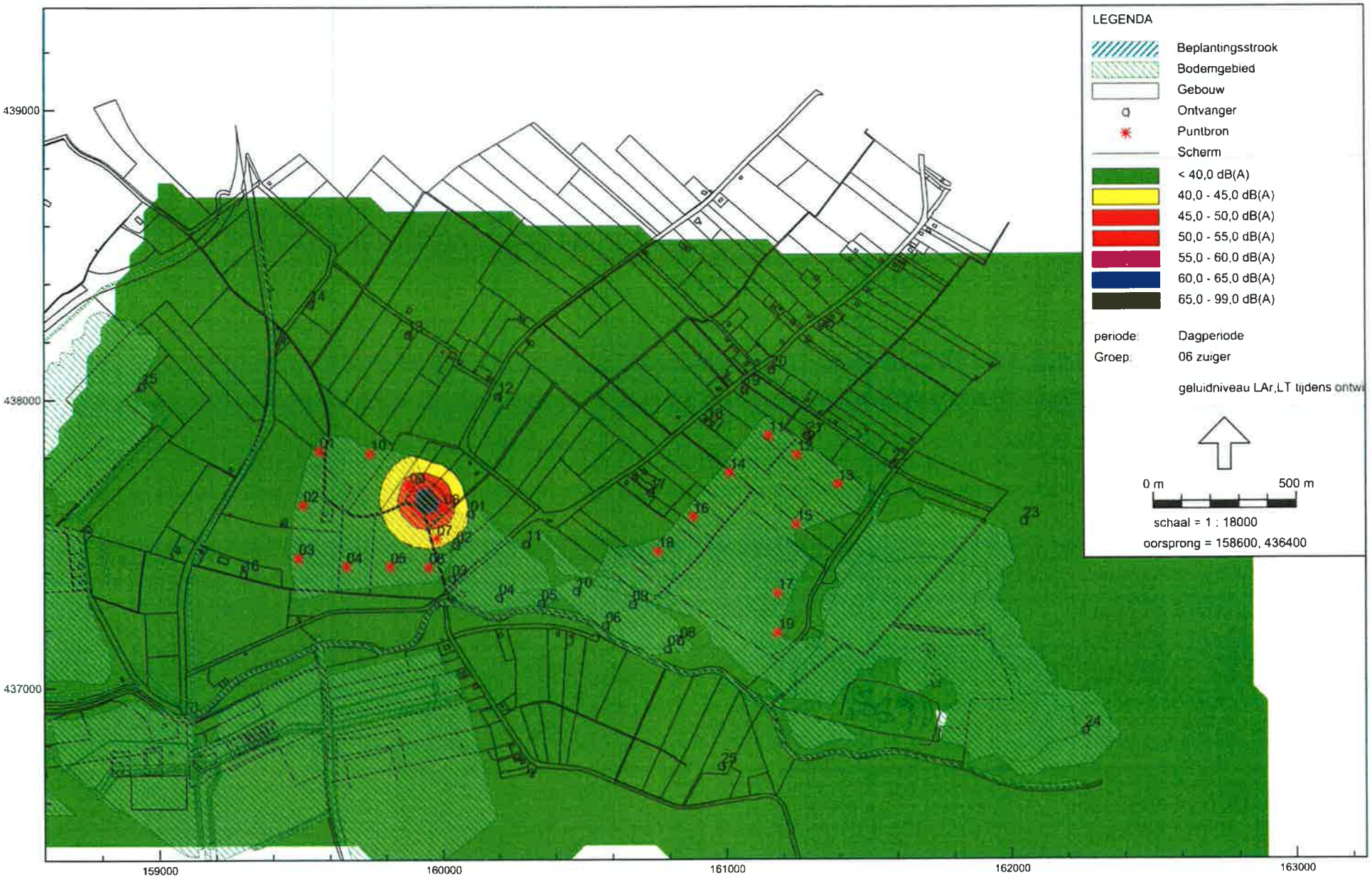
2011105.R01
figuur 15



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_\ anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 5 op plangebied, minimale variant

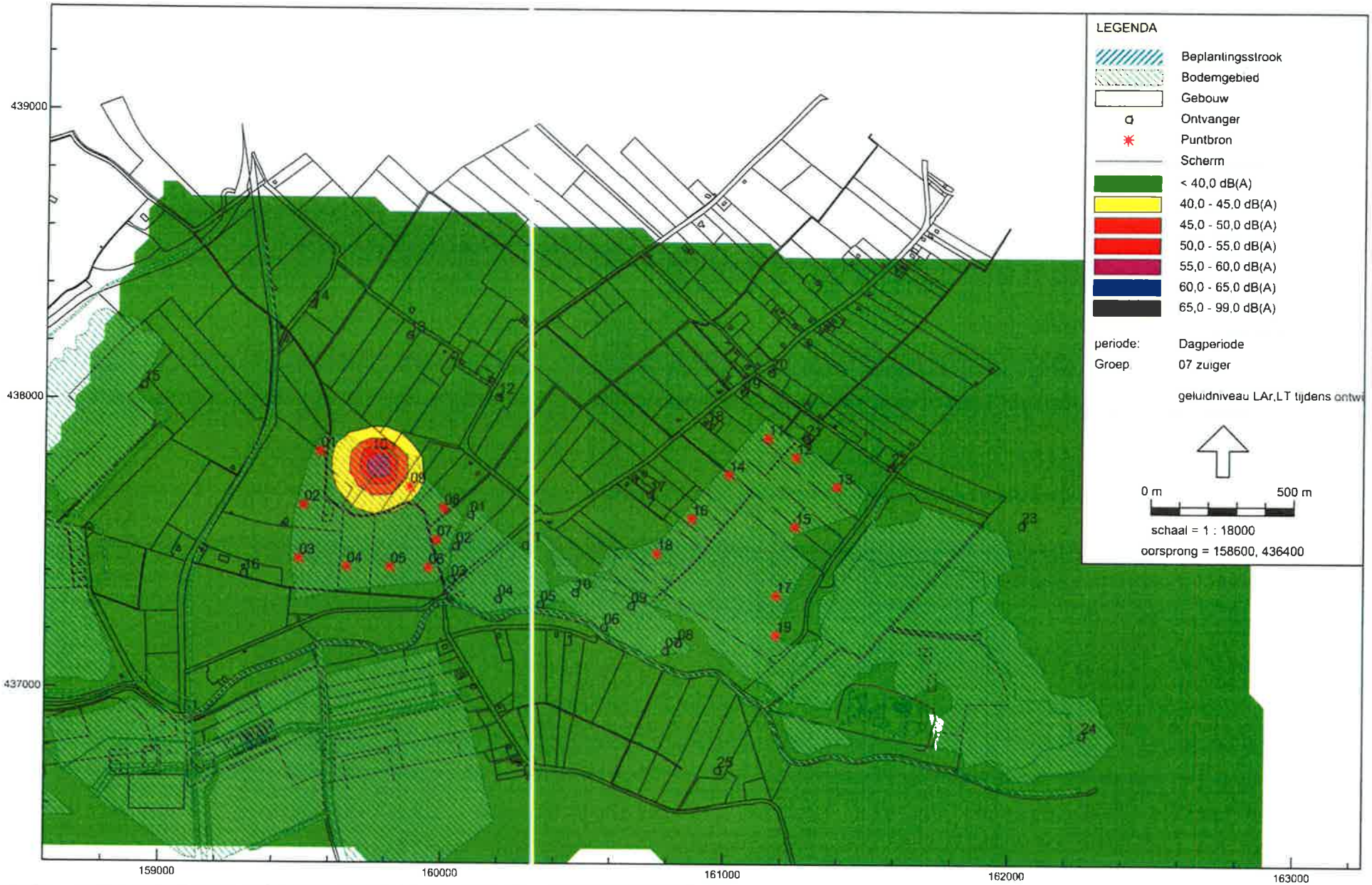
2011105.R01
figuur 16



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini |D:\DGMR99_vanaf2011\IL\DATA\2011\2011105\| , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 6 op plangebied, minimale variant

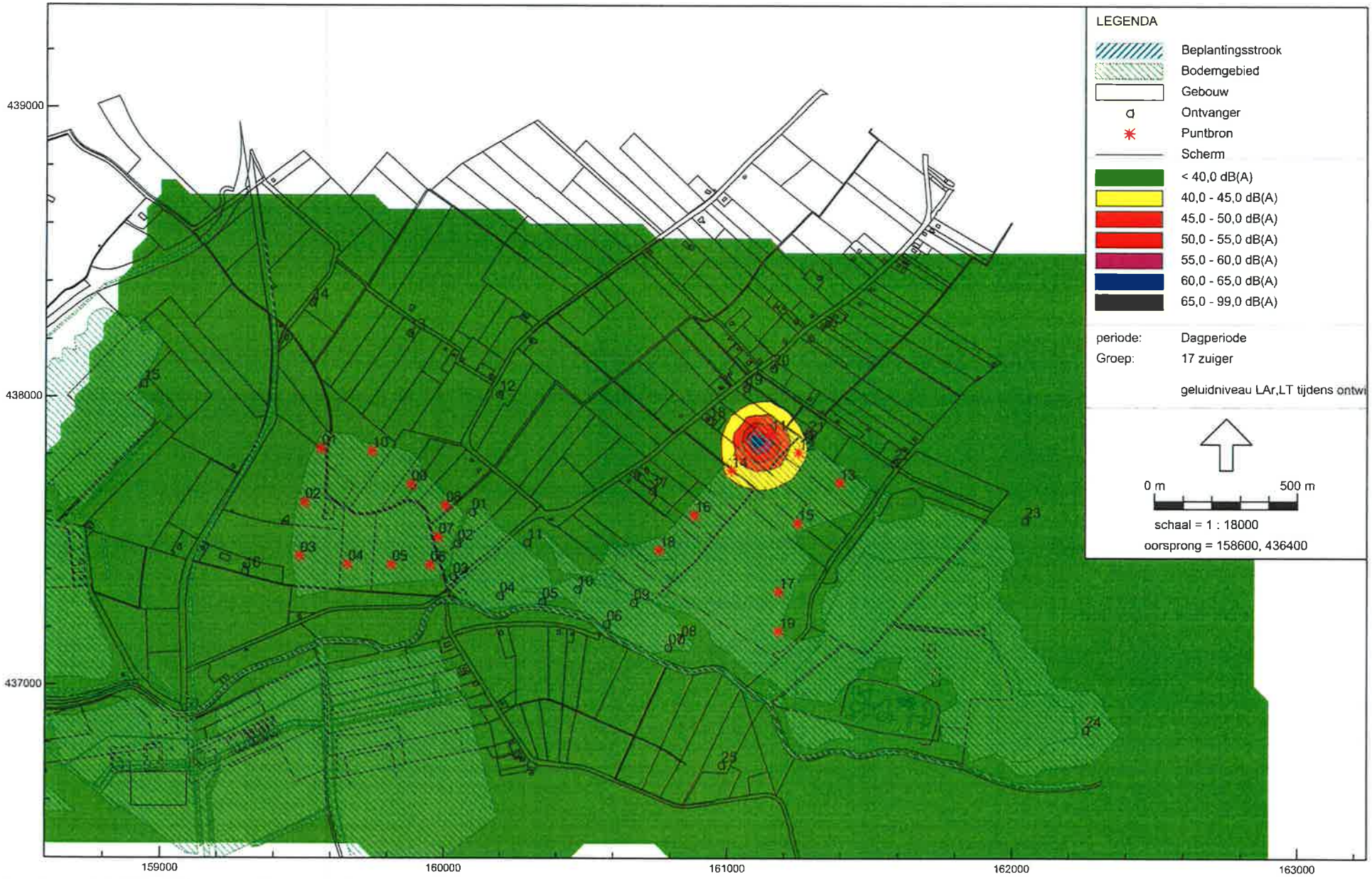
2011105.R01
figuur 17



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_ anal2011\ILDATA\2011\2011105\] . Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 7 op plangebied, minimale variant

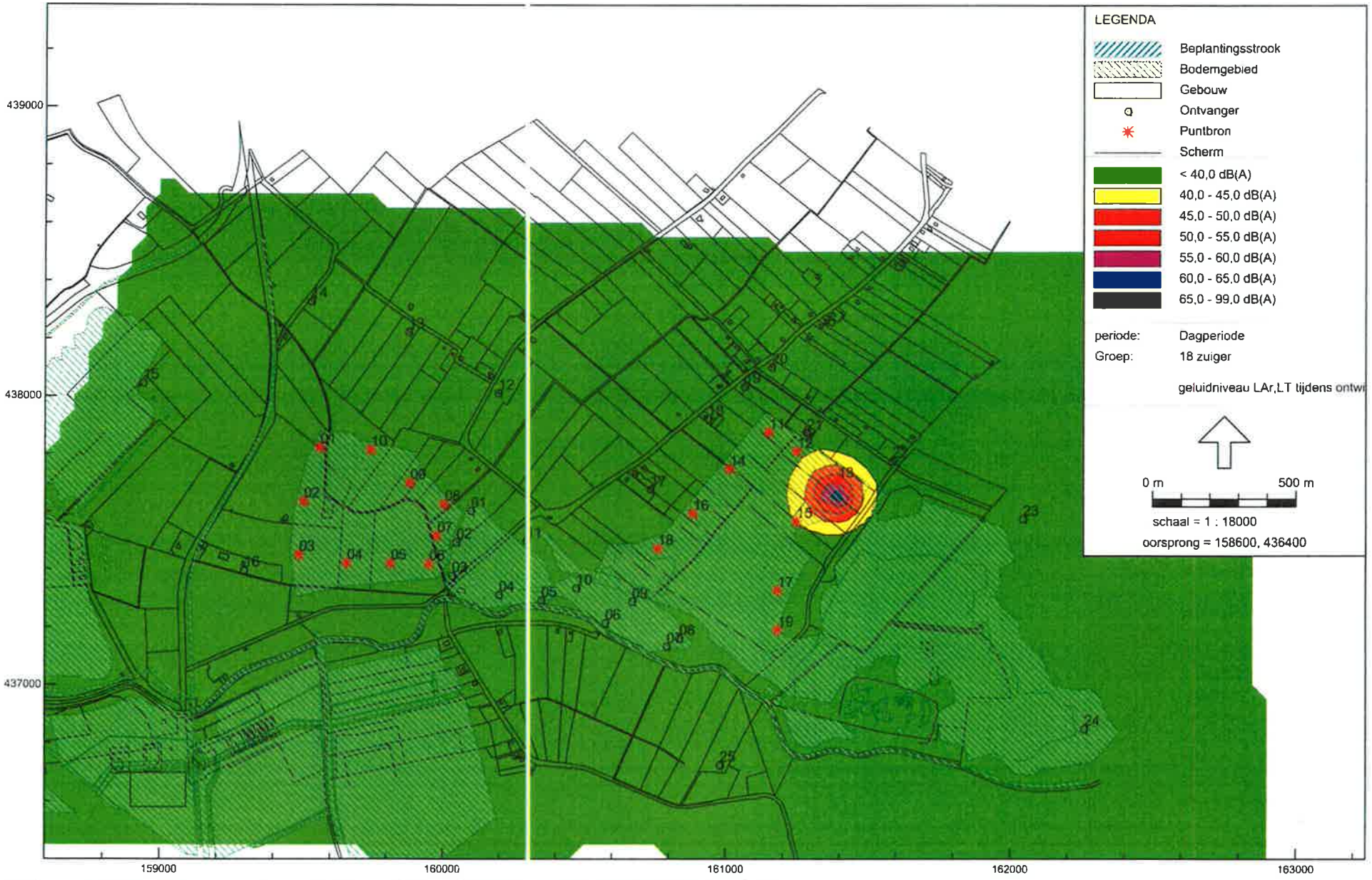
2011105.R01
figuur 18



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 8 op plangebied, minimale variant

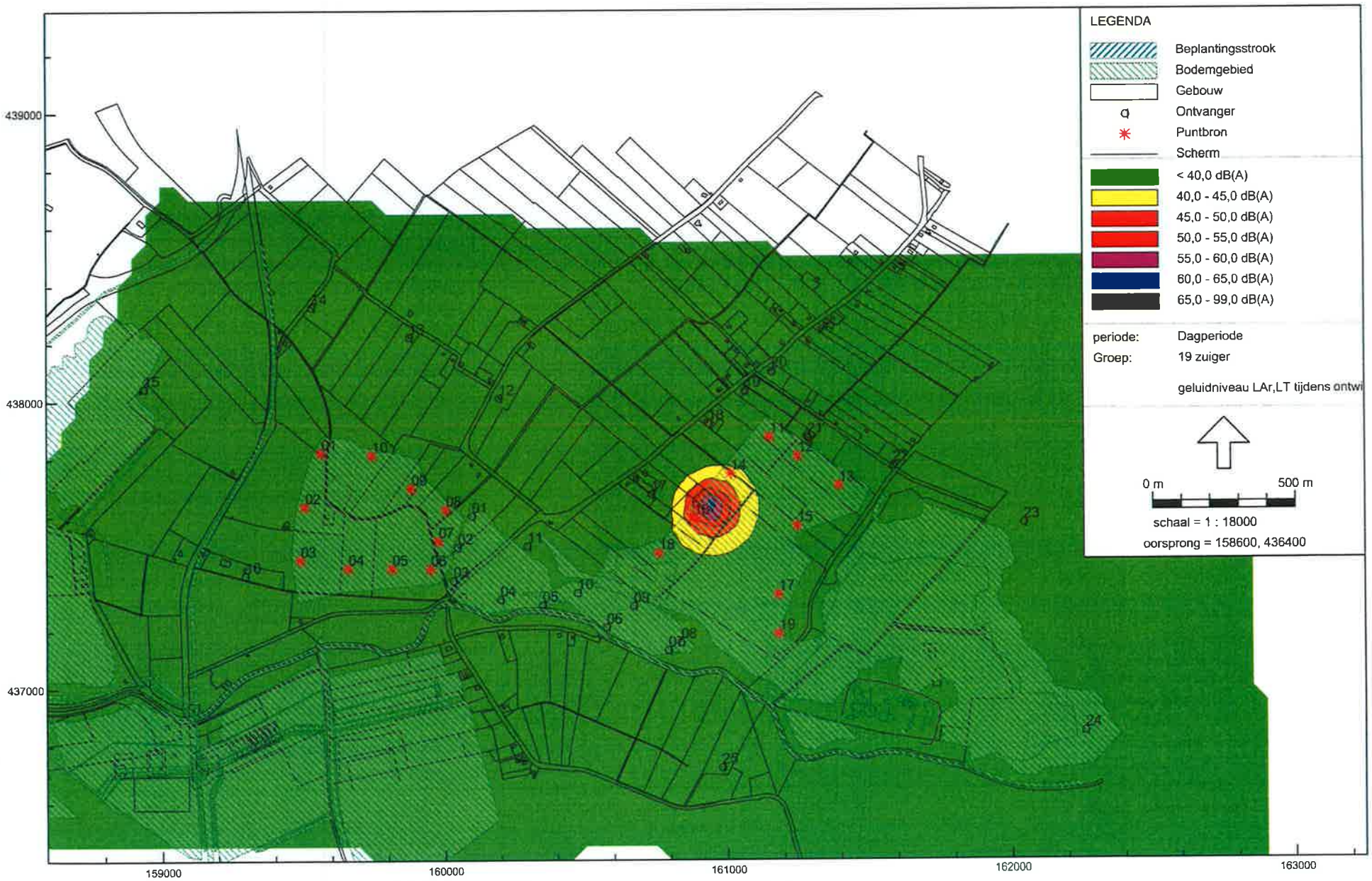
2011105.R01
figuur 19



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99 vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 9 op plangebied, minimale variant

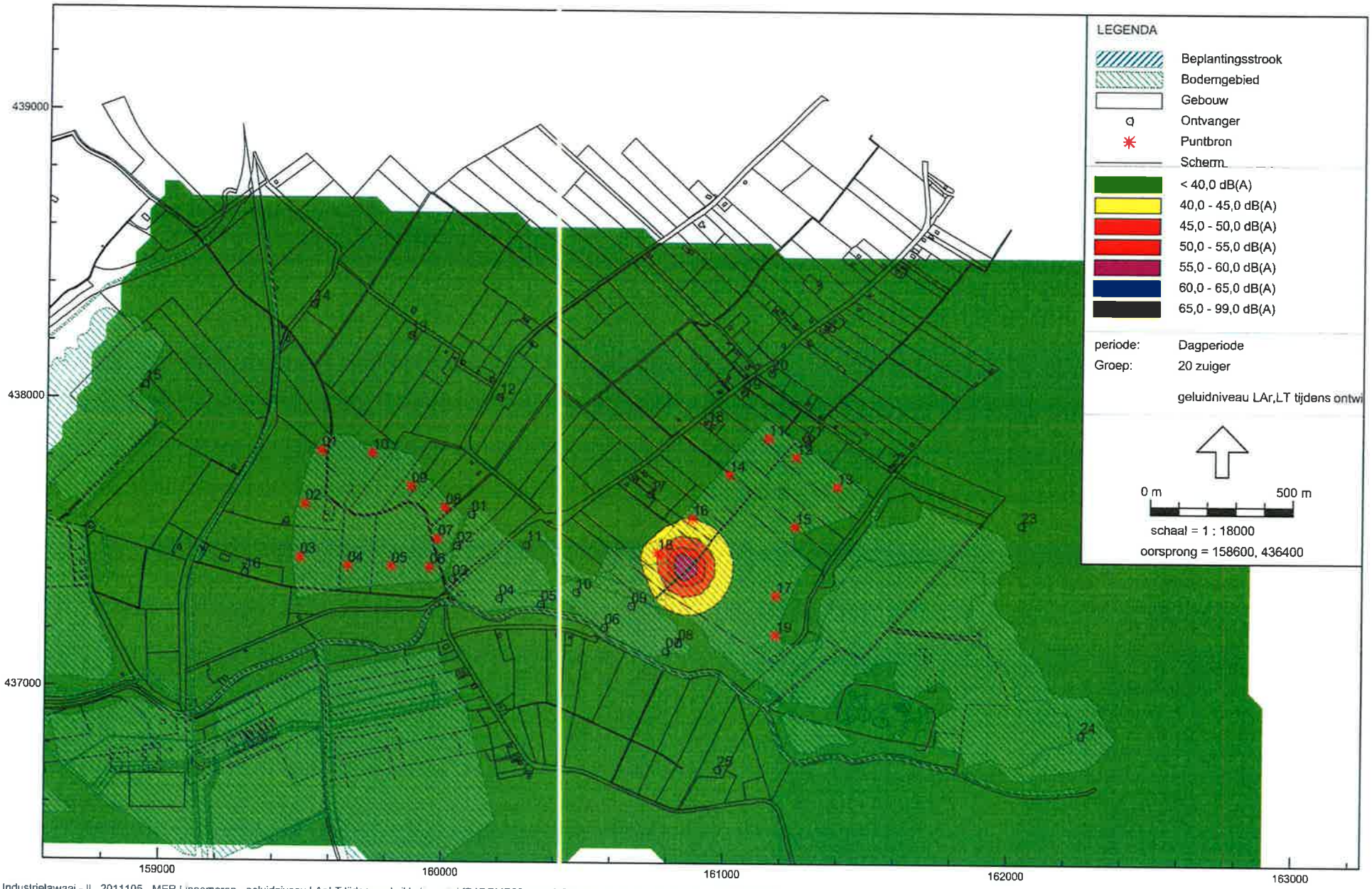
2011105.R01
figuur 20



Industrielawaai - iL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] . Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 10 op plangebied, minimale variant

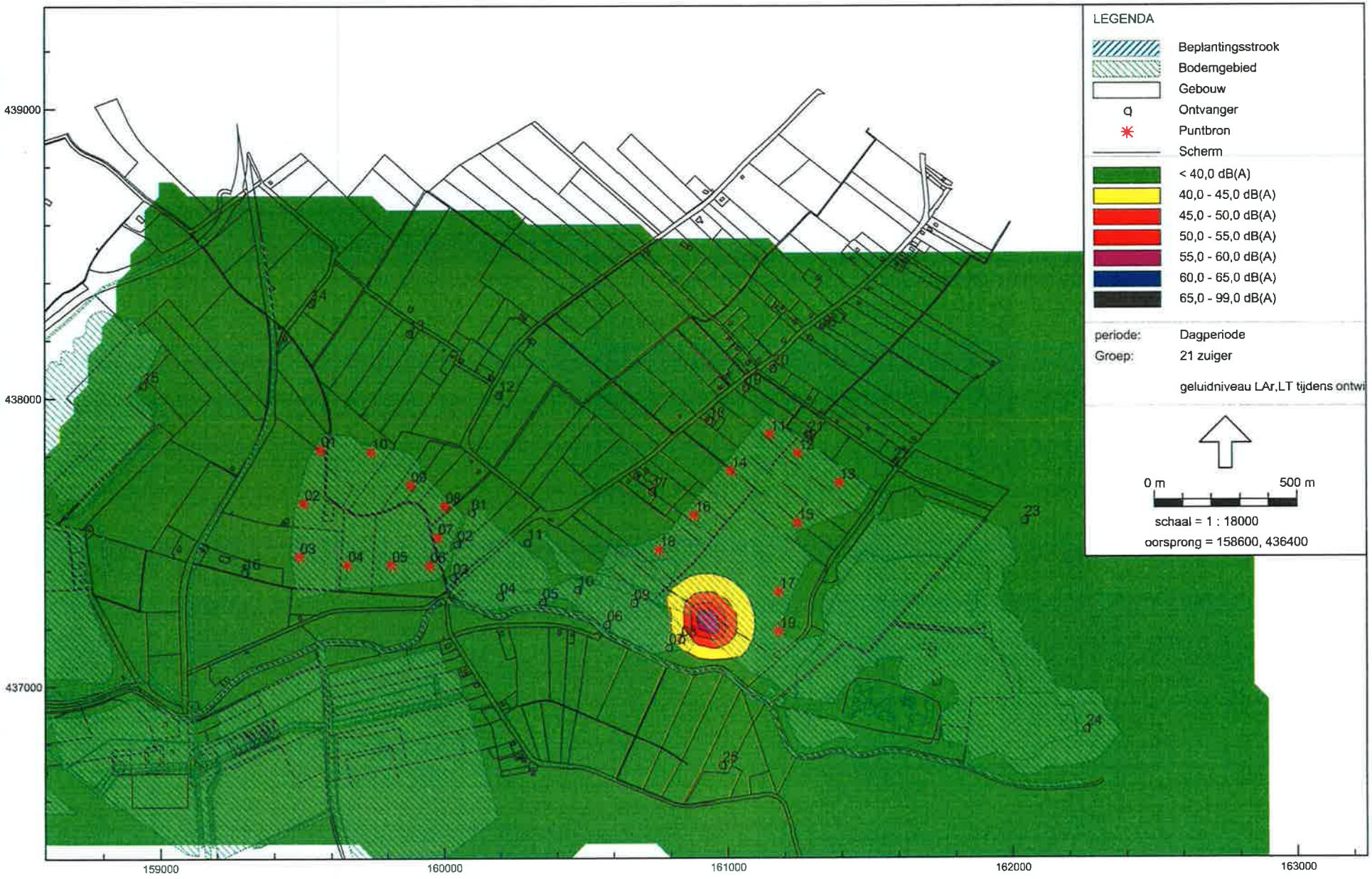
2011105.R01
figuur 21



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf 011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 11 op plangebied, minimale variant

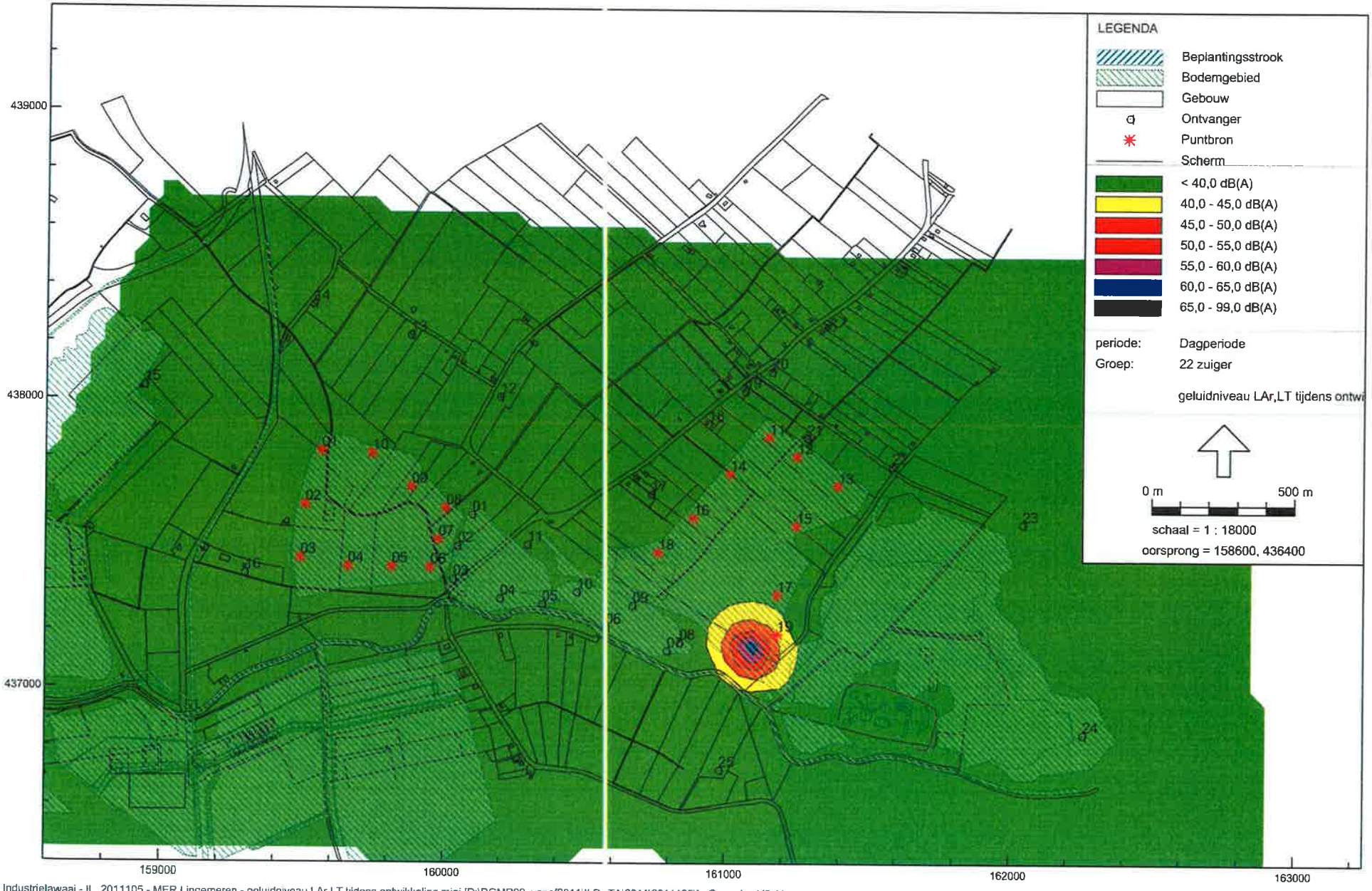
2011105.R01
figuur 22



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 12 op plangebied, minimale variant

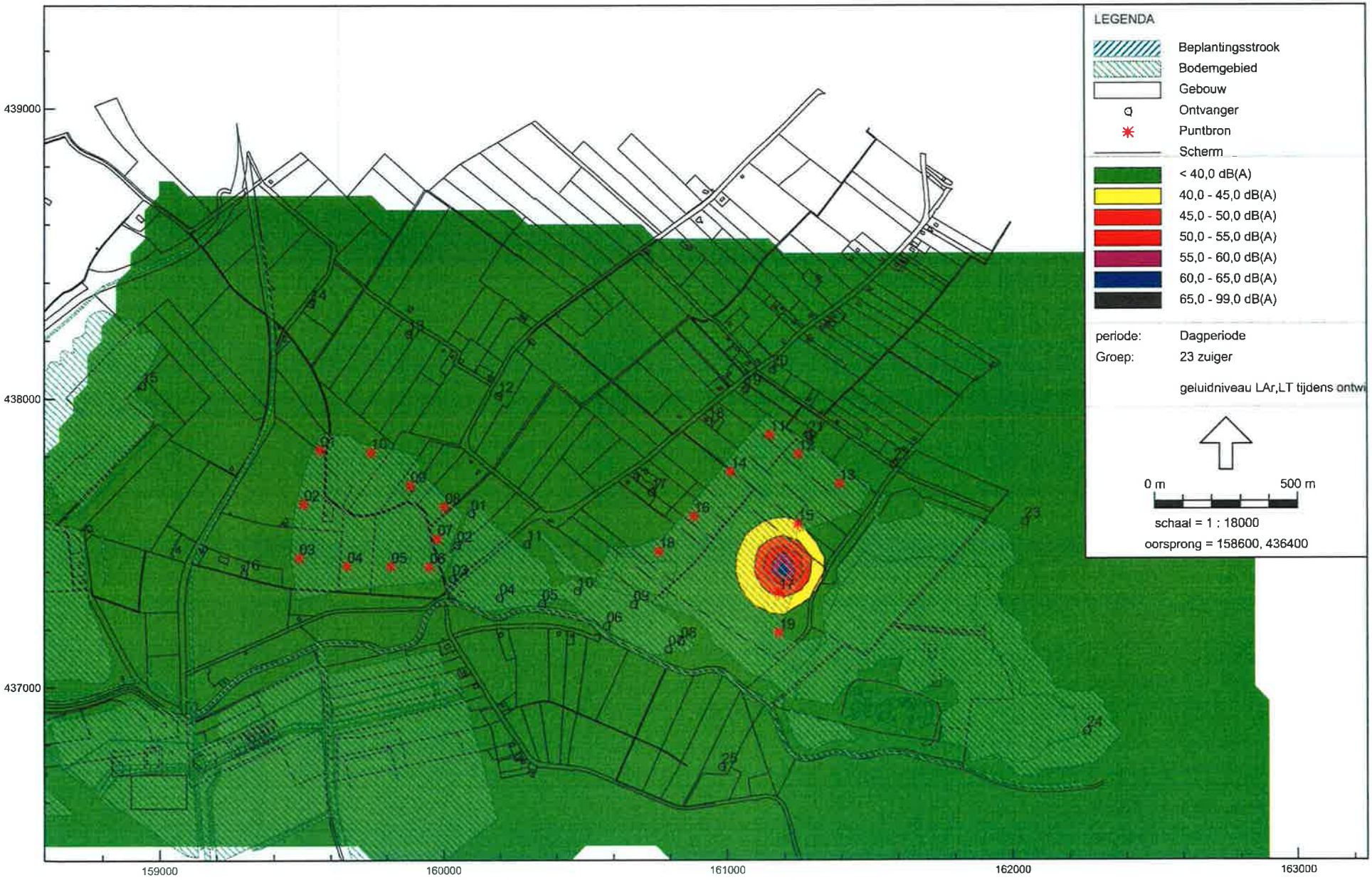
2011105.R01
figuur 23



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILD/ TA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 13 op plangebied, minimale variant

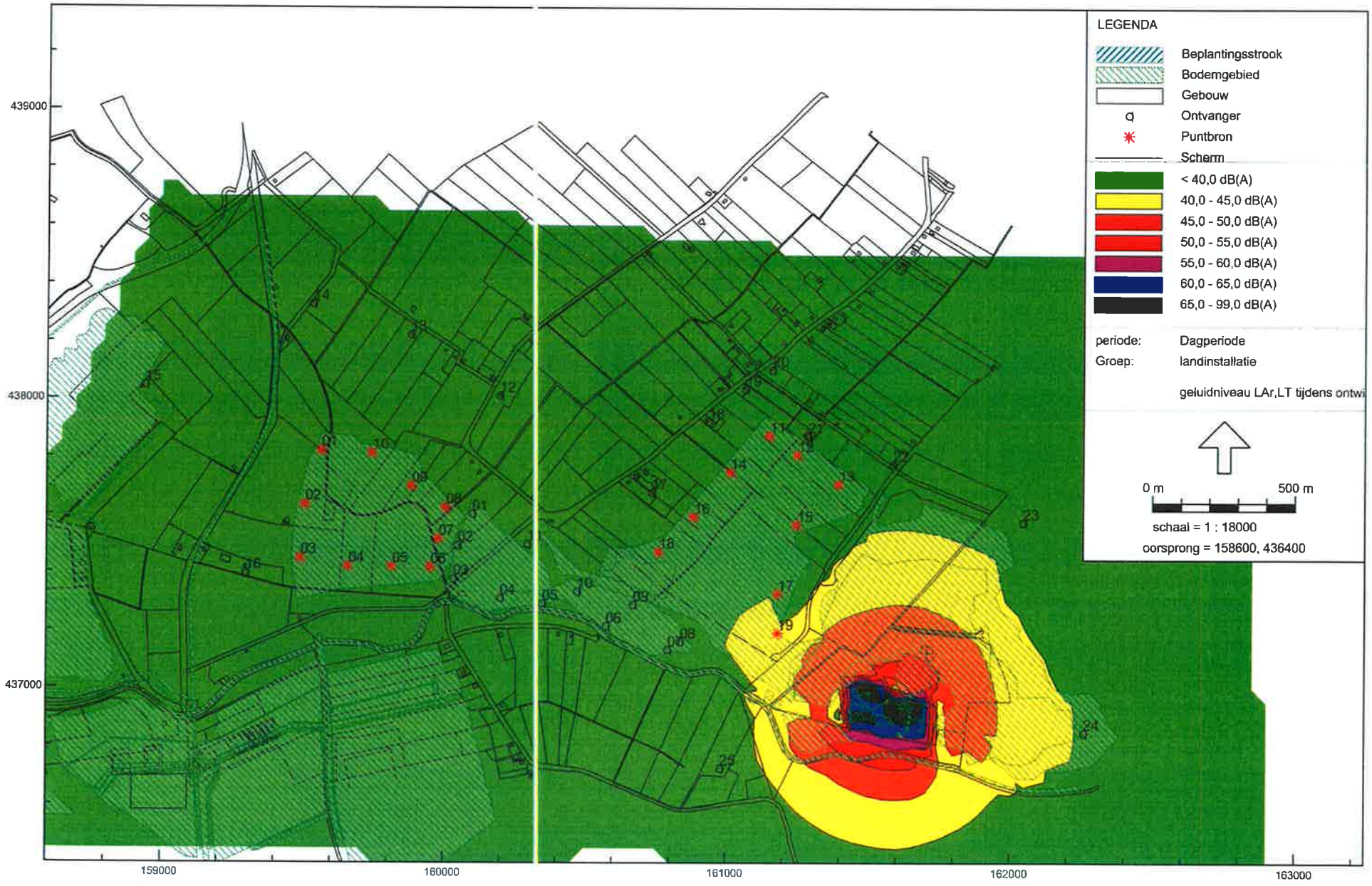
2011105.R01
figuur 24



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 14 op plangebied, minimale variant

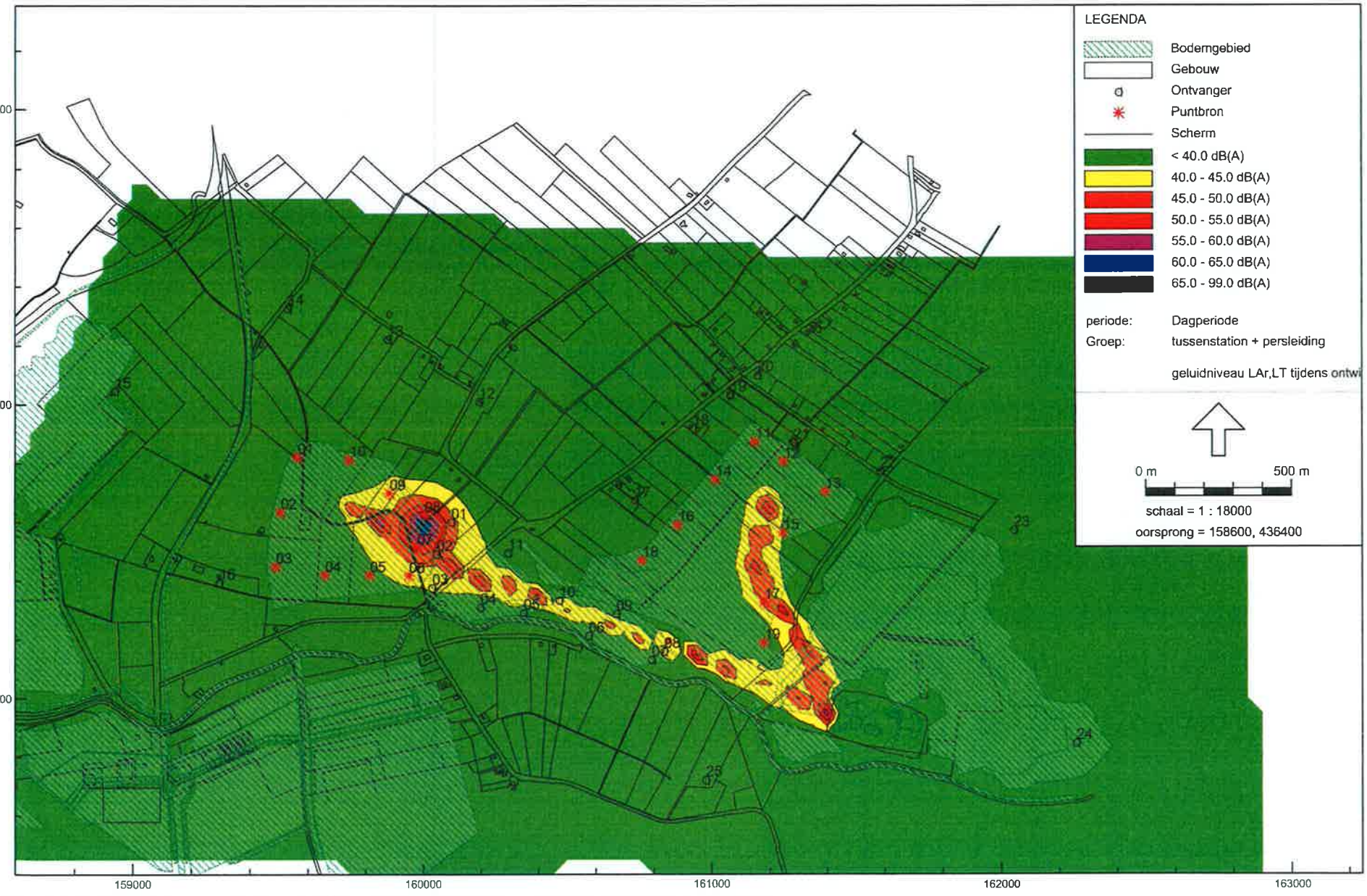
2011105.R01
figuur 25



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_\ anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed landinstallatie op plangebied, minimale variant

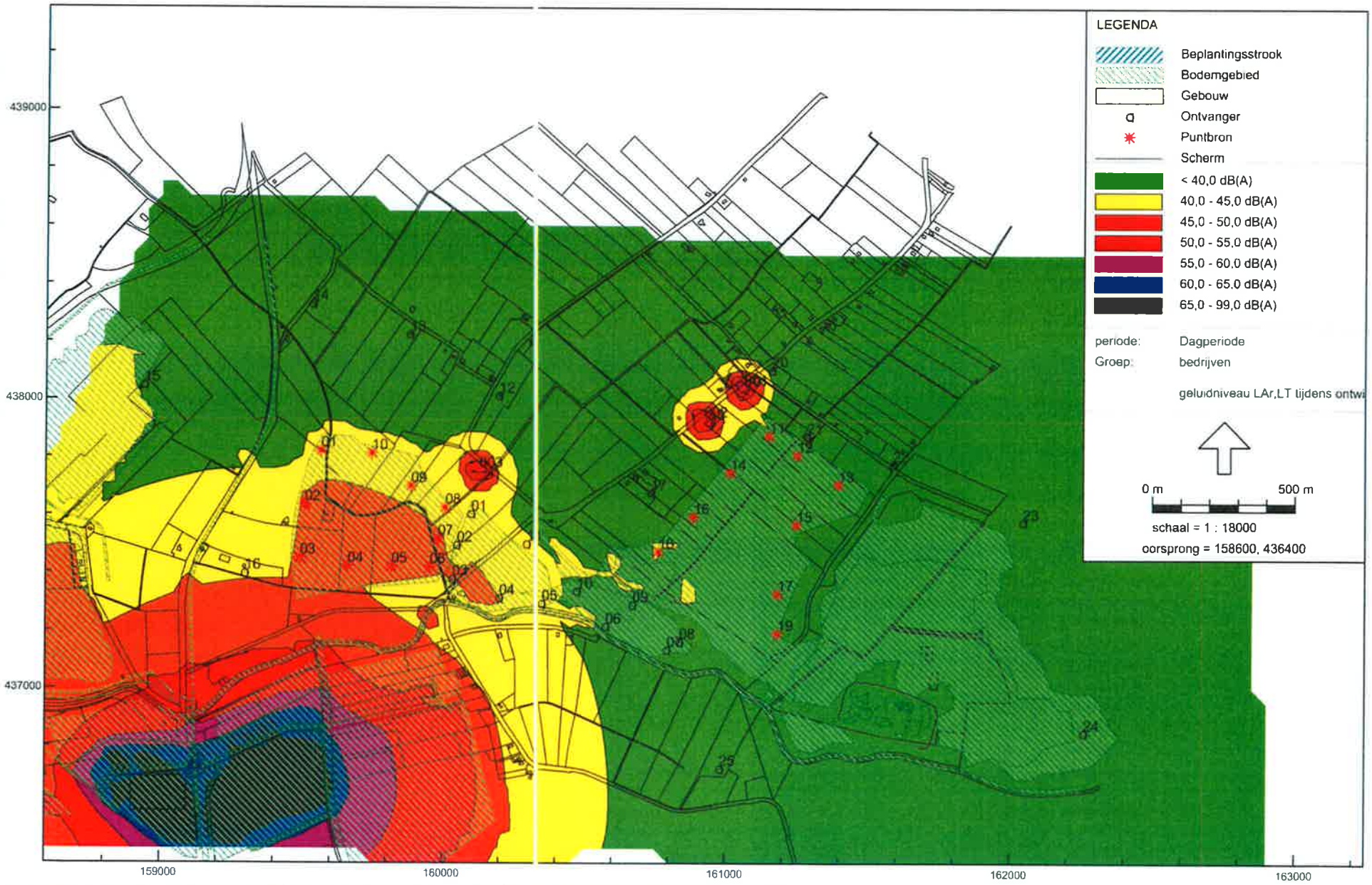
2011105.R01
figuur 26



trielawaai - iL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

ı Lingemeren in Lienden
oed persleiding op plangebied, minimale variant

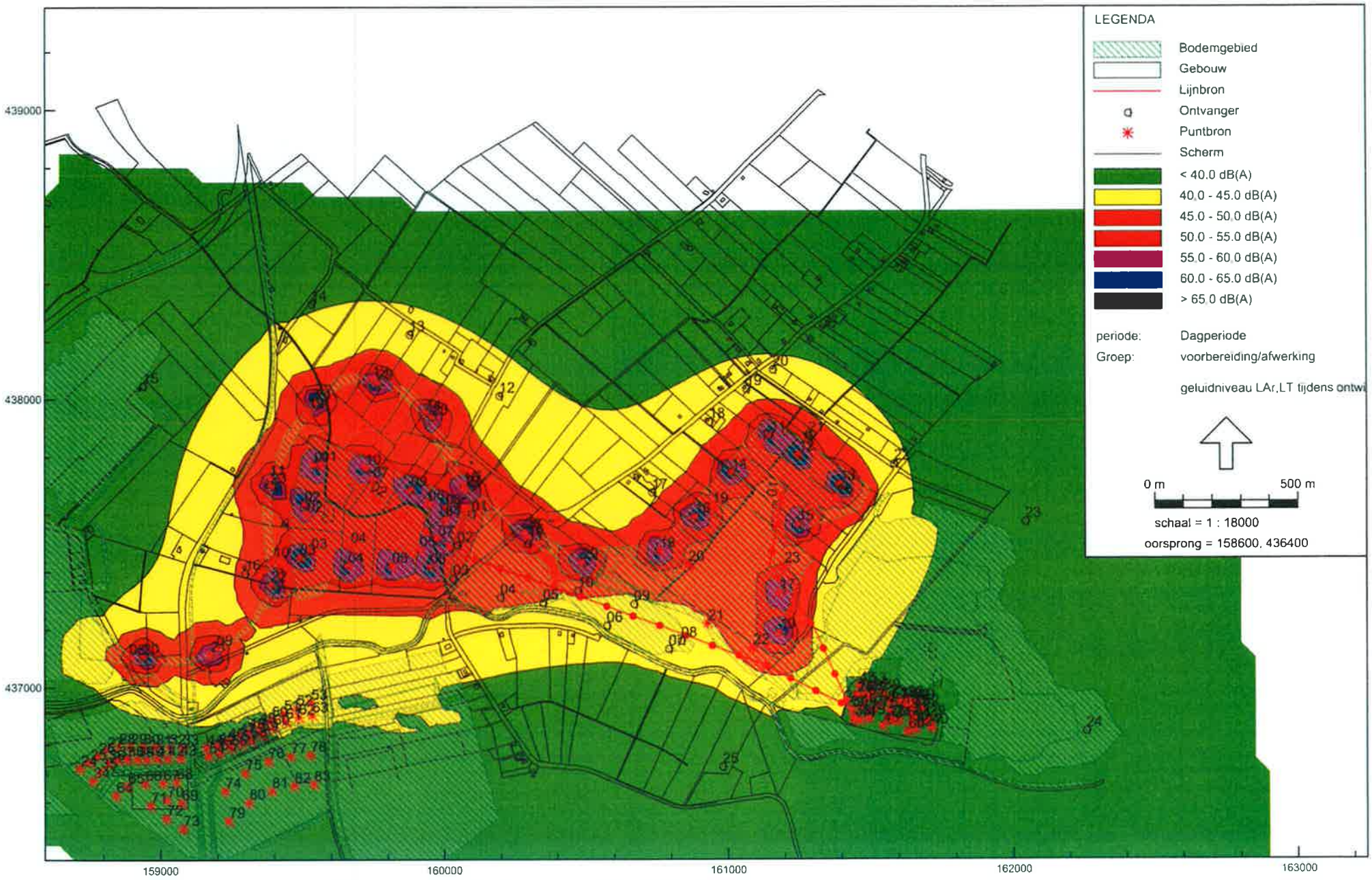
2011105.R01
figuur 27

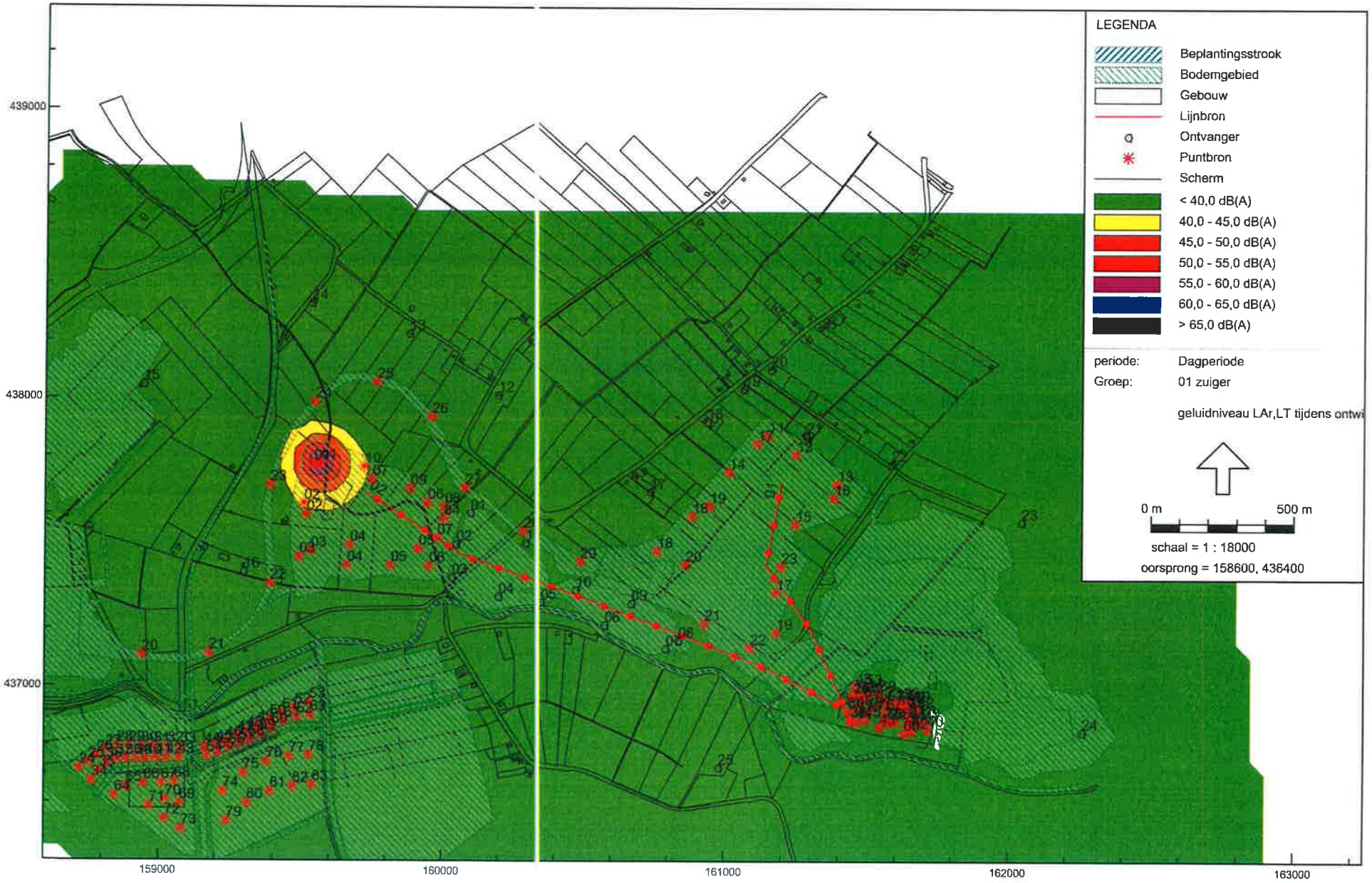


Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling mini [D:\DGMR99__anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed bedrijvigheid op plangebied, minimale variant

2011105.R01
figuur 28

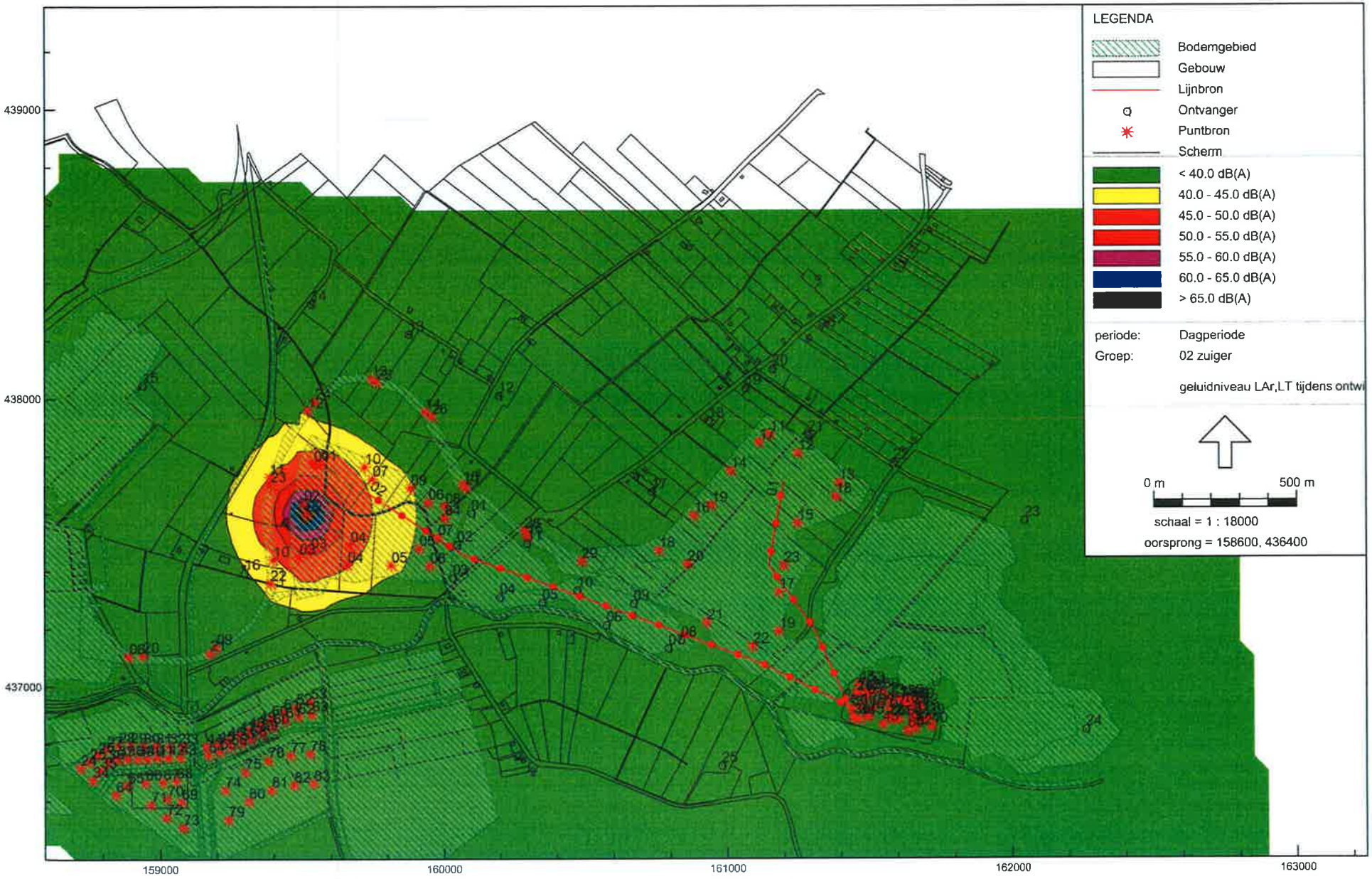

LEGENDA
Bodemgebied
Gebouw
Lijnbron
Ontvanger
Puntbron
Scherm
< 40.0 dB(A)
40.0 - 45.0 dB(A)
45.0 - 50.0 dB(A)
50.0 - 55.0 dB(A)
55.0 - 60.0 dB(A)
60.0 - 65.0 dB(A)
> 65.0 dB(A)
periode: Dagperiode
Groep: voorbereiding/afwerking
geluidniveau LAr,LT tijdens ontwi
0 m
500 m
schaal = 1 : 18000
oorsprong = 158600, 436400
439000
438000
437000
159000
160000
161000
162000
163000
Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_\ anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 1 op plangebied, medium/maximale

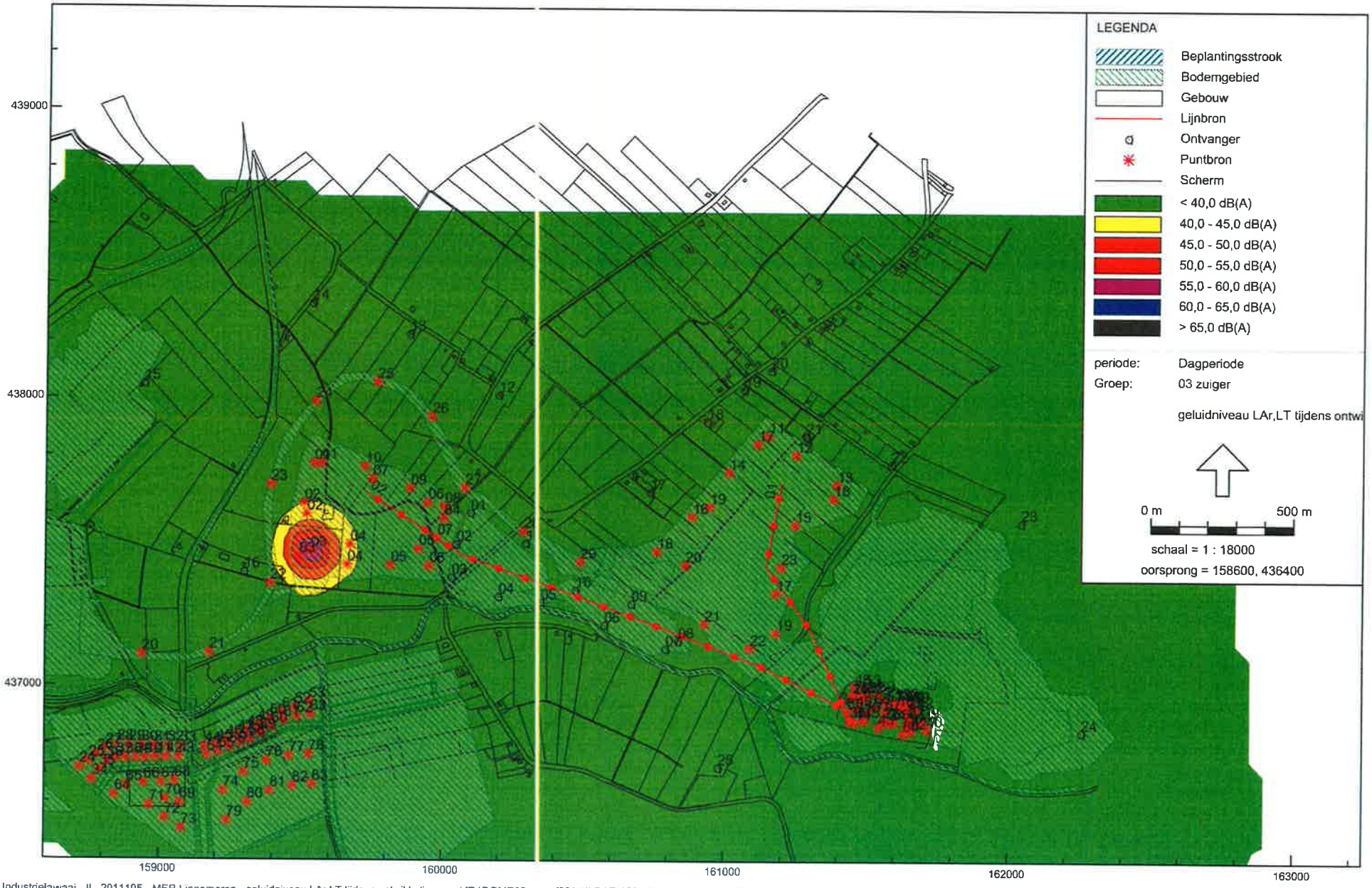
2011105.R01
figuur 30



Industrielawaai - iL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 2 op plangebied, medium/maximale

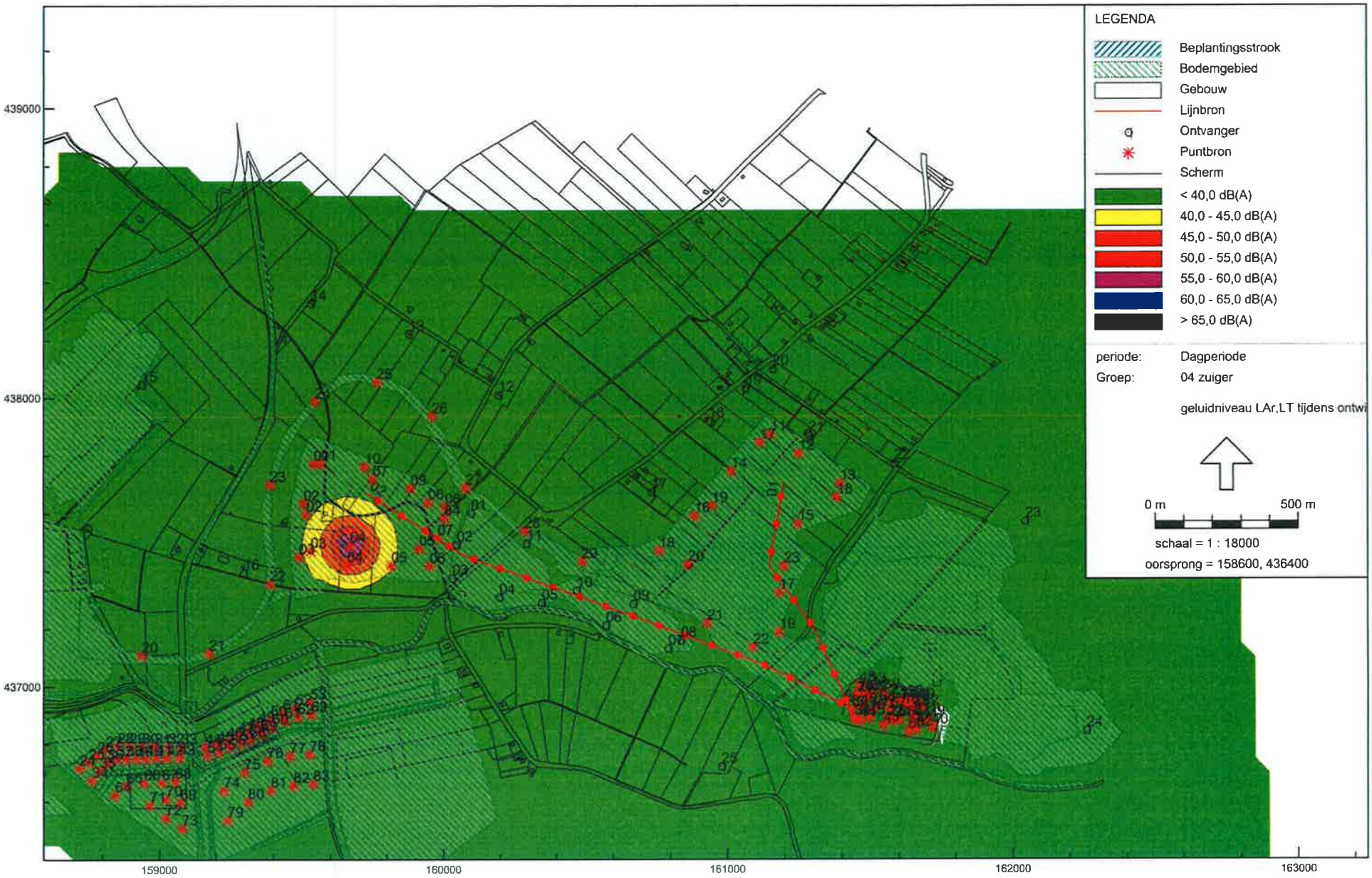
2011105.R01
figuur 31



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_\ anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 3 op plangebied, medium/maximale

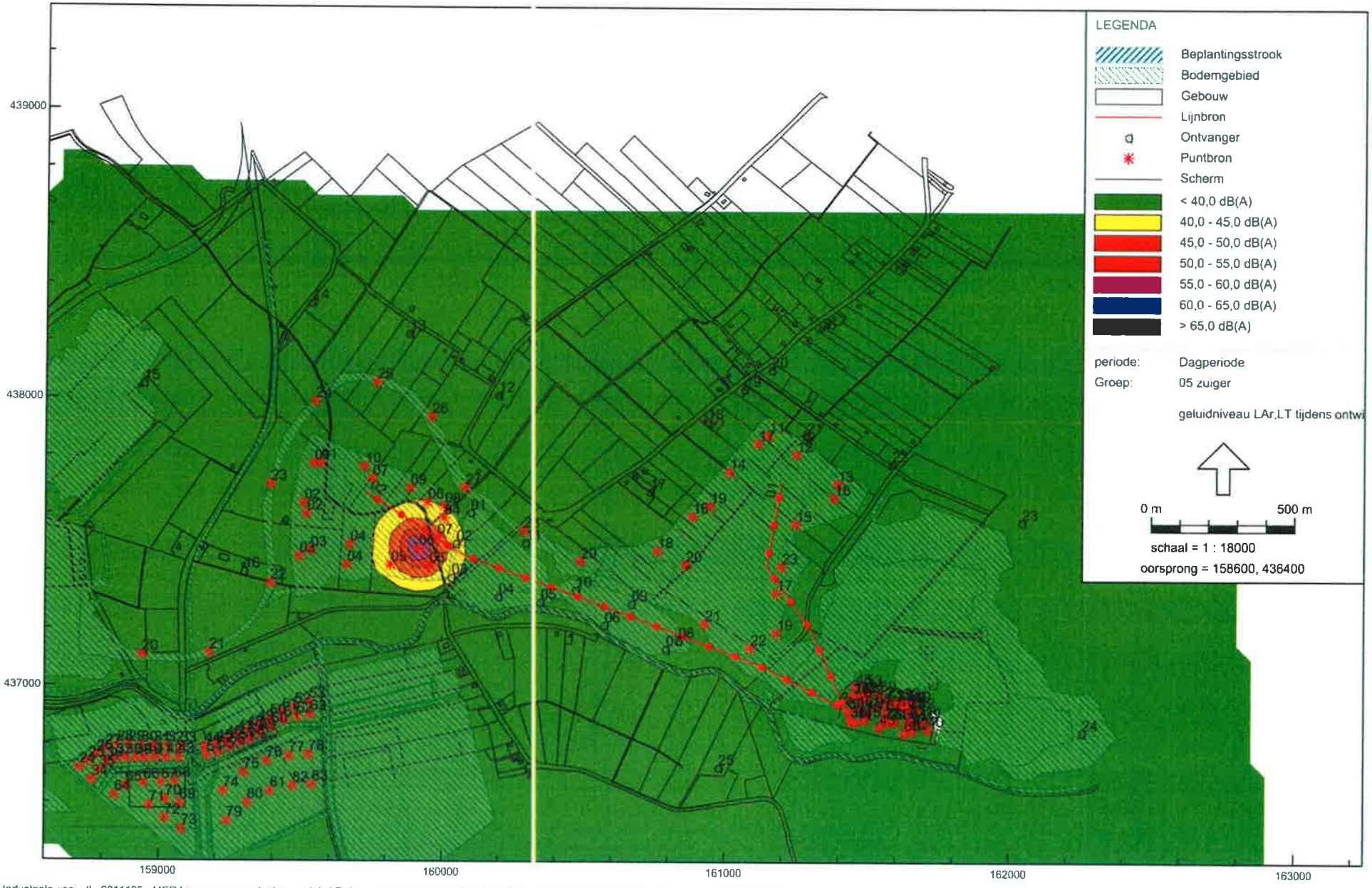
2011105.R01
figuur 32



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 4 op plangebied, medium/maximale

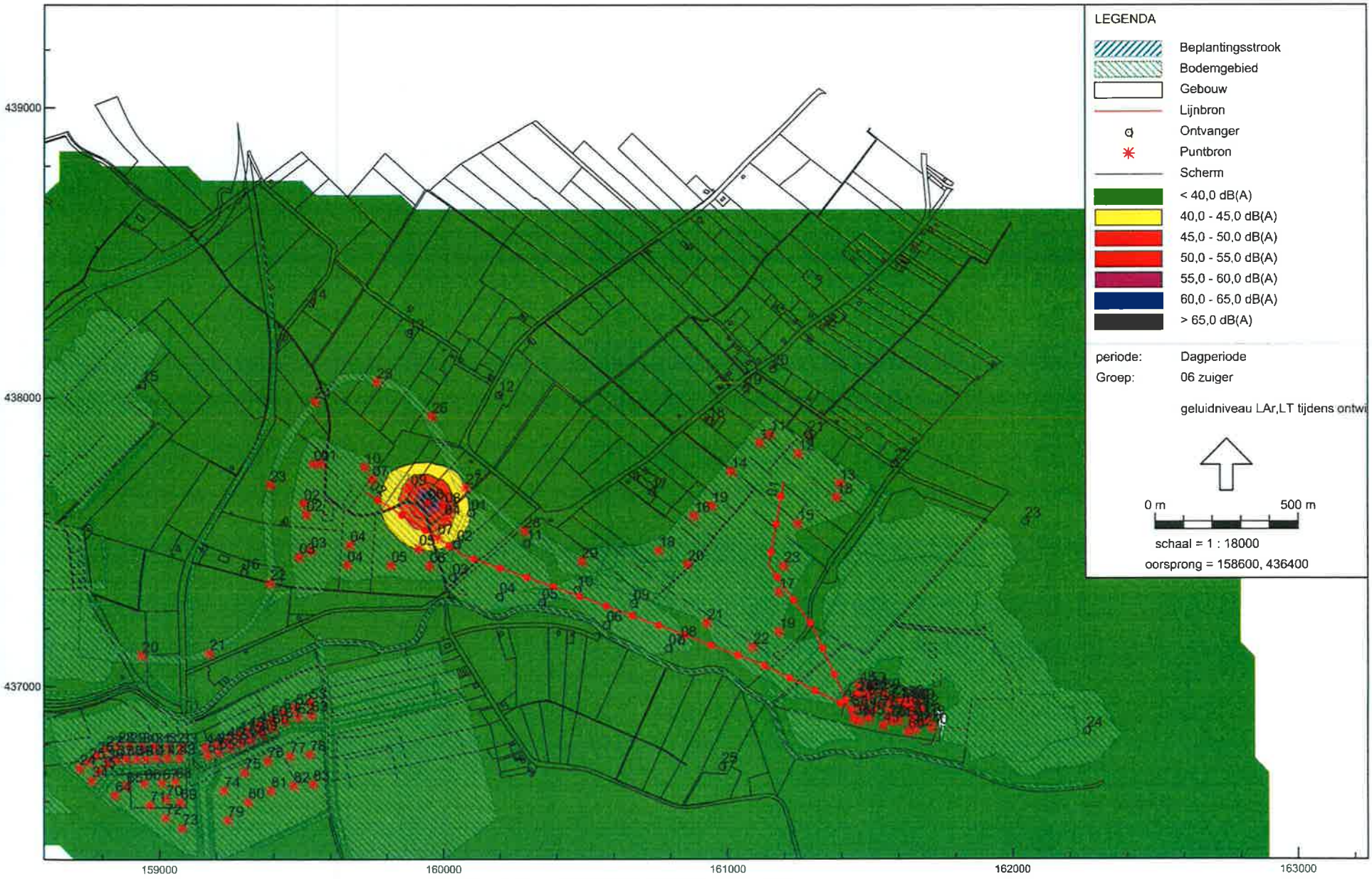
2011105.R01
figuur 33



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_ ranaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 5 op plangebied, medium/maximale

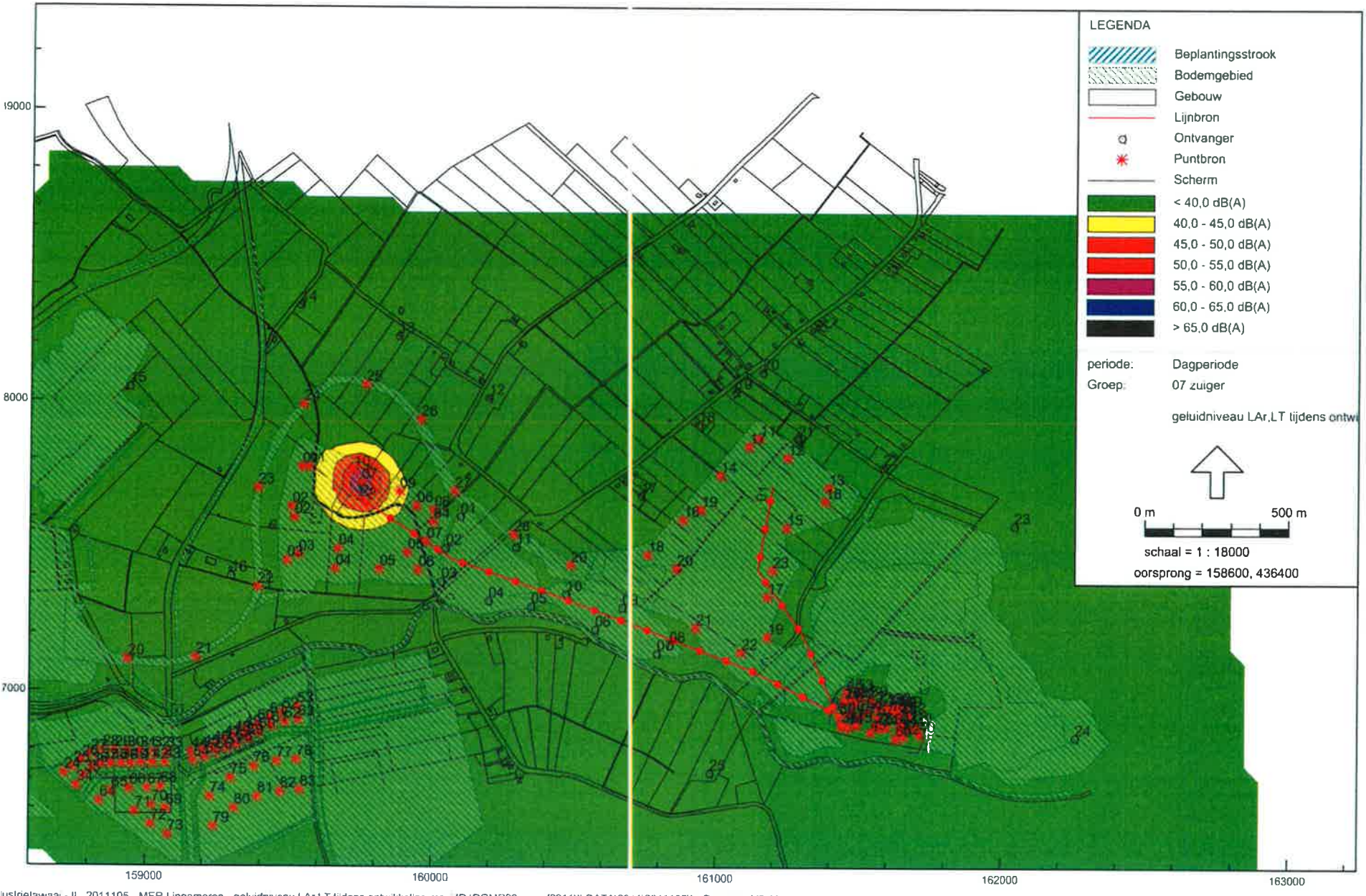
2011105.R01
figuur 34



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 6 op plangebied, medium/maximale

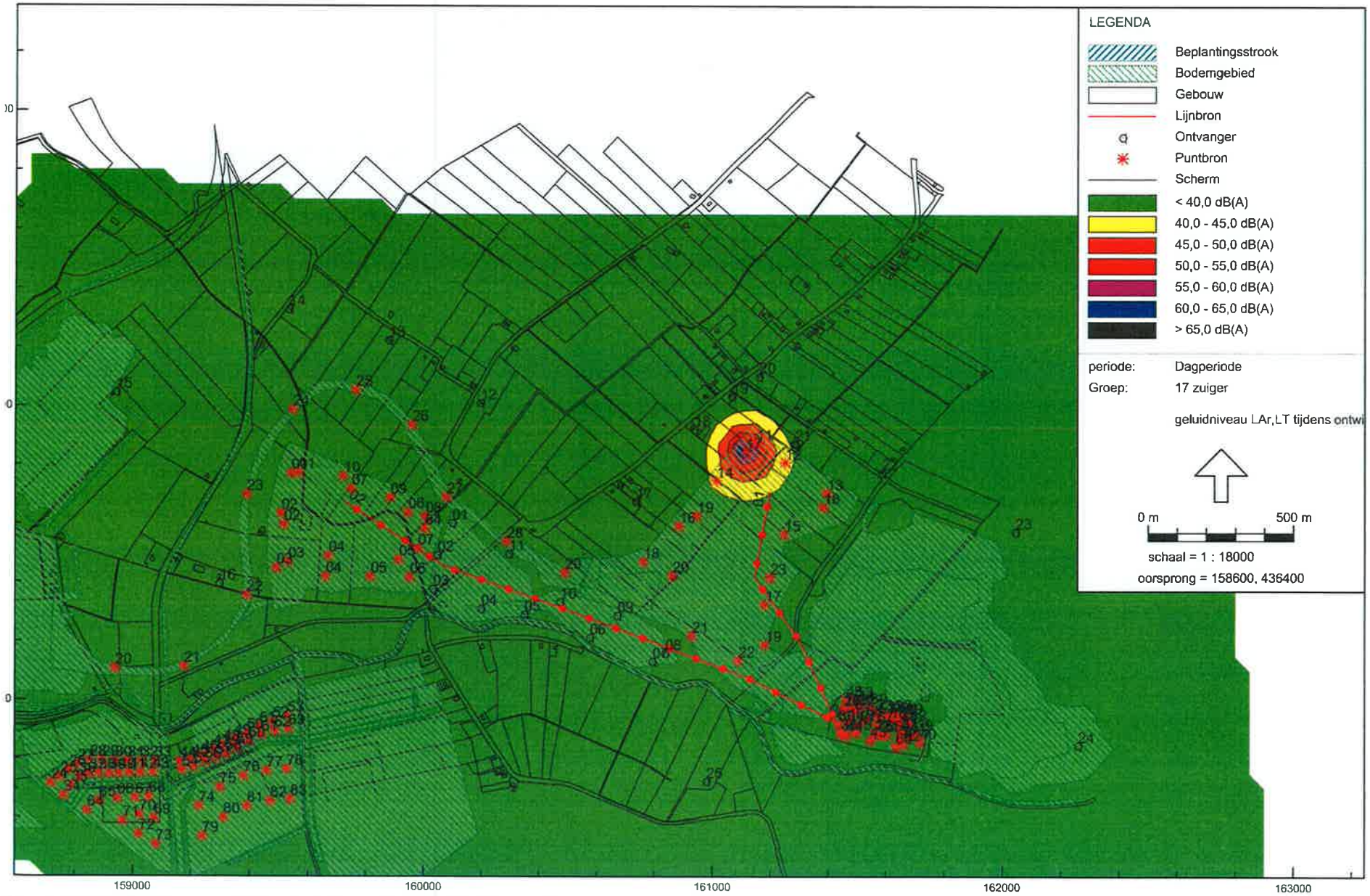
2011105.R01
figuur 35



ustrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\20 1 1\2011105\] , Geonoise V5.41

an Lingemeren in Lienden
vloed zuiger pos 7 op plangebied, medium/maximale

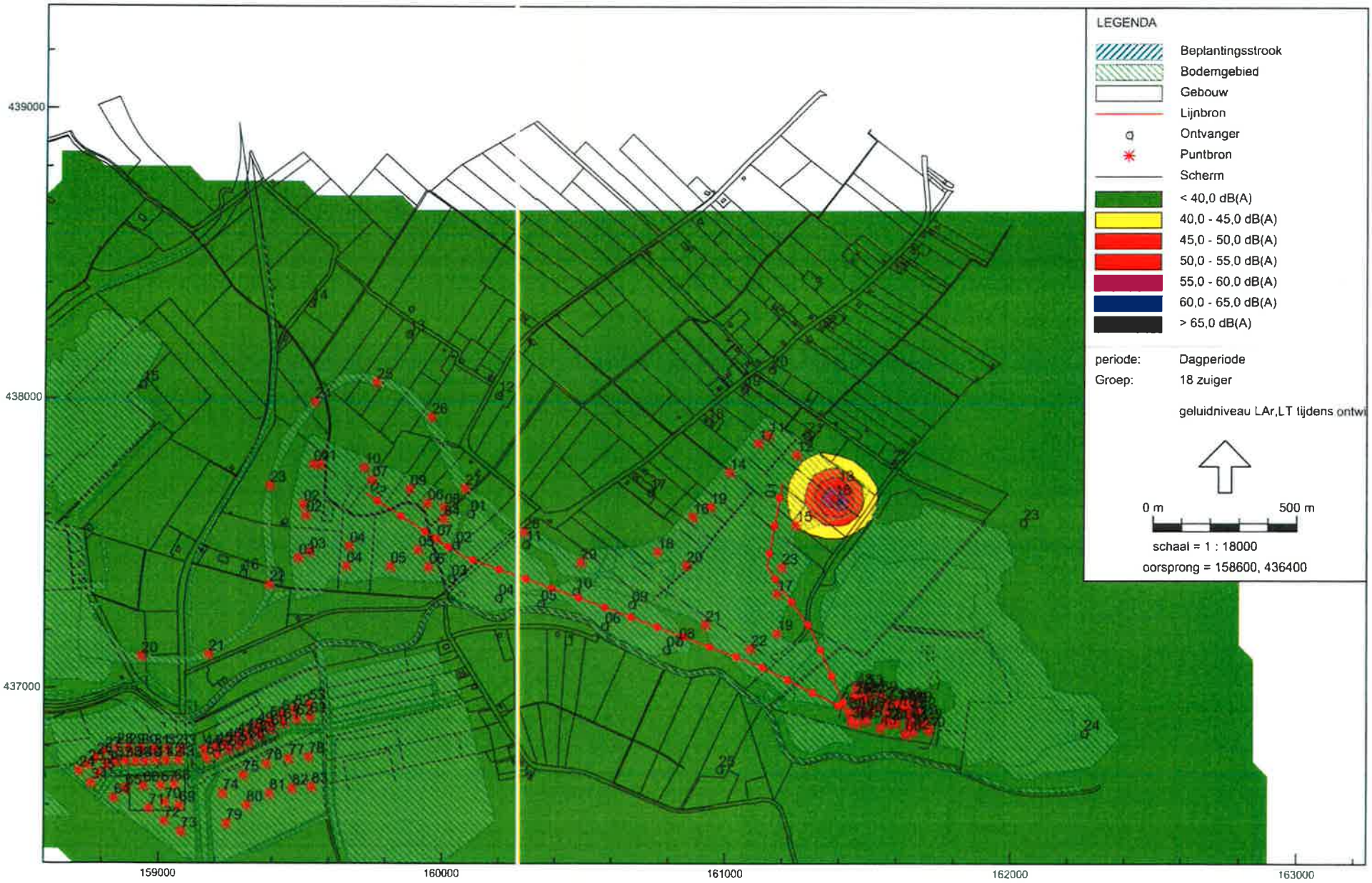
2011105.R01
figuur 36



ielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] . Geonoise V5.41

Lingemeren in Lienden
ed zuiger pos 8 op plangebied, medium/maximale

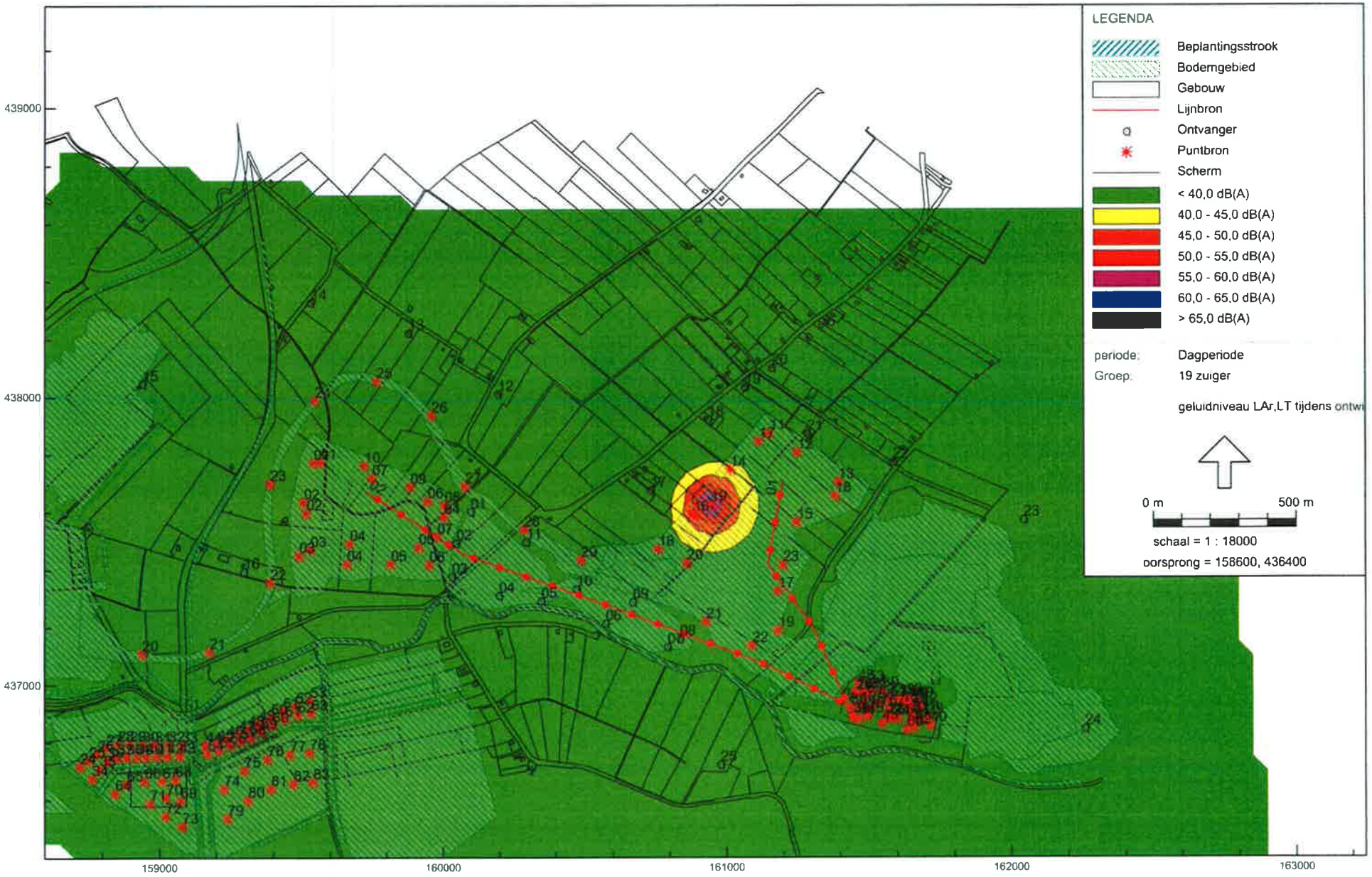
2011105.R01
figuur 37



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR I9_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 9 op plangebied, medium/maximale

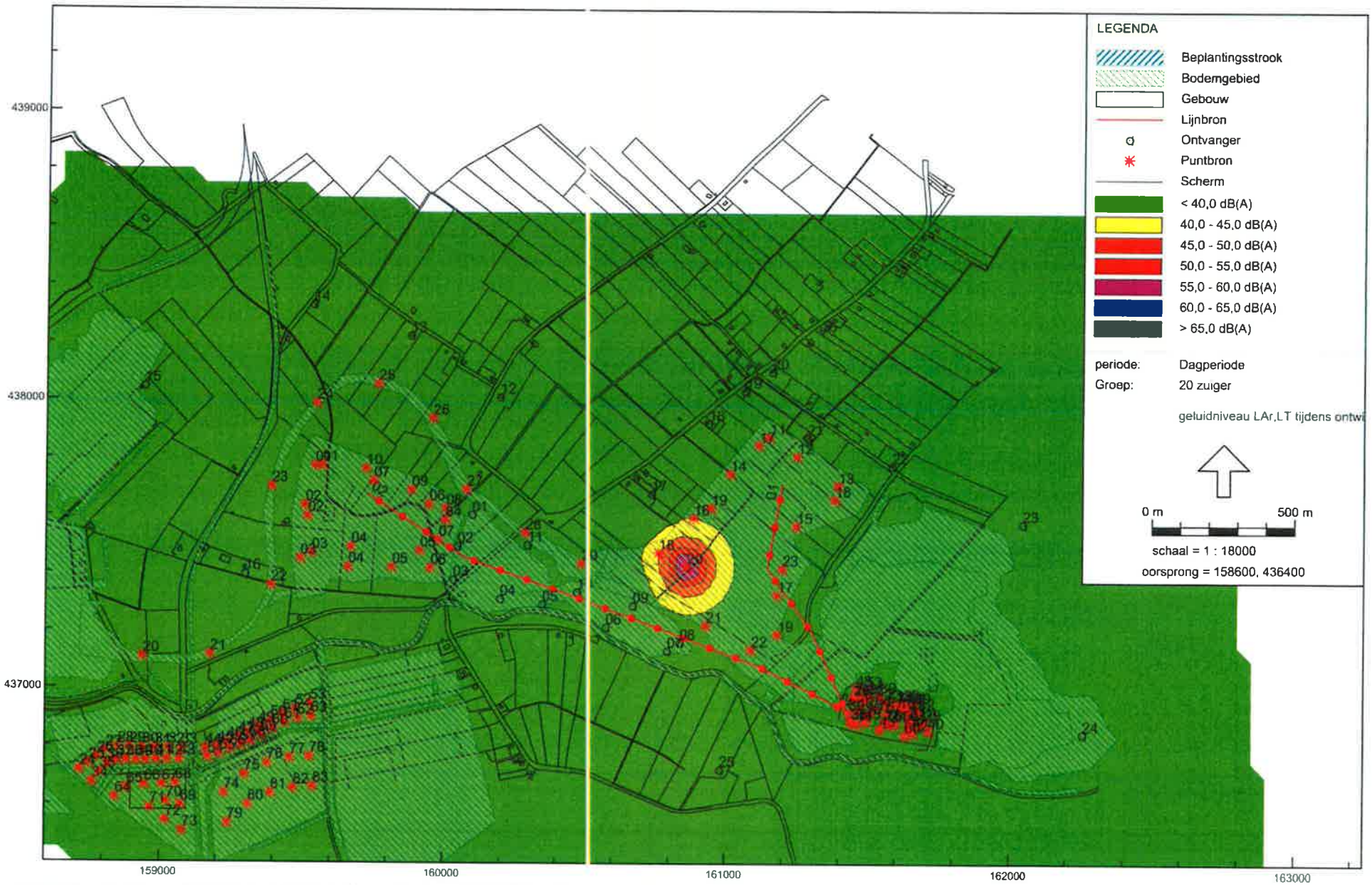
2011105.R01
figuur 38



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 10 op plangebied, medium/maximale

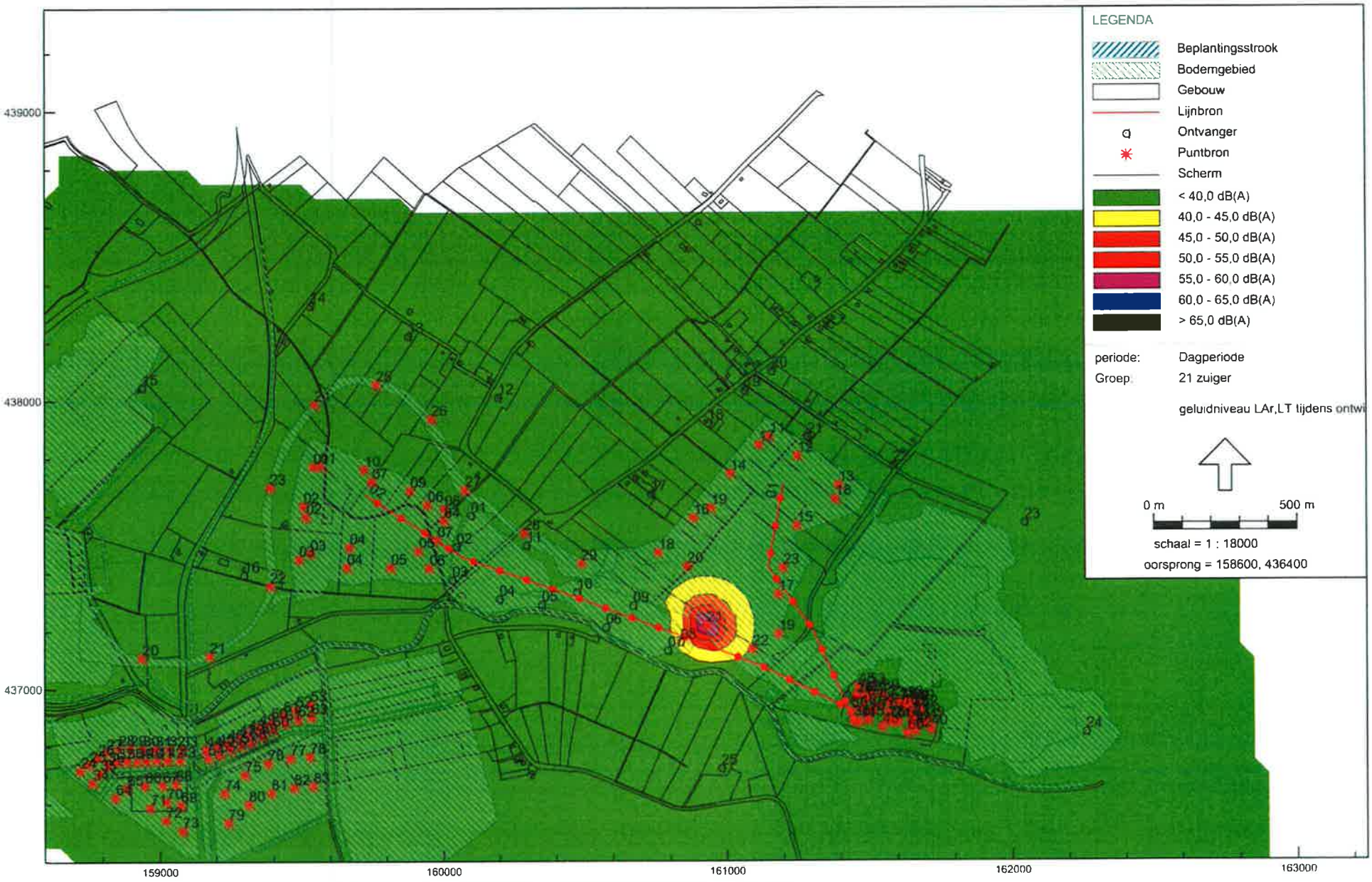
2011105.R01
figuur 39



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ LDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
inyloed zuiger pos 11 op planobjecten medium/maximale

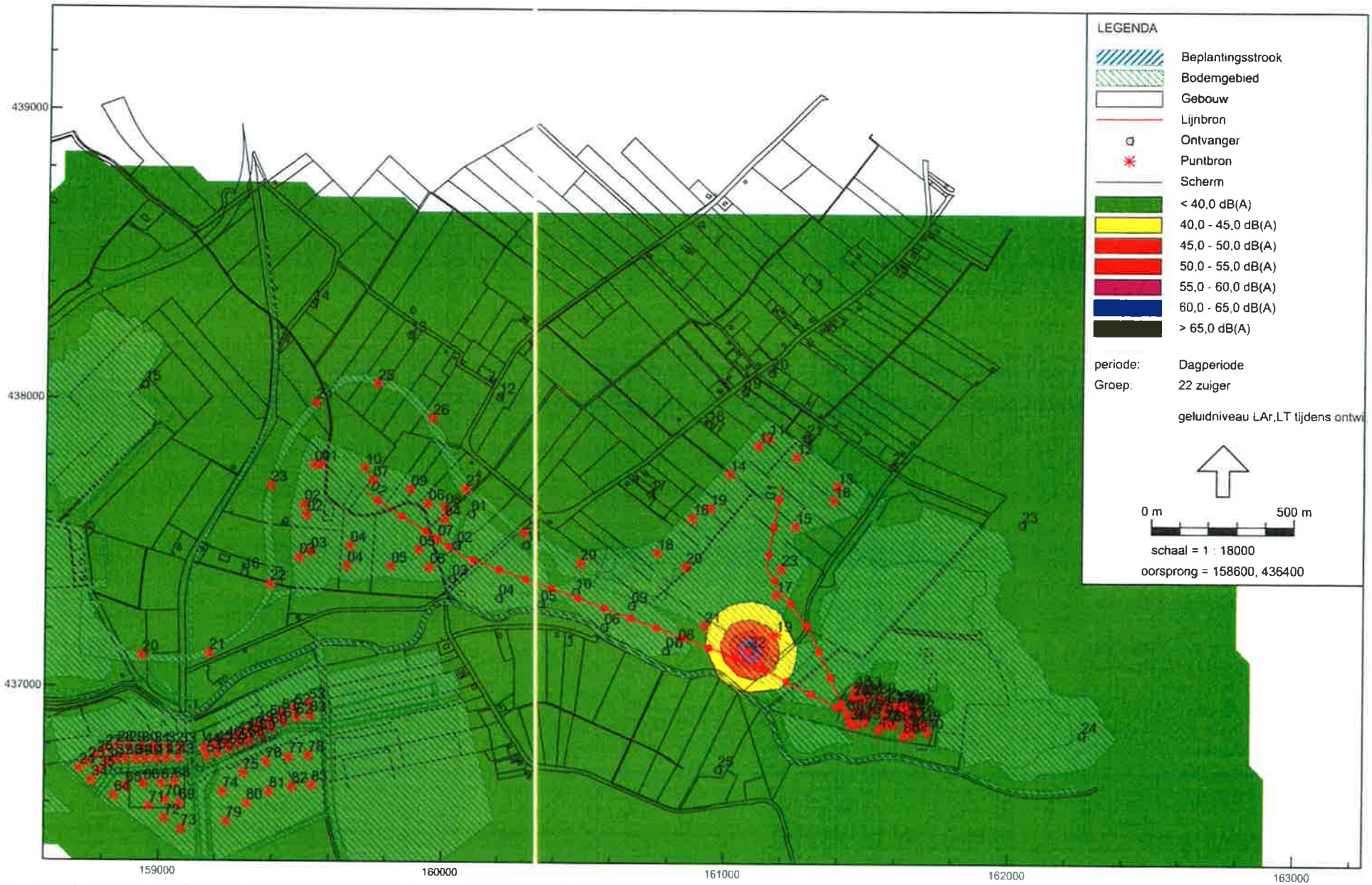
2011105.RO
figuur 4



Industrielawaai - IL. 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 12 op plangebied, medium/maximale

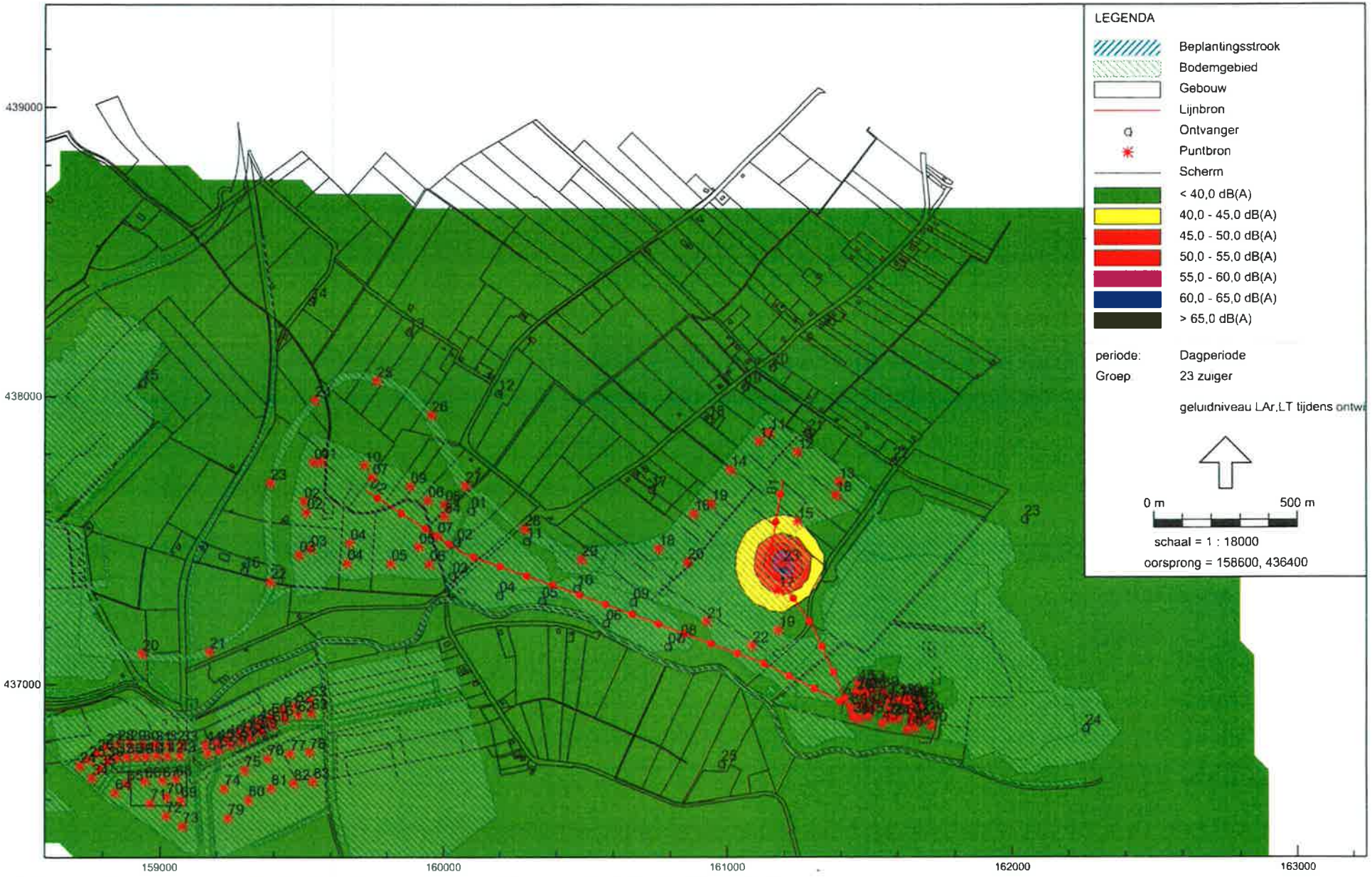
2011105.R01
figuur 41



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_ anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 13 op plangebied, medium/maximale

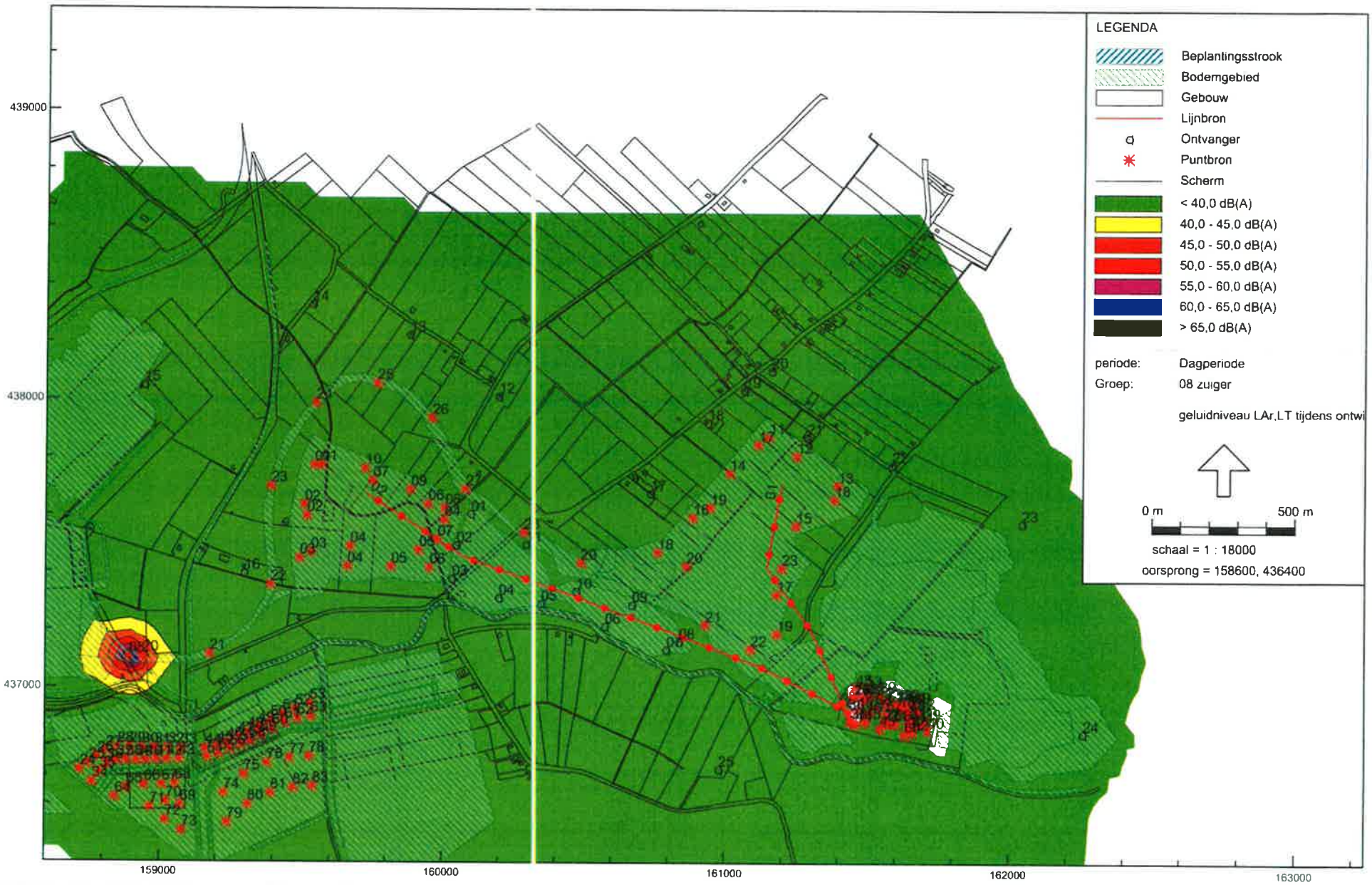
2011105.R0
figuur 4



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 14 op plangebied, medium/maximale

2011105.R01
figuur 4.3

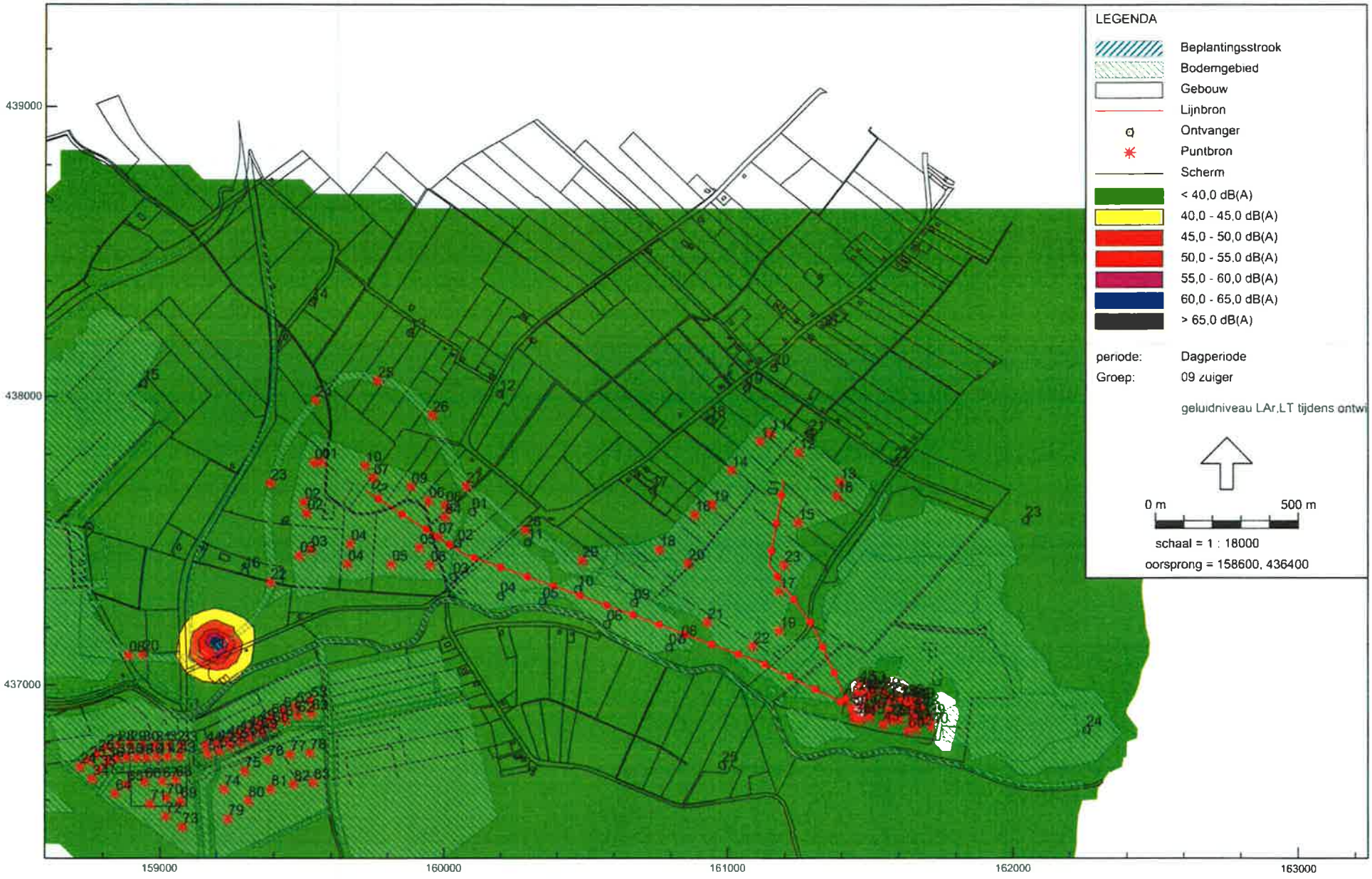


Industrielawaai - IL 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99 /anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

inyload zuiger pos 15 op plangebied, medium/maximaal

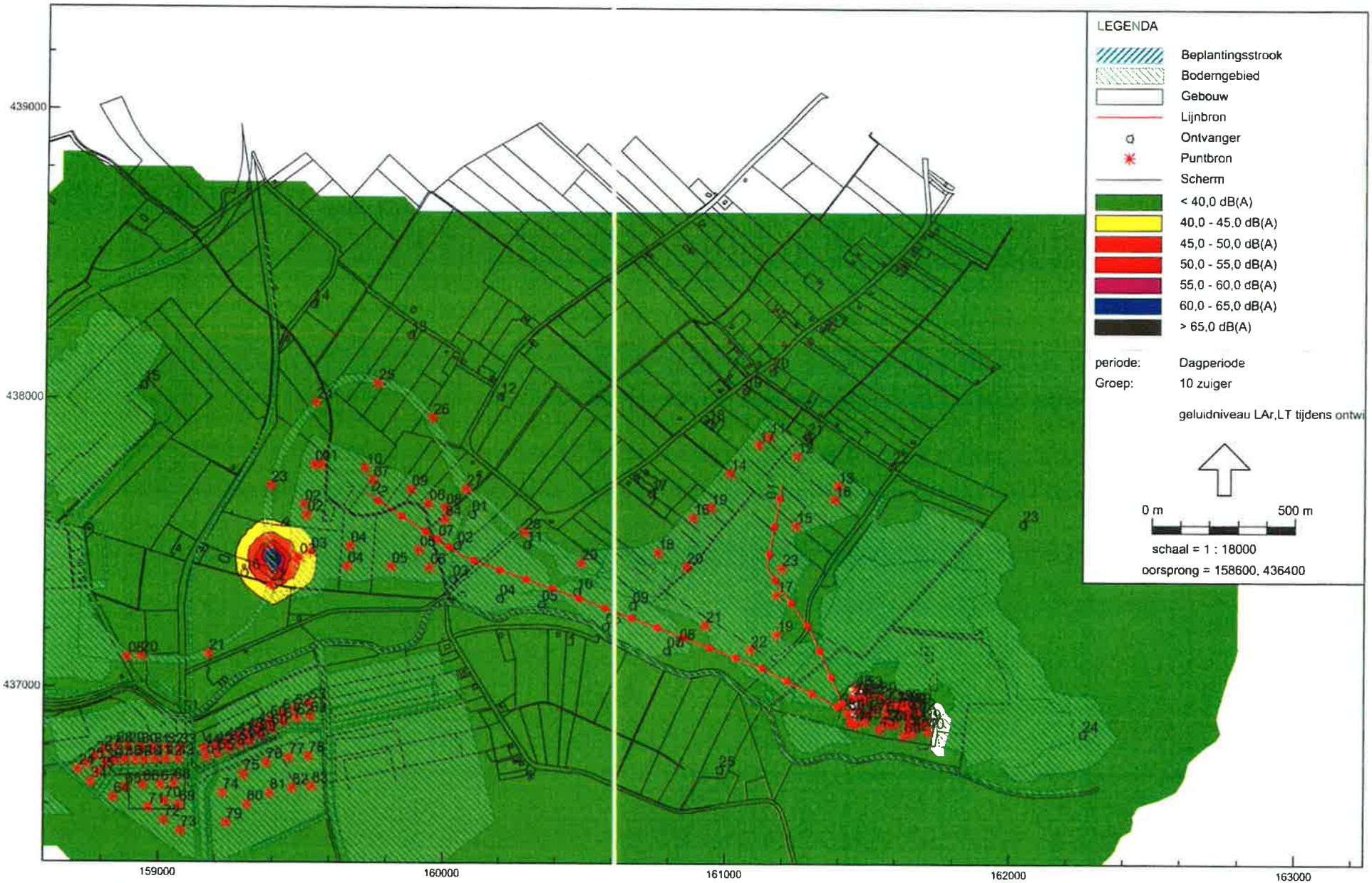
2011105.RO
figuur 4



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 16 op plangebied, medium/maximale

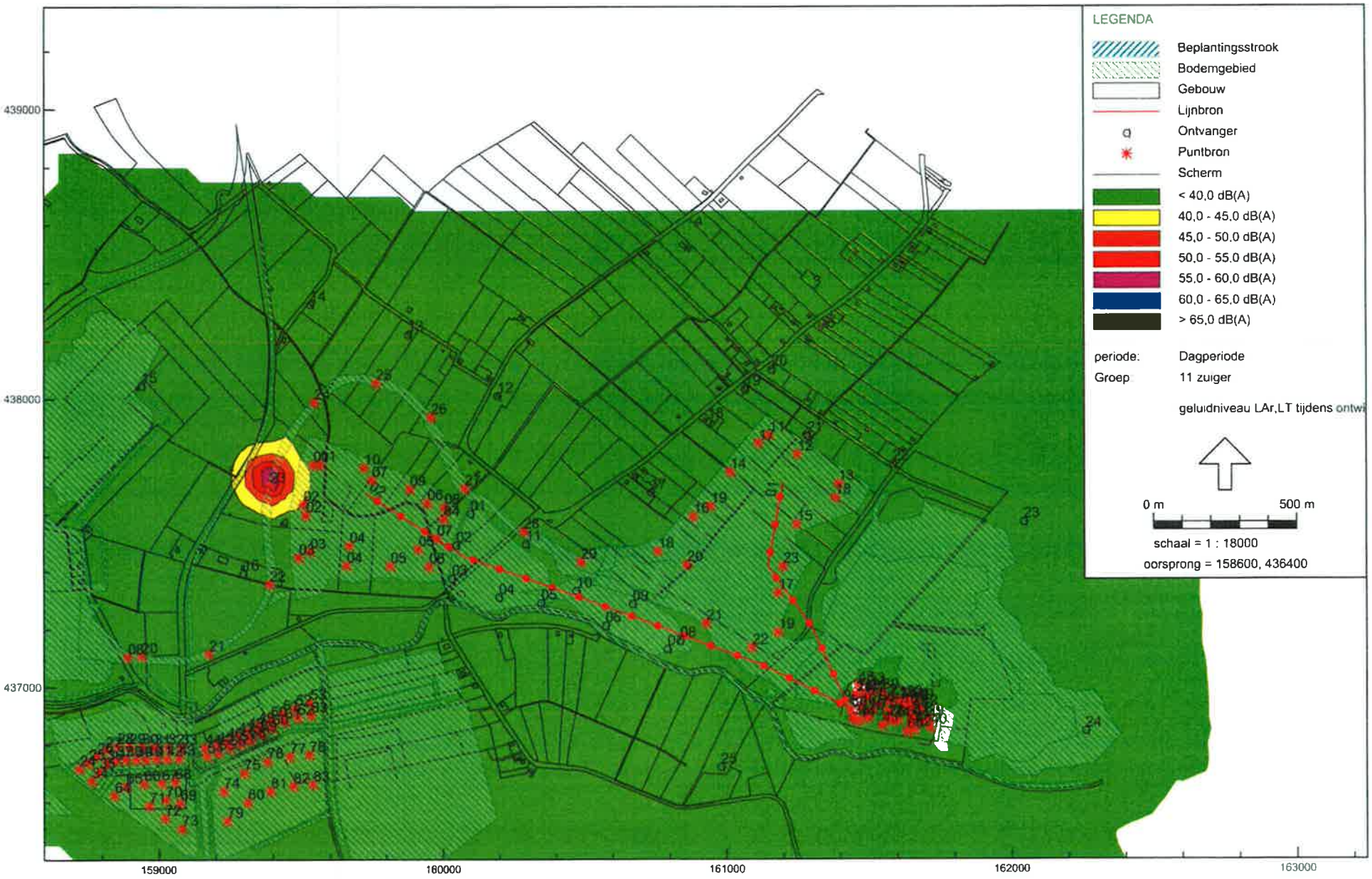
2011105.R01
figuur 45



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDA A\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

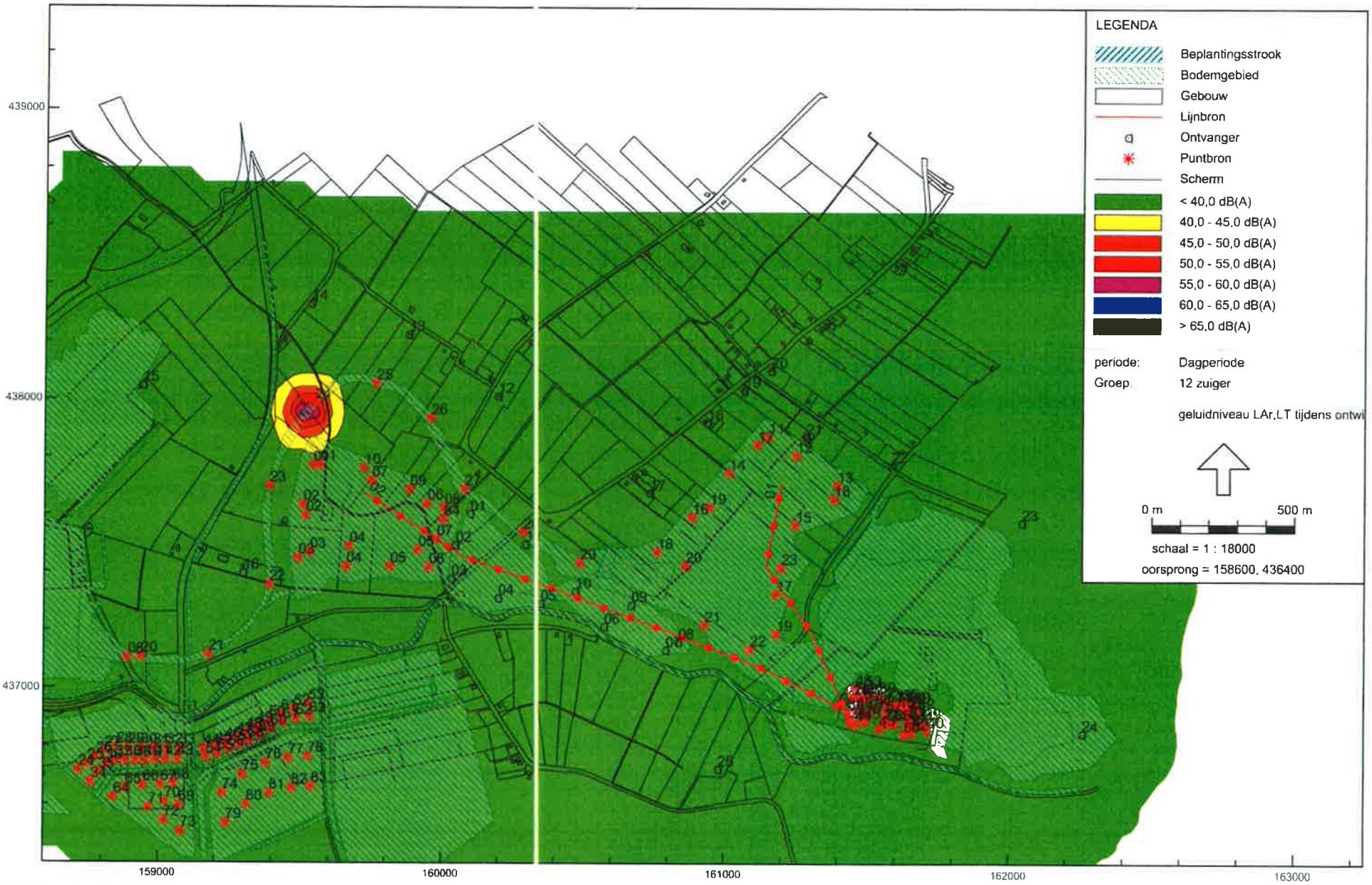
2011105.R
figuur



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) . Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 18 op plangebied, medium/maximale

2011105.R01
figuur 47

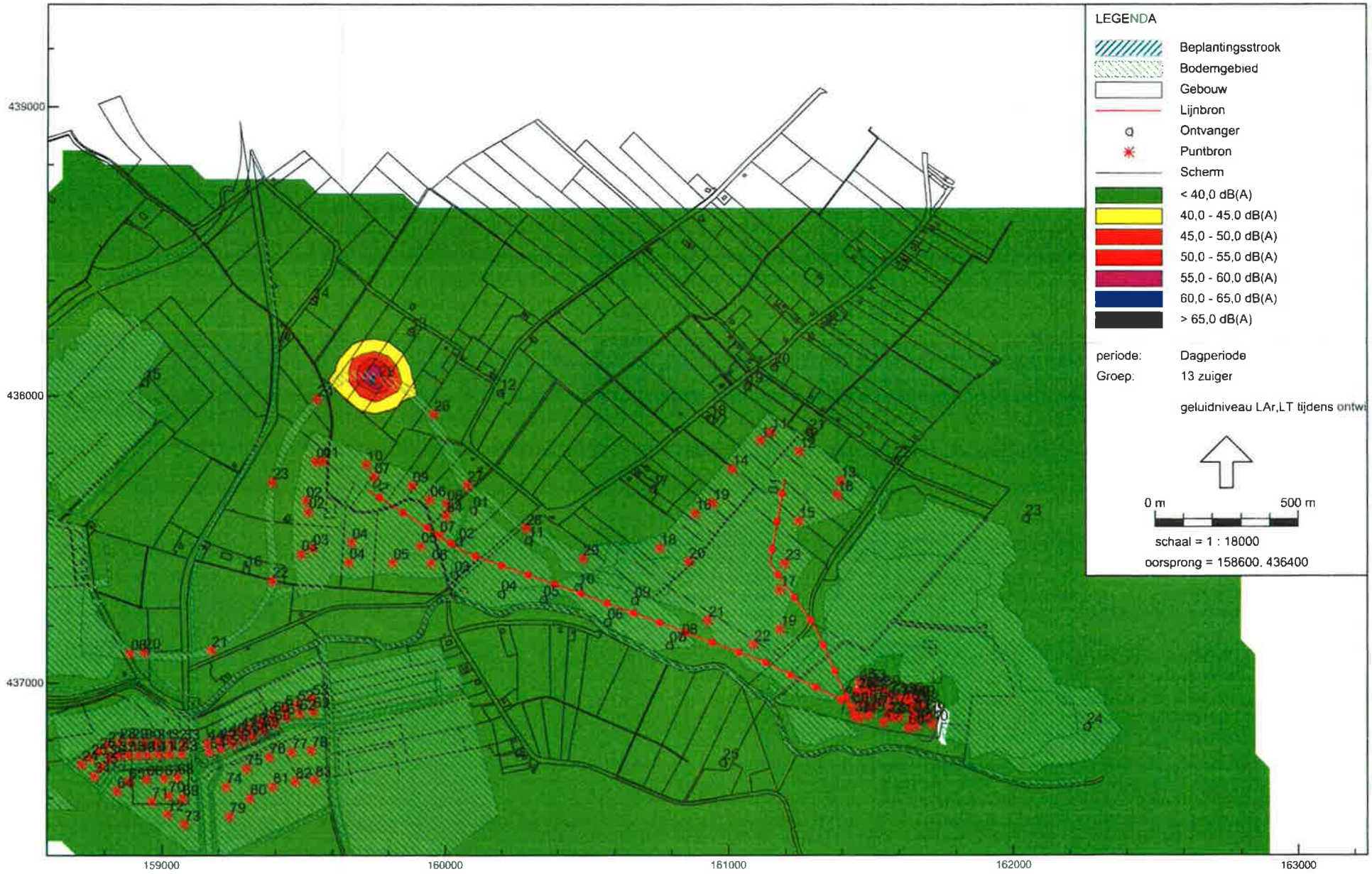


Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_' anaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

inclusief zwiess nos 10 en plangebied, medium/maximale

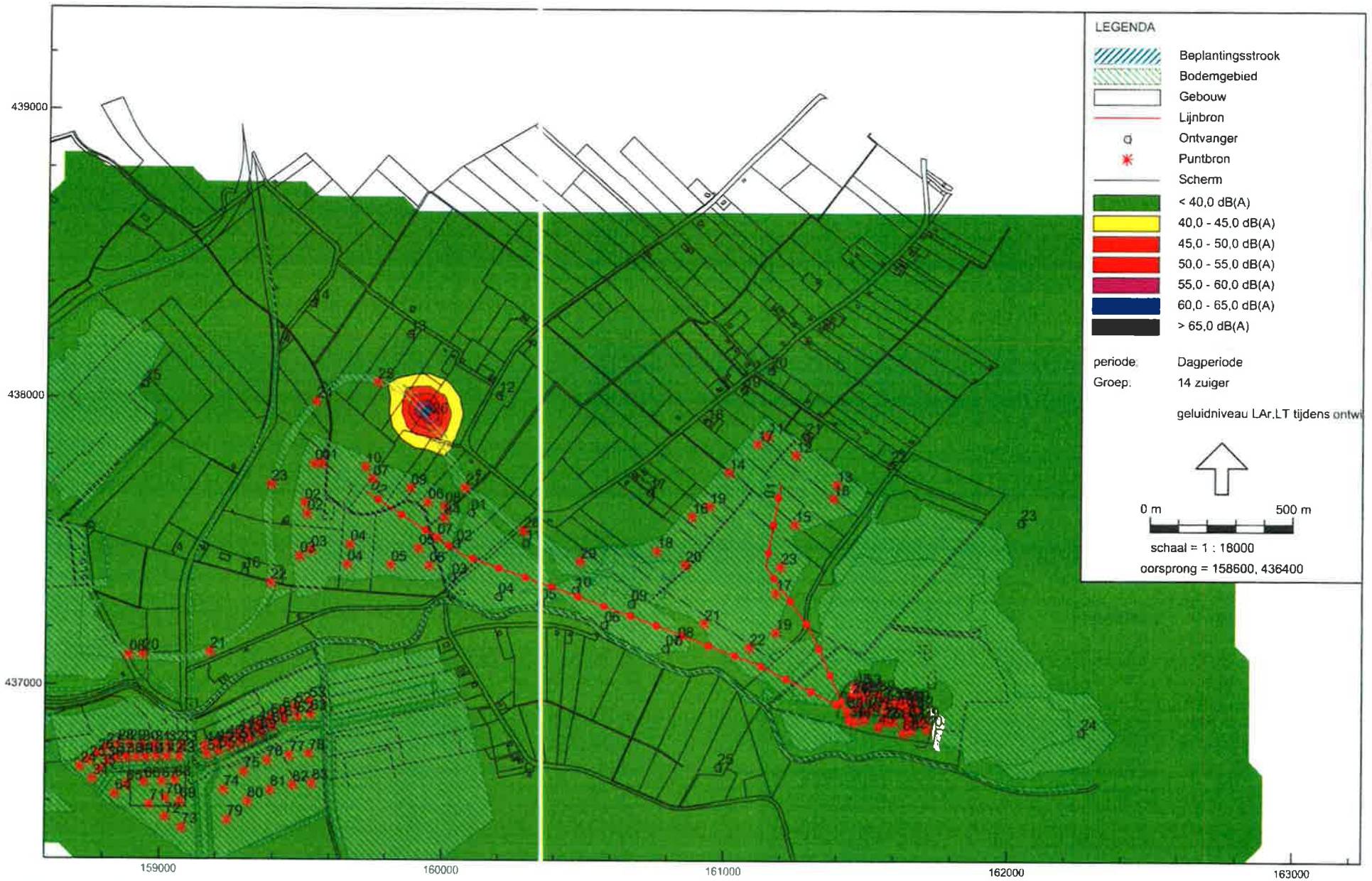
2011105.R0
figuur 4



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 20 op plangebied, medium/maximale

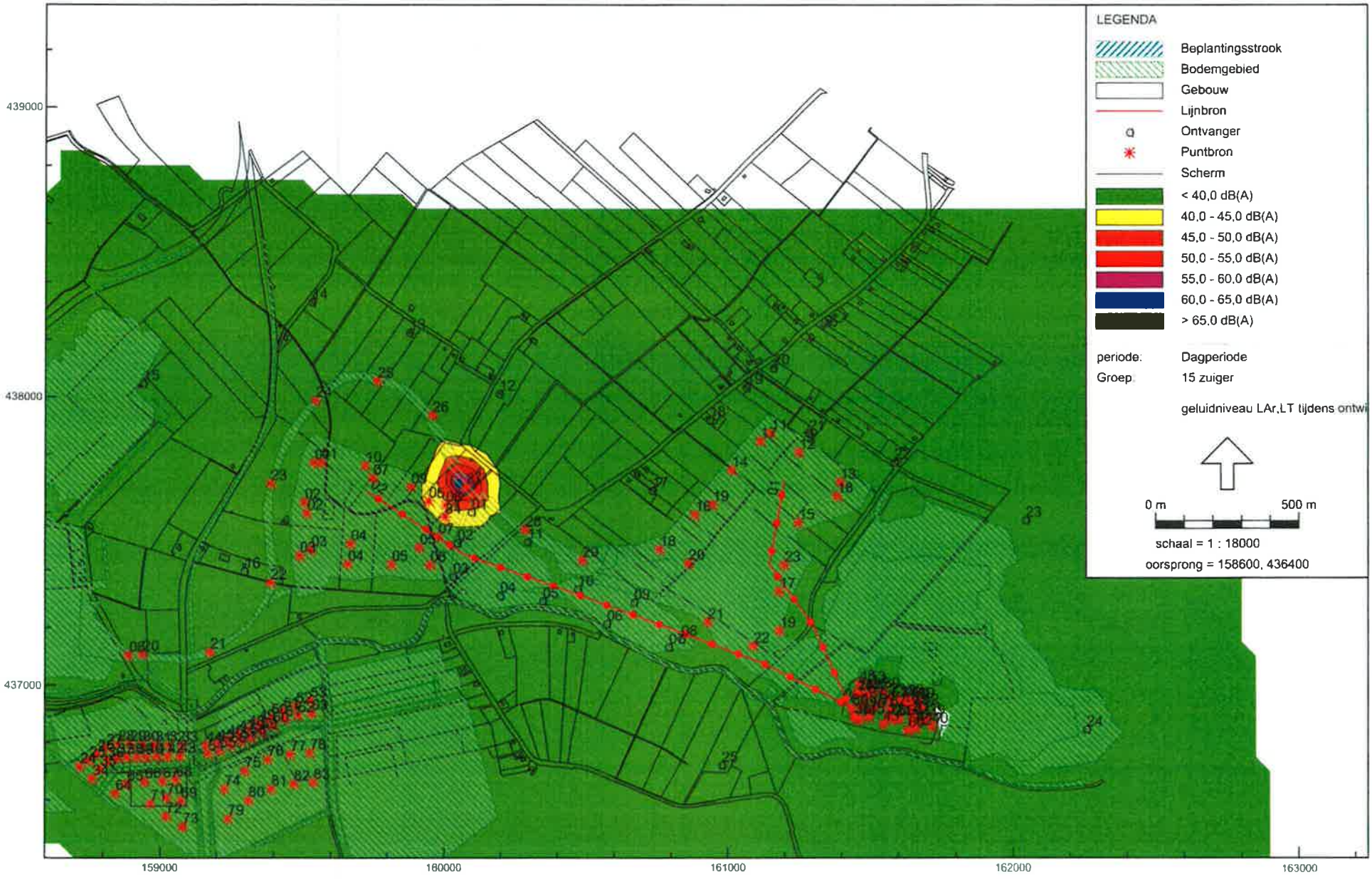
2011105.R01
figuur 49



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_v_inaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

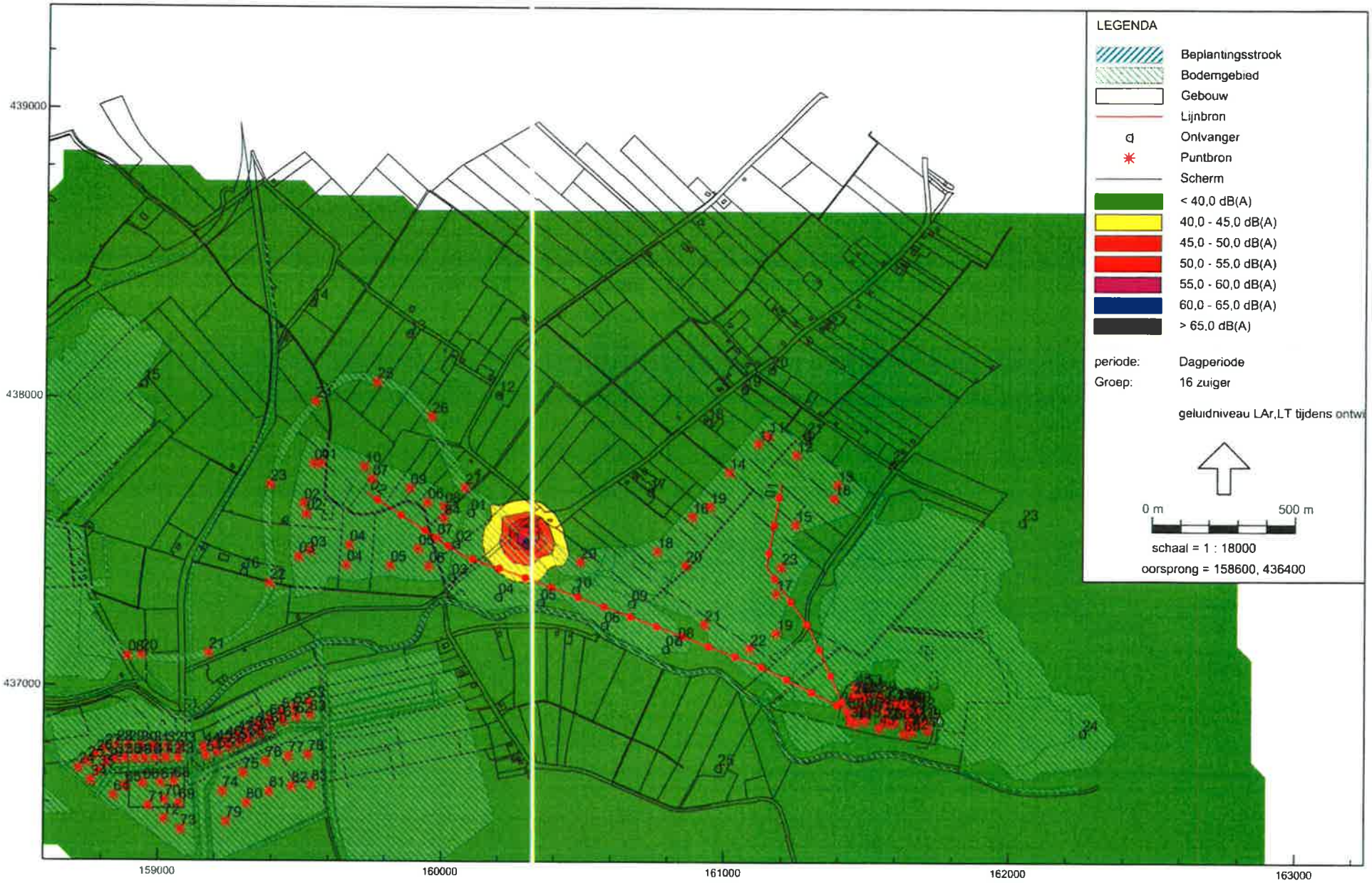
2011105.R
figuur



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed zuiger pos 22 op plangebied, medium/maximale

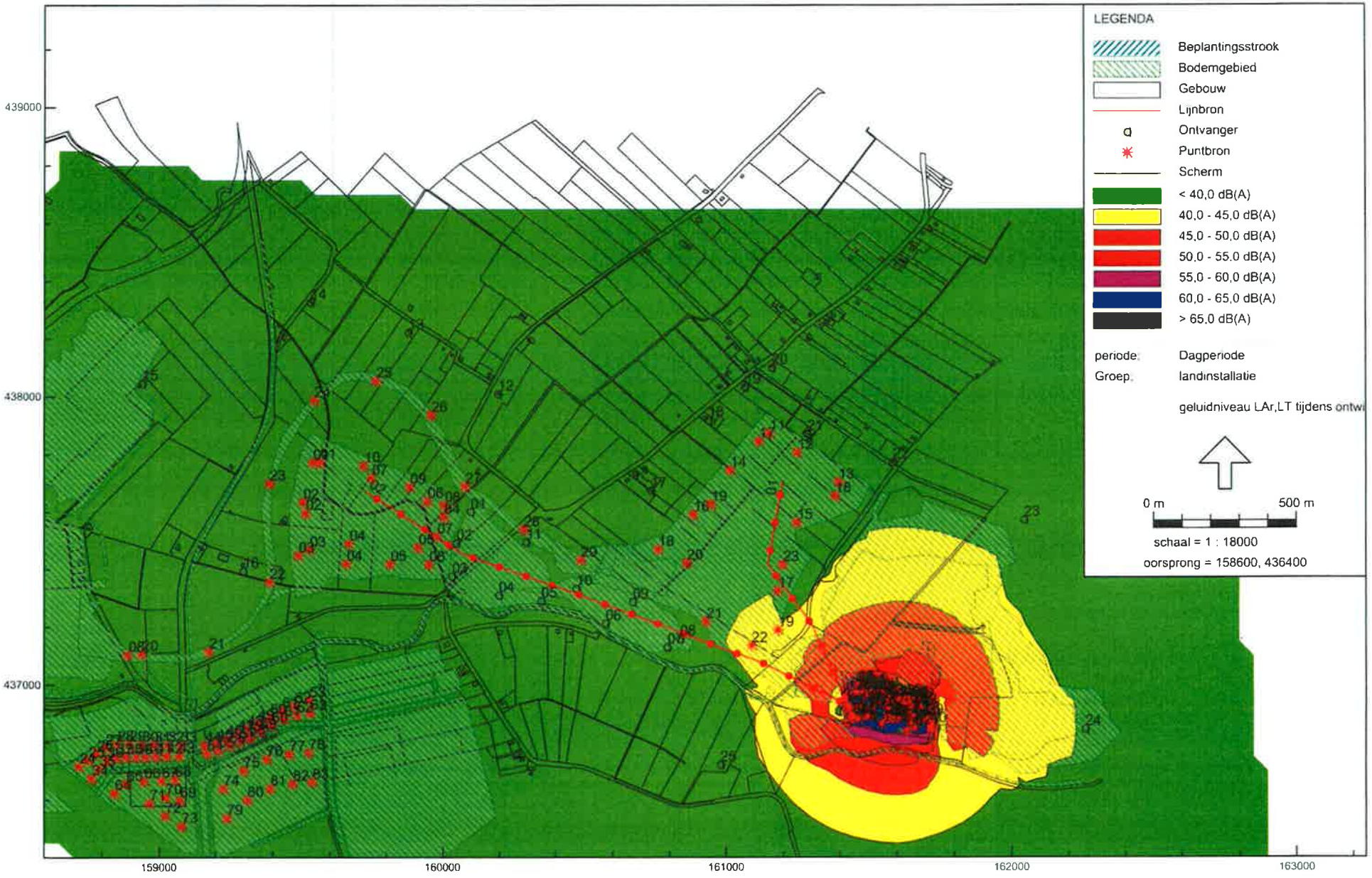
2011105.R01
figuur 51



Industrieterrein - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99...\vanaf2011\LDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

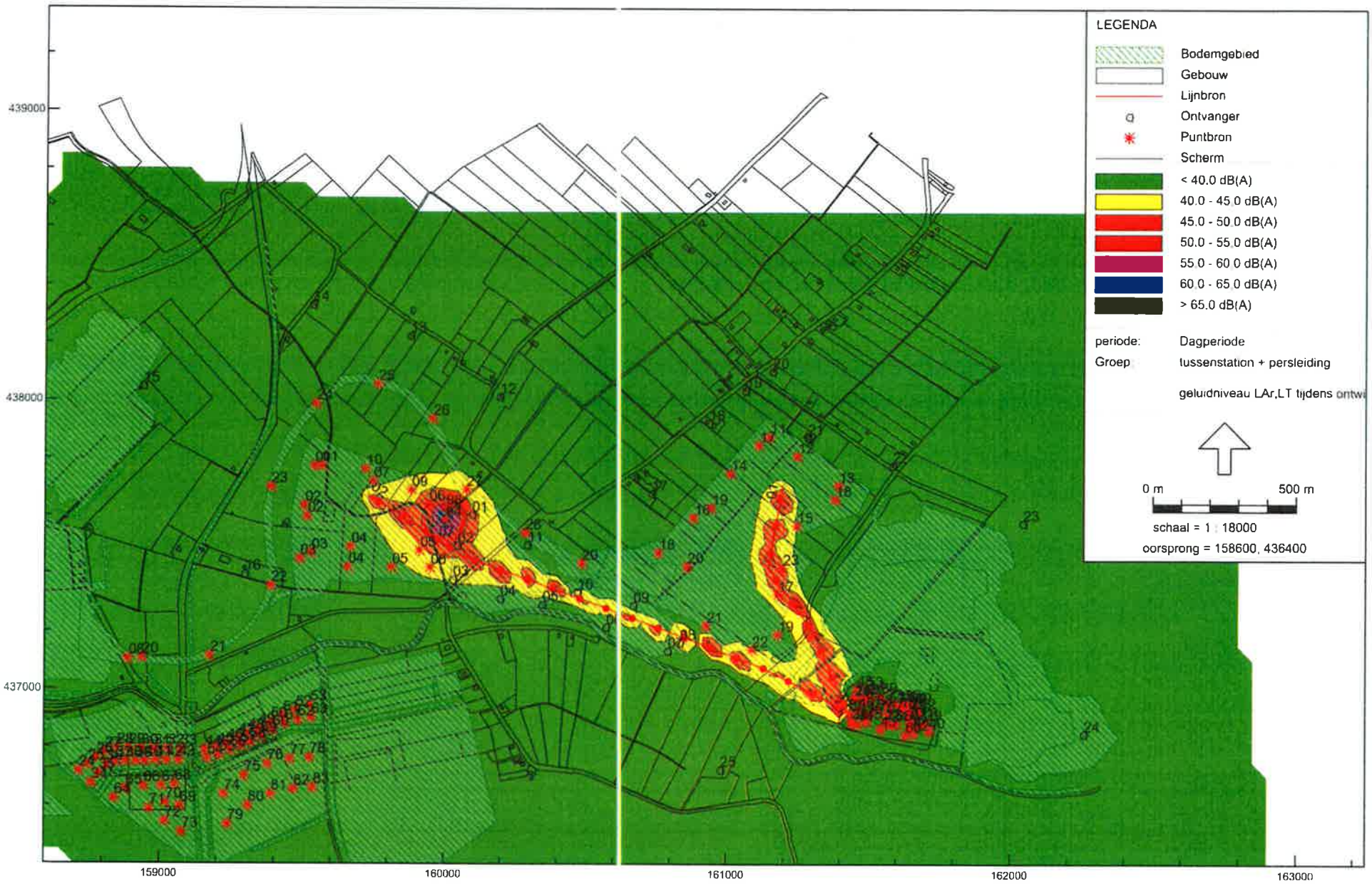
2011105.RO
figuur S



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
invloed landinstallatie op plangebied, medium/maximale

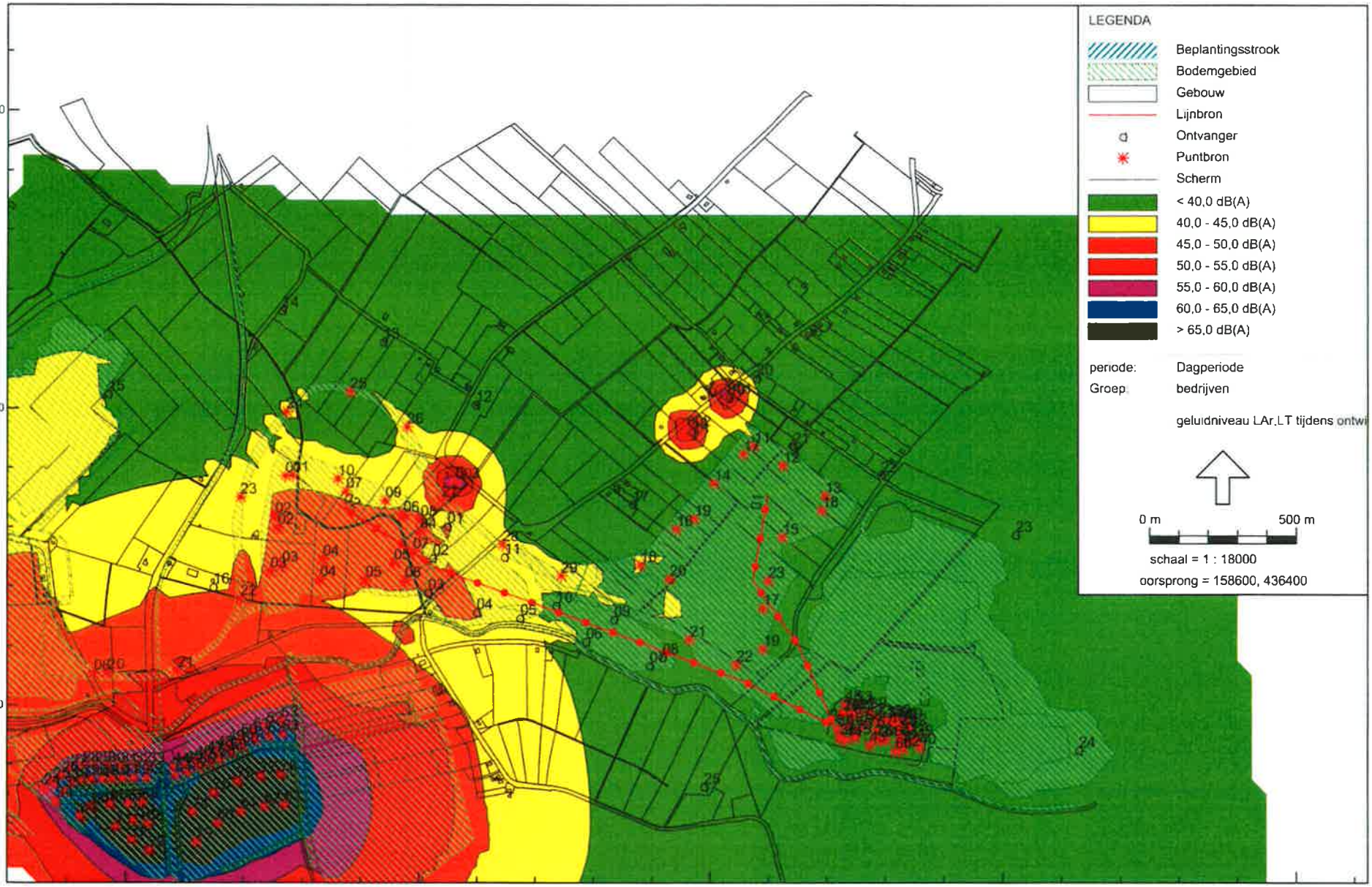
2011105.R01
figuur 53



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDAT A\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
inv.loed persleiding op plangebied, medium/maximale

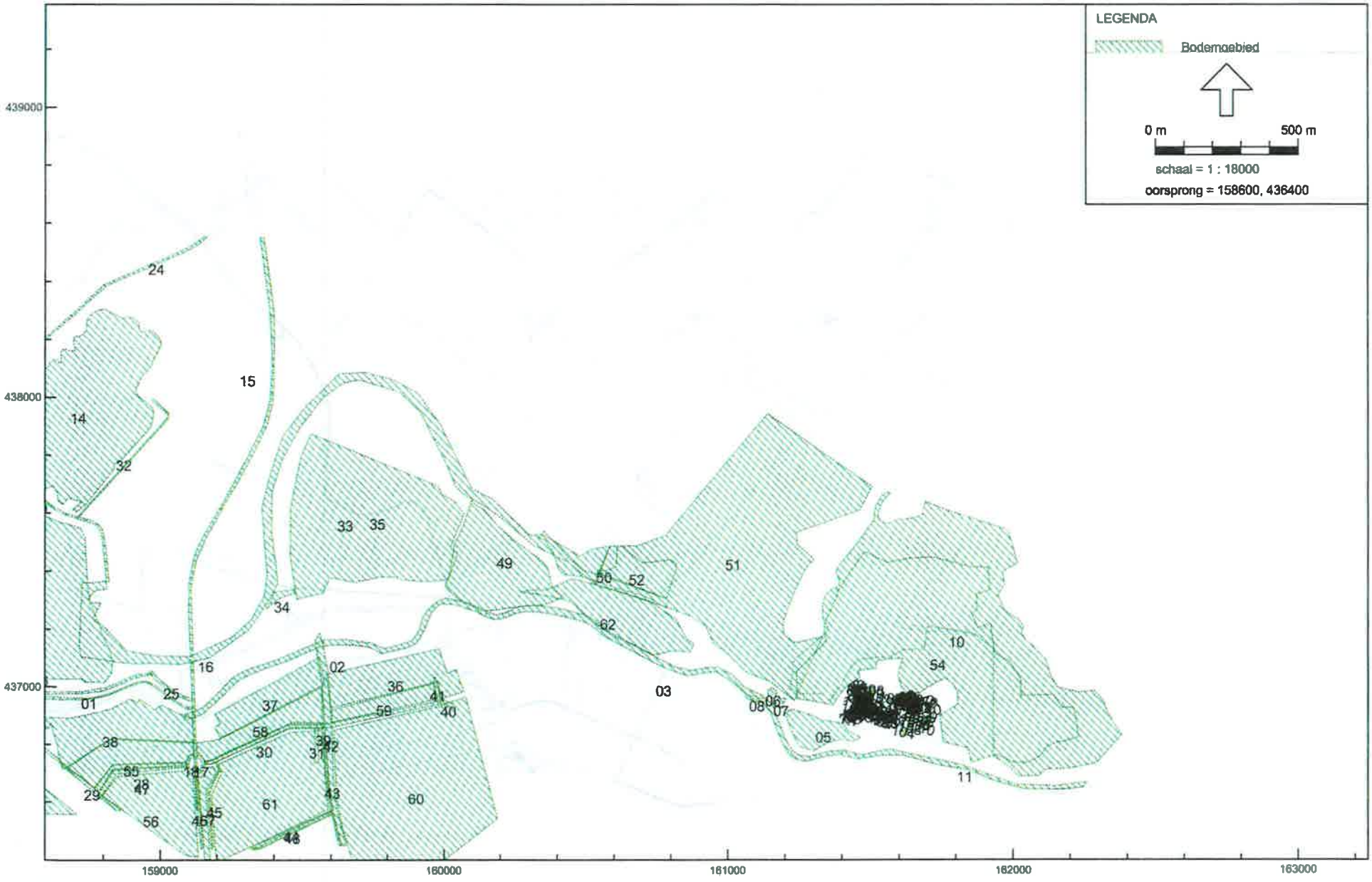
2011105.RO
figuur 5.4



ndustrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
nvloed bedrijvigheid op plangebied, medium/maximale

2011105.R01
figuur 55



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
Invoergegevens bodemgebieden

2011105.R01
bijlage 1.1

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

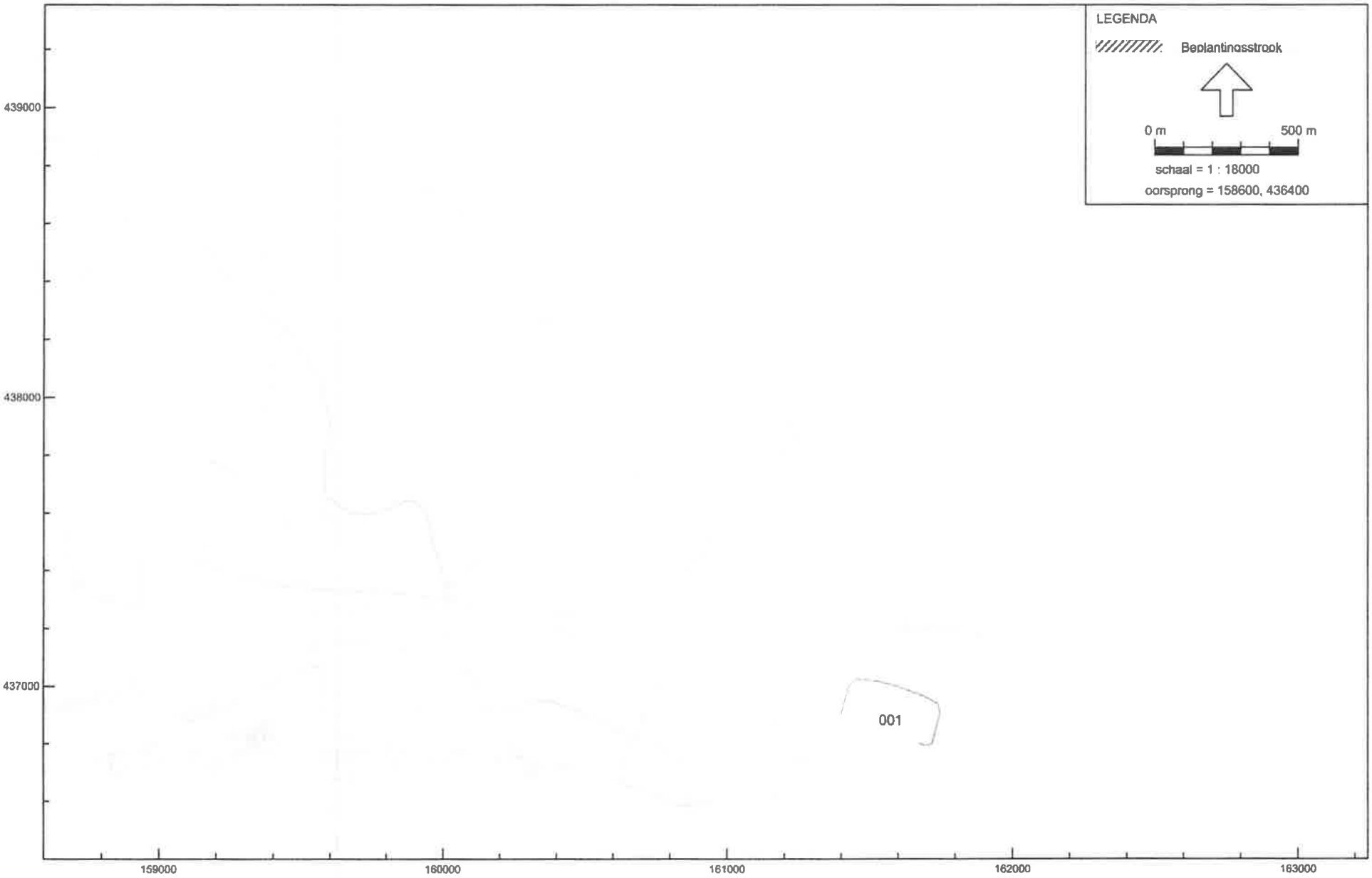
Id	Omschrijving	Bf	X-1	Y-1
01	linge	0,00	158435,25	436917,93
02	linge	0,00	159371,13	437064,00
03	linge	0,00	160146,39	437246,69
05	lingemeer	0,00	161203,42	436909,51
06	lingemeer	0,00	161154,65	436997,97
07	lingemeer	0,00	161201,87	436960,20
08	lingemeer	0,00	161068,61	436971,74
10	lingemeer	0,00	161932,97	436759,16
11	linge	0,00	161401,33	436763,29
12	amsterdam-rijn kanaal	0,00	158121,02	437051,08
13	de beldert	0,00	158419,71	437771,33
14	de beldert	0,00	158696,73	437612,27
15	grintweg	0,00	159353,08	438551,55
16	grintweg	0,00	159219,28	437613,80
17	grintweg	0,00	159130,75	436756,23
18	grintweg	0,00	159122,45	436756,87
19	maurikse straat	0,00	158823,84	437364,52
20	prov. weg N835	0,00	158322,42	437912,92
21	prov. weg N835	0,00	158330,20	437918,86
22	prov. weg N835	0,00	158330,63	437910,84
23	prov. weg N835	0,00	158343,43	437940,63
24	prov. weg N835	0,00	158805,06	438388,86
25	bestrating	0,00	159115,32	436959,17
26	bestrating	0,00	158974,89	437041,96
27	bestrating	0,00	158373,39	437019,24
28	bestrating	0,00	159094,68	436736,39
29	bestrating	0,00	158658,97	436726,99
30	bestrating	0,00	159157,37	436742,66
31	bestrating	0,00	159546,06	436855,51
32	bestrating	0,00	158716,99	437586,19
34	water	0,00	159404,54	437328,85
36	bos	1,00	159585,11	437043,74
37	bos	1,00	159562,94	437103,93
38	bos	1,00	158546,05	436901,19
39	bestrating	0,00	159157,45	436736,45
40	bestrating	0,00	159990,60	436961,38
41	bestrating	0,00	159971,60	437034,24
42	water	0,00	159547,10	437160,95
43	bestrating	0,00	159572,44	436856,83
44	bestrating	0,00	159600,95	436571,72
45	bestrating	0,00	159198,63	436736,45
46	bestrating	0,00	159125,77	436685,77
47	bestrating	0,00	159090,92	436720,62
48	bestrating	0,00	159604,12	436555,89
54	water	0,00	161243,92	437052,40
55	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159117,42	436806,68
56	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159089,99	436709,62
57	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159191,26	436724,39
58	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159134,30	436806,68
59	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159604,81	436920,62
60	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159611,14	436850,99
61	hard bodemvlak ind. terrein	0,00	159568,94	436848,88
35	water	0,00	159482,01	437304,25
33	water	0,00	160587,16	437486,00
49	nieuwe wooneiland	0,00	160099,93	437645,32
50	water	0,00	160356,67	437538,73
51	water	0,00	161151,40	437937,92
52	bos	1,00	160638,87	437482,29
62	bodemvlak	1,00	160317,36	437337,10
2	landinstallatie	1,00	161699,84	436916,33
3	landinstallatie	1,00	161699,55	436896,81
4	landinstallatie	1,00	161688,77	436872,33
5	landinstallatie	1,00	161691,98	436866,21
6	landinstallatie	1,00	161700,71	436863,30
7	landinstallatie	1,00	161708,87	436866,79
8	landinstallatie	1,00	161708,07	436865,58
9	landinstallatie	1,00	161724,02	436904,39
10	landinstallatie	1,00	161720,23	436928,86
11	landinstallatie	1,00	161711,20	436944,89
12	landinstallatie	1,00	161705,08	436947,22
13	landinstallatie	1,00	161696,35	436945,18
14	landinstallatie	1,00	161691,98	436936,44
15	landinstallatie	1,00	161639,42	436926,66
16	landinstallatie	1,00	161642,88	436916,27
17	landinstallatie	1,00	161651,53	436914,70
18	landinstallatie	1,00	161655,78	436931,07
19	landinstallatie	1,00	161655,93	436931,07
20	landinstallatie	1,00	161647,28	436934,06
21	landinstallatie	1,00	161654,99	436931,54
22	landinstallatie	1,00	161662,38	436934,37
23	landinstallatie	1,00	161664,27	436943,02
24	landinstallatie	1,00	161660,34	436954,04
25	landinstallatie	1,00	161652,79	436959,08
26	landinstallatie	1,00	161648,38	436934,53
27	landinstallatie	1,00	161644,77	436957,50

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Bf	X-1	Y-1
28	landinstallatie	1,00	161641,15	436951,21
29	landinstallatie	1,00	161642,25	436947,12
30	landinstallatie	1,00	161646,65	436943,18
31	landinstallatie	1,00	161639,30	436951,53
32	landinstallatie	1,00	161640,68	436957,66
33	landinstallatie	1,00	161634,70	436964,11
34	landinstallatie	1,00	161624,95	436962,38
35	landinstallatie	1,00	161622,28	436954,67
36	landinstallatie	1,00	161624,95	436948,37
37	landinstallatie	1,00	161632,50	436946,49
38	landinstallatie	1,00	161618,82	436948,22
39	landinstallatie	1,00	161618,50	436955,61
40	landinstallatie	1,00	161610,80	436960,81
41	landinstallatie	1,00	161610,95	436960,81
42	landinstallatie	1,00	161602,30	436958,45
43	landinstallatie	1,00	161599,79	436950,11
44	landinstallatie	1,00	161604,05	436943,30
45	landinstallatie	1,00	161571,25	436903,31
46	landinstallatie	1,00	161579,17	436899,83
47	landinstallatie	1,00	161582,65	436891,30
48	landinstallatie	1,00	161581,09	436882,65
49	landinstallatie	1,00	161574,13	436873,76
50	landinstallatie	1,00	161562,97	436872,68
51	landinstallatie	1,00	161554,93	436877,85
52	landinstallatie	1,00	161543,88	436878,09
53	landinstallatie	1,00	161533,68	436883,13
54	landinstallatie	1,00	161533,75	436882,86
55	landinstallatie	1,00	161532,60	436904,99
56	landinstallatie	1,00	161543,40	436909,19
57	landinstallatie	1,00	161551,44	436908,11
58	landinstallatie	1,00	161560,09	436904,63
59	landinstallatie	1,00	161514,95	436931,62
60	landinstallatie	1,00	161521,36	436921,11
61	landinstallatie	1,00	161520,97	436908,69
62	landinstallatie	1,00	161511,37	436896,65
63	landinstallatie	1,00	161497,93	436893,83
64	landinstallatie	1,00	161485,76	436898,82
65	landinstallatie	1,00	161479,36	436913,68
66	landinstallatie	1,00	161483,20	436927,78
67	landinstallatie	1,00	161493,44	436935,08
68	landinstallatie	1,00	161503,82	436936,36
69	landinstallatie	1,00	161468,22	436916,91
70	landinstallatie	1,00	161470,42	436915,38
71	landinstallatie	1,00	161468,39	436905,05
72	landinstallatie	1,00	161447,57	436886,26
73	landinstallatie	1,00	161433,02	436884,57
74	landinstallatie	1,00	161420,33	436887,62
75	landinstallatie	1,00	161419,14	436893,88
76	landinstallatie	1,00	161425,40	436899,30
77	landinstallatie	1,00	161434,71	436898,96
78	landinstallatie	1,00	161434,03	436898,96
79	landinstallatie	1,00	161443,34	436899,81
80	landinstallatie	1,00	161446,56	436900,82
81	landinstallatie	1,00	161453,49	436906,58
82	landinstallatie	1,00	161459,93	436913,69
83	landinstallatie	1,00	161467,77	436991,48
84	landinstallatie	1,00	161464,25	436998,67
85	landinstallatie	1,00	161457,39	437000,35
86	landinstallatie	1,00	161450,87	436998,67
87	landinstallatie	1,00	161445,35	436993,15
88	landinstallatie	1,00	161444,01	436980,43
89	landinstallatie	1,00	161447,02	436965,53
90	landinstallatie	1,00	161456,06	436949,63
91	landinstallatie	1,00	161471,28	436939,42
92	landinstallatie	1,00	161481,65	436937,08
93	landinstallatie	1,00	161489,68	436942,77
94	landinstallatie	1,00	161490,52	436951,14
95	landinstallatie	1,00	161484,33	436958,84
96	landinstallatie	1,00	161472,62	436967,88
97	landinstallatie	1,00	161467,43	436977,42
98	landinstallatie	1,00	161654,67	436907,06
99	landinstallatie	1,00	161644,21	436899,08
100	landinstallatie	1,00	161642,39	436889,28
101	landinstallatie	1,00	161640,39	436878,65
102	landinstallatie	1,00	161638,57	436869,51
103	landinstallatie	1,00	161636,41	436859,88
104	landinstallatie	1,00	161605,19	436850,10
105	landinstallatie	1,00	161613,57	436927,26
106	landinstallatie	1,00	161566,56	436963,49
107	landinstallatie	1,00	161435,15	436923,75
108	landinstallatie	1,00	161502,30	436992,21
109	landinstallatie	1,00	161503,91	436984,61
110	landinstallatie	1,00	161680,79	436851,32
111	landinstallatie	1,00	161652,18	436899,25

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Bf	X-1	Y-1
112	landinstallatie	1,00	161623,06	436931,22
113	landinstallatie	1,00	161622,12	436933,58
114	landinstallatie	1,00	161621,02	436935,79
115	landinstallatie	1,00	161616,46	436933,90
116	landinstallatie	1,00	161566,33	436888,42
117	landinstallatie	1,00	161583,77	436886,60
118	landinstallatie	1,00	161564,11	436955,10
119	landinstallatie	1,00	161505,48	436980,43
120	landinstallatie	1,00	161504,71	436987,09
121	landinstallatie	1,00	161442,16	436946,20
122	landinstallatie	1,00	161443,51	436941,12
123	landinstallatie	1,00	161439,45	436918,94



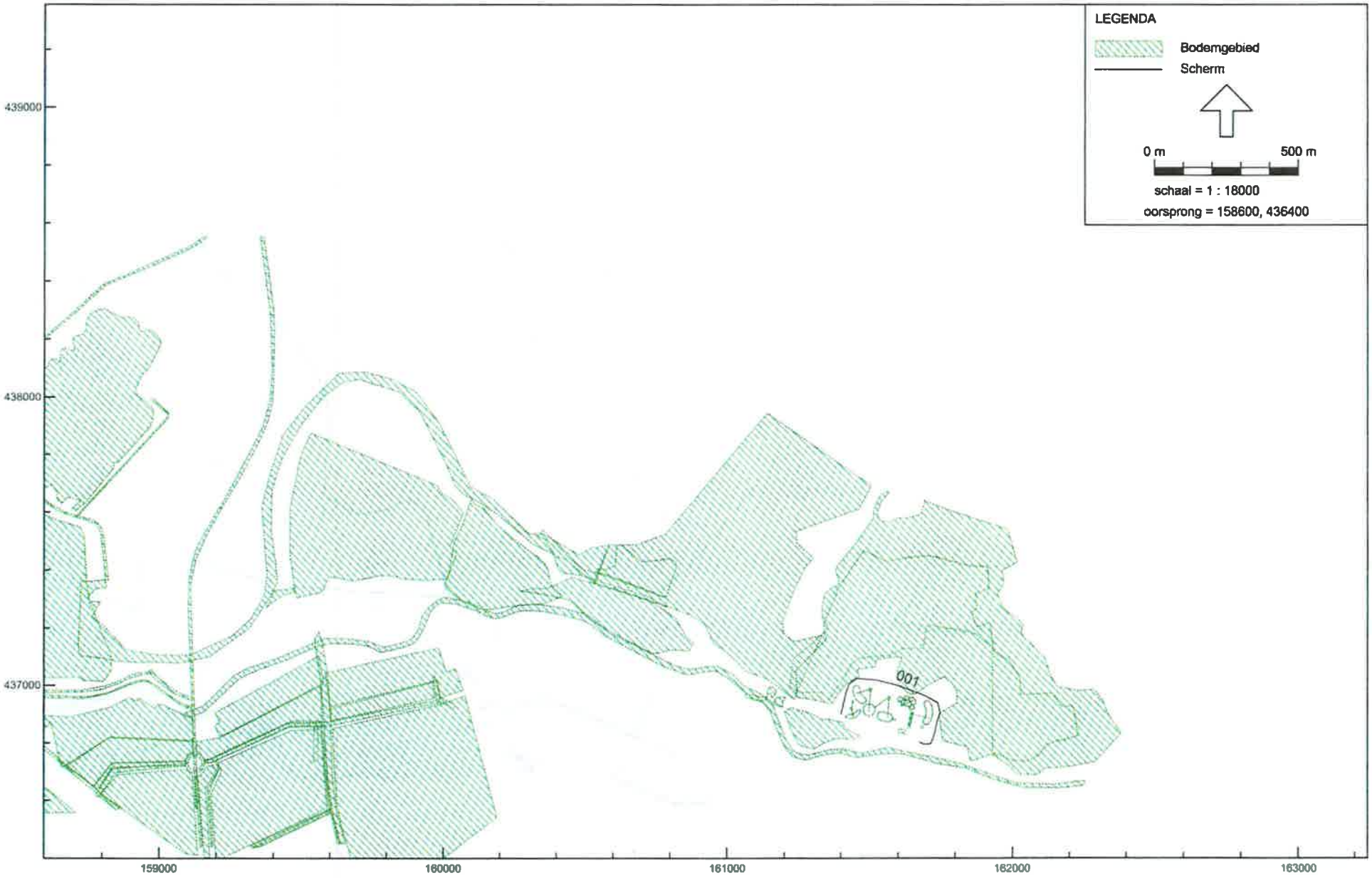
Industrieterrein - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\LDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
Invoergegevens beplantingsstrook

2011105.R01
bijlage 1.2

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Beplantingsstroken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	item ID	ID groep	Vorm	X-1	Y-1	Nodes	Omtrek	Oppervlak
001		6739	0	Polygoon	161402,06	436899,43	30	1268,29	1071,91



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
Invoergegevens schermen

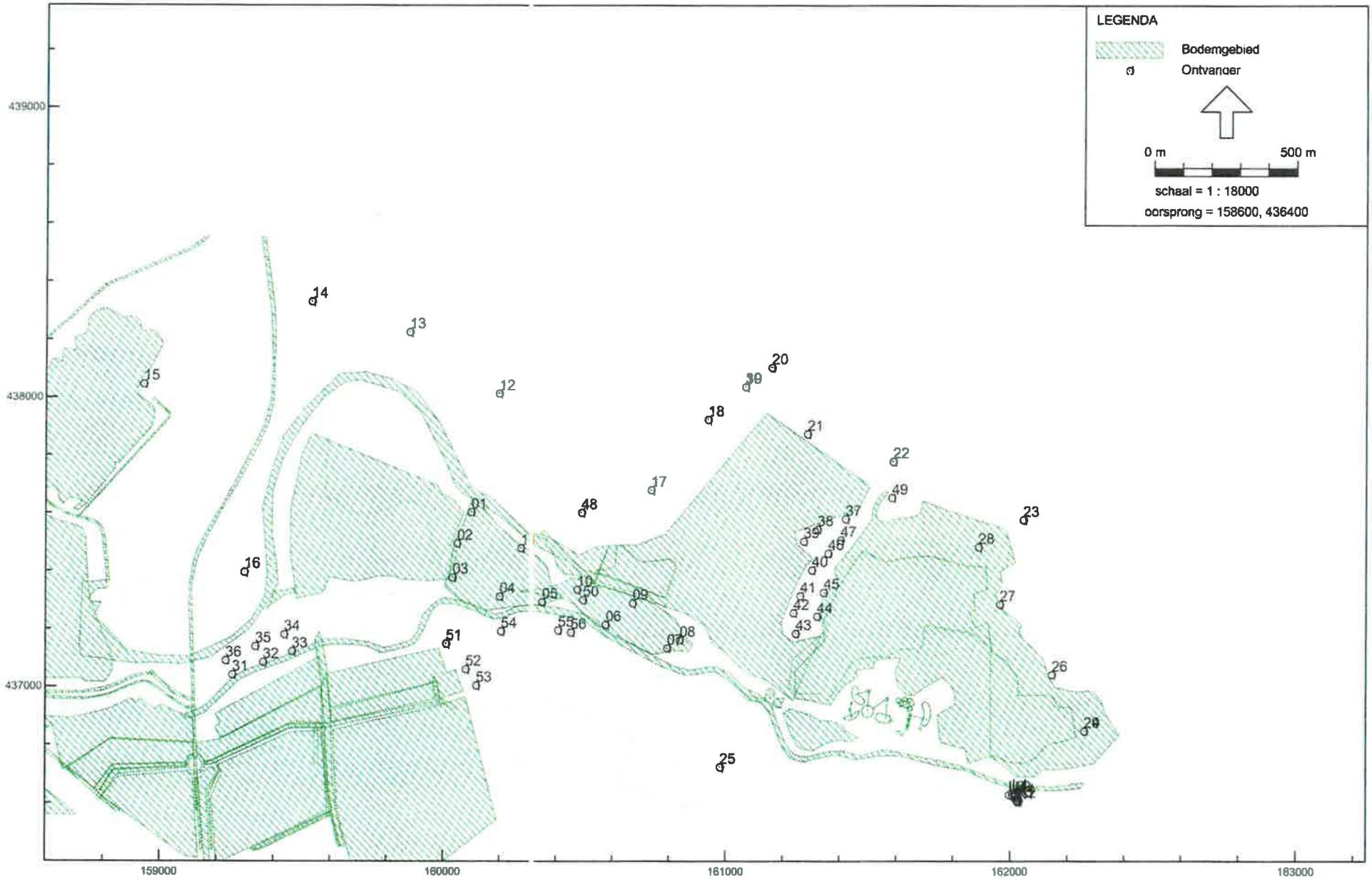
2011105.R01
bijlage 1.3

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	ISO H	ISO maaiveldhoogte	HDef.	Cp	Refl.L 31	Refl.L 63	Refl.L 125	Refl.L 250	Refl.L 500	Refl.L 1k	Refl.L 2k	Refl.L 4k
001	wal 6 m	6,00	0,00	Relatief	2 dB	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Refl.L 8k	Refl.R 31	Refl.R 63	Refl.R 125	Refl.R 250	Refl.R 500	Refl.R 1k	Refl.R 2k	Refl.R 4k	Refl.R 8k
001	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99 vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
Invoergegevens ontvangerpunten

2011105.R01
bijlage 1.4

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Ontvangers, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Hoogte A	Hoogte B	X	Y	Gevel	Maaiveld
K1	Koetshuis zuid	1,50	5,00	162024,77	436603,96	--	0,00
K2	Koetshuis oost	1,50	5,00	162030,68	436608,70	--	0,00
K3	Koetshuis west	1,50	5,00	162020,23	436610,01	--	0,00
K4	Koetshuis noord	1,50	5,00	162025,82	436620,71	--	0,00
L1	Landgoed zuid	1,50	5,00	162006,66	436623,95	--	0,00
L2	Landgoed oost	1,50	5,00	162017,58	436628,11	--	0,00
L3	Landgoed west	1,50	5,00	161995,17	436629,71	--	0,00
L4	Landgoed noord	1,50	5,00	162007,06	436635,54	--	0,00
01	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160097,83	437602,52	--	0,00
02	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160047,53	437494,19	--	0,00
03	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160032,05	437378,11	--	0,00
04	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160198,43	437312,33	--	0,00
05	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160349,33	437292,99	--	0,00
06	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160574,73	437214,41	--	0,00
07	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160792,44	437133,35	--	0,00
08	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160836,85	437161,43	--	0,00
09	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160670,47	437289,12	--	0,00
10	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160473,14	437335,55	--	0,00
11	nieuwbouw rivierdorp	1,50	--	160273,87	437478,56	--	0,00
12	bestaande woningen noord	1,50	--	160195,65	438012,11	--	0,00
13	bestaande woningen noord	1,50	--	159878,08	438224,66	--	0,00
14	bestaande woningen noord	1,50	--	159532,60	438329,65	--	0,00
15	bestaande woning west	1,50	--	158939,93	438047,33	--	0,00
16	bestaande woning west	1,50	--	159297,47	437396,33	--	0,00
17	bestaande woning noord	1,50	--	160734,75	437677,12	--	0,00
18	bestaande woning noord	1,50	--	160936,60	437921,91	--	0,00
19	bestaande woning noord	1,50	--	161066,06	438035,35	--	0,00
20	bestaande woning noord	1,50	--	161159,89	438102,85	--	0,00
21	bestaande woning noord	1,50	--	161285,38	437873,28	--	0,00
22	bestaande woning noord	1,50	--	161586,02	437775,87	--	0,00
23	bestaande woning oost	1,50	--	162044,45	437574,08	--	0,00
24	bestaande woning oost	1,50	--	162258,53	436847,41	--	0,00
25	bestaande woning zuid	1,50	--	160980,07	436723,79	--	0,00
26	woongebied Lingemeer	5,00	--	162144,66	437040,94	--	0,00
27	woongebied Lingemeer	5,00	--	161962,13	437284,48	--	0,00
28	woongebied Lingemeer	5,00	--	161887,06	437481,08	--	0,00
29	bestaande woning oost	1,50	--	162258,53	436847,41	--	0,00
30	bestaande woning noord	1,50	--	161066,06	438035,35	--	0,00
31	camping bestaand	1,50	--	159254,60	437042,46	--	0,00
32	camping bestaand	1,50	--	159362,32	437085,55	--	0,00
33	camping bestaand	1,50	--	159464,17	437122,76	--	0,00
34	camping bestaand	1,50	--	159436,75	437181,51	--	0,00
35	camping bestaand	1,50	--	159334,90	437140,38	--	0,00
36	camping bestaand	1,50	--	159231,10	437091,42	--	0,00
37	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161420,23	437577,99	--	0,00
38	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161321,71	437542,53	--	0,00
39	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161272,46	437501,15	--	0,00
40	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161302,01	437402,64	--	0,00
41	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161260,64	437313,98	--	0,00
42	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161236,99	437254,87	--	0,00

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Ontvangers, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Hoogte A	Hoogte B	X	Y	Gevel	Maaiveld
43	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161244,87	437183,95	--	0,00
44	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161319,74	437243,05	--	0,00
45	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161343,39	437325,80	--	0,00
46	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161359,15	437459,78	--	0,00
47	nieuwbouw wooneiland	1,50	--	161402,49	437505,10	--	0,00
48	nieuwbouw landhuis	1,50	--	160490,03	437599,80	--	0,00
49	nieuwbouw landhuis	1,50	--	161582,82	437651,76	--	0,00
50	nieuwbouw landhuis	1,50	--	160494,40	437300,69	--	0,00
51	bestaande woning	1,50	--	160011,76	437149,04	--	0,00
52	bestaande woning	1,50	--	160079,07	437061,17	--	0,00
53	bestaande woning	1,50	--	160116,46	437005,09	--	0,00
54	bestaande woning	1,50	--	160204,33	437192,04	--	0,00
55	bestaande woning	1,50	--	160406,24	437195,78	--	0,00
56	bestaande woning	1,50	--	160451,11	437188,30	--	0,00



dustrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi (D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2011\2011105\) , Geonoise V5.41

lan Lingemeren in Lienden
ıvoergegevens puntbronnen

2011105.R01
bijlage 1.5

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Pb(%)(D)	Pb(% (A)	Pb(%)(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Rel.H	Hoogte definitie
01	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159567,71	437775,06	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
02	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159516,69	437598,47	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
03	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159531,32	437470,82	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
04	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159670,94	437492,09	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
05	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159914,29	437478,79	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
06	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159946,20	437639,69	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
07	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159750,13	437720,08	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
08	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	158891,67	437105,63	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
09	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159197,86	437137,22	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
10	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159398,83	437440,92	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
11	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159385,82	437727,26	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
12	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159521,73	437958,26	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
13	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159747,97	438069,64	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
14	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	159936,67	437954,25	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
15	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	160068,92	437701,80	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
16	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	160297,14	437520,95	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
17	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	161115,66	437847,20	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
18	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	161384,56	437658,12	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
19	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	160947,58	437628,71	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
20	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	160862,53	437425,15	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
21	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	160930,78	437221,14	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
22	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	161090,44	437137,11	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
23	zandzuiger	100,000	--	--	0,00	--	--	161199,69	437418,62	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
84	tussenstation persleiding	100,000	--	--	0,00	--	--	160004,97	437584,75	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
14	inname specie	--	--	--	--	99,00	99,00	161505,82	436988,18	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
15	zanddepot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161498,91	436910,69	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
16	zanddepot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161457,31	436973,29	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
17	zanddepot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161565,32	436888,38	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
18	grindzeef	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161616,88	436930,80	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
19	vallend grind depot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161608,35	436951,72	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
20	vallend grind depot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161630,85	436954,90	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
21	vallend grind depot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161653,74	436946,89	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
22	vallend grind depot	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161648,32	436924,49	8,00	0,00	8,00	Eigen waarde
23	cyclonen	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161569,52	436957,57	14,00	0,00	14,00	Eigen waarde
24	tunnelband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161586,34	436882,31	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
25	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161458,35	436972,12	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
26	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161456,72	436972,87	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
27	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161514,99	436920,06	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
28	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161566,69	436889,23	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
29	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161705,65	436887,05	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
30	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161437,70	436921,18	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
31	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161445,16	436890,82	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
32	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161608,74	436951,93	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
33	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161631,39	436956,52	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
34	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161651,90	436948,02	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
35	opvoerband	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161650,36	436923,36	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
36	overgeefpunt	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161648,03	436869,44	12,00	0,00	12,00	Eigen waarde
37	overgeefpunt	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161654,36	436894,48	12,00	0,00	12,00	Eigen waarde
38	vallend grind	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161447,19	436890,63	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde
39	zwaardwasser	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161548,86	436980,52	5,00	0,00	5,00	Eigen waarde

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Pb(%)(D)	Pb(%)(A)	Pb(%)(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Rel.H	Hoogte definitie
40	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161716,46	436858,01	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
41	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161683,09	436879,67	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
42	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161684,76	436923,75	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
43	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161547,17	436865,55	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
44	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161464,37	436882,46	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
45	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161496,43	436889,79	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
46	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161469,30	436927,68	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
47	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161483,95	436972,61	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
48	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161463,80	437005,33	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
49	shovel	10,000	--	--	10,00	99,00	99,00	161670,82	436944,88	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
50	laden grind met shovel	27,542	--	--	5,60	99,00	99,00	161668,43	436944,60	2,00	0,00	2,00	Eigen waarde
51	pomp	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161575,10	436946,76	10,00	0,00	10,00	Eigen waarde
52	pomp	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161511,20	436977,36	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
53	pomp	100,000	--	--	0,00	99,00	99,00	161500,54	437001,80	1,00	0,00	1,00	Eigen waarde
62	afvoer vrw silo's	4,169	--	--	13,80	99,00	99,00	161661,87	436851,39	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
63	afvoer vrw silo's	4,169	--	--	13,80	99,00	99,00	161654,54	436887,12	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
65	afvoer vrw depots	0,479	--	--	23,20	99,00	99,00	161634,40	436844,06	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
66	afvoer vrw depots	0,479	--	--	23,20	99,00	99,00	161602,34	436884,37	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
67	afvoer vrw depots	0,479	--	--	23,20	99,00	99,00	161571,21	436916,44	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
68	afvoer vrw depots	0,479	--	--	23,20	99,00	99,00	161533,66	436938,43	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
69	afvoer vrw depots	0,479	--	--	23,20	99,00	99,00	161492,45	436961,33	0,80	0,00	0,80	Eigen waarde
01	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159542,34	437772,91	2,00	0,00	2,00	Relatief
02	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159507,61	437636,13	2,00	0,00	2,00	Relatief
03	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159491,33	437450,50	2,00	0,00	2,00	Relatief
04	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159660,68	437422,27	2,00	0,00	2,00	Relatief
05	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159815,91	437421,18	2,00	0,00	2,00	Relatief
06	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159951,61	437419,00	2,00	0,00	2,00	Relatief
07	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159979,84	437516,70	2,00	0,00	2,00	Relatief
08	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160005,89	437625,24	2,00	0,00	2,00	Relatief
09	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159884,32	437689,29	2,00	0,00	2,00	Relatief
10	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159722,58	437763,10	2,00	0,00	2,00	Relatief
11	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161152,16	437875,09	2,00	0,00	2,00	Relatief
12	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161251,06	437808,79	2,00	0,00	2,00	Relatief
13	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161395,90	437706,43	2,00	0,00	2,00	Relatief
14	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161015,05	437747,78	2,00	0,00	2,00	Relatief
15	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161249,00	437566,06	2,00	0,00	2,00	Relatief
16	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160885,55	437593,26	2,00	0,00	2,00	Relatief
17	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161182,62	437327,76	2,00	0,00	2,00	Relatief
18	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160761,50	437472,48	2,00	0,00	2,00	Relatief
19	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	161182,62	437190,65	2,00	0,00	2,00	Relatief
20	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	158939,37	437109,40	2,00	0,00	2,00	Relatief
21	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159176,31	437116,44	2,00	0,00	2,00	Relatief
22	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159389,79	437358,07	2,00	0,00	2,00	Relatief
23	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159389,79	437700,58	2,00	0,00	2,00	Relatief
24	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159546,97	437989,13	2,00	0,00	2,00	Relatief
25	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159765,14	438057,16	2,00	0,00	2,00	Relatief
26	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	159959,86	437937,52	2,00	0,00	2,00	Relatief
27	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160079,50	437691,19	2,00	0,00	2,00	Relatief
28	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160288,29	437541,05	2,00	0,00	2,00	Relatief
29	HGM	16,672	--	--	7,78	--	--	160490,04	437435,48	2,00	0,00	2,00	Relatief
001	timmerbedrijf	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	161061,77	438040,11	2,50	0,00	2,50	Relatief

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Pb(%)(D)	Pb(%)(A)	Pb(%)(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Rel.H	Hoogte definitie
002	autobedrijf	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	160920,08	437929,67	2,50	0,00	2,50	Relatief
003	tuinder	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	160125,68	437753,16	2,50	0,00	2,50	Relatief
003	tuinder	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	160125,68	437753,16	2,50	0,00	2,50	Relatief
54	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159170,00	436762,53	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
55	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159210,78	436773,91	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
56	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159249,65	436790,03	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
57	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159287,58	436805,20	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
58	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159319,83	436818,48	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
59	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159357,76	436839,34	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
60	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159397,58	436861,15	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
61	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159441,20	436882,01	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
62	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159486,72	436896,23	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
63	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159534,13	436903,82	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
24	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158721,91	436718,61	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
25	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158753,72	436739,77	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
26	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158784,06	436763,48	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
27	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158814,40	436783,39	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
28	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158855,18	436795,71	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
29	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158896,90	436795,72	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
30	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158941,47	436793,82	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
31	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158985,09	436792,87	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
32	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159032,50	436792,87	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
33	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159078,02	436791,92	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
44	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159163,36	436791,92	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
45	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159205,09	436799,51	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
46	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159239,22	436814,68	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
47	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159279,05	436832,70	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
48	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159312,24	436848,82	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
49	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159350,17	436868,74	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
50	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159391,90	436888,65	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
51	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159434,56	436910,45	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
52	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159479,14	436928,48	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
53	IT-Medel; LWA=78 dB(A); LWA=52 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159530,34	436947,44	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
64	IT-Medel; LWA=101dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158845,09	436624,58	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
65	IT-Medel; LWA=101dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158885,96	436656,88	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
67	IT-Medel; LWA=101dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159010,56	436668,09	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
66	IT-Medel; LWA=101dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158947,93	436666,11	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
68	IT-Medel; LWA=101dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159056,70	436672,72	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
73	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159079,77	436509,22	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
72	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159021,75	436545,48	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
71	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158967,03	436589,65	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
70	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159023,72	436610,09	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
69	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159074,48	436598,23	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
78	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159528,28	436766,45	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
77	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159459,26	436760,94	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
74	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159227,56	436640,22	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
75	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159299,64	436703,52	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
76	IT-Medel; LWA=106dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159380,08	436743,33	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
83	IT-Medel; LWA=111 dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159540,37	436663,12	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
82	IT-Medel; LWA=111 dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159471,35	436657,61	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Pb(%)(D)	Pb(%)(A)	Pb(%)(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	X	Y	Hoogte	Maaiveld	Rel.H	Hoogte definitie
79	IT-Medel; LWA=111 dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159239,65	436536,89	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
80	IT-Medel; LWA=111 dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159311,73	436600,19	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
81	IT-Medel; LWA=111 dB(A) (100x50m2)	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159392,17	436640,00	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
34	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158765,09	436676,24	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
35	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158791,64	436709,43	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
36	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158819,14	436738,82	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
37	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158852,33	436750,20	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
38	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158885,52	436751,15	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
39	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158921,56	436751,15	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
40	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158954,74	436752,10	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
41	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	158990,78	436754,94	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
42	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159027,76	436753,99	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde
43	IT-Medel; LWA=92 dB(A); LWA=55 dB/m2	100,000	31,623	10,000	0,00	5,00	10,00	159071,38	436754,94	3,00	0,00	3,00	Eigen waarde

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Brontype	Richt.	Hoek	Gevel	Geen reflectie item - omschrijving	Demp. ID	Negeer demping - omschrijving	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
01	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
02	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
03	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
04	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
05	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
06	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
07	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
08	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
09	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
10	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
11	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
12	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
13	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
14	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
15	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
16	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
17	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
18	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
19	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
20	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
21	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
22	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
23	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	58,00	72,00	86,00	82,00
84	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	60,00	74,00	80,00	84,00
14	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	88,70	89,20	95,90	102,40
15	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	68,90	73,50	82,70	87,70
16	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	68,90	73,50	82,70	87,70
17	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	68,90	73,50	82,70	87,70
18	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	83,80	87,30	91,20	92,50
19	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	56,00	61,60	73,30	81,00
20	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	56,00	61,60	73,30	81,00
21	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	56,00	61,60	73,30	81,00
22	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	56,00	61,60	73,30	81,00
23	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	48,90	62,60	61,30	84,80
24	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	64,50	69,40	78,00	88,30
25	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	55,40	60,30	68,90	79,20
26	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	55,40	60,30	68,90	79,20
27	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	55,40	60,30	68,90	79,20
28	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	55,40	60,30	68,90	79,20
29	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	55,40	60,30	68,90	79,20
30	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
31	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
32	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
33	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
34	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
35	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	52,10	57,00	65,60	75,90
36	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	57,90	63,90	76,70	81,00
37	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	57,90	63,90	76,70	81,00
38	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	56,00	61,60	73,30	81,00
39	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	75,10	79,60	84,70	90,30

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Brontype	Richt.	Hoek	Gevel	Geen reflectie item - omschrijving	Demp. ID	Negeer demping - omschrijving	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
40	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
41	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
42	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
43	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
44	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
45	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
46	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
47	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
48	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
49	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	74,90	85,60	97,60	99,30
50	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	83,20	85,10	90,50
51	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	70,10	73,50	77,60	78,80
52	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	70,10	73,50	77,60	78,80
53	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	70,10	73,50	77,60	78,80
62	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
63	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
65	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
66	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
67	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
68	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
69	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	73,70	76,60	84,60	88,50
01	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
02	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
03	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
04	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
05	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
06	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
07	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
08	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
09	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
10	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
11	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
12	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
13	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
14	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
15	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
16	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
17	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
18	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
19	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
20	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
21	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
22	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
23	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
24	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
25	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
26	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
27	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
28	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
29	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	94,80	90,90	91,90	96,90
001	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	--	82,00	86,00

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Brontype	Richt.	Hoek	Gevel	Geen reflecti	item - omschrijving	Demp. ID	Negeer demping - omschrijving	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
002	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	--	82,00	86,00
003	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	--	82,00	86,00
003	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	--	82,00	86,00
54	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
55	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
56	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
57	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
58	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
59	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
60	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
61	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
62	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
63	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	79,00	83,00
24	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
25	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
26	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
27	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
28	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
29	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
30	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
31	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
32	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
33	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
44	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
45	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
46	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
47	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
48	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
49	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
50	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
51	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
52	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
53	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	65,00	69,00
64	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	88,00	92,00
65	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	88,00	92,00
67	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	88,00	92,00
66	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	88,00	92,00
68	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	88,00	92,00
73	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
72	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
71	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
70	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
69	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
78	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
77	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
74	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
75	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
76	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	93,00	97,00
83	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	98,00	102,00
82	Normaal	0,00	360,00	--	--		--	--	--	0,00	98,00	102,00

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Brontype	Richt.	Hoek	Gevel	Geen reflectie item - omschrijving	Demp. ID	Negeer demping - omschrijving	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250
79	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	98,00	102,00
80	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	98,00	102,00
81	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	98,00	102,00
34	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
35	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
36	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
37	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
38	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
39	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
40	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
41	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
42	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00
43	Normaal	0,00	360,00	--	--	--	--	--	0,00	79,00	83,00

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
01	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
02	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
03	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
04	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
05	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
06	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
07	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
08	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
09	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
10	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
11	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
12	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
13	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
14	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
15	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
16	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
17	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
18	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
19	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
20	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
21	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
22	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
23	85,00	90,00	94,00	92,00	86,00	98,05
84	87,00	90,00	96,00	94,00	88,00	99,54
14	107,80	108,00	106,20	101,00	94,00	113,09
15	90,50	91,00	90,90	88,60	81,50	97,23
16	90,50	91,00	90,90	88,60	81,50	97,23
17	90,50	91,00	90,90	88,60	81,50	97,23
18	98,10	104,80	99,60	100,30	97,10	108,18
19	84,00	86,50	89,00	93,20	97,20	99,53
20	84,00	86,50	89,00	93,20	97,20	99,53
21	84,00	86,50	89,00	93,20	97,20	99,53
22	84,00	86,50	89,00	93,20	97,20	99,53
23	91,90	94,60	90,70	88,00	82,10	98,26
24	88,80	90,30	92,20	90,40	83,50	97,46
25	79,70	81,20	83,10	81,30	74,50	88,36
26	79,70	81,20	83,10	81,30	74,50	88,36
27	79,70	81,20	83,10	81,30	74,50	88,36
28	79,70	81,20	83,10	81,30	74,50	88,36
29	79,70	81,20	83,10	81,30	74,50	88,36
30	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
31	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
32	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
33	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
34	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
35	76,40	77,90	79,80	78,00	71,20	85,06
36	82,80	87,70	86,30	86,50	77,30	92,76
37	82,80	87,70	86,30	86,50	77,30	92,76
38	84,00	86,50	89,00	93,20	97,20	99,53
39	96,50	99,90	100,50	99,10	95,10	105,83

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

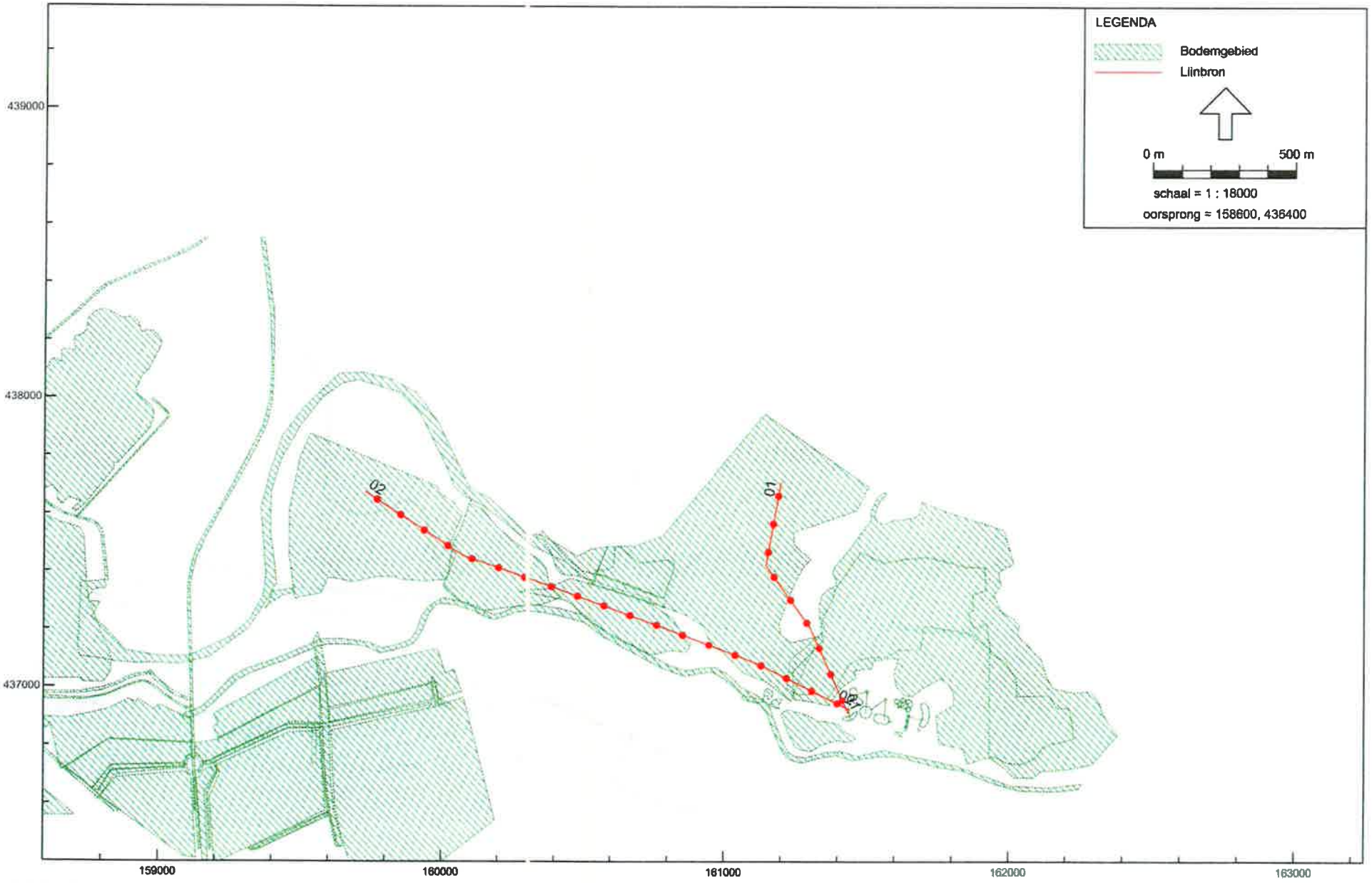
Id	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
40	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
41	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
42	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
43	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
44	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
45	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
46	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
47	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
48	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
49	100,20	98,20	97,10	93,50	81,30	105,94
50	94,30	96,30	97,70	102,30	103,30	107,23
51	84,40	91,10	86,90	86,70	83,60	94,65
52	84,40	91,10	86,90	86,70	83,60	94,65
53	84,40	91,10	86,90	86,70	83,60	94,65
62	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
63	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
65	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
66	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
67	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
68	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
69	96,70	101,20	99,30	91,90	85,20	104,67
01	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
02	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
03	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
04	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
05	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
06	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
07	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
08	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
09	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
10	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
11	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
12	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
13	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
14	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
15	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
16	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
17	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
18	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
19	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
20	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
21	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
22	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
23	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
24	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
25	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
26	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
27	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
28	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
29	99,00	99,30	97,10	97,10	69,80	105,73
001	90,00	91,00	89,00	--	--	95,57

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
002	90,00	91,00	89,00	--	--	95,57
003	90,00	91,00	89,00	--	--	95,57
003	90,00	91,00	89,00	--	--	95,57
54	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
55	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
56	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
57	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
58	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
59	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
60	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
61	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
62	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
63	87,00	88,00	86,00	27,00	0,00	92,57
24	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
25	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
26	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
27	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
28	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
29	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
30	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
31	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
32	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
33	73,00	74,00	72,00	0,00	0,00	78,57
44	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
45	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
46	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
47	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
48	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
49	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
50	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
51	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
52	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
53	73,00	74,00	72,00	13,00	0,00	78,57
64	96,00	97,00	95,00	0,00	0,00	101,57
65	96,00	97,00	95,00	0,00	0,00	101,57
67	96,00	97,00	95,00	0,00	0,00	101,57
66	96,00	97,00	95,00	0,00	0,00	101,57
68	96,00	97,00	95,00	0,00	0,00	101,57
73	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
72	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
71	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
70	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
69	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
78	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
77	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
74	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
75	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
76	101,00	102,00	100,00	0,00	0,00	106,57
83	106,00	107,00	105,00	0,00	0,00	111,57
82	106,00	107,00	105,00	0,00	0,00	111,57

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
79	106,00	107,00	105,00	0,00	0,00	111,57
80	106,00	107,00	105,00	0,00	0,00	111,57
81	106,00	107,00	105,00	0,00	0,00	111,57
34	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
35	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
36	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
37	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
38	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
39	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
40	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
41	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
42	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57
43	87,00	88,00	86,00	0,00	0,00	92,57



Industrielawaai - IL, 2011105 - MER Lingemeren - geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maxi [D:\DGMR99 _vanaf2011\IL_DATA\2011\2011105\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden
Invoergegevens lijnbronnen

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Vorm	X-1	Y-1	X-n	Y-n	H-1	H-n	M-1	M-n	HDef.	ISO H	Lengte
01	persleiding zandzuiger naar landinstallatie	Polylijn	161437,50	436909,52	161200,02	437708,83	0,75	0,75	0,00	0,00	Eigen waarde	0,75	883,61
02	persleiding zandzuiger naar landinstallatie	Polylijn	161443,29	436921,11	159728,83	437674,08	0,75	0,75	0,00	0,00	Eigen waarde	0,75	1880,22

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Geen reflectie item - omschrijving	Demp. ID	b(D)	Cb(A)	Cb(N)	Max.afst.	Aant.puntb	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k
01	--	--	0,00	--	--	100,00	9	67,00	71,00	70,00	75,00	78,00	85,00	92,00	94,00	87,00
02	--	--	0,00	--	--	100,00	19	67,00	71,00	70,00	75,00	78,00	85,00	92,00	94,00	87,00

Model:geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium
Groep:hoofdgroep
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr Totaal
01	97,02
02	97,02

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep 10 zuiger op ontvangerpunt 16_A - bestaande woning west
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
10	zandzuiger	3,0	41,9	--	--	41,9	44,9	3,0
Totalen			41,9	--	--	41,9	44,9	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep 23 zuiger op ontvangerpunt 40_A - nieuwbouw wooneiland
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
23	zandzuiger	3,0	43,9	--	--	43,9	46,7	2,8
Totalen			43,9	--	--	43,9	46,7	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep 17 zuiger op ontvangerpunt 21_A - bestaande woning noord
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
17	zandzuiger	3,0	38,7	--	--	38,7	42,3	3,7
Totalen			38,7	--	--	38,7	42,3	

Alle getoonde d8-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep O5 zuiger op ontvangerpunt 02_A - nieuwbouw rivierdorp
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
O5	zandzuiger	3,0	41,6	--	--	41,6	44,9	3,3
Totalen			41,6	--	--	41,6	44,9	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep tussenstation + persleiding op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	47,0	--	--	47,0	49,7
02_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	48,7	--	--	48,7	50,8
03_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	40,7	--	--	40,7	44,7
04_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	37,8	--	--	37,8	42,0
05_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	37,6	--	--	37,6	41,5
06_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	35,2	--	--	35,2	38,9
07_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	34,6	--	--	34,6	38,5
08_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	44,8	--	--	44,8	45,6
09_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	38,5	--	--	38,5	41,4
10_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	45,1	--	--	45,1	45,8
11_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	38,7	--	--	38,7	42,9
12_A	bestaande woningen noord	1,5	28,0	--	--	28,0	32,6
13_A	bestaande woningen noord	1,5	24,3	--	--	24,3	29,0
14_A	bestaande woningen noord	1,5	20,4	--	--	20,4	25,2
15_A	bestaande woning west	1,5	17,6	--	--	17,6	22,4
16_A	bestaande woning west	1,5	24,6	--	--	24,6	29,3
17_A	bestaande woning noord	1,5	26,6	--	--	26,6	31,4
18_A	bestaande woning noord	1,5	24,7	--	--	24,7	29,4
19_A	bestaande woning noord	1,5	23,2	--	--	23,2	28,0
20_A	bestaande woning noord	1,5	21,9	--	--	21,9	26,7
21_A	bestaande woning noord	1,5	28,3	--	--	28,3	32,9
22_A	bestaande woning noord	1,5	23,4	--	--	23,4	28,2
23_A	bestaande woning oost	1,5	18,3	--	--	18,3	23,2
24_A	bestaande woning oost	1,5	17,1	--	--	17,1	22,0
25_A	bestaande woning zuid	1,5	24,2	--	--	24,2	29,0
26_A	woongebied Lingemeer	5,0	19,4	--	--	19,4	24,1
27_A	woongebied Lingemeer	5,0	22,0	--	--	22,0	26,6
28_A	woongebied Lingemeer	5,0	22,4	--	--	22,4	27,0
29_A	bestaande woning oost	1,5	17,1	--	--	17,1	22,0
31_A	camping bestaand	1,5	20,5	--	--	20,5	25,2
32_A	camping bestaand	1,5	22,2	--	--	22,2	26,9
33_A	camping bestaand	1,5	23,9	--	--	23,9	28,6
34_A	camping bestaand	1,5	24,4	--	--	24,4	29,1
35_A	camping bestaand	1,5	22,5	--	--	22,5	27,2
36_A	camping bestaand	1,5	20,6	--	--	20,6	25,4
37_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	29,9	--	--	29,9	34,5
38_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	34,2	--	--	34,2	38,5
39_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	37,0	--	--	37,0	41,2
40_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	36,1	--	--	36,1	40,3
41_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	45,9	--	--	45,9	47,6
42_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	42,2	--	--	42,2	45,2
43_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	39,8	--	--	39,8	43,5
44_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	43,9	--	--	43,9	46,1
45_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	35,6	--	--	35,6	39,9
46_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	32,5	--	--	32,5	37,0
47_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	30,5	--	--	30,5	35,1
48_A	nieuwbouw landhuis	1,5	29,7	--	--	29,7	34,3
49_A	nieuwbouw landhuis	1,5	25,0	--	--	25,0	29,8
50_A	nieuwbouw landhuis	1,5	48,2	--	--	48,2	48,5
51_A	bestaande woning	1,5	30,5	--	--	30,5	35,0
52_A	bestaande woning	1,5	28,3	--	--	28,3	32,9
53_A	bestaande woning	1,5	27,0	--	--	27,0	31,7
54_A	bestaande woning	1,5	32,2	--	--	32,2	36,7
55_A	bestaande woning	1,5	32,0	--	--	32,0	36,4
56_A	bestaande woning	1,5	31,9	--	--	31,9	36,3
K1_A	Koetshuis zuid	1,5	15,4	--	--	15,4	20,3
K1_B	Koetshuis zuid	5,0	16,1	--	--	16,1	20,8
K1_C	Koetshuis zuid	7,5	16,5	--	--	16,5	21,1
K2_A	Koetshuis oost	1,5	15,4	--	--	15,4	20,3
K2_B	Koetshuis oost	5,0	16,1	--	--	16,1	20,8
K2_C	Koetshuis oost	7,5	16,5	--	--	16,5	21,1
K3_A	Koetshuis west	1,5	15,5	--	--	15,5	20,4
K3_B	Koetshuis west	5,0	16,2	--	--	16,2	20,9
K3_C	Koetshuis west	7,5	16,6	--	--	16,6	21,2
K4_A	Koetshuis noord	1,5	15,6	--	--	15,6	20,5
K4_B	Koetshuis noord	5,0	16,3	--	--	16,3	21,0
K4_C	Koetshuis noord	7,5	16,7	--	--	16,7	21,3
L1_A	Landgoed zuid	1,5	15,8	--	--	15,8	20,7
L1_B	Landgoed zuid	5,0	16,5	--	--	16,5	21,2
L1_C	Landgoed zuid	7,5	16,9	--	--	16,9	21,5
L2_A	Landgoed oost	1,5	15,8	--	--	15,8	20,7
L2_B	Landgoed oost	5,0	16,5	--	--	16,5	21,2
L2_C	Landgoed oost	7,5	16,9	--	--	16,9	21,5
L3_A	Landgoed west	1,5	15,9	--	--	15,9	20,7
L3_B	Landgoed west	5,0	16,7	--	--	16,7	21,4
L3_C	Landgoed west	7,5	17,1	--	--	17,1	21,7
L4_A	Landgoed noord	1,5	15,9	--	--	15,9	20,8
L4_B	Landgoed noord	5,0	16,7	--	--	16,7	21,4
L4_C	Landgoed noord	7,5	17,1	--	--	17,1	21,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT autonoom met zandzuiger - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep landinstallatie op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	26,8	-66,1	-66,1	26,8	37,7
02_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	26,7	-66,1	-66,1	26,7	37,7
03_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	27,0	-65,9	-65,9	27,0	37,9
04_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	28,5	-64,2	-64,2	28,5	39,6
05_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	29,7	-63,1	-63,1	29,7	40,6
06_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	32,1	-60,6	-60,6	32,1	43,0
07_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	35,0	-57,5	-57,5	35,0	46,0
08_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	35,6	-56,9	-56,9	35,6	46,6
09_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	33,0	-59,7	-59,7	33,0	43,9
10_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	30,7	-62,1	-62,1	30,7	41,6
11_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	28,5	-64,3	-64,3	28,5	39,4
12_A	bestaande woningen noord	1,5	26,0	-67,0	-67,0	26,0	36,8
13_A	bestaande woningen noord	1,5	23,5	-69,5	-69,5	23,5	34,4
14_A	bestaande woningen noord	1,5	21,6	-71,4	-71,4	21,6	32,5
15_A	bestaande woning west	1,5	19,7	-73,2	-73,2	19,7	30,7
16_A	bestaande woning west	1,5	22,2	-70,6	-70,6	22,2	33,3
17_A	bestaande woning noord	1,5	31,6	-61,4	-61,4	31,6	42,2
18_A	bestaande woning noord	1,5	31,6	-61,8	-61,8	31,6	41,9
19_A	bestaande woning noord	1,5	31,5	-62,1	-62,1	31,5	41,6
20_A	bestaande woning noord	1,5	31,4	-62,3	-62,3	31,4	41,4
21_A	bestaande woning noord	1,5	34,7	-59,2	-59,2	34,7	44,5
22_A	bestaande woning noord	1,5	38,2	-56,6	-56,6	38,2	47,0
23_A	bestaande woning oost	1,5	39,8	-55,6	-55,6	39,8	48,0
24_A	bestaande woning oost	1,5	41,4	-52,5	-52,5	41,4	51,1
25_A	bestaande woning zuid	1,5	37,8	-54,7	-54,7	37,8	48,8
K1_A	Koetshuis zuid	1,5	39,5	-53,9	-53,9	39,5	49,6
K1_B	Koetshuis zuid	5,0	41,2	-52,4	-52,4	41,2	50,7
K1_C	Koetshuis zuid	7,5	41,4	-52,1	-52,1	41,4	50,8
K2_A	Koetshuis oost	1,5	39,5	-53,9	-53,9	39,5	49,6
K2_B	Koetshuis oost	5,0	41,2	-52,4	-52,4	41,2	50,8
K2_C	Koetshuis oost	7,5	41,5	-52,1	-52,1	41,5	50,8
K3_A	Koetshuis west	1,5	39,7	-53,7	-53,7	39,7	49,8
K3_B	Koetshuis west	5,0	41,3	-52,2	-52,2	41,3	50,9
K3_C	Koetshuis west	7,5	41,6	-52,0	-52,0	41,6	50,9
K4_A	Koetshuis noord	1,5	39,9	-53,6	-53,6	39,9	49,9
K4_B	Koetshuis noord	5,0	41,5	-52,1	-52,1	41,5	51,0
K4_C	Koetshuis noord	7,5	41,8	-51,9	-51,9	41,8	51,1
L1_A	Landgoed zuid	1,5	40,2	-53,3	-53,3	40,2	50,2
L1_B	Landgoed zuid	5,0	41,8	-51,8	-51,8	41,8	51,3
L1_C	Landgoed zuid	7,5	42,0	-51,5	-51,5	42,0	51,3
L2_A	Landgoed oost	1,5	40,2	-53,3	-53,3	40,2	50,1
L2_B	Landgoed oost	5,0	41,8	-51,8	-51,8	41,8	51,3
L2_C	Landgoed oost	7,5	42,0	-51,6	-51,6	42,0	51,3
L3_A	Landgoed west	1,5	40,5	-53,0	-53,0	40,5	50,5
L3_B	Landgoed west	5,0	42,1	-51,5	-51,5	42,1	51,6
L3_C	Landgoed west	7,5	42,3	-51,3	-51,3	42,3	51,6
L4_A	Landgoed noord	1,5	40,5	-53,0	-53,0	40,5	50,5
L4_B	Landgoed noord	5,0	42,0	-51,6	-51,6	42,0	51,5
L4_C	Landgoed noord	7,5	42,3	-51,3	-51,3	42,3	51,5
30_A	bestaande woning noord	1,5	31,5	-62,1	-62,1	31,5	41,6
26_A	woongebied Lingemeer	5,0	43,2	-50,9	-50,9	43,2	52,3
27_A	woongebied Lingemeer	5,0	47,2	-48,6	-48,6	47,2	54,4
28_A	woongebied Lingemeer	5,0	47,0	-49,5	-49,5	47,0	53,5
29_A	bestaande woning oost	1,5	41,4	-52,5	-52,5	41,4	51,1
31_A	camping bestaand	1,5	23,5	-69,2	-69,2	23,5	34,6
32_A	camping bestaand	1,5	23,9	-68,8	-68,8	23,9	35,1
33_A	camping bestaand	1,5	25,2	-67,6	-67,6	25,2	36,2
34_A	camping bestaand	1,5	23,3	-69,5	-69,5	23,3	34,4
35_A	camping bestaand	1,5	22,6	-70,2	-70,2	22,6	33,7
36_A	camping bestaand	1,5	22,1	-70,7	-70,7	22,1	33,1
37_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	40,8	-53,7	-53,7	40,8	49,8
38_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	39,8	-54,2	-54,2	39,8	49,3
39_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	39,6	-54,0	-54,0	39,6	49,5
40_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,5	-51,9	-51,9	41,5	51,4
41_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,8	-51,1	-51,1	41,8	52,1
42_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	42,0	-50,5	-50,5	42,0	52,7
43_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	43,1	-48,9	-48,9	43,1	54,1
44_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	44,8	-48,0	-48,0	44,8	55,0
45_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	45,5	-47,7	-47,7	45,5	55,4
46_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,8	-52,2	-52,2	41,8	51,2
47_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,9	-52,4	-52,4	41,9	51,0
48_A	nieuwbouw landhuis	1,5	29,9	-63,0	-63,0	29,9	40,7
49_A	nieuwbouw landhuis	1,5	41,1	-54,1	-54,1	41,1	49,4
50_A	nieuwbouw landhuis	1,5	31,0	-61,7	-61,7	31,0	42,0
51_A	bestaande woning	1,5	27,0	-65,7	-65,7	27,0	38,1
52_A	bestaande woning	1,5	27,5	-65,2	-65,2	27,5	38,6
53_A	bestaande woning	1,5	27,8	-64,9	-64,9	27,8	38,9
54_A	bestaande woning	1,5	28,7	-64,1	-64,1	28,7	39,6
55_A	bestaande woning	1,5	30,5	-62,2	-62,2	30,5	41,5
56_A	bestaande woning	1,5	31,0	-61,7	-61,7	31,0	42,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep landinstallatie op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	29,4	-62,5	-62,5	29,4	41,3
02_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	28,7	-63,1	-63,1	28,7	40,7
03_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	28,9	-62,9	-62,9	28,9	40,8
04_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	30,2	-61,6	-61,6	30,2	42,1
05_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	29,4	-62,6	-62,6	29,4	41,1
06_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	31,1	-61,0	-61,0	31,1	42,6
07_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	34,0	-58,0	-58,0	34,0	45,4
08_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	34,8	-57,2	-57,2	34,8	46,3
09_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	32,2	-59,9	-59,9	32,2	43,7
10_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	29,7	-62,4	-62,4	29,7	41,2
11_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	30,4	-61,5	-61,5	30,4	42,2
12_A	bestaande woningen noord	1,5	24,9	-67,3	-67,3	24,9	36,5
13_A	bestaande woningen noord	1,5	22,3	-69,9	-69,9	22,3	34,0
14_A	bestaande woningen noord	1,5	20,4	-71,8	-71,8	20,4	32,1
15_A	bestaande woning west	1,5	19,2	-72,9	-72,9	19,2	31,0
16_A	bestaande woning west	1,5	21,2	-70,9	-70,9	21,2	32,9
17_A	bestaande woning noord	1,5	30,7	-61,5	-61,5	30,7	42,2
18_A	bestaande woning noord	1,5	30,1	-62,3	-62,3	30,1	41,3
19_A	bestaande woning noord	1,5	29,6	-63,0	-63,0	29,6	40,6
20_A	bestaande woning noord	1,5	29,1	-63,5	-63,5	29,1	40,2
21_A	bestaande woning noord	1,5	32,4	-59,9	-59,9	32,4	43,6
22_A	bestaande woning noord	1,5	33,9	-59,0	-59,0	33,9	44,5
23_A	bestaande woning oost	1,5	35,1	-58,4	-58,4	35,1	45,0
24_A	bestaande woning oost	1,5	39,5	-54,0	-54,0	39,5	49,5
25_A	bestaande woning zuid	1,5	37,0	-55,1	-55,1	37,0	48,4
26_A	woongebied Lingemeer	5,0	40,6	-52,7	-52,7	40,6	50,3
27_A	woongebied Lingemeer	5,0	41,7	-51,6	-51,6	41,7	51,3
28_A	woongebied Lingemeer	5,0	39,8	-53,2	-53,2	39,8	49,8
29_A	bestaande woning oost	1,5	39,5	-54,0	-54,0	39,5	49,5
31_A	camping bestaand	1,5	22,3	-69,5	-69,5	22,3	34,3
32_A	camping bestaand	1,5	22,8	-69,1	-69,1	22,8	34,8
33_A	camping bestaand	1,5	23,8	-68,0	-68,0	23,8	35,8
34_A	camping bestaand	1,5	22,1	-69,8	-69,8	22,1	34,0
35_A	camping bestaand	1,5	21,4	-70,6	-70,6	21,4	33,3
36_A	camping bestaand	1,5	20,9	-71,0	-71,0	20,9	32,8
37_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	36,4	-56,0	-56,0	36,4	47,3
38_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	36,1	-56,3	-56,3	36,1	47,0
39_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	36,3	-55,9	-55,9	36,3	47,3
40_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	38,3	-53,8	-53,8	38,3	49,3
41_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	39,2	-52,8	-52,8	39,2	50,2
42_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	39,8	-52,0	-52,0	39,8	50,9
43_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,6	-49,9	-49,9	41,6	52,8
44_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	41,9	-49,7	-49,7	41,9	52,9
45_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	42,2	-49,4	-49,4	42,2	53,4
46_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	38,0	-54,4	-54,4	38,0	48,8
47_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	37,6	-54,7	-54,7	37,6	48,4
48_A	nieuwbouw landhuis	1,5	29,3	-62,8	-62,8	29,3	40,8
49_A	nieuwbouw landhuis	1,5	35,9	-56,9	-56,9	35,9	46,4
50_A	nieuwbouw landhuis	1,5	30,1	-61,9	-61,9	30,1	41,7
51_A	bestaande woning	1,5	25,8	-66,2	-66,2	25,8	37,6
52_A	bestaande woning	1,5	26,4	-65,7	-65,7	26,4	38,1
53_A	bestaande woning	1,5	26,7	-65,3	-65,3	26,7	38,5
54_A	bestaande woning	1,5	27,5	-64,6	-64,6	27,5	39,1
55_A	bestaande woning	1,5	29,4	-62,7	-62,7	29,4	40,9
56_A	bestaande woning	1,5	29,8	-62,2	-62,2	29,8	41,4
K1_A	Koetshuis zuid	1,5	38,4	-55,4	-55,4	38,4	47,9
K1_B	Koetshuis zuid	5,0	40,0	-53,6	-53,6	40,0	49,5
K1_C	Koetshuis zuid	7,5	40,3	-53,2	-53,2	40,3	49,6
K2_A	Koetshuis oost	1,5	38,5	-55,4	-55,4	38,5	48,0
K2_B	Koetshuis oost	5,0	40,0	-53,5	-53,5	40,0	49,5
K2_C	Koetshuis oost	7,5	40,3	-53,2	-53,2	40,3	49,6
K3_A	Koetshuis west	1,5	38,6	-55,3	-55,3	38,6	48,1
K3_B	Koetshuis west	5,0	40,1	-53,4	-53,4	40,1	49,7
K3_C	Koetshuis west	7,5	40,5	-53,1	-53,1	40,5	49,8
K4_A	Koetshuis noord	1,5	38,7	-55,2	-55,2	38,7	48,2
K4_B	Koetshuis noord	5,0	40,3	-53,3	-53,3	40,3	49,8
K4_C	Koetshuis noord	7,5	40,6	-53,0	-53,0	40,6	49,9
L1_A	Landgoed zuid	1,5	39,1	-54,9	-54,9	39,1	48,4
L1_B	Landgoed zuid	5,0	40,6	-53,0	-53,0	40,6	50,1
L1_C	Landgoed zuid	7,5	40,9	-52,6	-52,6	40,9	50,2
L2_A	Landgoed oost	1,5	39,0	-55,0	-55,0	39,0	48,4
L2_B	Landgoed oost	5,0	40,6	-53,0	-53,0	40,6	50,0
L2_C	Landgoed oost	7,5	40,9	-52,7	-52,7	40,9	50,1
L3_A	Landgoed west	1,5	39,3	-54,7	-54,7	39,3	48,6
L3_B	Landgoed west	5,0	40,9	-52,7	-52,7	40,9	50,3
L3_C	Landgoed west	7,5	41,2	-52,4	-52,4	41,2	50,4
L4_A	Landgoed noord	1,5	39,3	-54,7	-54,7	39,3	48,6
L4_B	Landgoed noord	5,0	40,9	-52,8	-52,8	40,9	50,2
L4_C	Landgoed noord	7,5	41,2	-52,4	-52,4	41,2	50,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Model: geluidniveau LAr,LT tijdens ontwikkeling maximaal/medium - MER Lingemeren - 2011105
Bijdrage van Groep bedrijven op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	44,8	39,8	34,8	44,8	49,3
02_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	44,5	39,5	34,5	44,5	49,3
03_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	45,1	40,1	35,1	45,1	49,9
04_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	45,1	40,1	35,1	45,1	49,9
05_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	43,8	38,8	33,8	43,8	48,6
06_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	40,2	35,2	30,2	40,2	45,1
07_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	37,2	32,2	27,2	37,2	42,0
08_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	36,8	31,8	26,8	36,8	41,6
09_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	37,6	32,6	27,6	37,6	42,5
10_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	39,0	34,0	29,0	39,0	43,8
11_A	nieuwbouw rivierdorp	1,5	43,9	38,9	33,9	43,9	48,7
12_A	bestaande woningen noord	1,5	37,6	32,6	27,6	37,6	42,3
13_A	bestaande woningen noord	1,5	36,1	31,1	26,1	36,1	41,0
14_A	bestaande woningen noord	1,5	35,4	30,4	25,4	35,4	40,2
15_A	bestaande woning west	1,5	36,9	31,9	26,9	36,9	41,7
16_A	bestaande woning west	1,5	44,8	39,8	34,8	44,8	49,5
17_A	bestaande woning noord	1,5	36,3	31,3	26,3	36,3	41,1
18_A	bestaande woning noord	1,5	58,5	53,5	48,5	58,5	58,5
19_A	bestaande woning noord	1,5	68,0	63,0	58,0	68,0	68,0
20_A	bestaande woning noord	1,5	38,8	33,8	28,8	38,8	42,5
21_A	bestaande woning noord	1,5	35,4	30,4	25,4	35,4	40,1
22_A	bestaande woning noord	1,5	31,3	26,3	21,3	31,3	36,2
23_A	bestaande woning oost	1,5	29,0	24,0	19,0	29,0	33,9
24_A	bestaande woning oost	1,5	33,0	28,0	23,0	33,0	38,0
25_A	bestaande woning zuid	1,5	36,1	31,1	26,1	36,1	41,0
26_A	woongebied Lingemeer	5,0	33,2	28,2	23,2	33,2	38,1
27_A	woongebied Lingemeer	5,0	34,6	29,6	24,6	34,6	39,4
28_A	woongebied Lingemeer	5,0	34,6	29,6	24,6	34,6	39,5
29_A	bestaande woning oost	1,5	33,0	28,0	23,0	33,0	38,0
30_A	bestaande woning noord	1,5	68,0	63,0	58,0	68,0	68,0
31_A	camping bestaand	1,5	52,7	47,7	42,7	52,7	57,2
32_A	camping bestaand	1,5	51,9	46,9	41,9	51,9	56,4
33_A	camping bestaand	1,5	51,4	46,4	41,4	51,4	55,9
34_A	camping bestaand	1,5	48,7	43,7	38,7	48,7	53,2
35_A	camping bestaand	1,5	49,5	44,5	39,5	49,5	54,0
36_A	camping bestaand	1,5	50,1	45,1	40,1	50,1	54,7
37_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	33,0	28,0	23,0	33,0	37,9
38_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	33,8	28,8	23,8	33,8	38,6
39_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	35,3	30,3	25,3	35,3	40,2
40_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	34,1	29,1	24,1	34,1	39,0
41_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	34,5	29,5	24,5	34,5	39,3
42_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	34,9	29,9	24,9	34,9	39,7
43_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	34,6	29,6	24,6	34,6	39,5
44_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	33,4	28,4	23,4	33,4	38,2
45_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	33,2	28,2	23,2	33,2	38,1
46_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	33,1	28,1	23,1	33,1	38,0
47_A	nieuwbouw wooneiland	1,5	32,8	27,8	22,8	32,8	37,7
48_A	nieuwbouw landhuis	1,5	38,0	33,0	28,0	38,0	42,8
49_A	nieuwbouw landhuis	1,5	31,5	26,5	21,5	31,5	36,4
50_A	nieuwbouw landhuis	1,5	39,0	34,0	29,0	39,0	43,8
51_A	bestaande woning	1,5	44,7	39,7	34,7	44,7	49,4
52_A	bestaande woning	1,5	45,1	40,1	35,1	45,1	49,9
53_A	bestaande woning	1,5	45,1	40,1	35,1	45,1	49,8
54_A	bestaande woning	1,5	42,4	37,4	32,4	42,4	47,2
55_A	bestaande woning	1,5	40,3	35,3	30,3	40,3	45,1
56_A	bestaande woning	1,5	39,9	34,9	29,9	39,9	44,8
K1_A	Koetshuis zuid	1,5	28,9	23,9	18,9	28,9	33,8
K1_B	Koetshuis zuid	5,0	32,1	27,1	22,1	32,1	37,0
K1_C	Koetshuis zuid	7,5	32,6	27,6	22,6	32,6	37,4
K2_A	Koetshuis oost	1,5	28,8	23,8	18,8	28,8	33,7
K2_B	Koetshuis oost	5,0	32,1	27,1	22,1	32,1	37,0
K2_C	Koetshuis oost	7,5	32,5	27,5	22,5	32,5	37,3
K3_A	Koetshuis west	1,5	28,9	23,9	18,9	28,9	33,8
K3_B	Koetshuis west	5,0	32,2	27,2	22,2	32,2	37,0
K3_C	Koetshuis west	7,5	32,6	27,6	22,6	32,6	37,4
K4_A	Koetshuis noord	1,5	28,9	23,9	18,9	28,9	33,8
K4_B	Koetshuis noord	5,0	32,1	27,1	22,1	32,1	37,0
K4_C	Koetshuis noord	7,5	32,6	27,6	22,6	32,6	37,4
L1_A	Landgoed zuid	1,5	29,0	24,0	19,0	29,0	33,9
L1_B	Landgoed zuid	5,0	32,2	27,2	22,2	32,2	37,1
L1_C	Landgoed zuid	7,5	32,7	27,7	22,7	32,7	37,5
L2_A	Landgoed oost	1,5	28,9	23,9	18,9	28,9	33,8
L2_B	Landgoed oost	5,0	32,2	27,2	22,2	32,2	37,0
L2_C	Landgoed oost	7,5	32,6	27,6	22,6	32,6	37,4
L3_A	Landgoed west	1,5	29,0	24,0	19,0	29,0	33,9
L3_B	Landgoed west	5,0	32,3	27,3	22,3	32,3	37,1
L3_C	Landgoed west	7,5	32,7	27,7	22,7	32,7	37,5
L4_A	Landgoed noord	1,5	29,0	24,0	19,0	29,0	33,9
L4_B	Landgoed noord	5,0	32,2	27,2	22,2	32,2	37,1
L4_C	Landgoed noord	7,5	32,7	27,7	22,7	32,7	37,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Wegverkeerslawaai - RMW-2006, verkeerslawaai - versie van verkeerslawaai (rapportversie 18au - verkeerslawaai [D:\DGMR99_vanaf2011\ILDATA\2010\2010107\] , Geonoise V5.41

plan Lingemeren in Lienden

2011105.R0
Bijlage 8.

Model: verkeerslawaai - versie van verkeerslawaai (rapportversie 18augustus2010) - verkeerslawaai
Bijdrage van hoofdgroep op alle ontvangerpunten
Rekenmethode wegverkeerslawaai - RMW-2006; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	woningen nieuwe rivierdorp	1,5	41,3	37,1	33,1	42,1
02_A	woningen nieuwe rivierdorp	1,5	44,7	40,6	36,6	45,6
03_A	woningen nieuwe rivierdorp	1,5	49,3	45,2	41,2	50,2
04_A	woningen nieuwe rivierdorp	1,5	53,5	49,4	45,4	54,4
05_A	woningen nieuwe rivierdorp	1,5	40,8	36,6	32,6	41,6
06_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	33,4	29,3	25,3	34,3
07_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	28,8	24,7	20,7	29,7
08_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	27,8	23,7	19,7	28,7
09_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	30,5	26,4	22,4	31,4
10_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	36,5	32,4	28,4	37,4
11_A	woningen nieuwe wooneiland	1,5	42,7	38,5	34,6	43,5
12_A	bestaande woningen a/d noordzijde bij fase 2	1,5	30,4	26,3	22,3	31,3
13_A	bestaande woningen a/d noordzijde bij fase 2	1,5	28,1	23,9	19,9	28,9
14_A	bestaande woningen a/d noordzijde bij fase 2	1,5	26,0	21,9	17,9	26,9
15_A	bestaande woning a/d westzijde bij fase 2	1,5	26,3	22,2	18,2	27,2
16_A	bestaande woning a/d westzijde bij fase 2	1,5	39,1	35,0	31,0	40,0
17_A	bestaande woning a/d westzijde bij fase 1	1,5	30,7	26,5	22,6	31,5
18_A	bestaande woning a/d westzijde bij fase 1	1,5	26,6	22,5	18,5	27,5
19_A	bestaande woning a/d noordzijde bij fase 1	1,5	23,9	19,7	15,7	24,7
20_A	bestaande woning a/d noordzijde bij fase 1	1,5	22,8	18,6	14,7	23,6
21_A	bestaande woning a/d noordzijde bij fase 1	1,5	23,3	19,1	15,1	24,1
22_A	bestaande woning a/d noordzijde bij fase 1	1,5	22,4	18,3	14,3	23,3
23_A	bestaande woning a/d oostzijde bij fase 1	1,5	16,9	12,7	8,8	17,7
24_A	bestaande woning a/d oostzijde bij fase 1	1,5	15,1	10,9	7,0	15,9
25_A	bestaande woning a/d zuidzijde fase 1	1,5	24,3	20,1	16,2	25,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Document 4 **Onderzoek luchtkwaliteit (18 augustus 2010)**

ONDERZOEK LUCHTKWALITEIT ONTWIKKELING LINGEMEREN TE BUREN

Toets Wet luchtkwaliteit

Rapportnummer: BL2010.5189.01-V01
18 augustus 2010

blauw
luchthygiëne
onderzoek en advies

ONDERZOEK LUCHTKWALITEIT ONTWIKKELING LINGEMEREN TE BUREN

Toets Wet luchtkwaliteit

Rapportnummer: BL2010.5189.01-V01
18 augustus 2010

Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 425200 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 3
2. WETTELIJK KADER 4
3. OMSCHRIJVING VAN DE SITUATIE 6
3.1. Inleiding 6
3.2. Voorbereiding 8
3.3. Winning 9
3.4. Inrichting 9
3.5. Emissiescenario's 9
4. VERSPREIDINGSBEREKENINGEN 10
4.1. Inleiding 10
4.2. Resultaten PM10 11
4.3. Resultaten NO_2 12
5. CONCLUSIES 13
6. LITERATUURLIJST 14
BIJLAGEN 15
A. Invoergegevens PM10 berekeningen van scenario A 16
B. Invoergegevens NO_2 berekeningen van scenario A 18
C. Invoergegevens PM10 berekeningen van scenario B 23
D. Invoergegevens NO_2 berekeningen van scenario B 26
COLOFON 35

1. INLEIDING

Buro Blauw heeft in opdracht van Dekker Van de Kamp een toetsing aan de Wet luchtkwaliteit uitgevoerd. De luchtkwaliteitsberekeningen betreft de bijdrage van fijnstof (PM10) en stikstofdioxide (NO_2) op leefniveau voor de beoogde ontwikkeling van het recreatiegebied Lingemeren in de gemeente Buren. De doelstelling van dit onderzoek is het toetsen van de PM10 en NO_2 concentraties op leefniveau aan de grenswaarden zoals gegeven in de Wet luchtkwaliteit.

Voor de berekening van de concentraties op leefniveau zijn de achtergrondconcentraties (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland) en de verontreinigende emissies van de ontwikkeling gebruikt.

In dit rapport worden in hoofdstuk 2 eerst de relevante luchtkwaliteitseisen besproken. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een omschrijving van de situatie gegeven en worden de emissieschattingen van de ontwikkeling gepresenteerd. In dit hoofdstuk worden verschillende emissie scenario's gegeven. Hierna worden in hoofdstuk 4 de bijdragen van de concentratie PM10 en stikstofoxide op leefniveau van twee relevante emissie scenario's gegeven (berekeningen met Nieuw Nationaal Model). In hoofdstuk 5 wordt de conclusie van het onderzoek gegeven.

2. WETTELIJK KADER

De Europese Unie heeft zich ten doel gesteld om voor diverse luchtverontreinigende stoffen voorstellen te formuleren van grenswaarden voor de luchtkwaliteit ter bescherming van mens en milieu. Het beleid richt zich nadrukkelijk op de bescherming van het leefmilieu en het verbeteren van dit leefmilieu. In Nederland is dit vertaald naar de 'Wet luchtkwaliteit' welke sinds 15 november 2007 van kracht is. Deze wet vervangt het 'Besluit luchtkwaliteit 2005'. De kern van de 'Wet luchtkwaliteit' bestaat uit de (Europese) luchtkwaliteitseisen.

Daarnaast voorziet de wet in de planmatige aanpak voor Nederland om de Europese luchtkwaliteitseisen te halen: Het zogenaamde Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Het NSL bevat afspraken om op nationaal, provinciaal en regionaal niveau de gestelde eisen te halen. Daarbij is rekening gehouden met gewenste en geplande ruimtelijke ontwikkelingen. De uitvoeringsregels behorend bij de wet zijn vastgelegd in algemene maatregelen van bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen (MR) die gelijktijdig met de 'Wet luchtkwaliteit' in werking treden. Het NSL-programma is per 1 augustus 2009 in werking getreden.

Het zijn met name de stoffen PM10 en NO_2 die in Nederland zorgen voor overschrijdingen van de grenswaarden. Uit epidemiologische studies blijkt dat het wonen nabij (snel)wegen nadelig is voor de gezondheid (Jansen et al., 2002) [(1)]. Er bestaat een direct gezondheidseffect aan de longen als gevolg van blootstelling aan te hoge concentraties PM10 en NO_2.

De grenswaarde per 1 januari 2010 (zonder derogatie) voor de jaargemiddelde NO2 concentratie bedraagt 40 $\mu g/m^3$. De grenswaarde bij drukke (snel)wegen als uurgemiddelde die 18 keer per jaar mag worden overschreden in 2010 bedraagt 200 $\mu g/m^3$. [Staatsblad 414, Bijlage 2 bij de Wet milieubeheer, voorschrift 2.1, 2.2 en 2.3].

De grenswaarde voor de jaargemiddelde PM10 concentratie (zonder derogatie) bedraagt 40 $\mu g/m^3$. De grenswaarde als 24-uursgemiddelde die 35 keer per jaar mag worden overschreden bedraagt 50 $\mu g/m^3$. *[Staatsblad 414, artikel 5.16a, voorschrift 2.1 en 2.2]*

Het begrip 'niet in betekenende mate' (NIBM) is opgenomen in een AMvB (Besluit NIBM) en een MR (Regeling NIBM). Een project is NIBM als aannemelijk is dat het project een toename van de concentratie veroorzaakt van maximaal 3% van de grenswaarde. Dit begrip maakt ruimtelijke ontwikkelingen mogelijk in overschrijdingssituaties. Elk project dat NIBM bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit kan uitgevoerd worden. Binnen gestelde omvanggrenzen is geen toetsing aan de grenswaarden van de luchtkwaliteit noodzakelijk. Voor woningbouw geldt dat een project NIBM is als er bij één ontsluitingsweg minder dan 1500 woningen worden gerealiseerd.

Wel blijven de begrippen goede ruimtelijke ordening en blootstelling van kwetsbare groepen van belang. In de Regeling NIBM is een lijst opgenomen met categorieën van gevallen die NIBM bijdragen, zoals bijvoorbeeld bepaalde kantoorlocaties, landbouwinrichtingen en spoorwegemplacementen.

Tevens is met de 'Wet luchtkwaliteit' de vernieuwde regeling 'Projectsaldering luchtkwaliteit 2007' van kracht. Saldering is de mogelijkheid om ruimtelijke plannen uit te voeren die in betekenende mate (IBM) bijdragen aan de luchtverontreiniging en zorgen voor overschrijding van de grenswaarden voor PM10 en stikstofdioxide en niet in het NSL zijn opgenomen. Het gaat daarbij ook om plannen die de luchtkwaliteit ter plekke iets kunnen verslechteren, maar in een groter gebied per saldo verbeteren. Saldering moet plaatsvinden in een gebied dat een functionele of geografische relatie heeft met het plangebied.

In het algemeen geldt dat in gebieden waar de gestelde grenswaarden voor NO_2 en PM10 niet worden overschreden, plannen kunnen doorgaan. In gebieden waar de grenswaarde voor NO_2 of PM10 wel wordt overschreden, kan een project toch doorgaan indien de plannen geen effecten hebben op de luchtkwaliteit ten opzichte van voorgaande jaren.

Op vrijdag 19 december 2008 is een wijziging van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL) in werking getreden. Met de wijziging wordt het 'toepasbaarheidbeginsel' geïntroduceerd. Dit beginsel geeft aan op welke plaatsen de luchtkwaliteitseisen toegepast moeten worden: de werkingssfeer en de beoordelingssystematiek. De belangrijkste gevolgen van de gewijzigde RBL zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen vaste bewoning is.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen (hier gelden de ARBO regels). Dit omvat mede de bedrijfswoning. Uitzondering: publiek toegankelijke plaatsen; deze worden wél beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan en middenberm van wegen.

3. OMSCHRIJVING VAN DE SITUATIE

3.1. Inleiding

Ten noorden van het dorp Echteld ligt de zandwinning Lingemeer en ten oosten van Tiel de zandwinning De Beldert. Het gebied Lingemeren ligt tussen De Beldert en Lingemeer en zal ontwikkeld worden voor recreatie. Het gebied Lingemeren zal ontwikkeld worden in twee fases:

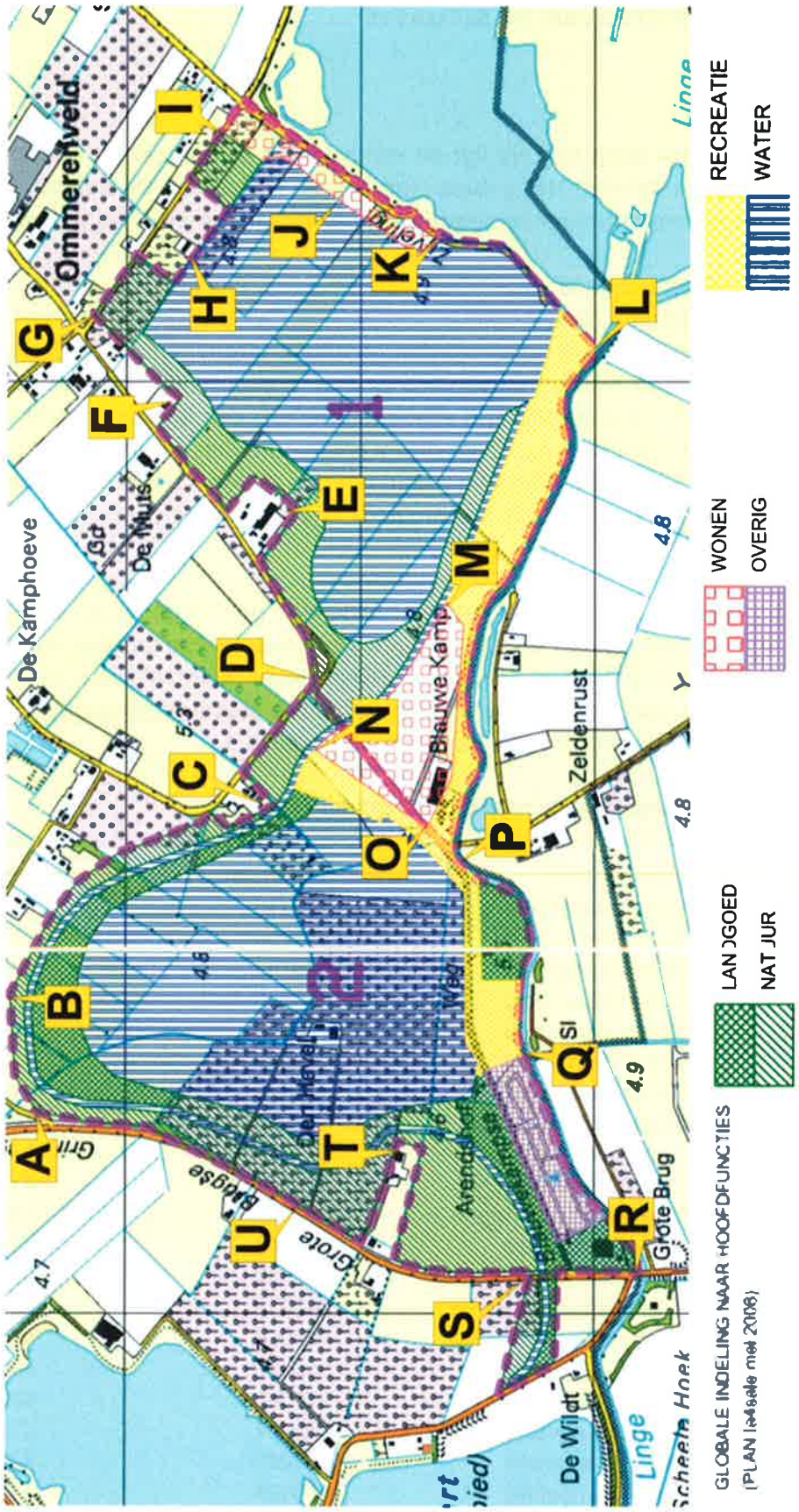
- Fase 1: Oostelijk deel;
- Fase 2: Westelijk deel.

De ontwikkeling van de twee fases worden na elkaar uitgevoerd. Fase 1 zal gedurende circa tien jaar na 2011 worden uitgevoerd en fase 2 gedurende tien jaar na fase 1. Elke fase zal bestaan uit de volgende drie werkzaamheden: een voorbereidend deel, winning en de uiteindelijke ontwikkeling. Deze drie werkzaamheden en emissies zijn per fase nagenoeg gelijk. In de volgende paragrafen worden de werkzaamheden per fase verder uitgewerkt. Opgemerkt wordt dat het mogelijk is dat tijdens het afronden van fase 1 reeds begonnen kan worden met fase 2.

In figuur 3.1 wordt de ligging van het te ontwikkelen gebied gegeven. In de figuur zijn met kapitalen ook een aantal toetsingslocaties gegeven. Deze locaties liggen net buiten de grens van het plangebied of aan de rand van nieuw te ontwikkelen woningen. In tabel 3.1 worden van de toetsingslocaties de Amersfoortse coördinaten gegeven. De kapitalen in de tabel komen overeen met de kapitalen in figuur 3.1.

Tabel 3.1. Toetsingslocaties rond de Lingemeren

Receptor	Omschrijving	X-coördinaat	Y-coördinaat
A	Buiten plangebied	159415	438165
B	Buiten plangebied	159700	438265
C	Buiten plangebied	160103	437693
D	Buiten plangebied	160355	437613
E	Buiten plangebied	160728	437640
F	Buiten plangebied	160962	437893
G	Buiten plangebied	161143	438055
H	Buiten plangebied	161263	437860
I	Toekomstige woningen	161528	437790
J	Toekomstige woningen	161375	437578
K	Toekomstige woningen	161303	437338
L	Buiten plangebied	161065	437005
M	Toekomstige woningen	160522	437320
N	Toekomstige woningen	160218	437585
O	Toekomstige woningen	160058	437363
P	Buiten plangebied	159965	437290
Q	Buiten plangebied	159565	437145
R	Buiten plangebied	159097	436913
S	Buiten plangebied	159065	437125
T	Buiten plangebied	159425	437408
U	Buiten plangebied	159280	437718



Figuur 3.1. **Lingemeren met een aantal toetsingslocaties**

3.2. Voorbereiding

In de voorbereiding wordt circa 400.000 m^3 klei afgeroofd met een aantal machines. Er wordt niet gewonnen. De werktijden zijn voornamelijk overdag op werkdagen. Het materiaal dat wordt afgeroofd is vochtig en kan daarom niet als bron voor PM10 worden aangemerkt. Wel zijn er emissies door verwaaiing en verbranding van diesel.

Dieselemissies
Gedurende de periode zijn binnen het inrichtingsgebied een aantal, 6 tot 8 machines, werkzaam (bijvoorbeeld shovels, bulldozers of grijpkranen) met een gezamenlijk vermogen van circa 1600 kW. Deze machines zijn op werkdagen 12 uur in gebruik. Aangenomen wordt dat de machines tijdens gebruik voor 70% van het vermogen in bedrijf zijn. Volgens TIER 2, met een worst case benadering, is de emissie 6,6 g/kWh NO_X en 0,2 g/kWh PM10 [(2)]. De NO_X uitstoot van de machines bedraagt 11532 kg/j. De PM10 uitstoot van de machines bedraagt 524 kg/j.
[1600 kW * 0,70 * 1560 u/j * 6,6 g/kWh * 10^{-3} kg/g = 11532 kg NO_X/j].
[1600 kW * 0,70 * 1560 u/j * 0,3 g/kWh * 10^{-3} kg/g = 524 kg PM10/j].

Emissie door vervoersbewegingen
Verstuiving
Op werkdagen rijden gemiddeld 100 voertuigen (vrachtwagen/dumper) samen circa 400 km binnen het inrichtingsplan. De vrachtwagenbewegingen worden deels gemaakt over niet geheel verharde wegen, waarbij verstuiving van PM10 kan plaatsvinden. Voor de berekening van PM10 emissie vanaf halfverharde wegen is gebruik gemaakt van Cowherd (1990) [(3)]. Buiten het plangebied wordt op verharde wegen gereden. Hierin wordt een emissiefactor voor het opwaaien van PM10 van 42,9 g/km/wagen gepresenteerd (uitgaande van zwaar vrachtverkeer met 8 wielen en een snelheid van 20 km/u). De PM10 uitstoot van de verstuiving door verplaatsing bedraagt 4462 kg/j.
[400 km/dag * 42,9 g/km/wagen * 260 dagen/j * 10^{-3} kg/g = 4462 kg PM10/j].

Dieselemissies
Tevens wordt door voertuigen PM10 en NO_X geëmitteerd doordat er diesel wordt verbrand voor de aandrijving van de voertuigen. Voor deze emissies zijn de volgende kengetallen gebruikt: 24 g NO_X/km en 0,41 g PM10/km (InfoMil, 2010) [(4)]. De NO_X uitstoot van de wagens bedraagt 26 kg/j. De PM10 uitstoot van de vrachtwagens bedraagt 0,7 kg/j. Op basis van jurisprudentie is ook 200 afgelegde kilometers buiten het plangebied betrokken. De NO_X uitstoot van het verkeer bedraagt 3744 kg/j. De PM10 uitstoot van het verkeer bedraagt 64 kg/j.
[600 km/dag * 24 g/km/wagen * 260 dagen * 10^{-3} kg/g = 3744 kg NO_X/j].
[600 km/dag * 0,41 g/km/wagen * 260 dagen * 10^{-3} kg/g = 64 kg PM10/j].

Verwaaibaar oppervlak
Na het verwijderen van het afdek ligt terrein 'bloot' en kan materiaal enigszins verwaaien voordat de grond begroeid is. De emissiefactor voor niet stuifgevoelige gronden (Chardon en Van der Hoek, 2002) [(5)] zoals vochtige zand- of kleigrond bedaagt 17,5 kg/ha/j. Gedurende de voorbereiding ligt maximaal 4 ha bloot. Dit leidt tot een PM10 emissie door verwaaiing van 70 kg/j.
[17,5 kg/ha/j * 4 ha = 70 kg PM10/j].

3.3. Winning

Gedurende 10 jaar wordt 1.000.000 ton materiaal gewonnen met een zandzuiger. Bij het opzuigen komt geen emissie vrij van gewonnen materiaal omdat dit materiaal onderwater wordt gewonnen, nat is en via een pijpleiding wordt afgevoerd. Er komt wel PM10 en NO_2 vrij door het verbranden van diesel wanneer er gewonnen wordt met een diesel aangedreven zuiger.

Dieselemissies
Er is aangenomen dat een diesel aangedreven zandzuiger opgesteld is met een totaal vermogen van 1300 kW. Aangenomen is dat de machines 70% van het totale vermogen effectief in gebruik zijn gedurende de productietijd. Per jaar wordt circa 3120 uur gewonnen. Volgens TIER 2, met een worst case benadering, is de emissie 6,6 g/kWh NO_X en 0,2 g/kWh PM10 [(2)]. De machines emitteren totaal 18739 kg NO_X en 568 kg PM10 per jaar.
[1300 kW * 0,70 * 3120 u/j * 6,6 g/kWh * 10^{-3} kg/g = 18739 kg NO_X/j].
[1300 kW * 0,70 * 3120 u/j * 0,2 g/kWh * 10^{-3} kg/g = 568 kg PM10/j].

3.4. Inrichting

In het gehele projectgebied (fase 1 en fase 2) worden niet meer dan 1500 woningen gebouwd. De uiteindelijke ontwikkeling van de fasen kunnen voor de Wet luchtkwaliteit beschouwd worden als NIBM [(6)], er wordt dus voldaan aan de Wet luchtkwaliteit. Tijdens de inrichting van een fase wordt niet afgeroofd en niet gewonnen in het betreffende fasegebied.

3.5. Emissiescenario's

Er zijn tijdens de ontwikkeling 4 verschillende relevante emissiescenario's. Deze scenario's worden in tabel 3.2 gegeven. In de tabel worden ook de totale emissies voor PM10 en NO_2 per scenario gegeven.

Tabel 3.2. Relevante emissiescenario's

Scenario	Fase 1	Fase 2	Totale PM10 emissie [kg/j]	Totale NO_2 emissie [kg/j]
Scenario A	Voorbereiding	--	5120	15276
Scenario B	Winnen	--	568	18739
Scenario C	Winnen	Voorbereiding	5688	34015
Scenario D	--	Voorbereiding	5120	15276
Scenario E	--	Winnen	568	18739

Uit de tabel blijkt dat scenario C de hoogste emissies heeft.

4. VERSPREIDINGSBEREKENINGEN

4.1. Inleiding

Voor een toetsing aan de luchtkwaliteit zijn twee scenario's (voor de relevante scenario's zie tabel 3.2) doorgerekend. Deze twee scenario's zijn geselecteerd op basis van de totale emissies en de tijd dat de emissies voorkomen. De volgende twee scenario's zijn doorgerekend:

Scenario A: Fase 1, voorbereiding van het oostelijk gebied.
Scenario C: Fase 2, voorbereiding van het westelijk deel waarbij ervan uitgegaan is van fase 1 nog niet geheel is afgerond en dat er nog wordt gewonnen in het oostelijk gebied.

Wanneer scenario C voldoet zullen ook scenario D en scenario E voldoen omdat deze scenario's een lagere emissie hebben en omdat deze scenario's later in de tijd worden uitgevoerd. Hoe verder in de tijd hoe beter de luchtkwaliteit zal zijn (lagere achtergrondwaarden) en zullen de machines ook lage emissies hebben omdat de techniek in de toekomst verbeterd. Scenario A is doorgerekend omdat de hogere emissies in dit scenario op een andere locatie plaatsvinden in vergelijking met de overige scenario's. Tevens is scenario A het vroegst in de tijd, waardoor gerekend moet worden met een hogere achtergrondconcentratie (een vroeger toetsingsjaar).

De berekeningen met het Nieuw Nationaal Model (Standaard Rekenmethode 3) zijn uitgevoerd om de bijdrage door de inrichting aan de achtergrondconcentratie te kwantificeren. Voor deze berekeningen is gebruik gemaakt van het softwarepakket KEMA-Stacks versie 2010.1 release 29 juli 2010. Dit programma is een implementatie van het NNM. Volgens het NNM dienen statistische berekeningen uitgevoerd te worden over een periode van tenminste tien jaar. De berekeningen in het kader van toetsing aan de Wet luchtkwaliteit zijn uitgevoerd over de periode 1995 t/m 2004 zoals de beheerscommissie van het NNM aanbeveelt. (voor de invoergegevens van het model zie bijlage A tot en met D). Er is gebruik gemaakt van de emissieschattingen uit het vorige hoofdstuk.

Voor scenario A zijn de bijdragen in 2011 berekend. Voor scenario B zijn de bijdragen in 2020 berekend omdat fase 2 pas over 10 jaar uitgevoerd wordt. De bronnen die gerelateerd zijn aan werkzaamheden zijn samengevoegd, omdat deze op dezelfde tijd en plaats emitteren. Deze bronnen zijn ingevoerd als bronnen die alleen overdag op werkdagen emitteren. De bron van het verwaaibaar oppervlak is als continue bron ingevoerd. De PM10 bronnen zijn ingevoerd als oppervlakte bronnen. De NO_2 bronnen zijn ingevoerd als een aantal puntbronnen, verdeeld over het emitterend oppervlak, omdat NO_2 niet als oppervlakte bron ingevoerd kan worden in het model. Als ruwheidslengte is 0,1 meter gekozen, hierbij is rekening gehouden met de toekomstige ontwikkeling.

4.2. Resultaten PM10

In tabel 4.1 worden de berekende concentraties op leefniveau voor PM10 rondom het terrein van de Lingemeren gegeven voor verschillende locaties. De ligging van de locaties (A-U) worden staan in tabel 3.1 en figuur 3.1. In de tabel is de wettelijk toegestane correcties voor het aandeel zeezout in de lucht toegepast op de totale concentratie. Voor de jaargemiddelde concentratie fijnstof is dat een aftrek van 4 µg/m^3 [gemeente Buren] en voor het aantal overschrijdingen van 50 µg/m^3 als daggemiddelde fijnstof de aftrek van 6 dagen. In de tabel zijn per scenario de volgende waarden gegeven: De totale concentraties, de bijdragen van de inrichting op leefniveau, de GCN-concentraties (=achtergrond) en het totaal aantal keer dat de dagwaarde van 50 µg/m^3 wordt overschreden.

Tabel 4.1. Resultaten van de PM10 berekeningen

	Scenario A, 2011				Scenario C, 2020			
Locatie	Totaal [µg/m^3]	Bijdrage [µg/m^3]	GCN [µg/m^3]	Overs. [#]	Totaal [µg/m^3]	Bijdrage [µg/m^3]	GCN [µg/m^3]	Overs. [#]
A	20,15	0,06	20,1	14	18,32	0,53	17,8	10
B	20,17	0,08	20,1	14	18,37	0,58	17,8	11
C	20,23	0,14	20,1	15	18,43	0,64	17,8	10
D	20,35	0,26	20,1	15	18,11	0,32	17,8	10
E	21,04	0,95	20,1	18	18,04	0,25	17,8	10
F	21,05	0,96	20,1	18	18,00	0,21	17,8	10
G	20,83	0,64	20,2	17	18,05	0,15	17,9	10
H	21,33	1,14	20,2	18	17,99	0,20	17,8	10
I	20,77	0,58	20,2	15	17,91	0,12	17,8	10
J	21,36	1,17	20,2	17	17,99	0,20	17,8	10
K	21,07	0,88	20,2	16	17,95	0,16	17,8	10
L	20,56	0,37	20,2	15	17,90	0,11	17,8	10
M	20,52	0,43	20,1	16	17,99	0,20	17,8	10
N	20,27	0,18	20,1	15	18,22	0,43	17,8	10
O	20,23	0,14	20,1	14	18,25	0,45	17,8	10
P	20,21	0,12	20,1	14	18,27	0,47	17,8	10
Q	20,16	0,07	20,1	14	18,24	0,45	17,8	10
R	20,14	0,05	20,1	14	17,94	0,14	17,8	10
S	20,14	0,05	20,1	14	17,99	0,20	17,8	10
T	20,15	0,06	20,1	14	20,92	3,13	17,8	18
U	20,14	0,05	20,1	14	18,53	0,74	17,8	12

Uit de berekeningen met het NNM volgt dat door de activiteiten horend bij de ontwikkeling van Lingemeren de toegestane grenswaarde voor PM10 op leefniveau (40 µg/m^3) nergens wordt overschreden. Ook het maximaal toegestane overschrijdingen van fijnstof als 24-uursgemiddelde van 50 µg/m^3 per jaar (35) wordt niet bereikt. De maximale bijdrage PM10 op leefniveau bedraagt 3,1 µg/m^3 (locatie T). De hoogste berekende totale concentratie voor PM10 voor fase 1 bedraagt 21,4 µg/m^3 (locatie J) en voor fase 2 is deze concentratie 20,9 µg/m^3 (locatie T).

4.3. Resultaten NO_2

In tabel 4.2 worden de berekende concentraties op leefniveau voor NO_2 rondom het terrein van de Lingemeren gegeven voor verschillende locaties. De ligging van de locaties (A-U) worden staan in tabel 3.1 en figuur 3.1. In de tabel zijn per scenario de volgende waarden gegeven: De totale concentraties, de bijdragen van de inrichting op leefniveau, de GCN-concentraties (=achtergrond) en het totaal aantal keer dat de uurwaarde van 200 $\mu g/m^3$ wordt overschreden.

Tabel 4.2. Resultaten van de NO_2 berekeningen

	Scenario A, 2011				Scenario C, 2020			
Locatie	Totaal [$\mu g/m^3$]	Bijdrage [$\mu g/m^3$]	GCN [$\mu g/m^3$]	Overs. [#]	Totaal [$\mu g/m^3$]	Bijdrage [$\mu g/m^3$]	GCN [$\mu g/m^3$]	Overs. [#]
A	20,68	0,08	20,6	0	16,22	0,72	15,5	0
B	20,69	0,10	20,6	0	16,27	0,77	15,5	0
C	21,18	0,18	21,0	0	17,43	1,43	16,0	0
D	21,35	0,35	21,0	0	16,94	0,94	16,0	0
E	22,51	1,52	21,0	0	18,07	2,08	16,0	0
F	22,86	1,86	21,0	0	18,43	2,43	16,0	0
G	21,75	1,25	20,5	0	17,15	1,65	15,5	0
H	22,89	1,59	21,3	0	18,15	2,05	16,1	0
I	22,69	1,39	21,3	0	17,85	1,76	16,1	0
J	23,79	2,49	21,3	0	19,17	3,07	16,1	0
K	22,70	1,40	21,3	0	17,87	1,78	16,1	0
L	21,80	0,50	21,3	0	16,82	0,72	16,1	0
M	21,55	0,55	21,0	0	16,93	0,93	16,0	0
N	21,24	0,25	21,0	0	17,04	1,05	16,0	0
O	21,20	0,20	21,0	0	17,08	1,08	16,0	0
P	20,97	0,18	20,8	0	16,96	1,07	15,9	0
Q	20,91	0,11	20,8	0	16,62	0,72	15,9	0
R	21,78	0,08	21,7	0	16,91	0,32	16,6	0
S	20,87	0,08	20,8	0	16,35	0,45	15,9	0
T	20,89	0,09	20,8	0	17,29	1,39	15,9	0
U	20,87	0,07	20,8	0	16,98	1,08	15,9	0

Uit de berekeningen met het NNM volgt dat door de activiteiten horend bij de ontwikkeling van Lingemeren de toegestane grenswaarde voor NO_2 op leefniveau (40 $\mu g/m^3$) nergens wordt overschreden. Ook het maximaal toegestane overschrijdingen van NO_2 als uurgemiddelde van 200 $\mu g/m^3$ per jaar (18) wordt niet bereikt. De maximale bijdrage NO_2 op leefniveau bedraagt 3,1 $\mu g/m^3$ (locatie J). De hoogste berekende totale concentratie voor NO_2 voor fase 1 bedraagt 23,8 $\mu g/m^3$ en voor fase 2 is deze concentratie 19,2 $\mu g/m^3$ (beiden locatie J).

5. CONCLUSIES

Buro Blauw heeft in opdracht van Dekker Van de Kamp een toetsing aan de Wet luchtkwaliteit uitgevoerd voor het ontwikkelingsplan Lingemeren te Buren.

Tijdens de ontwikkeling bedraagt de maximale bijdrage PM10 op leefniveau 3,1 $\mu g/m^3$. De hoogste totale concentratie (bijdrage + achtergrond) bedraagt 21,4 $\mu g/m^3$. Het maximaal aantal dagen dat de daggemiddelde waarde van 50 $\mu g/m^3$ wordt overschreden is 18. Er wordt voor PM10 voldaan de grenswaarden in de Wet Luchtkwaliteit.

Tijdens de ontwikkeling bedraagt de maximale bijdrage NO_2 op leefniveau 3,1 $\mu g/m^3$. De hoogste totale concentratie (bijdrage + achtergrond) bedraagt 23,8 $\mu g/m^3$. De uurgemiddelde concentratie van 200 $\mu g/m^3$ wordt niet overschreden. Er wordt voor NO_2 voldaan de grenswaarden in de Wet Luchtkwaliteit.

Er worden niet meer dan 1500 woningen gebouwd in het gehele projectgebied. De uiteindelijke ontwikkeling van het plan kan voor de Wet luchtkwaliteit beschouwd worden als NIBM, er wordt dus voldaan aan de Wet luchtkwaliteit.

De gehele ontwikkelingsplan Lingemeren voldoet aan de Wet luchtkwaliteit.

6. LITERATUURLIJST

1. **Jansen, N.A.H., Brunekreef, B., Hoek, G., Keuken, M.** *Verkeersgerelateerde luchtverontreinigingen gezondheid, een kennisoverzicht.* Utrecht : Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit van Utrecht, 2002.
2. **TIER.** 2003. http://www.dieselnet.com/standards/us/nonroad.php.
3. **Cowherd, C., Englehart, P., Muleski, G.E., Kinsey, J.S., Rosbury, D.** *Control of fugitive and hazardous dusts pollution technology review.* Noyes Data Corporation, 1990.
4. **InfoMil.** *Handleiding webbased CAR. Versie 9.0.* 2010.
5. **Chardon, W.J. en K.W. van der Hoek.** *Berekeningsmethode voor de emissie van fijnstof vanuit de landbouw.* Wageningen : Alterra, Research Instituut voor Groene Ruimte, 2002. Alterra-rapport 682, RIVM-rapport 773004014.
6. **Milieu, Directoraat-Generaal.** *Handreiking luchtkwaliteit: niet in betekende mate bijdrage (NIBM).* VROM Ruimte en Milieu, 2008.

BIJLAGEN

A. Invoergegevens PM10 berekeningen van scenario A

```
KEMA STACKS VERSIE 2010.1
Release 29 juli 2010


Stof-identificatie:                    FIJN STOF

start datum/tijd:            17-8-2010 12:22:05
datum/tijd journaal bestand: 17-8-2010 12:24:05

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend
jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met:    4 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor
zeezoutbijdrage met 6 dagen

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo)  is bepaald :
160500  437500
De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L
etc) met NNM
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks101\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie  :      1.0

Windroos-waarden berekend op opgegeven coordinaten:     160500    437501
Windroos-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen met referentie jaar:     2011

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is               :    87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
                                                    met coordinaten:
160500    437501
gem.  windsnelheid, neerslagsom en gem.  achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren     %      ws neerslag(mm) FIJN STOF

 1  (-15- 15):  4315.0   4.9     3.4   292.70     0.0
 2  ( 15- 45):  4976.0   5.7     3.7   198.50     0.0
 3  ( 45- 75):  7082.0   8.1     4.2   168.30     0.0
 4  ( 75-105):  4876.0   5.6     3.5   208.60     0.0
 5  (105-135):  5348.0   6.1     3.3   379.10     0.0
 6  (135-165):  6083.0   6.9     3.4   533.70     0.0
 7  (165-195):  9268.0  10.6     4.2   855.60     0.0
 8  (195-225): 12664.0  14.5     5.0  1208.60     0.0
 9  (225-255): 12216.0  13.9     5.6  1412.49     0.0
10  (255-285):  9183.0  10.5     4.7  1230.70     0.0
11  (285-315):  6413.0   7.3     4.2   807.30     0.0
12  (315-345):  5176.0   5.9     3.8   446.10     0.0
```

```
gemiddeld/som: 87600.0           4.3  7741.69     0.0 (zonder
zeezoutcorrectie)

lengtegraad: :   5.0
breedtegraad: :  52.0
Bodemvochtigheid-index:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient):     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten          21
Terreinruwheid receptor gebied [m]:   0.1000
Terreinruwheid [m] op meteolokatiein windgegevens verwerkt
Hoogte berekende concentraties [m]:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]:     20.51876 (incl.
zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid:     21.36348 (incl.
zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks:    214.42354
   Coordinaten  (x,y):       161263,      437860
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh): 1997   9  30   8

Aantal bronnen           :        2

*********  Brongegevens van bron   :    1
** OPPERVLAKTEBRON **  Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161035
Y-positie van de bron [m]:            437520
langste zijde oppervlaktebron  [m] :    440.0
kortste zijde oppervlaktebron  [m] :    775.0
Hoogte oppervlaktebron is          :      1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]:     52.0
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000448448
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000160570

*********  Brongegevens van bron   :    2
** OPPERVLAKTEBRON **  Verwaaiing, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161035
Y-positie van de bron [m]:            437520
langste zijde oppervlaktebron  [m] :    440.0
kortste zijde oppervlaktebron  [m] :    775.0
Hoogte oppervlaktebron is          :      1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]:     52.0
Aantal bedrijfsuren:                                87600
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000002220
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000002220
```

B. Invoergegevens NO_2 berekeningen van scenario A

```
KEMA STACKS VERSIE 2010.1
Release 29 juli 2010


Stof-identificatie:                          NO2

start datum/tijd:            17-8-2010 14:21:55
datum/tijd journaal bestand: 17-8-2010 14:22:36

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo)  is bepaald :
160500  437500
De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L
etc) met NNM
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks101\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie  :      1.0

Windroos-waarden berekend op opgegeven coordinaten:     160500    437501
Windroos-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen met referentie jaar:     2011

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is               :    87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
                                                    met coordinaten:
160500    437501
gem.  windsnelheid, neerslagsom en gem.  achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren      %      ws neerslag(mm)      NO2     O3

 1  (-15- 15):  4315.0   4.9     3.4   292.70      0.0     0.0
 2  ( 15- 45):  4976.0   5.7     3.7   198.50      0.0     0.0
 3  ( 45- 75):  7082.0   8.1     4.2   168.30      0.0     0.0
 4  ( 75-105):  4876.0   5.6     3.5   208.60      0.0     0.0
 5  (105-135):  5348.0   6.1     3.3   379.10      0.0     0.0
 6  (135-165):  6083.0   6.9     3.4   533.70      0.0     0.0
 7  (165-195):  9268.0  10.6     4.2   855.60      0.0     0.0
 8  (195-225): 12664.0  14.5     5.0  1208.60      0.0     0.0
 9  (225-255): 12216.0  13.9     5.6  1412.49      0.0     0.0
10  (255-285):  9183.0  10.5     4.7  1230.70      0.0     0.0
11  (285-315):  6413.0   7.3     4.2   807.30      0.0     0.0
12  (315-345):  5176.0   5.9     3.8   446.10      0.0     0.0
gemiddeld/som: 87600.0         4.3  7741.69      0.0     0.0

lengtegraad: :   5.0
```

```
breedtegraad: :  52.0
Bodemvochtigheid-index:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient):     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten          21
Terreinruwheid receptor gebied [m]:   0.1000
Terreinruwheid [m] op meteolokatiein windgegevens verwerkt
Hoogte berekende concentraties [m]:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]:      21.67407
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid:     23.78468
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks:    124.77785
   Coordinaten  (x,y):       161143,      438055
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh):  2003   9  17  18

Aantal bronnen            :       11

*********  Brongegevens van bron   :    1
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161135
Y-positie van de bron [m]:            437948
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :    2
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161413
Y-positie van de bron [m]:            437748
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :    3
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            160905
Y-positie van de bron [m]:            437818
```

```
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :    4
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161123
Y-positie van de bron [m]:            437723
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :    5
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161320
Y-positie van de bron [m]:            437553
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :    6
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            160823
Y-positie van de bron [m]:            437640
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
```

```
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :     0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :    7
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161013
Y-positie van de bron [m]:             437478
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :    8
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161180
Y-positie van de bron [m]:             437343
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :    9
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             160612
Y-positie van de bron [m]:             437528
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
```

```
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   10
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             160777
Y-positie van de bron [m]:             437343
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   11
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161023
Y-positie van de bron [m]:             437183
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000044186
```

C. Invoergegevens PM10 berekeningen van scenario B

```
                KEMA STACKS VERSIE 2010.1
                Release 29 juli 2010


Stof-identificatie:                        FIJN STOF

start datum/tijd:              17-8-2010 12:32:54
datum/tijd journaal bestand: 17-8-2010 12:34:06

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend
jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met:     4 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor
zeezoutbijdrage met 6 dagen

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo)  is bepaald :
160500  437500
De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L
etc) met NNM
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks101\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie  :       1.0

Windroos-waarden berekend op opgegeven coordinaten:     160500     437501
Windroos-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen met referentie jaar:      2020

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is                :     87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
                                                     met coordinaten:
160500     437501
gem.  windsnelheid, neerslagsom en gem.  achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren      %       ws neerslag(mm) FIJN STOF

 1  (-15- 15):  4315.0    4.9      3.4    292.70      0.0
 2  ( 15- 45):  4976.0    5.7      3.7    198.50      0.0
 3  ( 45- 75):  7082.0    8.1      4.2    168.30      0.0
 4  ( 75-105):  4876.0    5.6      3.5    208.60      0.0
 5  (105-135):  5348.0    6.1      3.3    379.10      0.0
 6  (135-165):  6083.0    6.9      3.4    533.70      0.0
 7  (165-195):  9268.0   10.6      4.2    855.60      0.0
 8  (195-225): 12664.0   14.5      5.0   1208.60      0.0
 9  (225-255): 12216.0   13.9      5.6   1412.49      0.0
10  (255-285):  9183.0   10.5      4.7   1230.70      0.0
11  (285-315):  6413.0    7.3      4.2    807.30      0.0
12  (315-345):  5176.0    5.9      3.8    446.10      0.0
```

```
gemiddeld/som: 87600.0          4.3  7741.69     0.0 (zonder
zeezoutcorrectie)

lengtegraad: :   5.0
breedtegraad: :  52.0
Bodemvochtigheid-index:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient):     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten          21
Terreinruwheid receptor gebied [m]:   0.1000
Terreinruwheid [m] op meteolokatiein windgegevens verwerkt
Hoogte berekende concentraties [m]:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]:     18.25796 (incl.
zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid:     20.92365 (incl.
zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks:    175.38202
   Coordinaten  (x,y):       159415,      438165
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh): 1995   7  21   7

Aantal bronnen           :        3

*********  Brongegevens van bron   :    1
** OPPERVLAKTEBRON **  Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161035
Y-positie van de bron [m]:            437520
langste zijde oppervlaktebron  [m] :    440.0
kortste zijde oppervlaktebron  [m] :    775.0
Hoogte oppervlaktebron is          :      1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]:     52.0
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000050554
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000018061

*********  Brongegevens van bron   :    2
** OPPERVLAKTEBRON **  Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:            159653
Y-positie van de bron [m]:            437648
langste zijde oppervlaktebron  [m] :    475.0
kortste zijde oppervlaktebron  [m] :    800.0
Hoogte oppervlaktebron is          :      1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]:     91.0
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000449448
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000160570

*********  Brongegevens van bron   :    3
** OPPERVLAKTEBRON **  Verwaaiing, fase 2

X-positie van de bron [m]:            159653
Y-positie van de bron [m]:            437648
langste zijde oppervlaktebron  [m] :    475.0
kortste zijde oppervlaktebron  [m] :    800.0
Hoogte oppervlaktebron is          :      1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]:     91.0
```

Aantal bedrijfsuren:		87600
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)		
gemiddelde emissie over bedrijfsuren:	(kg/s)	0.000002220
gemiddelde emissie over alle uren:	(kg/s)	0.000002220

D. Invoergegevens NO_2 berekeningen van scenario B

```
                KEMA STACKS VERSIE 2010.1
                Release 29 juli 2010


Stof-identificatie:                          NO2

start datum/tijd:             17-8-2010 14:17:44
datum/tijd journaal bestand: 17-8-2010 14:18:35

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo)  is bepaald :
160500  437500
De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L
etc) met NNM
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks101\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie  :      1.0

Windroos-waarden berekend op opgegeven coordinaten:     160500     437501
Windroos-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.


Doorgerekende (meteo)periode
   Start datum/tijd:  1- 1-1995  1:00 h
   Eind  datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen met referentie jaar:     2020

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is                :    87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsektoren(uren, %) op
receptor-lokatie
                                                    met coordinaten:
160500    437501
gem.  windsnelheid, neerslagsom en gem.  achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren      %      ws neerslag(mm)      NO2     O3

 1  (-15- 15):  4315.0   4.9     3.4   292.70      0.0     0.0
 2  ( 15- 45):  4976.0   5.7     3.7   198.50      0.0     0.0
 3  ( 45- 75):  7082.0   8.1     4.2   168.30      0.0     0.0
 4  ( 75-105):  4876.0   5.6     3.5   208.60      0.0     0.0
 5  (105-135):  5348.0   6.1     3.3   379.10      0.0     0.0
 6  (135-165):  6083.0   6.9     3.4   533.70      0.0     0.0
 7  (165-195):  9268.0  10.6     4.2   855.60      0.0     0.0
 8  (195-225): 12664.0  14.5     5.0  1208.60      0.0     0.0
 9  (225-255): 12216.0  13.9     5.6  1412.49      0.0     0.0
10  (255-285):  9183.0  10.5     4.7  1230.70      0.0     0.0
11  (285-315):  6413.0   7.3     4.2   807.30      0.0     0.0
12  (315-345):  5176.0   5.9     3.8   446.10      0.0     0.0
gemiddeld/som:  87600.0         4.3  7741.69      0.0     0.0

lengtegraad: :   5.0
```

```
breedtegraad: :  52.0
Bodemvochtigheid-index:     1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient):     0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten          21
Terreinruwheid receptor gebied [m]:   0.1000
Terreinruwheid [m] op meteolokatiein windgegevens verwerkt
Hoogte berekende concentraties [m]:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]:      17.26310
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid:     19.16719
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks:    137.40080
   Coordinaten  (x,y):       161143,      438055
   Datum/tijd   (yy,mm,dd,hh):  2003   9  17  18

Aantal bronnen            :       22

*********  Brongegevens van bron   :    1
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161135
Y-positie van de bron [m]:            437948
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    2
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            161413
Y-positie van de bron [m]:            437748
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    3
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:            160905
Y-positie van de bron [m]:            437818
```

```
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    4
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:           161123
Y-positie van de bron [m]:           437723
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    5
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:           161320
Y-positie van de bron [m]:           437553
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    6
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:           160823
Y-positie van de bron [m]:           437640
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
```

```
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :     0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    7
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161013
Y-positie van de bron [m]:             437478
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :     0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :     0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    8
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161180
Y-positie van de bron [m]:             437343
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :     0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :     0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron   :    9
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             160612
Y-positie van de bron [m]:             437528
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :     0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :     0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
```

```
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron    :   10
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             160777
Y-positie van de bron [m]:             437343
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron    :   11
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 1

X-positie van de bron [m]:             161023
Y-positie van de bron [m]:             437183
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000151644
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)          0.000054176

*********  Brongegevens van bron    :   12
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:             159478
Y-positie van de bron [m]:             438008
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                                31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)          0.000123681
```

```
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   13
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:             159810
Y-positie van de bron [m]:             437998
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                            31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   14
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:             159438
Y-positie van de bron [m]:             437823
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                            31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   15
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:             159700
Y-positie van de bron [m]:             437800
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):         29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):         30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :     0.10
Aantal bedrijfsuren:                            31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   16
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2
```

```
X-positie van de bron [m]:              159958
Y-positie van de bron [m]:              437810
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                             31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   17
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:              159318
Y-positie van de bron [m]:              437538
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                             31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   18
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:              159600
Y-positie van de bron [m]:              437540
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                             31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron    :   19
** PUNTBRON **          Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:              159943
Y-positie van de bron [m]:              437565
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
```

```
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                              31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :   20
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:            159218
Y-positie van de bron [m]:            437323
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                              31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :   21
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:            159578
Y-positie van de bron [m]:            437343
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
Temperatuur rookgassen (K)                    :  283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :    0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                              31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)         0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)         0.000044186

*********  Brongegevens van bron   :   22
** PUNTBRON **         Activiteiten, fase 2

X-positie van de bron [m]:            159857
Y-positie van de bron [m]:            437383
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      1.5
Inw. schoorsteendiameter  (top):          29.99
Uitw. schoorsteendiameter (top):          30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)  :    0.05001
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :    0.00007
```

```
Temperatuur rookgassen (K)                    :   283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)    :     0.000
**Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp**
NO2 fraktie in het rookgas [%]                :    0.10
Aantal bedrijfsuren:                           31296
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)        0.000123681
gemiddelde emissie over alle uren:    (kg/s)        0.000044186
```

COLOFON

Rapporttitel	ONDERZOEK LUCHTKWALITEIT ONTWIKKELING LINGEMEREN TE BUREN
Subtitel	Toets Wet luchtkwaliteit
Rapportnummer	BL2010.5189.01-V01
	Deze versie vervangt eventueel eerder uitgebrachte versies in zijn geheel
Trefwoorden	PM10, stikstofdioxide, Wet luchtkwaliteit, emissiekentallen, zand, grind.
Opdrachtgever	Dekker Van de Kamp
Auteur	F.J. du Buy
Paraaf auteur	
Controleur	Ir. F.C. Wijma
Paraaf controleur	
Datum	18 augustus 2010

blauw
luchthygiëne
onderzoek en advies

Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 425200 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl

Document 5 Geohydrologisch onderzoek (23 juni 2011)

Plan Lingemeren

Geohydrologische effecten, waterkwantiteit en waterkwaliteit
realisatie plan Lingemeren

Definitief

Dekker van de Kamp Landschapsontwikkeling
Postbus 200
6660 AE ELST

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 23 juni 2011

Grontmij

Verantwoording

Titel	:	Plan Lingemeren
Subtitel	:	Geohydrologische effecten, waterkwantiteit en waterkwaliteit realisatie plan Lingemeren
Projectnummer	:	301153
Referentienummer	:	GM-0020846
Revisie	:	
Datum	:	23 juni 2011

Auteur(s)	:	drs. ing. J.G. van Uden en ir. S.H. Witteveen
E-mail adres	:	jeroen.vanuden@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	ing. P. Hagemeijer
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ing. D.J. Bolder
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. Velperweg 26 6824 BJ Arnhem Postbus 485 6800 AL Arnhem T +31 26 355 83 55 F +31 26 445 92 81 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Doel	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Gebiedsomschrijving	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Hoogteligging	7
2.3	Bodemopbouw	7
2.4	Grondwater	9
2.5	Oppervlaktewater	10
2.6	Neerslag	12
3	Plan Lingemeren	13
3.1	Mer procedure	13
3.2	Maximumvariant	13
3.3	Middenvariant	14
3.4	Minimumvariant	15
3.5	Samenvatting	15
4	Uitgangspunten	16
5	Effecten maximumvariant	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Grondwaterkwantiteitsaspecten	18
5.3	Oppervlaktewaterpeilen	21
5.4	Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten	23
5.5	Effecten bij realisatie van de maximumvariant	25
5.6	Overige effecten	26
6	Effecten middenvariant	28
6.1	Algemeen	28
6.2	Grondwaterkwantiteitsaspecten	28
6.3	Oppervlaktewaterpeilen	28
6.4	Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten	28
6.5	Effecten bij realisatie van de middenvariant	28
6.6	Overige effecten	28
7	Effecten minimumvariant	29
7.1	Algemeen	29
7.2	Grondwaterkwantiteitsaspecten	29
7.3	Oppervlaktewaterpeilen	31
7.4	Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten	32
7.5	Effecten bij ontwikkeling minimumvariant	33
7.6	Overige effecten	33

8	Water aan- en afvoer	34
8.1	Inleiding	34
8.2	Knelpunten	34
8.3	Oplossingsrichtingen	34
8.4	Oplossingsrichting	35
8.5	Combinatie van omleggen en toepassen sifonconstructie	35
8.6	Combinatie van omleggen en onderbreken Lingeslinger	35
8.7	Geheel omleggen aan- en afvoerroute	36
8.8	Conclusie	37
9	Vervolgtraject	38
9.1	Algemeen	38
9.2	De Linge als Ecologische Verbindingszone	38
10	Conclusies en aanbevelingen	39
10.1	Conclusie	39
10.2	Aanbevelingen	40

Bijlage 1: Maaiveldhoogten

Bijlage 2: Polderpeilen en situering peilbuizen

Bijlage 3: Beschrijving grondwatermodel

Bijlage 4: Gebruikte neerslaghoeveelheden

Bijlage 5: Huidige situatie

Bijlage 6: Maximumvariant

Bijlage 7: Minimumvariant

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dekker Van de Kamp Landschapsontwikkeling heeft het initiatief genomen om te komen tot de ontwikkeling en de realisatie van het plan Lingemeren.

Het Plan Lingemeren bestaat grofweg uit de aanleg van twee nieuwe zandwinplassen, gelegen tussen de bestaande plassen De Beldert en het Lingemeer, het verbinden van de verschillende waterplassen en de ruimtelijke invulling van het omliggende gebied met daarin functies als woningbouw, recreatie en natuurontwikkeling.

Voor de planMER worden een aantal varianten afgewogen. De volgende varianten zijn daarbij te onderscheiden.

- Maximumvariant: twee nieuwe plassen (Lingemeer II en III) die verbonden worden met Lingemeer I en de plassen van De Beldert door middel van een nevenrivier (Lingeslinger). De plassen worden door middel van sluizen verbonden met De Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal. In deze variant is eveneens ruimte voor circa 165 nieuwe woningen in het gebied.
- Middenvariant: twee nieuwe zandwinplassen (Lingemeer II en III) die verbonden worden met Lingemeer I en de plassen van De Beldert door middel van een nevenrivier (Lingeslinger). De plassen worden echter niet verbonden met De Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal. Daarnaast is er geen reguliere woningbouw maar op dezelfde locaties bebouwing in de vorm van landgoederen waar verschillende functies hun plek kunnen vinden (wonen, werken, recreatie, zorg e.d.).
- Minimumvariant: twee nieuwe zandwinplassen (Lingemeer II en III) die verbonden worden met Lingemeer I en met elkaar. De plassen van De Beldert blijven geïsoleerd. Het omliggende land blijft zoveel mogelijk agrarisch en er komen geen nieuwe woningen / landgoederen in het gebied.

In dit rapport wordt ingegaan op de effecten van de verschillende varianten, beschreven als onderbouwing van de MER (grondwater in de omgeving van het plangebied, het oppervlaktewater in de plassen, de waterkwaliteit en waterketen aspecten). Voor het oppervlaktewater is vozover mogelijk een kwalitatieve beschrijving gegeven die in een later stadium doorgerekend zal moeten worden.

1.2 Doel

Doel van het onderzoek het bepalen van de effecten van de ontwikkeling. Dit om de effecten te kunnen afwegen met de bestaande belangen ter plaatse van bebouwing, aangrenzende landbouw en de bestaande natuur.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 een gebiedbeschrijving gegeven van de huidige situatie, waarbij de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewatersysteem zijn beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de varianten, die in de planMER uitgewerkt zijn, samengevat. De uitgangspunten die door het Waterschap Rivierenland gesteld zijn, zijn in hoofdstuk 4 beschreven. De effecten van de ontwikkeling van de verschillende varianten zijn beschreven in hoofdstuk 5, 6 en 7. In hoofdstuk 8 wordt ingegaan op knelpunten met de bestaande water aan- en afvoer. Hoofdstuk 9 gaat in op het vervolgtraject en tot slot zijn in hoofdstuk 10 de conclusies en aanbevelingen beschreven.

2 Gebiedsomschrijving

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de geo(hydro)logische aspecten. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, geohydrologische situatie, grondwaterstanden en oppervlaktewater. De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- Bodemkaart van Nederland kaartblad (kaartblad 39 oost);
- Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO (kaartblad 39 oost);
- Bodemgegevens uit het REGIS (Regionaal Geografisch Informatie Systeem) van TNO;
- Grondwatergegevens uit DINO (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) van TNO-NITG.

2.2 Hoogteligging

De hoogteligging van het projectgebied is afgeleid uit de AHN. Hieruit blijkt dat de hoogteligging in het gebied varieert van circa NAP +4,70 m tot NAP +4,95 m. Gemiddeld ligt het maaiveld op een hoogte van NAP +4,83 m. In bijlage 1 is een kaart opgenomen met maaiveldhoogten.

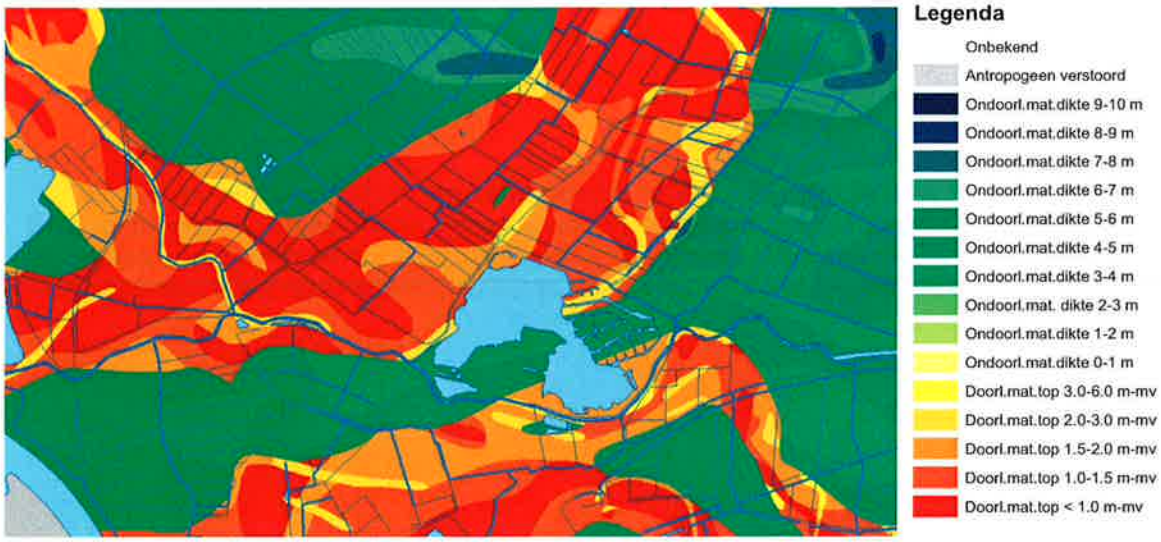
2.3 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

Uit de bodemkaart van Nederland (Kaart 39 West) blijkt dat de bodem, centraal in het project-gebied, bestaat uit zware klei (bodemcode Rn44C en daaromheen Rn47C). In het noordwesten is een klein gebied bestaande uit zavel en lichte klei (bodemcode Rn67C) gelegen. Alle bodem-typen behoren tot kalkloze poldervaaggronden.

Diepe bodemopbouw

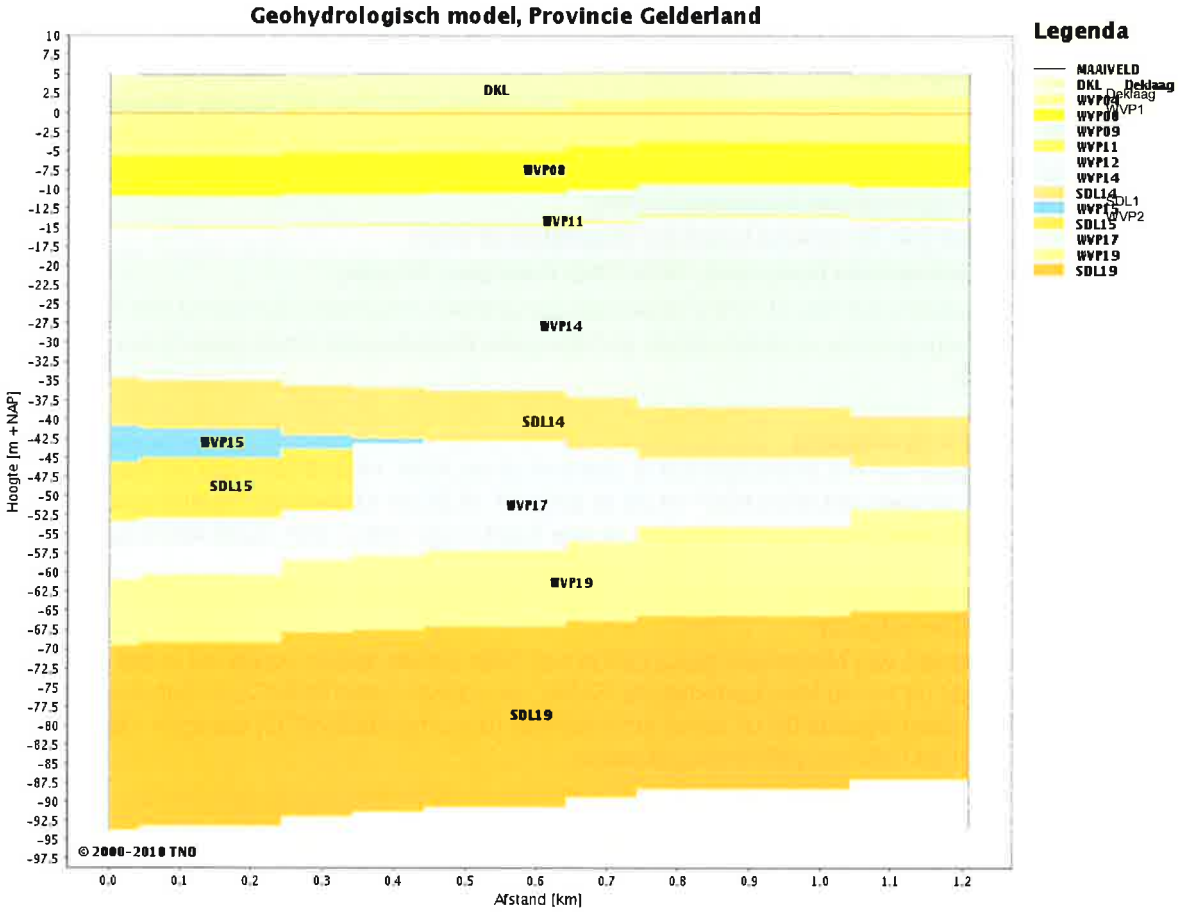
Het rivierengebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van zandbanen. In figuur 2.1 is een uitsnede van de zandbanen-attentiekaart weergegeven.



Figuur 2.1: Uitsnede van zandbanen-attentiekaart

Onder de deklaag, bestaande uit klei en zand, bevindt zich matig grof tot grof zand tot een diepte van circa NAP -35 m. Dit pakket behoort tot de formatie van Kreftenheije, Peize en Waalre. Onder deze bodemlaag bestaat de bodem uit klei tot een diepte van circa NAP -43 m. Deze scheidende laag behoort tot de formatie van Waalre.
Vanaf NAP -43 m tot circa NAP -70 m bestaat de bodem uit matig fijn tot matig grof zand. Dit zandpakket behoort tot de Formatie van Maassluis.

In figuur 2.2 is een doorsnede ter plaatse van het projectgebied weergegeven.



Figuur 2.2: Doorsnede bodemopbouw

Bodemschematisatie
Door middel van een geohydrologische schematisatie wordt een indruk verkregen van de opbouw van de diepere ondergrond en de bijbehorende geohydrologische variabelen. In tabel 2.1 zijn voor het projectgebied en de omgeving de geologische formaties en geohydrologische variabelen gegeven. Deze zijn vooral gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO en REGIS.

Tabel 2.1 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters

Diepte (NAP + m)	Samenstelling	formatie	geohydrologische eenheid	Doorlaatfactor (m/dag)	weerstand (d)
4,8 tot 0,8	Klei (en zand)	Holoceen	deklaag		200
0,8 tot -35	Zeer grof tot matig fijn zand	Kreftenheije, Peize en Waalre	watervoerend pakket	35 tot 42	-
-35 tot -43	Zeer fijn zand en klei	Waalre (klei)	scheidende laag	-	800 tot 1.000
-43 tot -70	matig fijn tot matig grof zand	Maassluis	watervoerend pakket	5 tot 11	-
>-70	Slibhoudend, fijn zand en klei	Breda, Oosterhout	hydrologische basis	-	-

2.4 Grondwater

Grondwatertrap

De grondwatertrap in het projectgebied geeft informatie over de diepte en fluctuatie van het grondwater. Op de bodemkaart van Nederland staat aangegeven, dat ter plaatse van het projectgebied grondwatertrappen III en VI worden aangetroffen. In tabel 2.2 staan de gemiddeld hoogste grondwaterstand en gemiddelde laagste grondwaterstand, waarmee deze grondwatertrappen corresponderen.

Tabel 2.2 Grondwatertrappen projectgebied Lingemeer

Grondwatertrap	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) (m -mv)	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) (m -mv)
III	< 0,25	0,25 – 0,40
VI	0,40 - 0,80	> 1,20

Grondwaterstanden

In de omgeving van het projectgebied bevinden zich enkele peilbuizen, waarin de grondwaterstand over een langere periode geregistreerd is. In tabel 2.3 zijn de peilbuiskarakteristieken van de dichtstbijzijnde peilbuizen weergegeven. Voor de locatie van de peilbuizen wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 2.3 Peilbuiskarakteristieken TNO

peilbuis	x –coörd (m)	Y – coörd (m)	bodemlaag	GLG (m+NAP)	Gemiddelde grondwaterstand (m +NAP)	GVG (m +NAP)	GHG (m+NAP)
B39B0400-001	158.025	437.546	Wvp1	2,74	3,17	3,17	3,55
B39B0400-002	158.025	437.546	Wvp1	2,75	3,18	3,17	3,56
B39D0155-001	157.830	437.200	Wvp1	2,99	3,37	3,59	3,94
B39D0155-002	157.830	437.200	Wvp1	2,94	3,34	3,58	3,91
B39D0156-001	158.850	436.430	Wvp1	2,91	3,63	3,55	4,13
B39D0336-001	159.140	436.900	Deklaag	3,76	4,02	3,95	4,25
B39D0337-001	159.240	436.160	Deklaag	3,52	3,91	3,82	4,09
B39D0337-002	159.240	436.160	Wvp1	2,95	3,37	3,36	3,84
B39D0349-001	158.560	436.840	Wvp1	2,68	3,22	3,18	3,66
B39D0349-002	158.560	436.840	Wvp1	2,84	3,39	3,30	3,76
B39D0363-001	158.710	437.350	Wvp1	2,94	3,34	3,22	3,63
B39E0262-001	160.060	438.150	Wvp1	3,21	3,55	3,39	3,75
B39E0263_001	162.180	438.290	Wvp1	3,77	4,02	3,90	4,19
B39G0244-001	161.070	435.980	Wvp1	3,67	4,05	4,03	4,39
B39G0278-001	160.456	436.715	Wvp1	3,47	3,83	3,77	4,07
B39G0289-001	160.250	436.570	Wvp1	3,75	4,03	4,05	4,33
B39G0289-002	160.250	436.570	Wvp1	3,63	3,86	3,89	4,12
B39G0347-001	160.456	436.715	Wvp1	3,8	4,01	3,95	4,15

Voor de zandwinning ter plaatse 't Lingemeer zijn een aantal peilbuizen geplaatst in de directe omgeving van de zandwinplas. De locatie is weergegeven in bijlage 2. De peilbuiskarakteristieken zijn weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Peilbuiskarakteristieken 't Lingemeer

peilbuis	x –coörd (m)	Y – coörd (m)	Bodemlaag	Minimaal (m +NAP)	Gemiddeld (m +NAP)	Maximaal (m +NAP)
Peilbuis 1 (3 m -mv)	161.173	436.612	Deklaag	3,64	4,04	4,38
Peilbuis 1 (15 m -mv)	161.173	436.612	Wvp1	3,74	4,16	4,39
Peilbuis 2 (3 m -mv)	161.359	437.403	Deklaag	3,05	4,03	4,40
Peilbuis 2 (15 m -mv)	161.359	437.403	Wvp1	3,15	4,01	4,31
Peilbuis 3 (3 m -mv)	162.263	437.476	Wvp1	3,47	4,08	4,32
Peilbuis 3 (15 m -mv)	162.263	437.476	Wvp1	3,54	4,08	4,34

De meetfrequentie varieert bij deze peilbuizen en zijn niet consequent op of rond de 14de en 28ste van de maand gemeten. De jaren waarin wel op deze data is gemeten, is te gering om een GHG en GLG af te leiden.

Grondwaterstromingsrichting
Uit de grondwaterkaart van Nederland en REGIS gegevens valt een westelijk gerichte grondwaterstroming af te leiden. Oostelijk van het projectgebied is de invloed van de Linge op de grondwaterstroming zichtbaar (drainerende werking).

2.5 Oppervlaktewater

Oppervlaktewatersysteem
Het plangebied is gelegen in een gebied waar verschillende zomer- en winterpeilen worden gehandhaafd. In bijlage 2 zijn de polderpeilgebieden weergegeven samen met het oppervlaktewatersysteem en aanwezige peilbuizen.

Aan de oostzijde van het plangebied is de huidige zandwinning aanwezig (Lingemeer I). Het peil in de plas Lingemeer I wordt periodiek gemeten door middel van een peilschaal. In tabel 2.5 zijn de karakteristieken van het oppervlaktewaterpeil weergegeven. Van de nabij gelegen De Beldert zijn geen oppervlaktewaterpeilgegevens beschikbaar.

Tabel 2.5 Karakteristieken oppervlaktewaterpeil Lingemeer I

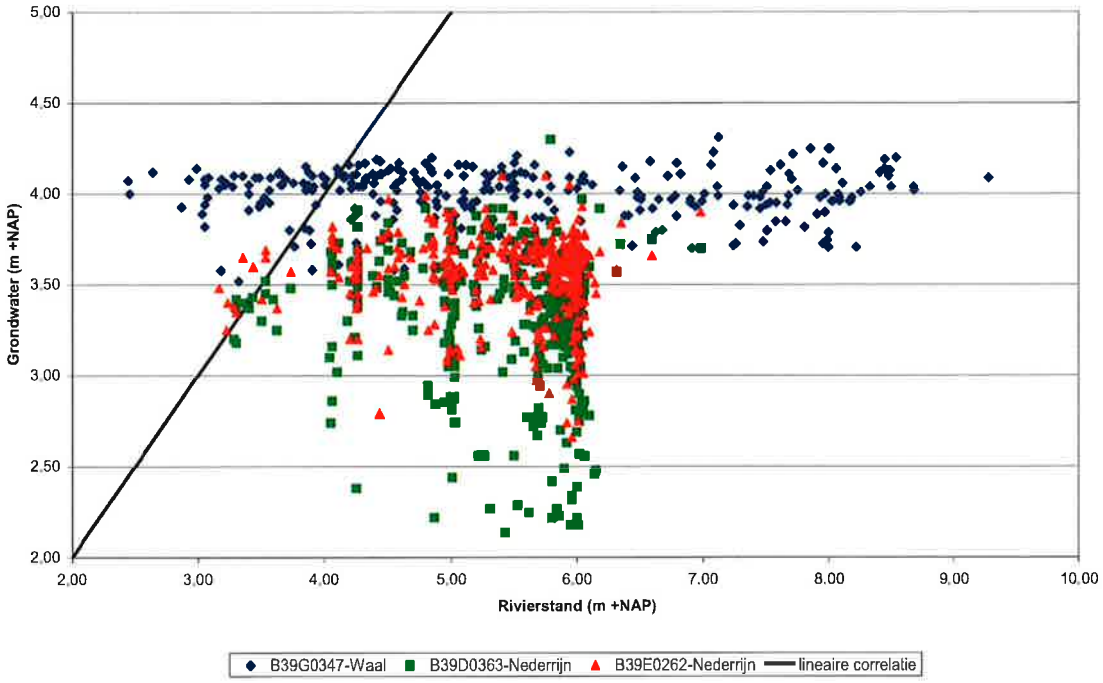
Peilbuis	Minimaal (m +NAP)	Gemiddeld (m +NAP)	Maximaal (m +NAP)
Lingemeer I	3,75	4,05	4,35

Ten zuiden van het plangebied stroomt de Linge. Het zomerpeil in de Linge bedraagt NAP +3,9 m en het winterpeil NAP +3,7 m. Vanuit de Linge wordt water ingelaten via een stuw ten behoeve van de fruitteelt ten noorden van het plangebied (Ommerense Veld). Dit gebeurt bij de inlaat Blauwe Kamp. De watergangen die voor de watertoevoer naar de fruitteeltgebieden zorgen, lopen nu door het plangebied heen. De inlaat zorgt, naast aanvoer voor fruitteelt ook voor het op peilhouden van het gehele stelsel van peilgebieden en doorspoeling van het systeem. Bij hoge afvoeren wordt Blauwe Kamp ook gebruikt als nooduitlaat richting de Linge toe.

Met het Van Beuningengemaal wordt water in- en uitgelaten op de Linge van en naar het Amsterdam-Rijnkanaal (ter plaatse van de kruising Amsterdam-Rijnkanaal / Linge).

Op circa 2 km ten westen van het plangebied bevindt zich het Amsterdam-Rijnkanaal. Het peil van het Amsterdam-Rijnkanaal staat door de Prinses Marijkesluis in verbinding met de Lek. Aan de zuidzijde, op circa 3,5 km van het plangebied bevindt zich de Waal. De Waal het Amsterdam-Rijnkanaal zijn door middel van Prins Bernhardsluis met elkaar verbonden.

Beïnvloeding grote rivieren
Het grondwater in het projectgebied kan onder invloed staan van de Waal en/of Nederrijn. Om een eventuele invloed te bepalen, is de stijghoogte in de peilbuizen B39G0347, B39E0262 en B39E0263 uitgezet tegen de waterstand in de Waal en Nederrijn (meetpunt Tiel, Waal en Amerongen Boven). In figuur 2.3 is de relatie weergegeven.



Figuur 2.3: Relatie Waalstand – grondwaterstand projectgebied (1966 – 1999)

Uit figuur 2.3 is duidelijk te zien dat de Nederrijn gestuwd is, waardoor het peil in de Nederrijn nagenoeg niet boven NAP +6,0 m uitkomt. De stijghoogte komt niet boven de NAP +4,0 m.

Het peil in de Waal fluctueert over een grotere range (tussen NAP +2,1 m tot meer dan NAP +9,0 m).

Onder de lineaire correlatielijn is de stijghoogte in het watervoerend pakket lager dan de waterstand in de rivier. Dit zou op een voedende werking van de rivier duiden. De invloed reikt echter niet tot het plangebied. Dit is af te leiden doordat de stijghoogte ten zuiden van het plangebied vrijwel constant is en maximaal circa NAP +4,4 m. Dit kan deels verklaard worden door het oppervlaktewatersysteem dat aanwezig. Hierdoor wordt de invloed beperkt.

Geconcludeerd kan worden dat er nagenoeg geen correlatie is tussen de stijghoogten rondom van het plangebied en de waterstand in de grote rivieren.

De geringe invloed kan ook afgeleid worden uit de spreidingslengte. De spreidingslengte geeft de afstand weer, waarbinnen enig effect van een verandering merkbaar kan zijn. Deze kan berekend worden door:

$$\lambda = \sqrt{kD * C} = \sqrt{1500 * 200} \approx 550$$

Hierin is:
λ = spreidingslengte (m);
kD = doorlaatvermogen (m²/dag);
c = weerstand (d).

Het invloedsgebied van de grote rivieren bedraagt circa 550 m, terwijl de afstand tot het projectgebied bedraagt circa 3,5 km bedraagt. Als gevolg van wisselende dikten van de deklaag en wisselende doorlaatvermogen kan het invloedsgebied groter zijn, maar deze zal aanzienlijk minder dan 3,5 km bedragen.

2.6 Neerslag

Uit de dagelijkse neerslaghoeveelheid van 1951 tot en met 2010 kan voor het neerslagstation Tiel afgeleid worden, dat er in de winter gemiddeld 407 mm/jaar (103,5% van de gemiddelde waarden) valt en in de zomer 383 mm/jaar (97% van het gemiddelde).

In onderstaande tabel zijn de jaarlijkse gemiddelden weergegeven van de hoeveelheid neerslag in de periode van 1995 tot en met 2007.

Tabel 2.6 neerslaghoeveelheden (bron: www.knmi.nl)

Jaar	Gemiddeld over het land (mm)	Meerjarig gemiddelde (mm)
1995	730	804
1996	576	804
1997	744	803
1998	1.055	792
1999	863	792
2000	897	794
2001	1.039	793
2002	924	793
2003	631	797
2004	862	799
2005	785	797
2006	765	797
2007	920	797

Geconcludeerd kan worden dat 1998 een relatief nat jaar is en 1996 een relatief droog jaar.

3 Plan Lingemeren

3.1 Mer procedure

Voor de ontwikkeling van het plan Lingemeren wordt een planMER opgesteld. In het planMER worden de belangrijkste milieugevolgen van de gewenste ontwikkelingen in beeld gebracht. Hierbij zijn een drietal varianten onderscheiden:

- maximumvariant;
- middenvariant;
- minimumvariant.

Onderstaand zijn de verschillende varianten nader toegelicht. Hierbij is naast onderscheid in varianten, onderscheid gemaakt in Lingemeer I (bestaande plas), Lingemeer II (nieuwe oostelijke plas) en Lingemeer III (nieuwe westelijke plas). Een verbinding tussen Lingemeer II en III loopt parallel aan de Linge onder de Ommerenveldseweg door.

3.2 Maximumvariant

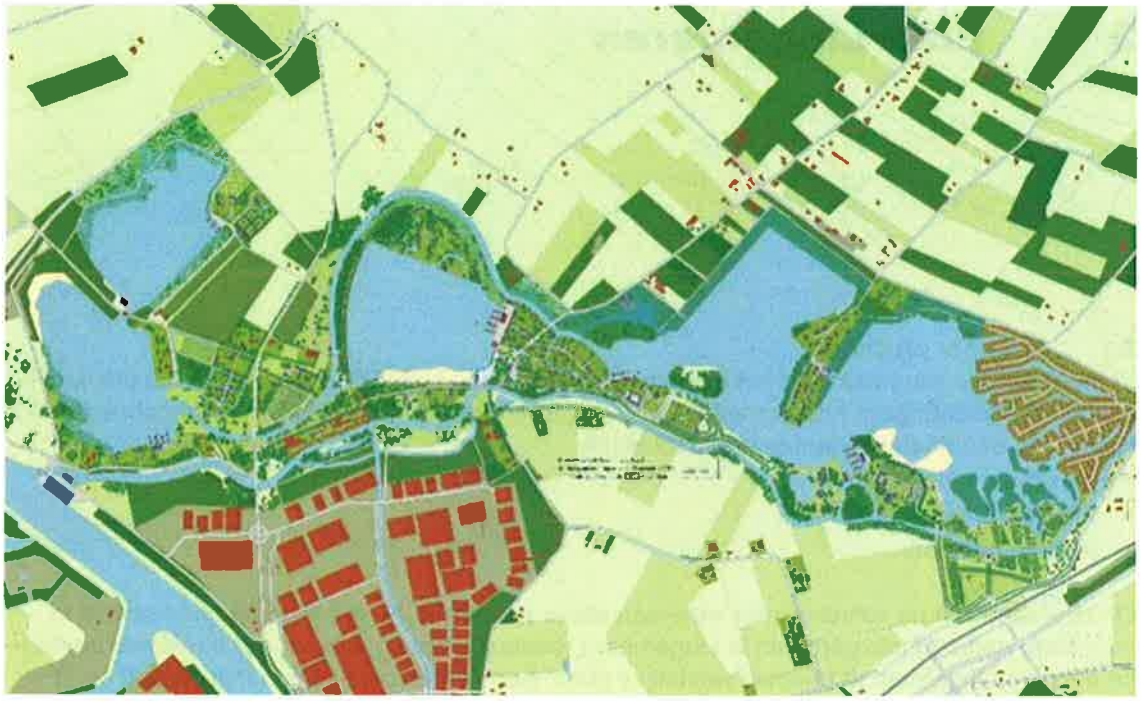
De plassen Lingemeer I en Lingemeer II worden met elkaar verbonden, waarbij een schiereiland tussen de plassen gerealiseerd wordt. In een latere fase zal de plas Lingemeer III worden gerealiseerd.

Bij Lingemeer III wordt een verbinding gemaakt met de Linge (door middel van een sluis) om recreatieve scheepsvaartverkeer tussen de zandwinplassen en Linge mogelijk te maken. De Linge dient dan echter wel bruikbaar gemaakt te worden voor recreatieve scheepsvaart). Door verschillen in de grondwaterstand ter plaatse van de plassen (en daarmee het peil in de plassen) en het peil in de Linge ontstaat er peilverschil. Met de sluis kan het aanwezige peilverschil worden behouden en daarmee voorkomen dat het peil van de Linge wordt beïnvloedt.

Tussen de plassen Lingemeer I, II, III en de plassen van De Beldert wordt een nieuwe verbinding in de vorm van een "Lingeslinger" gerealiseerd.

Door een verbinding voor vaartuigen te realiseren tussen De Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal kan het gebied beter worden ontsloten voor recreanten en komen nieuwe doelgroepen in beeld. De verbinding kan vorm worden gegeven als een sluis, bootlift of overhaal of iets dergelijks.

In het plangebied zijn circa 165 woningen voorzien. In figuur 3.1 is de maximumvariant weergegeven.



Figuur 3.1 Maximumvariant Plan Lingemeren

3.3 Middenvariant

De middenvariant lijkt qua oppervlaktewatersysteem nagenoeg op de maximumvariant. Een schiereiland scheidt de twee plassen Lingemeer I en Lingemeer II. Lingemeer II en III worden met elkaar verbonden met een nieuwe watergang, de "Lingeslinger". De Lingeslinger loopt om Lingemeer III, om uit te monden in het zuidwesten van De Beldert Zuid en verbindt zo de drie plassen aan elkaar.Er wordt echter geen verbinding gerealiseerd tussen de zandwinplassen en de Linge. Er wordt geen verbinding gerealiseerd tussen de Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal. Daarnaast zijn in deze variant geen reguliere woningen maar landgoederen met verschillende mogelijke functies opgenomen. In figuur 3.2 is de middenvariant grafisch weergegeven.



Figuur 3.2 Middenvariant Plan Lingemeren

3.4 Minimumvariant

Bij deze variant wordt er geen verbinding gerealiseerd tussen Lingemeer III en de plassen van De Beldert. Doordat er geen verbinding is met De Beldert, kunnen de verschillende (polder-) peilen naar verwachting beter gehandhaafd worden. Lingemeer II en Lingemeer III worden verbonden door een directe verbinding aan de oostzijde van Lingemeer III. Dit in tegenstelling tot de Maximale variant en Middenvariant waarbij de verbinding rondom Lingemeer III loopt en aansluit op de plassen van De Beldert.

Deze variant bevat geen woningen in het plangebied. De omliggende gronden blijven zoveel mogelijk in agrarisch gebruik. In figuur 3.3 is de minimumvariant weergegeven.



Figuur 3.3 Minimumvariant Plan Lingemeren

3.5 Samenvatting

De verschillende varianten kunnen als volgt worden samengevat:

Maximumvariant

- Verbinding met het Amsterdam-Rijnkanaal.
- Verbinding met de Linge.
- 160 woningen.
- Verbinding tussen de vijf plassen: Lingemeer I, II en III, Beldert Zuid en Beldert Noord.

Middenvariant

- Geen verbinding met Amsterdam-Rijnkanaal.
- Geen verbinding met de Linge.
- Landgoederen waarin diverse functies mogelijk zijn (wonen, werken, recreatie, zorg e.d.).
- Verbinding tussen de vijf plassen: Lingemeer I, II en III, Beldert Zuid en Beldert Noord.

Minimumvariant

- Geen verbinding met Amsterdam-Rijnkanaal.
- Geen verbinding met de Linge.
- Geen woningen.
- Geen verbinding met Beldert Noord of Beldert Zuid.

In het volgende hoofdstuk zal ingegaan worden op de effecten van de realisatie.

4 Uitgangspunten

Door het Waterschap Rivierenland zijn randvoorwaarden gesteld met betrekking tot de ontwikkeling van het plangebied:

- bij het bepalen van de effecten op de grondwaterstromingen moet rekening gehouden worden met kwel en wegzijging;
- bij het bepalen van de effecten moet rekening gehouden worden met het bestaand, maar ook met het toekomstig landgebruik: bebouwing, natuur, landbouw, oppervlaktewater, verontreinigingen, kabels/leidingen, onttrekkingen etc.;
- de zandwinning mag geen negatieve hydrologische effecten op de grond- en oppervlaktewaterstromingen en -standen hebben;
- de effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem moeten zowel gedurende de aanlegfase in kaart gebracht worden, als voor de definitieve fase na beëindiging van de winning. Voor de effecten in de aanlegfase zijn fasering en wijze van winning van belang;
- er mag geen verslechtering ontstaan in de bergingscapaciteit van het gebied (rekening houdend met de verschillende peilgebieden);
- er moet bekeken worden wat voor type plas realiseerbaar is: geïsoleerd, plas met afvoermogelijkheid, plas met aan- en afvoermogelijkheid. Het systeem zal duurzaam ingericht moeten worden. Het inzetten van extra capaciteit van het Van Beuningengemaal is geen gewenste ontwikkeling, dus aan- en afvoermogelijkheden zullen beperkt zijn;
- bij wijziging van de peilgebiedsgrenzen of peilen, is een herziening van het peilbesluit nodig. Voor het gebied Betuwe, is in 2010 gestart met de voorbereidingen voor een algehele peilbesluitsherziening.

De nieuwe plassen worden aangelegd tot een maximale diepte van NAP -35 m. Er is geen sprake van verondieping van de plassen.

In dit hoofdstuk zijn enkele uitgangspunten beschreven die gehanteerd zijn voor de berekening van de effecten. Voor het bepalen van de waterkwantiteitsaspecten (grondwatersysteem) is gebruik gemaakt van het grondwatermodel MORIA. Door TNO is voor het project een uitsnede gemaakt waar het plangebied ruim binnenvalt. In bijlage 3 is een uitgebreide beschrijving van het model opgenomen.

Voor het bepalen van de effecten op het oppervlaktewatersysteem ter plaatse en in de omgeving van het plangebied dient een aparte modelstudie te worden uitgevoerd met bijvoorbeeld SOBEK.

Het waterschap heeft enkele varianten aangeleverd die doorgerekend moeten worden:

- gemiddelde zomersituatie;
- gemiddelde wintersituatie;
- reeks van acht jaren.

Door het geringe verschil tussen een gemiddelde zomer- en wintersituatie (zie onderstaande kader) is uitgegaan van een droge zomersituatie en een natte wintersituatie. De toegepaste grondwateraanvulling per variant en bodemgebruik is weergegeven in bijlage 4.

Een gemiddelde zomer- en gemiddelde wintersituatie heeft, naast de oppervlaktewaterpeilen, nagenoeg geen verschil in neerslaghoeveelheden (winter circa 103% van de meerjarige gemiddelde en zomer 97% van de meerjarige gemiddelde). Uit indicatieve berekeningen betekende dit nagenoeg geen effect op de grondwaterstanden. Daarom is uitgegaan van meer extremere verschillen: een natte wintersituatie en droge zomersituatie.

Tabel 4.1 Overzicht varianten en berekeningen

Berekening		Droge zomersituatie	Natte wintersituatie	Reeks van 8 jaren (GxG)
Algemeen	Maaiveldhoogte (m +NAP)	X		
Stationair	Grondwaterstand (m -mv)	X	X	
	Fluxen (mm/d)[1]	X	X	
	Ontwateringsdiepte (m)[1]	X	X	
	Stijghoogte (m +NAP)[2]	X	X	
Niet stationair	GLG			X
	GVG			X
	GHG			X
	Doelrealisatie (%)			X
	Maximaal peil in plassen			X
	Minimaal peil in plassen			X

1 *freatisch pakket*
2 *watervoerend pakket*

In de volgende hoofdstukken is in gegaan op de verschillende effecten van de varianten op waterkwantiteitsaspecten, Waterkwaliteitsaspecten en overige effecten.

Voor de beschrijving van de effecten worden de berekende waarden vergeleken met de huidige (berekende) situatie. De berekende stijghoogten in de deklaag en watervoerend pakket en de fluxen zijn voor de huidige situatie weergegeven in bijlage 5. De berekende GHG, GVG, GLG en grondwatertrappen voor de huidige situatie zijn ook weergegeven in bijlage 5.

5 Effecten maximumvariant

5.1 Algemeen

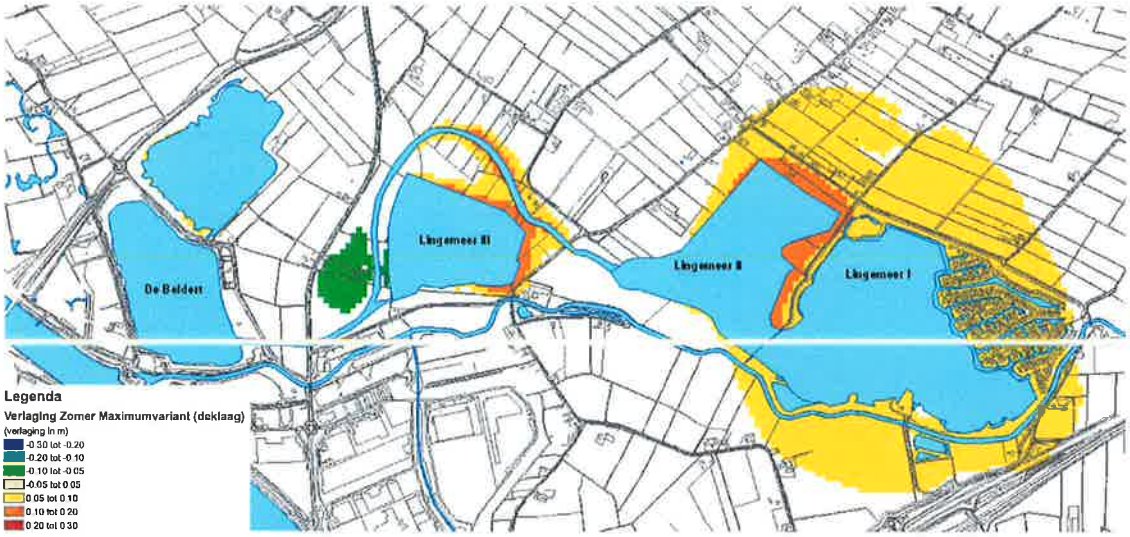
Bij deze variant wordt een verbinding gemaakt tussen de nieuwe zandwinplassen Lingemeer II en Lingemeer III en de Linge. De verbinding wordt gerealiseerd door middel van een sluis. Het doel van de sluis is om een peilverschil te kunnen handhaven tussen de Linge en de Lingemeren. In deze variant zijn ongeveer 165 woningen voorzien.

5.2 Grondwaterkwantiteitsaspecten

Droge zomersituatie

De grondwaterstand in de deklaag en de stijghoogte in het watervoerend pakket zijn berekend voor de droge zomersituatie. In bijlage 6 zijn de berekende waarden grafisch weergegeven voor de maximumvariant.

De (berekende) huidige zomersituatie is vergeleken met de berekende droge zomersituatie voor de maximumvariant, om het invloedsgebied te bepalen. Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied waarbij de effecten groter zijn dan 5 cm. In figuur 5.1 is het invloedsgebied van de ingreep in de deklaag weergegeven.



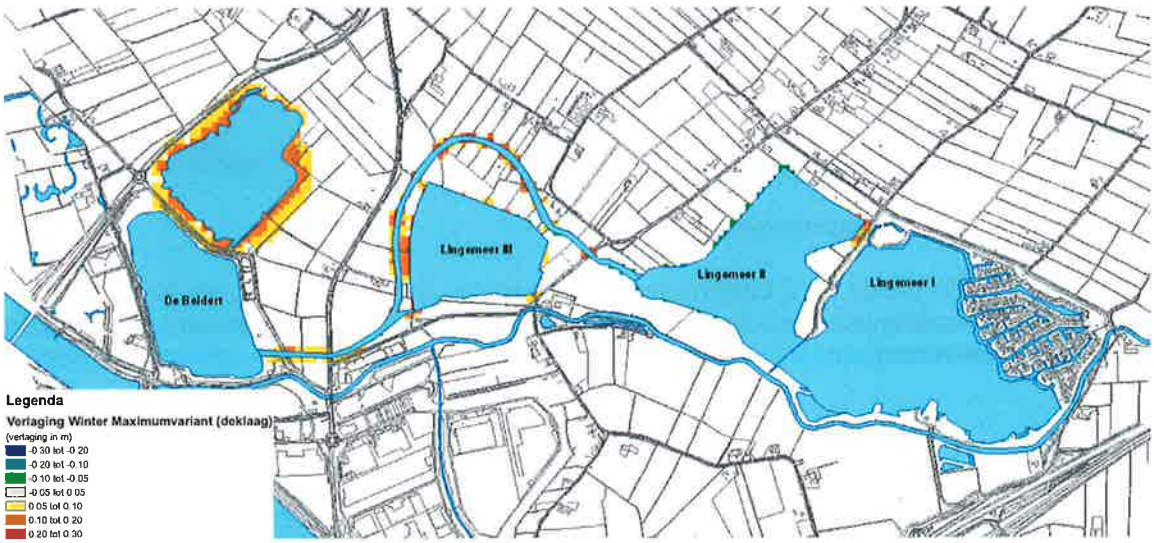
Figuur 5.1: invloedsgebied droge zomersituatie (blauw/groen is vernatting, geel/bruin is verdroging)

Zoals aangegeven worden bij de maximumvariant de plassen Lingemeer I, II, III en de plassen van De Beldert met elkaar verbonden. Hierdoor zal het oppervlaktewaterpeil over een relatief groot gebied gelijk worden getrokken (één peil in alle plassen). Vooral rondom de plassen Lingemeer I en II heeft dit tot het gevolg dat de freatische grondwaterstand rond om Lingemeer I daalt (5 tot 7 cm). Dit levert een droogteschade op van circa 1% (HELP tabel, bodemcode Rn47c, Gt V). Daarnaast heeft de verdamping vanuit de plassen in de zomer een rol in het verlagen van de freatische grondwaterstand. Dit levert geen beperkingen op voor het huidig grondgebruik.

Aan de westzijde van Lingemeer III, bij de Grote Brugsegrintweg, treedt een toename van de grondwaterstand op in een droge zomerperiode van circa 6 cm. Dit levert een opbrengstwinst van circa 1% (HELP-tabel, bodemcode Rn67c, Gt V). Ook dit levert geen beperkingen op voor het huidig grondgebruik.

Natte wintersituatie

Het invloedsgebied is ook berekend voor een natte wintersituatie. In figuur 5.2 is het invloedsgebied weergegeven. Het invloedsgebied in de wintersituatie zeer klein en treedt vooral op nabij de Beldert. Hier treedt een verlaging van de freatische grondwaterstand op. Het kleinere invloedsgebied kan verklaard worden doordat de grondwaterstanden dichter bij de heersende polderpeilen en oppervlaktewaterpeilen ligt dan in een zomersituatie.



Figuur 5.2: invloedsgebied natte wintersituatie (blauw/groen is vernatting, geel/bruin is verdroging)

Het invloedsgebied in de natte wintersituatie is kleiner dan in een droge zomersituatie. Dit kan verklaard worden doordat de stijghoogten in het watervoerend pakket in de natte wintersituatie beter aansluit op de polderpeilen. In een droge situatie zakken de stijghoogten uit tot beneden de polderpeilen waardoor er (afhankelijk van de situering en heersende polderpeilen) vernatting of verdroging optreedt ten opzichte van de huidige situatie.

GxG

In het voorgaande is het effect bij een droge zomersituatie en natte wintersituatie berekend voor een stationaire situatie. Hiermee is een gevoel gekregen van de mate van effect van de zandwinplassen bij een stationaire situatie.

Voor de afleiding van de GxG[1] op basis van niet-stationaire gegevens is gebruik gemaakt van gegevens van de periode van 1 januari 1994 t/m 31 december 2002. In deze periode is een hoogwatersituatie aanwezig (januari 1995), een droog jaar (1996: jaarsom 576 mm, terwijl het gemiddelde 804 mm bedraagt) en een nat jaar (2001: gemiddeld 1.055 mm, terwijl het langjarig gemiddelde 792 mm bedraagt).

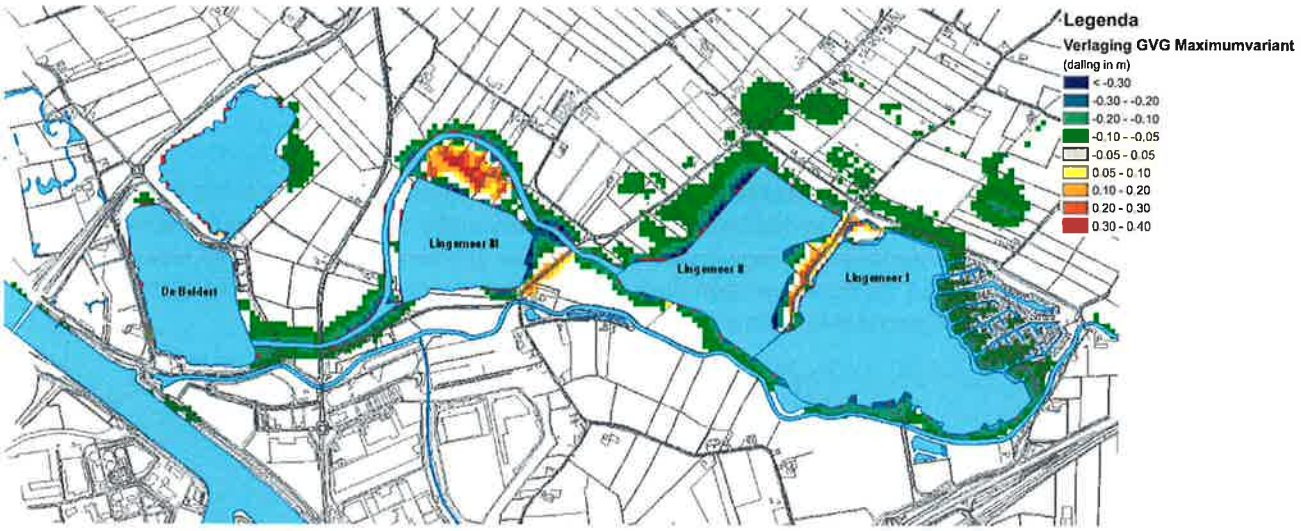
In figuur 5.3 en figuur 5.4 is de verandering van de GVG en GLG weergegeven. De berekende GHG[2], GVG[3], GLG[4] en grondwatertrappen zijn weergegeven in bijlage 6.

[1] GxG: Verzamelnaam voor Gemiddeld Laagste Grondwaterstand, Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand en Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

[2] GHG: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand

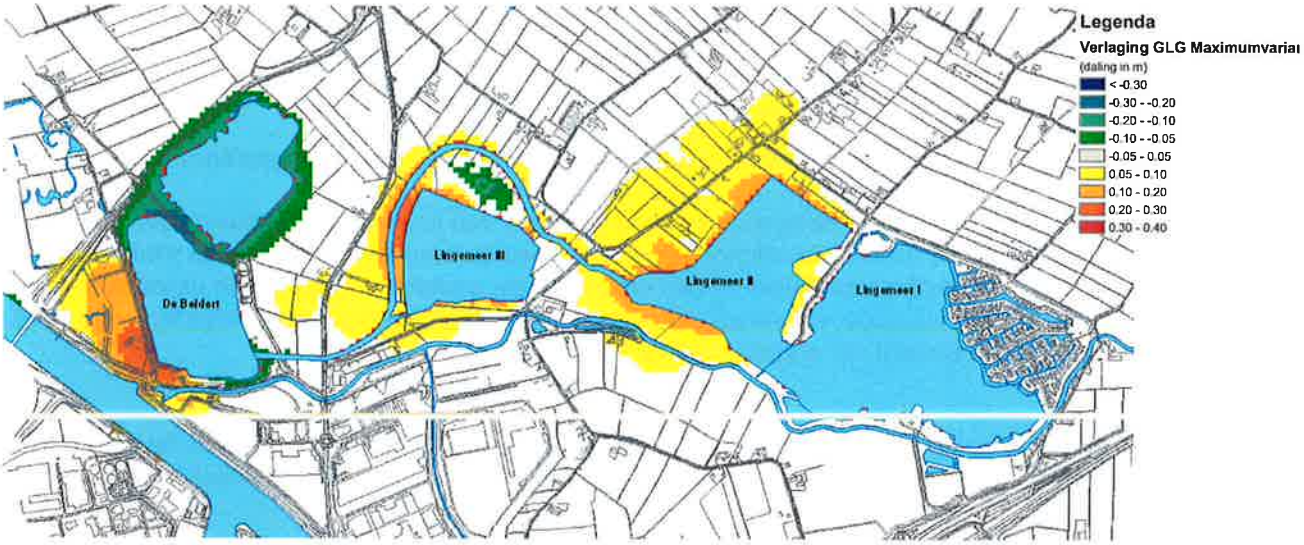
[3] GVG: Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand

[4] GLG: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



Figuur 5.3: Effect Maximumvariant op GVG

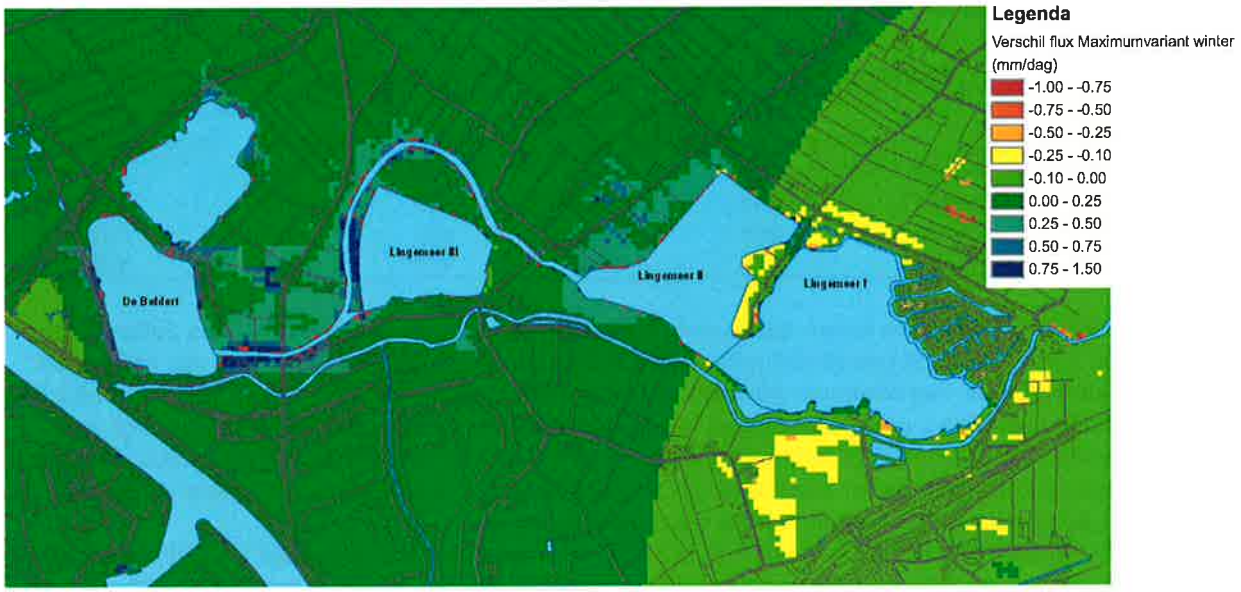
Uit figuur 5.3 blijkt dat de GVG tussen Lingemeer III en de Lingeslinger daalt, als gevolg van de ontwaterende werking van het oppervlaktewater. Rond om de plassen Lingemeer I en II stijgt de GVG iets (5 tot 10 cm).



Figuur 5.4: Effect Maximumvariant op GLG

De GLG daalt iets aan de westzijde van Lingemeer II en III. Rondom de noordelijke plas van De Beldert stijgt de GLG door het nivelleren van het oppervlaktewaterpeil. Door het peilverschil tussen de Linge en Amsterdam-Rijnkanaal en de nieuwe peilen in De Beldert (door verbinding met Lingermeer I, II en III) daalt de GLG nabij De Beldert Zuid.

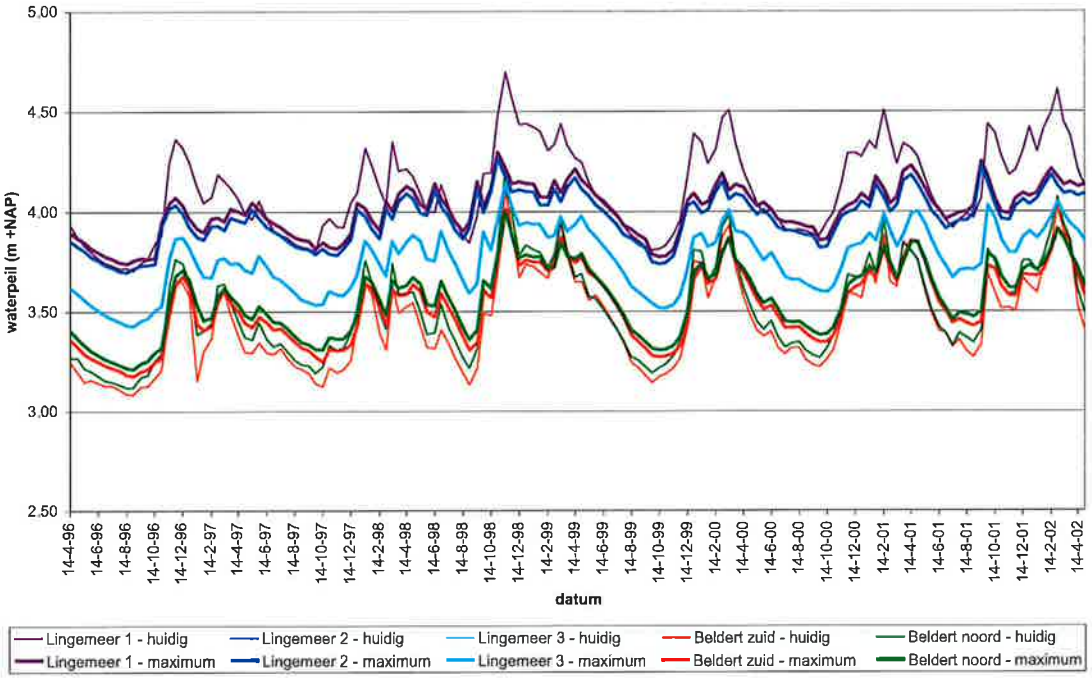
Met het grondwatermodel zijn ook de fluxen berekend. In bijlage 6 zijn de fluxen weergegeven bij de maximumvariant. Uit het verschil tussen de huidige fluxen en de fluxen bij maximumvariant blijkt dat er een verwaarloosbaar verschil in flux optreedt (berekend maximaal 1,2 mm/dag) nabij de Lingeslinger (zie ook figuur 5.5). Zomers is het verschil kleiner dan 0,1 mm/dag. Dit is verwaarloosbaar.



Figuur 5.5: Verschilkaart fluxen huidige situatie en maximumvariant

5.3 Oppervlaktewaterpeilen

Met het grondwatermodel is het oppervlaktewaterpeil gemodelleerd door een extreem hoog doorlaatvermogen op te geven ter plaatse van de plassen. In figuur 5.6 zijn de berekende oppervlaktewaterpeilen weergegeven van de verschillende plassen voor de maximale variant



Figuur 5.6: (Berekende) huidige en toekomstige oppervlaktewaterpeilen bij maximale variant

In tabel 5.1 zijn de karakteristieken van de berekende oppervlaktewaterpeilen weergegeven.

Tabel 5.1 karakteristieken van berekende oppervlaktewaterpeilen maximumvariant

	Huidige situatie			Maximumvariant		
	Lingemeer I	Beldert Noord	Beldert Zuid	Lingemeer I	Beldert Noord	Beldert Zuid
minimum peil (m +NAP)	3,71	2,69	2,22	3,74	2,71	2,43
gemiddeld peil (m+NAP)	4,10	3,48	3,41	4,00	3,53	3,49
standaard deviatie (m)	0,22	0,27	0,31	0,12	0,22	0,26
maximum peil (m +NAP)	4,70	4,21	4,11	4,30	4,00	4,01

Uit figuur 5.6 valt af te leiden dat vooral de hoge waterpeilen in Lingemeren I iets zullen afnemen (circa 10 cm bij gemiddeld peil). Dit wordt veroorzaakt door het nivelleren van het oppervlaktewaterpeil. Het minimum peil blijft vrijwel onveranderd (circa 3 cm toename). Dit heeft geen nadelige gevolgen voor de woningen in het woongebied Lingemeer. Het peil blijft in het algemeen boven NAP +3,9 m (zomerpeil in de Linge), waardoor het niet mogelijk is water vanuit het Linge-systeem in te laten voor berging. De waterdiepte in de singels en recreatief medegebruik van de bestaande woningen nemen hierdoor ook iets af.
In De Beldert Noord en De Beldert Zuid zal bij de maximale variant het peil in de droge perioden iets minder ver uitzakken. De peilfluctuaties worden daardoor kleiner waardoor de natuurwaarde kan verminderen. De maximale peilen blijven ongeveer gelijk met de huidige situatie.

Het kleine verschil in oppervlaktewaterpeilen wordt veroorzaakt door de heersende stijghoogteverhang in het watervoerend pakket en door de Lingeslinger (relatief lang, smal en ondiep). Door de realisatie van de Lingeslinger tussen de afzonderlijke plassen, zal een deel van de huidige grondwaterstroming door de Lingeslinger stromen en een deel door de bodem (de doorlaatfactor van de grond is relatief hoog). Door de oppervlaktewaterstroming (door de Lingeslinger) zullen de plaspeilen nivelleren. Door het stijghoogte verschil in het watervoerend pakket zal echter een peilverschil in de plassen blijven bestaan. Dit betekent dat het grondwatermodel een onderschatting geeft van het effect aangezien het grondwatermodel niet goed overweg kan met het nivellerend effect.

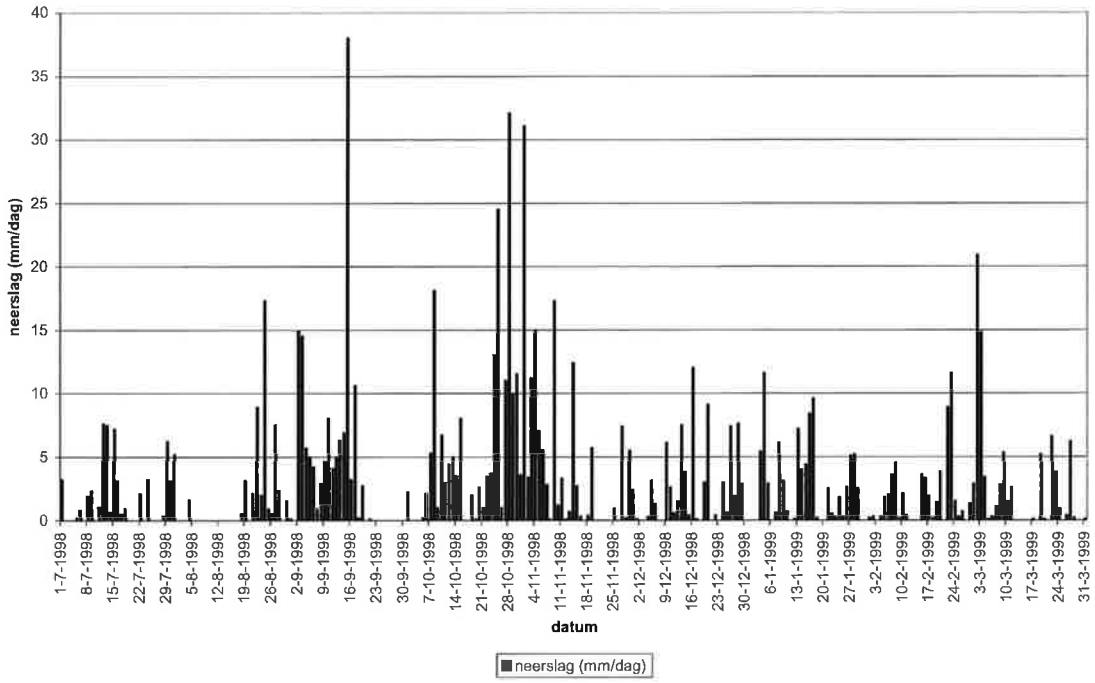
Het nivellerend effect is groter dan het verschil in stijghoogte waardoor er relatief grote stroomsnelheden in de Lingeslinger zullen optreden. Op basis van gegevens van MORIA is een vereenvoudigd grondwatermodel opgesteld waarbij het oppervlaktewatersysteem (buiten de zandwinplassen) gemodelleerd is als een polderpeil met een weerstand van de deklaag. Het Micro-Fem-model berekent een groter verschil in waterpeilen in een gemiddelde situatie na verbinding van de plassen. Berekend is een verschil in waterpeil berekend van 55 cm. De verlaging in Lingemeer I is circa 5 cm groter en in De Beldert circa 5 cm hoger dan berekend met MORIA. De uitstraling van deze extra verlaging (oostzijde bij Lingemeren I) en verhoging (westzijde bij De Beldert) bedraagt in de deklaag circa 5 tot 10 m. Dit valt binnen de naukeurigheid van de celgrootte in MORIA.

Geconcludeerd kan worden dat er in toekomstige situatie naar verwachting een peilverschil in de plassen zal ontstaan. Bij de maximum variant zal een relatief grote stroomsnelheid in de Lingeslinger optreden (groter dan 2 cm/sec). Een stroomsnelheid van 1 à 2 cm/sec is acceptabel. Om te hoge stroomsnelheden te voorkomen/verminderen zijn een tweetal mogelijkheden:

- het onderbreken van de Lingeslinger met een dam (dit is gunstig om het huidige oppervlaktewatersysteem zo veel mogelijk instand te houden (zie hoofdstuk 8));
- de aanleg van stuwen in de Lingeslinger waardoor er wel een stroming optreed maar recreatief vaarverkeer op de Lingeslinger beperkt wordt.

Geadviseerd wordt om in de uitvoeringsfase de grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen te monitoren om op basis van de ervaring bij de ontwikkeling van Fase I meer/nauwkeuriger de effecten voor de eindsituatie te kunnen bepalen.

De piek in figuur 5.6 in het oppervlaktewaterpeil in november 1998 wordt veroorzaakt door een (extreme) neerslaghoeveelheden neerslag. Deze neerslag is in de gegevens van het KNMI (neerslagstation Tiel) geregistreerd en in het model opgenomen. In de betreffende periode is viel ook de zogenaamde Linge bui die in de dagelijkse hoeveelheden verwerkt zit. In figuur 5.7 zijn de neerslaggegevens grafisch weergegeven.



Figuur 5.7: Neerslaggegevens Tiel (opgenomen in MORIA)

Door de aanleg van sluizen in het oppervlakte watersysteem (van Amsterdam-Rijnkanaal naar de Linge en van de Linge naar Lingemeer III) kan het het peil/peilverschillen in de afzonderlijke watersystemen beter op peil kunnen worden gehouden. Door de schutbewegingen treedt wel uitwisseling op van water met verschillende kwaliteiten (zie ook paragraaf 5.4).

5.4 Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten

De nieuwe zandwinplassen zullen deels (zeer) diep worden (maximaal -35 NAP). Dit betekent voor plassen dat het water wordt gestratificeerd. Door stratificatie ontstaat er een natuurlijke scheiding in het watersysteem van de plas, waardoor bezonken deeltjes en vervuiling niet in de bovenste waterlagen van de plas komen. Uit empirische formules blijkt dat bij dergelijke afmetingen de spronglaagdiepte op ongeveer 6 à 7 m diepte ligt. De exacte diepte van de spronglaag hangt af van de meteorologische omstandigheden van het betreffende jaar. Als in het voorjaar de temperatuur geleidelijk toeneemt en het veel waait, zal de spronglaag dieper liggen. Bij een sterke stijging van de temperatuur, bij weinig wind, zal de spronglaag minder diep zijn.

In de bestaande plassen van De Beldert is de waterkwaliteit uitstekend. Voor de inschatting van de andere zandwinplassen is uitgegaan van deze huidige waterkwaliteit, in relatie tot de gevolgen van de veranderende inrichting, toename van recreatie, de invloed van ander oppervlaktewater en verandering van de ecologie in het gebied. Deze inschatting is gebaseerd op de gevolgen van de inrichting op het gebied van recreatie, natuur en grond- en oppervlaktewater, ten aanzien van de huidige waterkwaliteit wat betreft de verwachte risico's op de waterkwaliteit. Nader onderzoek moet worden uitgevoerd naar de waterkwaliteit in de aanlegfase gedurende de winning. Het onderzoek bestaat uit het maandelijks bepalen van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Vooralsnog wordt geadviseerd om de volgende parameters te analyseren.

Tabel 5.2 advies te analyseren fysisch/chemische parameters

Parameters	Frequentie tijdens realisatie
Algemene parameters/nutriënten	
pH (veldmeting)	
EGV (veldmeting)	
Chloride	
O_2 (veldmeting)	
SO_4	0-onderzoek vóór uitvoering
totaal-fosfaat	Daarna maandelijks
Orthofosfaat	
totaal-stikstof	
Ammonium	
nitraat	
nitriet	
Kjeldahl-stikstof	
Overig	
Doorzicht (veldmeting)	
Zwevend stof	0-onderzoek vóór uitvoering.
Chlorofyl a	Daarna Maandelijks
Watertemperatuur	

In de maximumvariant zijn alle plassen met elkaar verbonden, inclusief een sluisverbinding met de Linge. Hierdoor zullen de plassen beïnvloed worden door Lingewater en elkaar. De Beldert, wat nu twee geïsoleerde plassen zijn met uitstekende (zwem)waterkwaliteit kan door instroming van nutriëntenrijk water uit de Linge in een van de nieuwe plassen negatief worden beïnvloed. De verwachting is dat, gezien de grote oppervlakken, deze invloed gering zal zijn.

De realisatie van de nieuwe plassen en de aanleg van natuurvriendelijke oevers en natuur, om de plassen. vormt een aantrekkelijke omgeving voor (water)vogels. Vogels prefereren over het algemeen beschutting in de vorm van bossages en ruimte in de vorm van grasland of grote wateroppervlakken. De uitwerpselen van vogels kunnen leiden tot verslechtering van de (zwem)waterkwaliteit (door eutrofiering en bacteriën). De hoge pieken in Lingemeer I zal iets afnemen waardoor er minder peilfluctuatie optreedt. De natuurwaarde neemt hierdoor af (minder verlandingsvegetaties).

In Lingemeer III is, naast een gedeelte voor natuur en een haven, een zwemstrand geprojecteerd. Deze is gelegen naast de sluis naar de Linge. In dit gebied is de invloed van het nutriëntenrijk water uit de Linge het grootst. Hierdoor ontstaat er mogelijk een algenbloei en mogelijk de ontwikkeling van blauwalgen. Dit is een onwenselijke situatie voor een zwemstrand. Een zwemstrand aan de noordzijde van de plas is eveneens onwenselijk, gezien de noordzijde de "bezinkput" vormt van deze plas. Hier komt het water tot stilstand en is verslechtering van de (zwem)waterkwaliteit mogelijk. Daarom wordt afgeraden een zwemstrand aan te leggen aan de noordzijde van Lingemeer III.

Het noordelijk deel is ingericht voor de ontwikkeling van landgoederen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een mindere waterkwaliteit, als gevolg van bezinking van deeltjes en vervuiling. Geadviseerd wordt om het oppervlaktewater, dat in de watergangen van de landgoederen stroomt, te zuiveren door middel van een helofytenfilter. Dit komt de waterkwaliteit ten goede en verkleint de risico's op een slechte waterkwaliteit.

In de plassen Lingemeer I en II, de Beldert Noord en Zuid zullen de effecten van instromend nutriëntenrijk water op de waterkwaliteit gering zijn. Als deze variant verder uitgewerkt wordt in een aanvraag waterwetvergunning en bestemmingsplan, dient de mate van invloed gekwantificeerd worden met een water- en stofbalans. De natuurlijke stromingsrichting is westelijk gericht. Voor zover bekend is de waterkwaliteit in Lingemeer I goed (diepe zandwinplas), waardoor de oostelijke nieuwe plas positief beïnvloed wordt.

Om (negatieve) beïnvloeding op de waterkwaliteit te kunnen uitvoeren zijn een aantal maatregelen denkbaar. In tabel 5.3 zijn deze samengevat. In het vervolgtraject dient, afhankelijk van de gekozen variant en aanvullende eisen/wensen de maatregelen uitgewerkt te worden in een aanvraag waterwet vergunning en bestemmingsplanwijziging.

Tabel 5.3 maatregelen beïnvloeding waterkwaliteit

Maatregel	Voordeel	Nadeel	Advies
Controle op ontwikkeling waterkwaliteit	Kennis met betrekking tot ontwikkeling en mogelijkheid tot bijsturen		Twee maandelijks de plassen monitoren op eutrofiëringparameters.
Nabij stranden de oevers niet aanleggen met natuurvriendelijke oever	Beperking watervogels nabij zwemzone		Niet aanleggen natuurvriendelijke oever nabij recreatie gebieden (zwemstranden)
Beperken invloed vogels op zwemwater	Zwemwaterkwaliteit wordt gehaald.	Weerstand bij dierenbescherming instanties	strandzones niet natuurvriendelijke aanleggen, vogels verjagen en voerverbod voor watervogels instellen
Aanleg ondiepe zones	Vergroten ecologie	Vergroten emissie naar oppervlaktewater	ruimte reserveren binnen plangebied
Aanplant van ondergedoken planten	Versnellen ecologische ontwikkeling en zuiverende capaciteit		Geadviseerd wordt om waterplanten aan te planten
Aanleg rietzones	Stimuleren ecologische stabiliteit	Alleen nadelig voor zwemwaterkwaliteit	Aanleg natuurvriendelijke oevers wordt geadviseerd behalve nabij strandzones
Natuurlijk maaibeheer	Stimuleren ecologische stabiliteit	Hogere kosten	Natuurlijk beheer wordt geadviseerd
Visbeheer	Stimuleren ecologische stabiliteit	Hoge kosten	Alleen uitvoeren indien noodzakelijk

5.5 Effecten bij realisatie van de maximumvariant

Het plan is dusdanig omvangrijk dat de zandwinplassen in fasen worden uitgevoerd:

- Fase 1: Lingemeer II;
- Fase 2: Lingemeer III en Lingeslinger.

Bij de zandwinning zal zand en water onttrokken worden, waardoor er een daling van het oppervlaktewater optreedt. Deze daling wordt gecompenseerd door retourwater en grondwateraanvulling vanuit het watervoerend pakket. Bij een dagproductie van 4.000 m³/dag zal circa 2.600 m³/dag zand verwijderd worden.

Bij aanvang van de werkzaamheden van Fase 1 zal vanuit de bestaande zandwinplas gewerkt worden, waardoor eventuele verlagingen vrijwel direct gecompenseerd worden. De bestaande plas Lingemeer I heeft een dusdanig oppervlak dat als gevolg van de winning het waterpeil slechts enkele millimeters zal veranderen. Dit is verwaarloosbaar.

Bij de ontwikkeling van Fase 2 zal vanuit het centrum van de zandwinplas begonnen worden. Het verwijderen van zand en (grond)water zal in het begin een relatief grotere invloedsstraal hebben. Door de goede doorlatendheid van de ondergrond zal deze verlaging vanuit het grondwater snel gemitigeerd worden. Het invloedgebied zal zeker niet tot buiten het plangebied reiken. Het invloedsgebied neemt af door toename van het oppervlaktewater. Bij 25 hectare aan oppervlaktewater, zal de invloed van het "weghalen" van circa 2.600 m³ zand per dag verwaarloosbaar zijn.

5.6 Overige effecten

Bevaarbaar maken Linge

In de maximumvariant wordt de Linge een bevaarbare rivier. De Linge zal hier voor uitgediept en verbreed moeten worden. Daarnaast zullen er bruggen aangelegd / verhoogd moeten worden om er onderdoor te kunnen varen. De bodemweerstand zal door de uitdieping, naar verwachting, afnemen (door verwijderen aanwezige sliblaag). De hoeveelheid kwel of infiltratie neemt daardoor toe en kan leiden tot ongewenste grondwaterstromingen (voorkeurstroming).

Het verbreden van de Linge heeft ook tot gevolg dat gronden aangekocht moeten worden. Als gevolg van scheepvaart op de Linge, zal ook de hoeveelheid stof (bezinkbare delen) toenemen door opwerveling. Dit heeft een negatief effect op het doorzicht en de ecologische waterkwaliteit van de Linge. De Linge is een Kaderrichtlijnwater waterlichaam waar een stand-stil principe voor geldt. Het effect van opwerveling op de doorzicht en ecologische waterkwaliteit van de Linge is in deze fase niet verder onderzocht. Wij geven om de volgende redenen geen positief advies over dit onderwerp:

- de verkeersveiligheid op het Amsterdam Rijnkanaal zal door een toenemende recreatievaart in combinatie met beroepsvaart in het geding komen;
- de Linge is een ecologische verbindingzone die niet toestaat dat er ingrijpende veranderen in dit kwetsbare milieu plaatsvinden;
- het bevaarbaar maken van de Linge vergt aanzienlijke investeringskosten voor grondaankoop, aanleg van technische voorzieningen als bruggen / sluizen e.d. en baggerwerkzaamheden.

Daarnaast zal door opwerveling en de aanwezige sluizen de waterkwaliteit het doorzicht van de nieuwe plas Lingemeer III negatief beïnvloed worden.

Mocht desondanks blijken dat er toch gekozen wordt voor de aanleg de maximale variant van het plan Lingemeren, dan adviseren wij om voorafgaand aan bestemmingsplanwijziging en waterwet vergunning verlening nader onderzoek uit te voeren naar de effecten op het doorzicht en ecologische waterkwaliteit van de Linge, de effecten op de beroepsvaart, de effecten op de hoogwaterveiligheid en de financiële consequenties.

Water aan- en afvoer overig gebied

De "Lingeslinger" verbindt Lingemeer I, II en III met de bestaande plassen van De Beldert. Deze (te graven) watergang doorkruist enkele watergangen, die vanaf de Linge water leveren aan het noordelijk gelegen fruitteelt gebied en in natte periode water af voeren naar de Linge. Daarnaast wordt met de watergangen het polderpeil instant gehouden in het gehele stelsel van peilgebieden. Om de water aan- en afvoer te kunnen garanderen, is een verbinding met de Linge noodzakelijk. In hoofdstuk 8 wordt hierop verder ingegaan.

Riolering

In het plan is een aantal woningen opgenomen. Het vuilwater van de woningen zal moeten worden afgevoerd naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Uitgaande van een toename van circa 165 woningen. Uit informatie van Waterschap Rivierenland blijkt dat aansluiten op de persleiding mogelijk is, maar forse eisen stelt aan het te plaatsen gemaal.

In 2011 zal door het waterschap een studie uitgevoerd worden naar de gewenste ontwikkelingsrichting van de RWZI Lienden. Uit de studie kunnen verschillende maatregelen volgen, waarmee het wellicht mogelijk wordt om te lozen via het bestaande gemeentelijke gemaal, ter plaatse van het villapark Lingemeer. Aangezien de studie nog niet is opgestart, kan er op dit moment nog niet vooruit worden gelopen op de resultaten.

Ander opties zijn:

- de aanleg van een persleidingsysteem vanaf het villapark naar de RWZI Tiel. Het rioolgemaal van het villapark kan dan als een soort aanjaaggemaal fungeren, waardoor de snelheid en verblijftijden in de persleiding gewaarborgd zijn. Er is een gestuurde boring onder het Amsterdam-Rijnkanaal nodig;
- de aanleg van een persleidingsysteem zonder het villapark er in te betrekken:
  - afvoer via het rioolgemaal van het industrieterrein Medel. Het rioolgemaal is eigendom van het industrieschap. Hierover zal door Dekker van de Kamp (dan wel via de gemeente Buren) met het industrieschap overlegd moeten worden of zij bereid is de lozing te ontvangen en onder welke randvoorwaarden;
  - persleidingsysteem aansluiten op de bestaande transportleiding Echteld-Kesteren-Tiel. Dit is wellicht niet de meest gunstige variant, in verband met de werkdruk in de transportleiding. Waarschijnlijk zal dit een behoorlijke investering van de inititiatiefnemer vragen in het nieuw te plaatsen rioolgemaal;
  - aanleg van een geheel eigen persleidingsysteem rechtstreeks naar RWZI Tiel. In dit geval is een gestuurde boring nodig onder het Amsterdam-Rijnkanaal en waterkeringen door.

Een aandachtspunt bij alle opties is dat de dimensionering van het systeem in alle fasen goed is afgestemd op het toekomstige vuilwateraanbod. Dit in verband met de verblijftijden en de snelheden in de persleidingen.

Geconcludeerd kan worden dat op dit moment niet een eenduidige oplossingsrichting kan worden bepaald voor het afvalwater (DWA). Een en ander is afhankelijk van onder andere komende onderzoeken en financiële afwegingen. Mocht ervoor gekozen worden om verder te gaan met de maximale variant, dan zal voorafgaand aan bestemmingsplanwijziging en waterwet vergunning verlening verder onderzoek gedaan moeten worden naar de rioleringsaspecten.

6 Effecten middenvariant

6.1 Algemeen

Bij deze variant wordt geen verbinding gemaakt tussen de nieuwe plassen Lingemeer II, III en de Linge. Ook wordt in deze variant geen sluis aangelegd tussen de Linge en Lingemeer III en het Amsterdam-Rijnkanaal en de Linge. Verder is deze variant vrijwel identiek met de maximumvariant met uitzondering van het aantal woningen (landgoederen in plaats van reguliere woningbouw).

6.2 Grondwaterkwantiteitsaspecten

Bij de middenvariant wordt geen sluis gerealiseerd tussen de Linge en de Lingemeren. De sluis heeft als functie het peilverschil te handhaven en scheepsvaart mogelijk te kunnen maken. Bij de middenvariant zal, net als bij de maximumvariant, het peil in de Lingemeren onder invloed staan van het grondwater/ de neerslag. De effecten op de waterkwantiteit zijn vrijwel gelijk aan de effecten bij de maximumvariant. Voor de optredende effecten wordt verwezen naar paragraaf 5.4.

6.3 Oppervlaktewaterpeilen

Bij de middenvariant worden dezelfde oppervlaktewaterpeilen verwacht als bij de maximumvarirant.

6.4 Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten

De middenvariant beschrijft een scheiding van de zandwinplassen en de Linge. Hierdoor zal er naar verwachting geen verandering optreden in de aanwezige waterkwaliteit in de Beldert en Lingemeer I.
Mogelijk kunnen er meer vogels naar De Beldert komen, vanwege de verandering in inrichting van het gehele gebied van de Lingemeren. Om zoveel mogelijk invloed uit te oefenen op de aanwezigheid van (water)vogels, kunnen de zelfde maatregelen genomen worden als beschreven in paragraaf 5.4.

De zandwinplassen Lingemeer II en Lingemeer III worden vrijwel hetzelfde ingericht als bij de maximumvariant. Hier gelden dan ook dezelfde opmerkingen ten aanzien van de waterkwaliteit als voor de maximumvariant (zie hoofdstuk 5).

6.5 Effecten bij realisatie van de middenvariant

De effecten bij de ontwikkeling zullen hetzelfde zijn als bij de maximumvariant. Voor de effecten bij de ontwikkeling wordt daarom verwezen naar paragraaf 5.4.

6.6 Overige effecten

Door het geringe aantal woningen kan er mogelijk aangesloten worden op het drukleidingstelsel van de gemeente Buren, genaamd T-Beldert. Een verzwaring van een deel van de persleiding is hierbij noodzakelijk. Mocht er voor deze variant gekozen worden dan zal dit nader onderzocht moeten worden bij bestemmingsplan wijziging en aanvraag waterwet vergunning.

7 Effecten minimumvariant

7.1 Algemeen

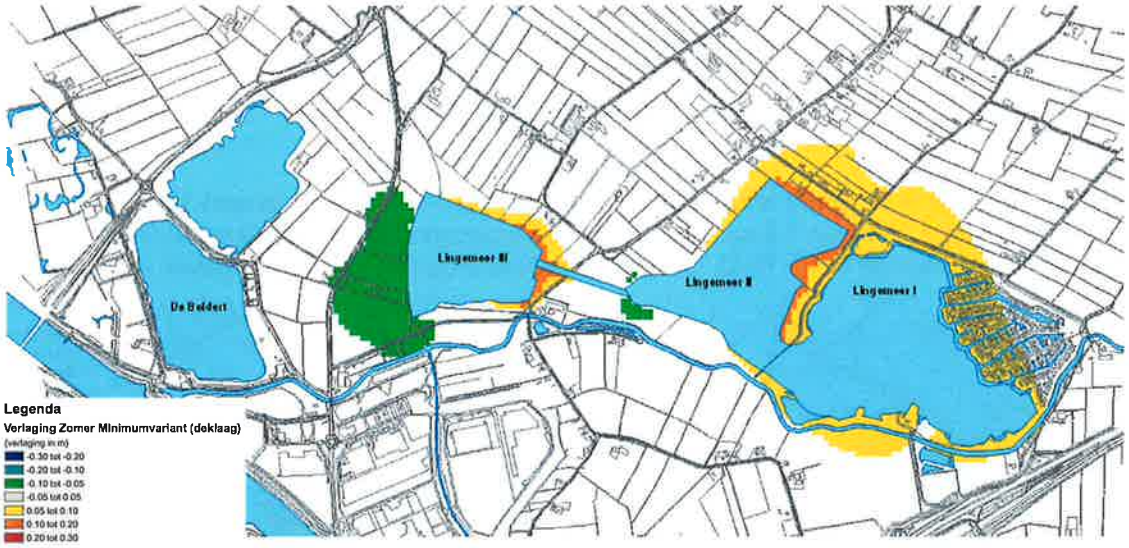
Bij deze variant wordt geen verbinding tussen de Linge en de zandwinplassen gerealiseerd. Daarnaast blijven de plassen van De Beldert als geïsoleerde plassen bestaan. Er komen ook geen nieuwe woningen in deze variant.

Onderstaand zijn de effecten voor de minimumvariant beschreven. Hierbij wordt eerst ingegaan op de grondwaterkwantiteitsaspecten, de oppervlaktewaterpeilen en waterkwaliteitsaspecten.

7.2 Grondwaterkwantiteitsaspecten

Droge zomersituatie

De berekende huidige zomersituatie is vergeleken met de berekende droge zomersituatie voor de minimumvariant. In figuur 7.1 is het invloedsgebied van de ingreep in de deklaag weergegeven.



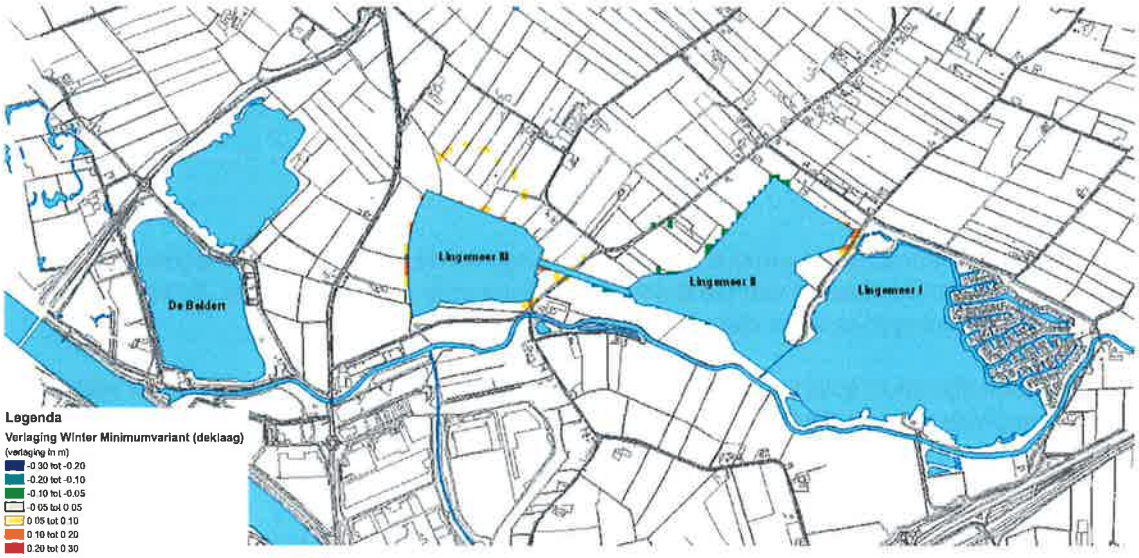
Figuur 7.1: invloedsgebied droge zomersituatie (blauw/groen is vernatting, geel/bruin is verdroging)

Doordat er geen verbinding wordt gemaakt tussen De Beldert en de zandwinplassen wordt het oppervlaktewater over een kleinere afstand genivelleerd dan in de maximumvariant en middenvariant. Hierdoor is het effect ook kleiner.

Aan de westzijde van Lingemeer III is het effect groter dan bij de maximumvariant (meer vernatting). Dit wordt veroorzaakt door de aanwezige polderpeilen. De westelijke rand van Lingermeer III ligt op de rand van een polderpeil gebied. Hierdoor ontstaat een groter potentiaal verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de polderpeilen dan bij de maximumvariant.

Natte wintersituatie

Het invloedsgebied bij de minimumvariant is ook berekend voor een natte wintersituatie. In figuur 7.2 is het invloedsgebied weergegeven.

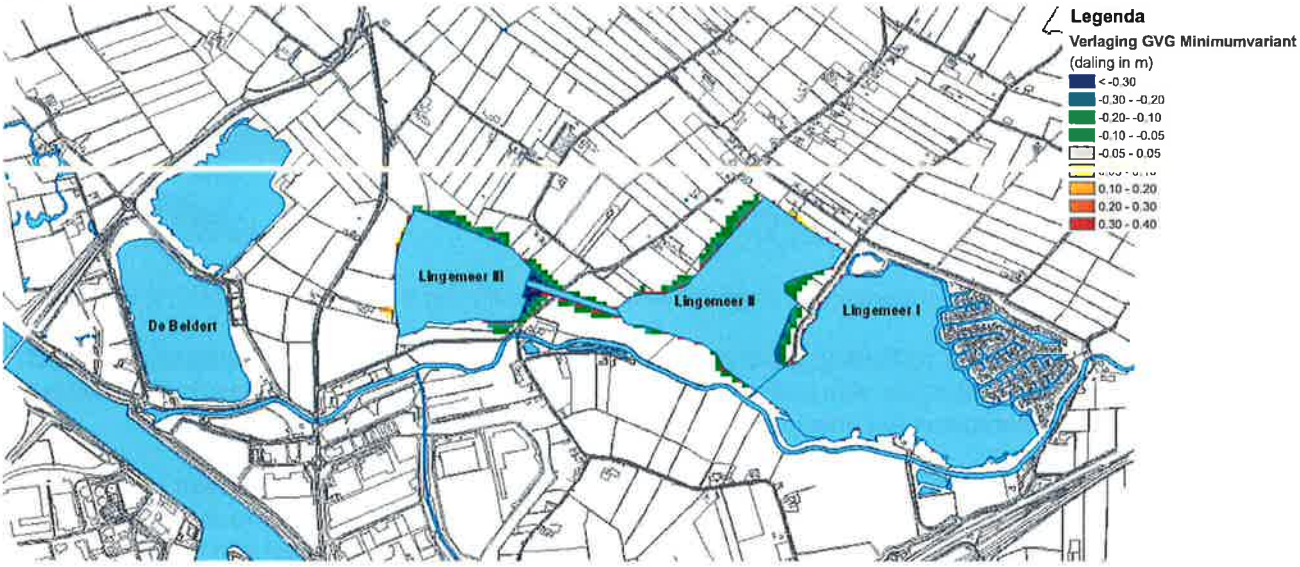


Figuur 7.2: invloedsgebied natte wintersituatie (blauw/groen is vernatting, geel/bruin is verdroging)

Het invloedsgebied is bij een natte wintersituatie, net als bij de maximumvariant, kleiner. Het enige minimale effect treedt op nabij de verbinding met Lingemeer III en aan de noordwestzijde van Lingemeer II. Deze effecten zijn te verwaarlozen.

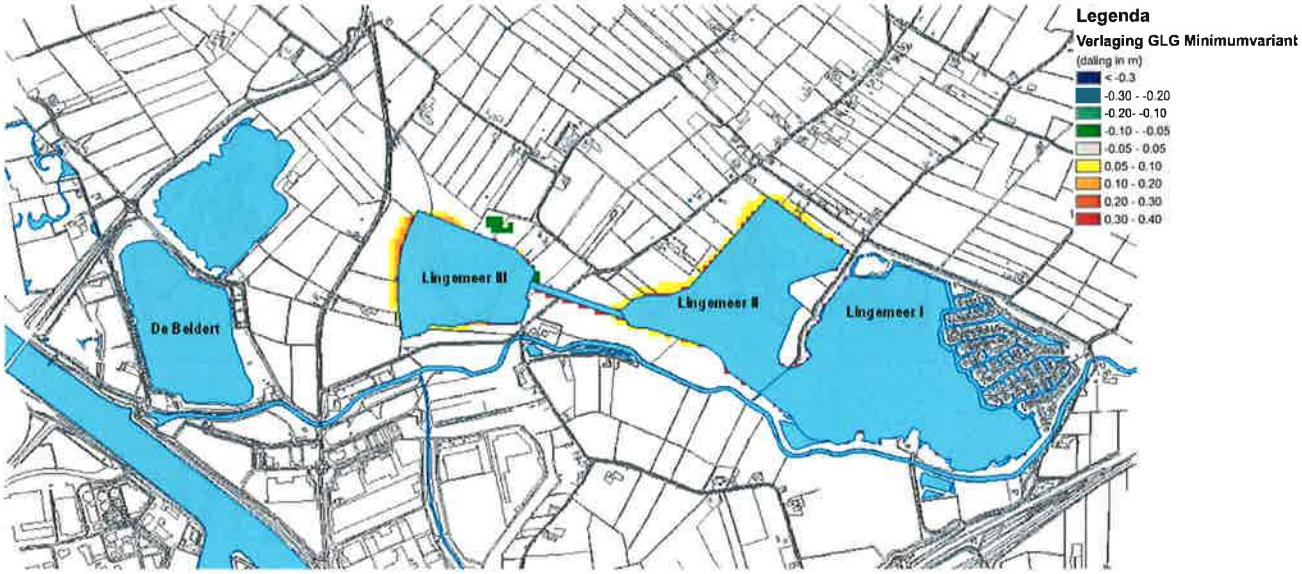
GxG

Net als bij de maximumvariant is de GxG afgeleid voor de periode van 1 januari 1994 t/m 31 december 2002. In figuur 7.3 en figuur 7.4 is de verandering van de GVG en GLG weergegeven. De berekende GHG, GVG, GLG en grondwatertrappen zijn weergegeven in bijlage 7.



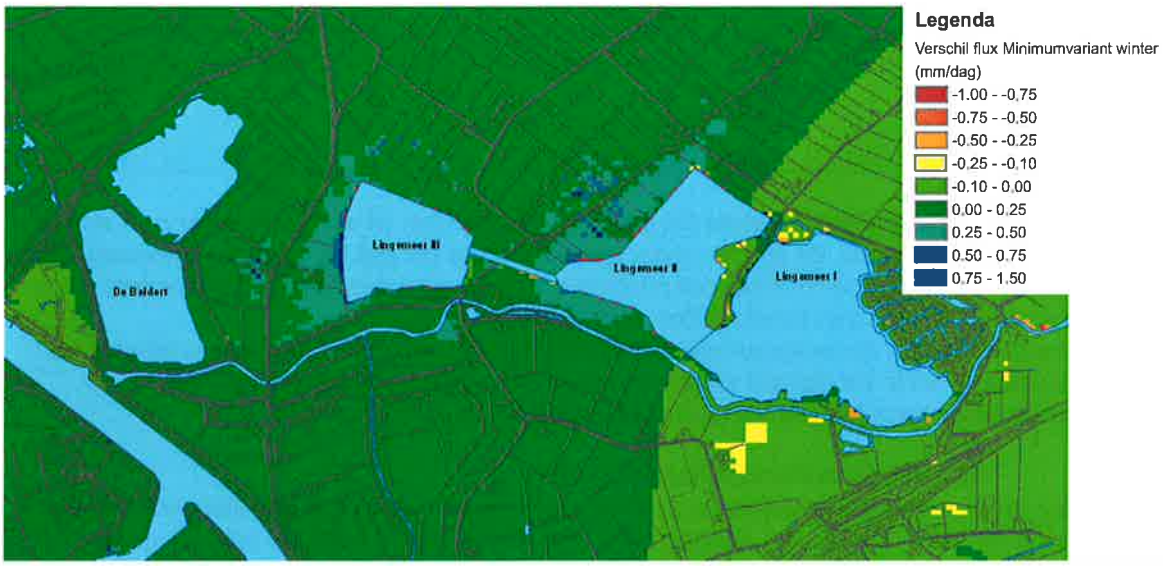
Figuur 7.3: Effect Minimumvariant op GVG

Bij de minimumvariant wordt de GVG rondom De Beldert en Lingemeer III iets verhoogd. De invloed reikt niet tot buiten het plangebied, ook dit is te verwaarlozen.



Figuur 7.4: Effect minimumvariant op GLG

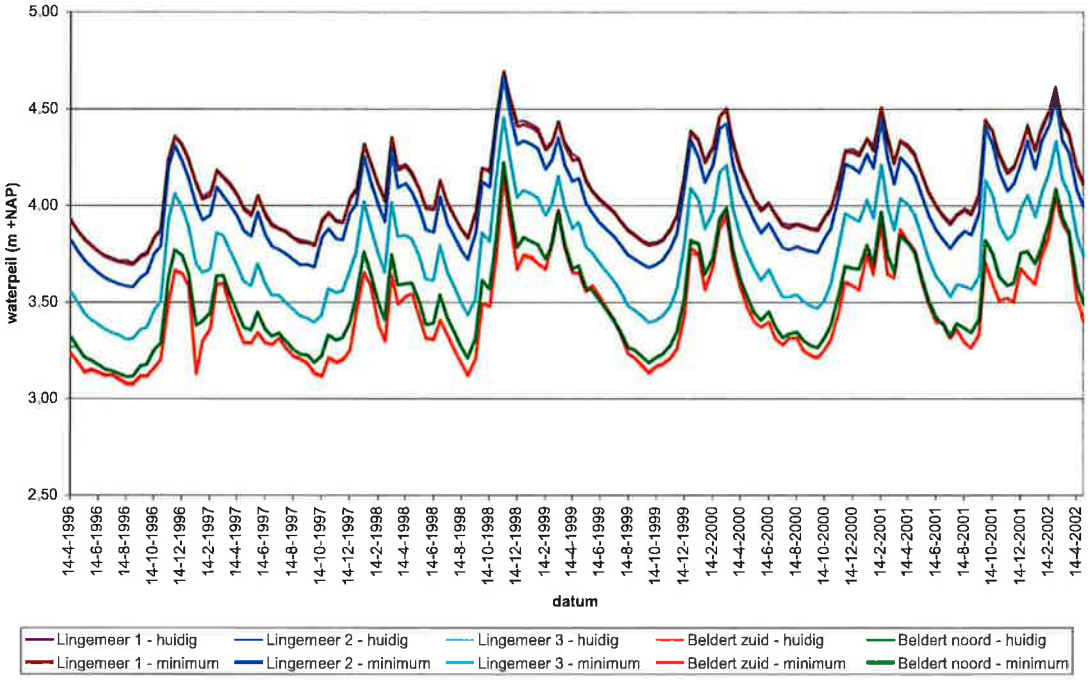
Het effect van de minimumvariant op de GLG is net als bij de GVG relatief gering. De invloed reikt niet tot buiten het plangebied en treedt vooral op bij De Beldert en aan de westzijde van Lingemeer II en III. Dit kan mede verklaard worden, doordat de het oppervlaktewaterpeil over een kleiner oppervlak/afstand genivelleerd wordt en doordat de nieuwe oppervlaktewaterpeilen goed aansluiten op de huidige polderpeilen (m.u.v. de droge zomersituatie). Bij de maximum-variant worden meerdere polderpeilgebieden doorkruist waardoor het effect groter is.



Figuur 7.5: Verschilkaart fluxen huidige situatie en minimumvariant

7.3 Oppervlaktewaterpeilen

De berekende oppervlaktewaterpeilen voor de huidige situatie en bij de minimumvariant zijn voor de verschillende plassen in figuur 7.6 weergegeven.



Figuur 7.6: Berekende oppervlaktewaterpeilen minimumvariant

In tabel 7.1 zijn de karakteristieken van de berekende oppervlaktewaterpeilen weergegeven.

Tabel 7.1 karakteristieken van berekende oppervlaktewaterpeilen minimumvariant

	Huidige situatie			Minimumvariant		
	Lingemeer I	Beldert Noord	Beldert Zuid	Lingemeer I	Beldert Noord	Beldert Zuid
minimum peil (m +NAP)	3,71	2,69	2,22	3,69	2,75	2,19
gemiddeld peil (m+NAP)	4,10	3,48	3,41	4,08	3,49	3,41
standaard deviatie (m)	0,22	0,27	0,31	0,22	0,26	0,32
maximum peil (m +NAP)	4,70	4,21	4,11	4,69	4,22	4,16

Doordat er geen verbinding is tussen De Beldert en Lingemeer III wordt het water over een kleinere afstand genivelleerd. Dit leidt er onder andere toe dat het peil bij de minimumvariant vrijwel gelijk is aan het huidig (berekende) peil (slechts enkele centimeters verschil) en de fluctuaties ook gelijk zijn. Dit heeft een positief effect voor de oevervegatatie.
Dit in tegenstelling tot de maximumvariant waarbij de hoge pieken in Lingemeer I afnemen en de lage waterpeilen in De Beldert stijgen waardoor er minder peilfluctuatie optreedt en de natuurwaarde afneemt (minder verlandingsvegetaties).

7.4 Oppervlaktewaterkwaliteitsaspecten

Wanneer de nieuwe plassen geïsoleerd blijven, zal naar verwachting een zelfde waterkwaliteit te behalen zijn als in De Beldert. De oostelijke plas (Lingemeer I) heeft nu ook een goede waterkwaliteit. Deze zal de andere nieuwe plassen Lingemeer II en Lingemeer III positief beïnvloeden.
Er zal geen invloed zijn van nutriëntrijk Lingewater. Daarbij komt dat de plassen deels diep zijn (maximaal -35 NAP) waar, door stratificatie, de risico's op een verminderde waterkwaliteit van de bovenste waterlagen klein is.

7.5 Effecten bij ontwikkeling minimumvariant

De effecten bij de realisatie zullen hetzelfde zijn als bij de maximumvariant. Voor de effecten bij de ontwikkeling wordt daarom verwezen naar paragraaf 5.4.

7.6 Overige effecten

Er zullen geen nieuwe woningen in het plangebied worden gerealiseerd, waardoor er geen extra afvoer naar een RWZI hoeft te worden berekend.

8 Water aan- en afvoer

8.1 Inleiding

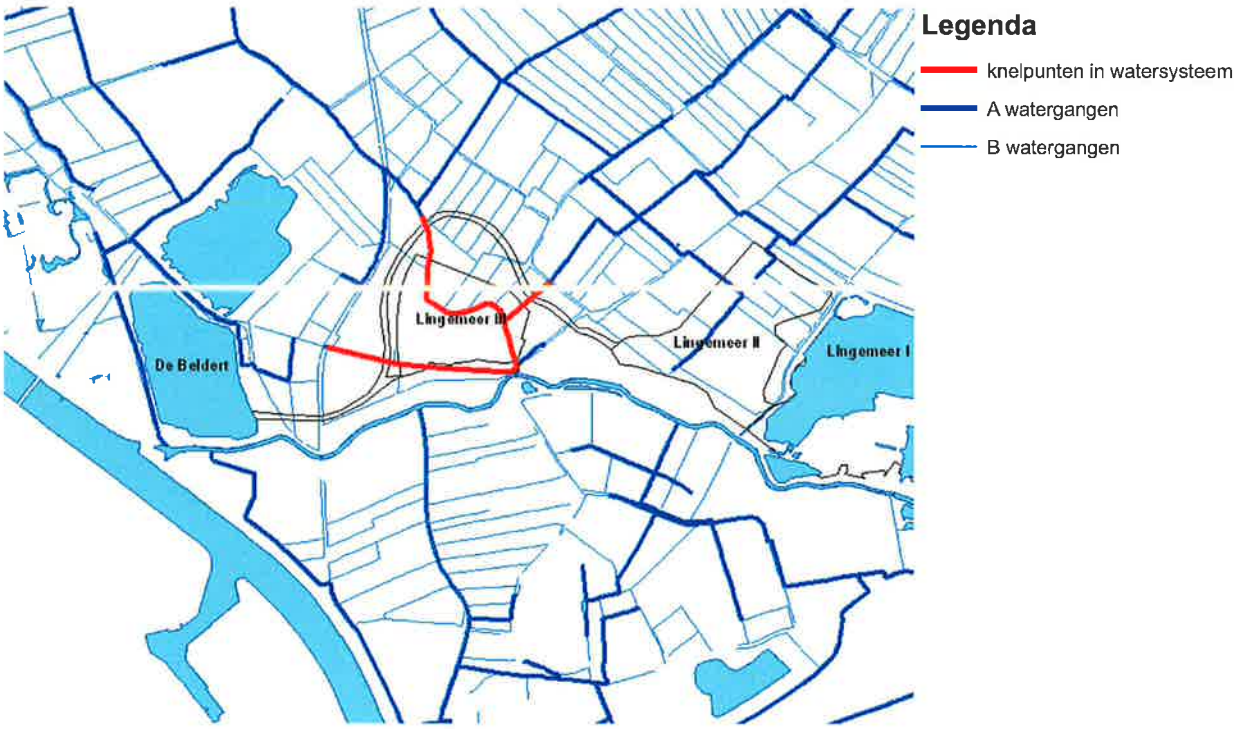
In alle varianten wordt door de aanleg van de zandwinplas Lingemeren III (nieuwe westelijk gelegen plas in het plangebied) en de Lingeslinger (alleen maximale en mediumvariant), de aan- en afvoer route van en naar de Linge onderbroken. Het gaat hier om:

- de aanvoer voor fruitteelt;
- het in stand houden van de peilen conform peilbesluit;
- aanvoer van water voor alle landgebruik;
- doorspoeling van het oppervlaktewatersysteem;
- afvoer richting Linge bij hoge waterstanden in het polderpeilgebied.

Bij de ontwikkeling van Fase 1 (aanleg Lingemeer II) vormt dit nog geen probleem omdat in dit deelgebied geen hoofdwatergangen gelegen zijn die worden onderbroken. Deze knelpunten spelen vooral een rol bij de ontwikkeling van Fase 2 (Lingemeer III en de Lingeslinger).

8.2 Knelpunten

In Figuur 8.1 zijn de knelpunten in het (hoofd)watersysteem weergegeven bij de realisatie van het plan Lingemeren.



Figuur 8.1: Knelpunten in huidig (hoofd)watersysteem

In de volgende paragraaf worden enkele oplossingsrichtingen aangedragen voor het herstel van het hoofdwatersysteem.

8.4 Oplossingsrichting

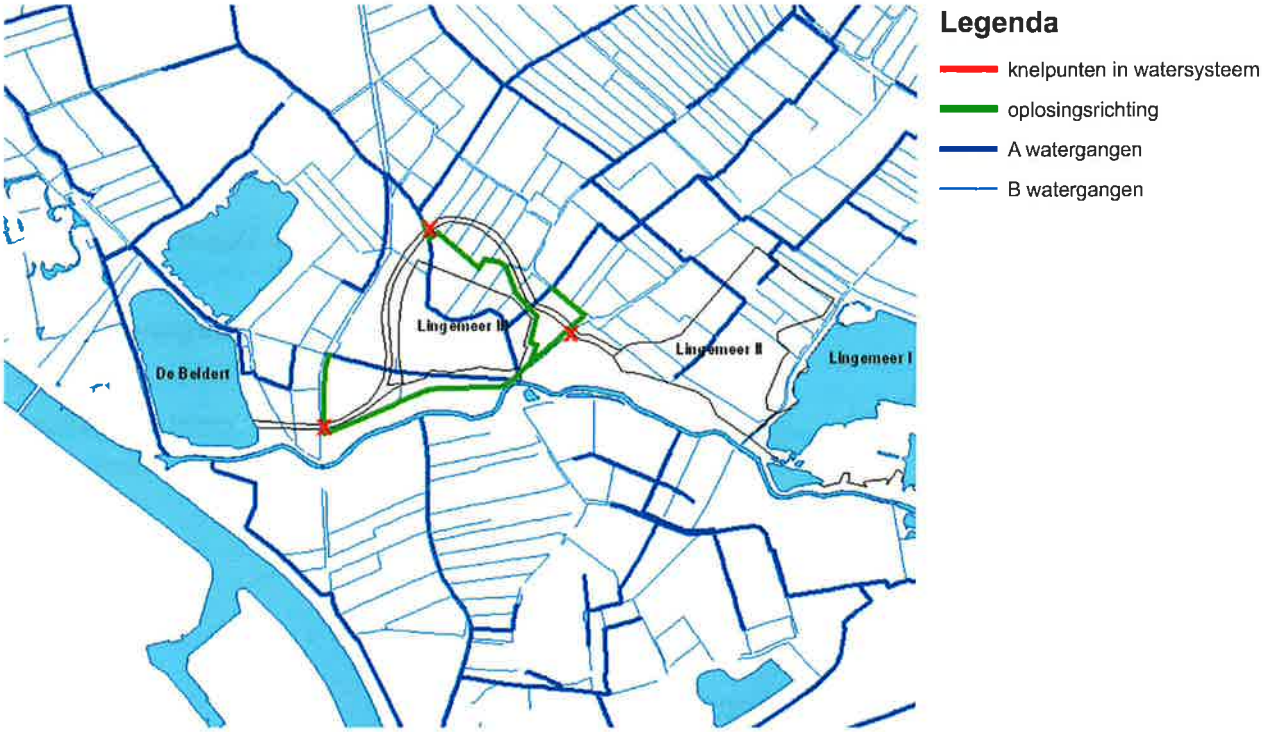
Om de water aan- en afvoer in naar/van het achterliggend gebied te kunnen handhaven zijn een aantal oplossingsrichtingen:

- combinatie van omleggen en toepassing sifonconstructie;
- combinatie van omleggen en onderbreken Lingeslinger;
- geheel omleggen aan- / afvoer route.

8.5 Combinatie van omleggen en toepassen sifonconstructie

Door de A-watergangen om te leggen om Lingemeer III heen wordt de aan-/afvoer gegarandeerd. In figuur 8.2 zijn de mogelijke omleidingen weergegeven.

De kruising van de (omgelegde) watergangen met de Lingeslinger en de verbinding tussen de Lingemeer III en De Beldert vormen nog een knelpunt (rode kruizen in figuur 8.2).



Figuur 8.2: Oplossingsrichting omleggen aan-/afvoerroute (groen) met knelpunten (rood aangegeven)

Bij de knelpunten (kruising Lingeslinger) en verbinding Lingemeer III en De Beldert kan de water aan- en afvoer instant worden gehouden door middel van een sifonconstructie. Het waterschap heeft echter aangegeven een dergelijke constructie onwenselijk is in verband met het beheer en onderhoud. Deze oplossingsrichting komt hiermee te vervallen.

8.6 Combinatie van omleggen en onderbreken Lingeslinger

Door de Lingeslinger te onderbreken kan er ruimte worden gecreëerd om de aan- en afvoerroute instant te houden. Deze oplossingsrichting is verder identiek aan figuur 8.2.

Nadeel van deze optie is dat de Lingeslinger 'dode' einden zal bevatten wat de waterkwaliteit niet ten goede komt (stilstaand water). Dit is echter op te lossen door de slinger op verschillende punten te verbinden met de waterplassen. Dit is recreatief ook aantrekkelijker.
Daarnaast betekent het afdammen van de Lingeslinger een wijziging in gebruik van de Lingeslinger. Gemotoriseerd vaarverkeer of zeilverkeer zal niet mogelijk zijn. De aanleg van een kanoroute zal wel mogelijk zijn waarbij de kano's en kleine bootjes over het land naar de andere kant moeten worden gebracht.

Voordeel van deze oplossingsrichting is dat de aan-/ afvoer instant wordt gehouden. Door de afdamming zal het peil in Lingemeer II afwijken van Lingemeer III. De effecten in de omgeving zullen dan zelfs minder worden dan in de minimale variant. Het oppervlaktewaterpeil wordt genivelleerd over een kleiner oppervlak. Het oppervlaktewaterpeil zal daardoor ook beter aansluiten op het heersende polderpeil.

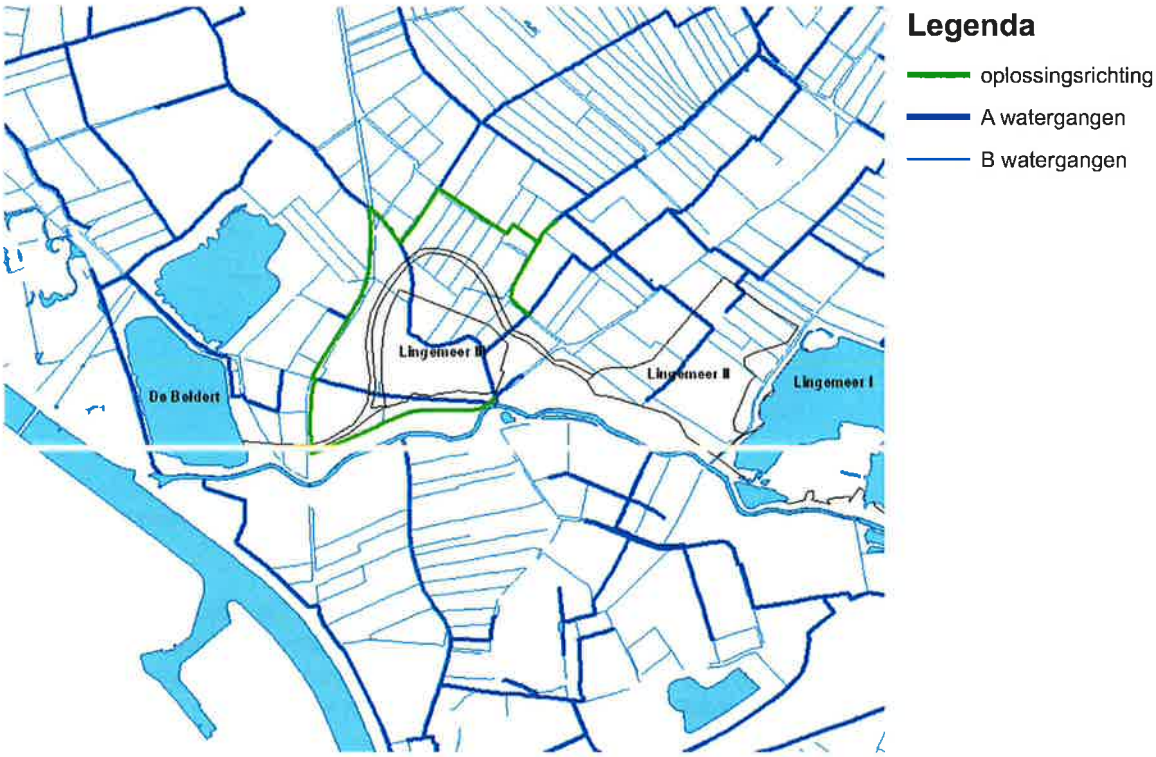
8.7 Geheel omleggen aan- en afvoerroute

Overwogen kan worden om de aan- en afvoerroute geheel om te leggen door gebruik te maken van bestaande A-watergangen en het verbreden van enkele B-watergangen.

Nadeel van deze oplossingsrichting is dat er grond buiten het plangebied moet worden aangekocht om de B-watergangen te verbreden. Ook blijft er, afhankelijk van de uiteindelijke keuze van de varianten, nog één knelpunt over. De Lingeslinger zal op één plaats de aan- en afvoer doorkruisen.

Als er geen verbinding wordt gelegd met De Beldert (minimumvariant) is hier geen sprake van een knelpunt. Om eventuele dode einden in watergangen te voorkomen kan overwogen worden om de Lingeslinger aan de westzijde direct aan te sluiten op Lingemeer III. De omleidingsroute kan dan mogelijk ook in oostelijke richting verschoven worden. Hierbij kan het wel noodzakelijk zijn om (meer) grond aan te moeten kopen.

In figuur 8.3 is een voorstel voor mogelijke omleidingsroute weergegeven. Opgemerkt wordt dat dit nog niet hydraulisch is doorgerekend met een oppervlaktewatermodel.



Figuur 8.3: oplossingsmogelijkheid volledig omleggen aan-/afvoerroute

8.8 Conclusie

Door de realisatie van de zandwinplas Lingemeren III en de Lingeslinger (Fase 2 van het plangebied) ontstaan er knelpunten in de aan-/afvoer van water naar en van het achterliggend gebied. Hiervoor zijn enkele oplossingsrichtingen mogelijk:

- combinatie van omleggen en toepassen sifonconstructie;
- combinatie van omleggen en onderbreken Lingeslinger;
- geheel omleggen aan- en afvoerroute.

Hierbij lijkt het geheel omleggen van de aan- en afvoerroute de beste oplossing. Op deze wijze kunnen de plassen Lingemeer I, II en III met elkaar verbonden worden wat een positief effect heeft op de recreatieve toegankelijkheid van het gebied. Het oppervlaktewatersysteem dient, bij de verdere uitwerking van Fase 2, nader onderzocht te worden door middel van een oppervlaktewatermodellering.

9 Vervolgtraject

9.1 Algemeen

In voorgaande hoofdstukken zijn de effecten van een drietal mogelijke varianten onderzocht op:

- grondwaterkwantiteit;
- oppervlaktewaterpeilen;
- oppervlaktewaterkwaliteit;
- overige effecten.

Dit rapport vormt de onderbouwing van de MER-rapportage. In de MER-rapportage zal, op basis van meerdere factoren (verkeer, geluid, bodemkwaliteit etc) een afweging worden gemaakt om te komen tot een voorkeursvariant.

De gekozen variant wordt opgenomen in een structuurvisie voor het gebied. Dit rapport geeft richting aan de uitwerking. Zoals aangegeven in de verschillende hoofdstukken van dit rapport is afhankelijk van de te kiezen variant vervolgonderzoek nodig in de fase van bestemmingsplanwijziging en waterwet vergunningaanvraag.

Het vergunningstraject voor Fase 1 van het plan kan vanwege het ontbreken van effecten worden doorlopen zonder oppervlaktewatermodellering. In Fase 2 zal dit wel moeten gebeuren.

9.2 De Linge als Ecologische Verbindingszone

De Linge vormt in alle varianten de zuidelijke grens van het plangebied. De Linge is aangewezen als Ecologische Hoofd Structuur. Grontmij adviseert om deze reden om, onafhankelijk van de te kiezen variant, de inrichting van de Linge mee te nemen in de verdere planuitwerking. Daarbij adviseren wij aan te sluiten bij het model Rietzanger.

Model rietzanger

De kwaliteit van veel rietland is sterk achteruitgegaan door verdroging. In het plan Lingemeren is het Model Rietzanger als uitgangspunt genomen voor de ontwikkeling van moerasgebieden langs de Linge. Het is bedoeld om de populaties van rietvogels te versterken door de afstand tussen de verschillende broedgebieden te verkleinen. Hierdoor kunnen samenhangende populaties ontstaan. De waterhuishouding van de gebieden die tot moerasgebied ontwikkeld worden, vraagt dan ook de nodige aandacht. Overigens zijn aan rietland ook andere dieren gebonden, zoals enkele bedreigde libellensoorten. De meest kansrijke gebieden voor moeras zijn dan ook die gebieden waar hoge grondwaterstanden of een beperkte rivierdynamiek te realiseren zijn, zoals het Lingegebied.

10 Conclusies en aanbevelingen

10.1 Conclusie

Op basis van de gegevens en berekeningsresultaten van dit rapport kan het volgende geconcludeerd worden:

Maximumvariant

- De invloed van de zandwinning op de omgeving is bij de maximumvariant het grootst. De verlaging in de deklaag aan de oostzijde van het plangebied bedraagt circa 5 tot 7 cm. De verlaging is daar waarneembaar ten het noorden, oosten en zuiden van de plassen Lingemeer I en II.
- Het oppervlaktewaterpeil in Lingemeer I zal iets dalen als gevolg van het nivellerend effect bij verbinding van de plassen. Vooral de pieken worden lager.
- Het oppervlaktewaterpeil in De Beldert zal stijgen. Er zullen minder extreme lage waterstanden optreden.
- De fluctuaties in Lingemeer I en De Beldert zullen iets afnemen waardoor de natuurwaarde afneemt (minder kwaliteit van het riet en minder verlandingsvegetaties).
- De plassen worden voldoende diep aangelegd, waardoor stratificatie mogelijk is. Hierdoor wordt een goede waterkwaliteit verwacht.
- Door de verbinding met de Linge wordt echter een geringe verslechtering verwacht door instroming van nutriëntenrijk water uit de Linge.
- Bij de realisatie van de plassen worden geen negatieve effecten verwacht buiten het plangebied door aanvulling van (grond)water uit Lingemeer I (bij ontwikkeling van Lingemeer II en ontgraving vanuit het midden van Lingemeer III.
- De Lingeslinger doorkruist enkele wateraanvoerende en –afvoerende watergangen. Om watergangen instant te houden dienen er watergangen omgeleid te worden en/of constructies aangelegd te worden (bijvoorbeeld dammen in de Lingeslinger). Een en ander dient nog wel hydraulisch doorgerekend te worden.
- Ingrijpende aanpassingen noodzakelijk in de Linge en negatieve invloed op de ecologische verbindingszone in relatie tot stand still principe.
- Er zal nader onderzoek gedaan moeten worden naar de effecten van de verbinding met het Amsterdam-Rijnkanaal en de Linge.

Middenvariant

- De invloed van de zandwinning op de omgeving is vrijwel gelijk als bij de maximumvariant. De verlaging in de deklaag aan de oostzijde van het plangebied bedraagt circa 5 tot 7 cm.
- Het oppervlaktewaterpeil in Lingemeer I zal iets dalen als gevolg van het nivellerend effect bij verbinding van de plassen. Met name de pieken worden lager.
- Het oppervlaktewaterpeil in De Beldert zal stijgen. Er zullen minder extreme lage waterstanden optreden.
- De fluctuaties in Lingemeer I en De Beldert zullen iets afnemen waardoor de natuurwaarde afneemt (minder kwaliteit van het riet en minder verlandingsvegetaties).
- De plassen worden voldoende diep aangelegd, waardoor stratificatie mogelijk is. Hierdoor wordt een goede waterkwaliteit verwacht.
- Er wordt geen verbinding met de Linge gerealiseerd, waardoor er geen verslechtering van de kwaliteit van de bestaande plassen wordt verwacht.

- Bij de realisatie van de plassen worden geen negatieve effecten verwacht buiten het plangebied door aanvulling van (grond)water uit Lingemeer I (bij ontwikkeling van Lingemeer II en ontgraving vanuit het midden van Lingemeer III.
- De Lingeslinger doorkruist enkele wateraanvoerende en –afvoerende watergangen. Om watergangen instant te houden dienen er watergangen omgeleid te worden en/of constructies aangelegd te worden (bijvoorbeeld dammen in de Lingeslinger). Een en ander dient nog wel hydraulisch doorgerekend te worden.

Minimumvariant

- De invloed van de zandwinning is bij deze variant minimaal en reikt niet tot buiten het plangebeid.
- Het oppervlaktewaterpeil in Lingemeer I zal vrijwel onveranderd blijven.
- De plassen worden voldoende diep aangelegd, waardoor stratificatie mogelijk is. Hierdoor wordt een goede waterkwaliteit verwacht.
- Er wordt geen verbinding met de Linge gerealiseerd waardoor er geen verslechtering van de kwaliteit van de bestaande plassen wordt verwacht.
- Bij de realisatie van de plassen worden geen negatieve effecten verwacht buiten het plangebied door aanvulling van (grond)water uit Lingemeer I (bij ontwikkeling van Lingemeer II en ontgraving vanuit het midden van Lingemeer III.
- De nieuwe plas Lingemeer III doorkruist enkele wateraanvoerende en –afvoerende watergangen. Om watergangen instant te houden dienen er watergangen omgeleid te worden en/of constructies aangelegd te worden.

Opgemerkt wordt dat er een duidelijk verschil is in waterbelang met de maximumvariant. De maximumvariant is voor het watersysteem niet wenselijk, maar de woningbouwaantallen kunnen wel in de minimumvariant geïntegreerd kunnen worden zonder schade aan watersysteem.

10.2 Aanbevelingen

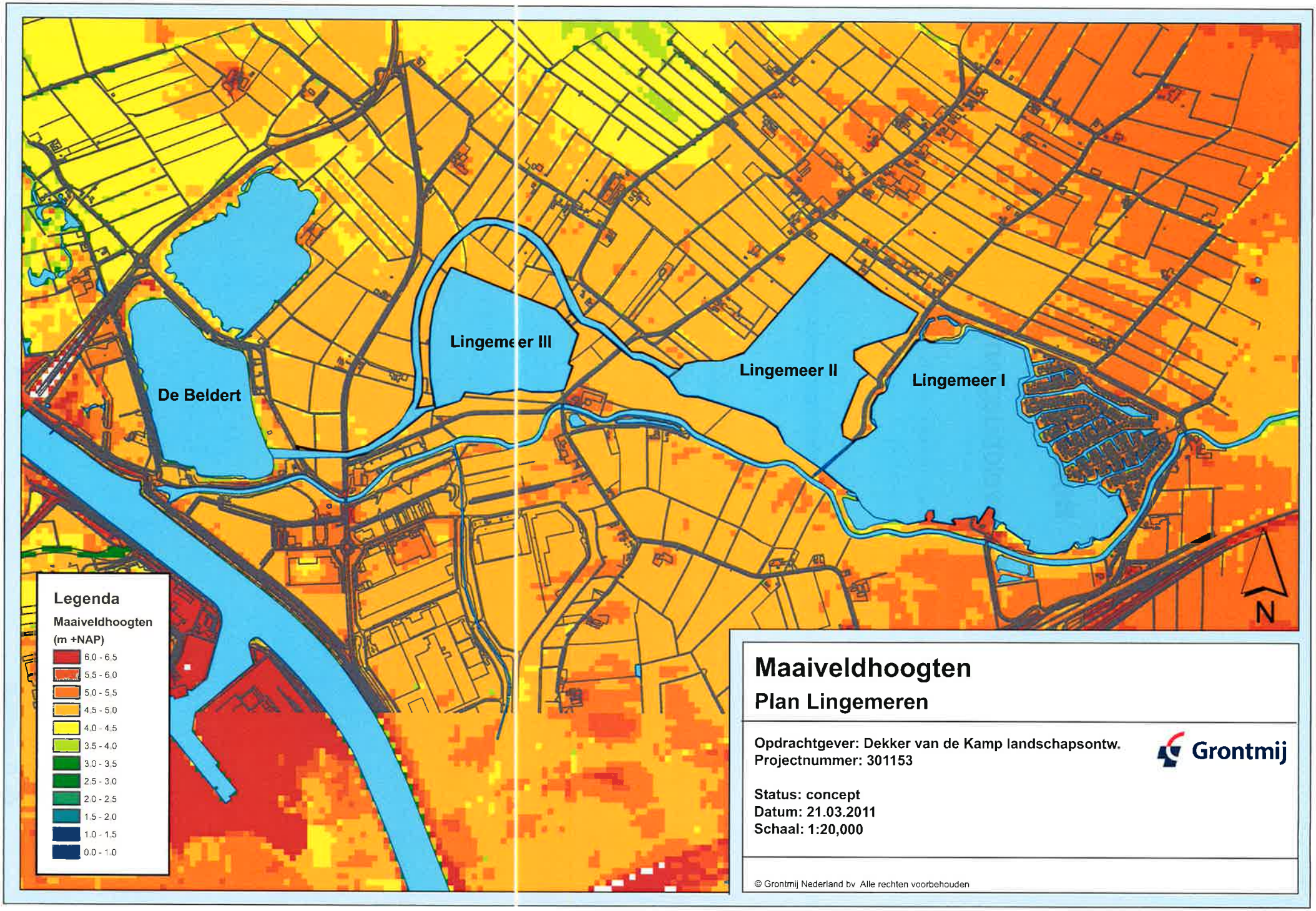
Op basis van dit rapport worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- het nader onderzoeken naar de effecten op de waterkwaliteit in de plassen en Linge als de indien de maximumvariant wordt gekozen;
- het nader onderzoeken naar de verkeersveiligheid op het Amsterdam-Rijnkanaal als de maximumvariant wordt gekozen;
- uitvoeren van nader onderzoek naar de benodigde maatregelen voor het bevaarbaar maken van de Linge als de maximumvariant wordt gekozen;
- het nader onderzoeken naar de effecten op de Ecologische VerbindingsZone (EVZ) als de maximumvariant wordt gekozen;
- het hydraulisch doorrekenen van het nieuwe oppervlaktewatersysteem op basis van de gekozen variant en omleidingsroutes in de fase van bestemmingsplanwijziging en aanvraag waterwet vergunning;
- het opzetten van een monitoringsplan om de grondwaterstanden nabij de zandwinplassen en het monitoren van de waterkwaliteit voorafgaand, tijdens en na aanleg van de zandwinplassen;
- het verder uitzoeken naar de mogelijkheden voor de afvoer van afvalwater uit het plangebied indien er gekozen wordt voor de maximale woning variant.;
- opstellen van een inrichtingsplan, gericht op zonering zodat de zwemwaterkwaliteit niet negatief beïnvloed wordt door watervogels;
- betrek het model Rietzanger bij de verdere planuitwerking.

Tot slot wordt opgemerkt dat dit rapport niet voorziet in de gevolgen van verondiepen van (een van de) plassen. Bij eventuele verondiepen is herberekening noodzakelijk.

Bijlage 1

Maaiveldhoogten



Maaiveldhoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: concept
Datum: 21.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34

Bijlage 2

Polderpeilen en situering peilbuizen

winterpeil 2.6 / zomerpeil 2.8
winterpeil 2.9 / zomerpeil 3.1
winterpeil 3.15 / zomerpeil 3.35
winterpeil 2.95 / zomerpeil 3.15
winterpeil 3.25 / zomerpeil 3.45
winterpeil 0 / zomerpeil 0
winterpeil 3.55 / zomerpeil 3.75
winterpeil 3.35 / zomerpeil 3.55
winterpeil 3.55 / zomerpeil 3.75
winterpeil 3.7 / zomerpeil 3.9
winterpeil 3.55 / zomerpeil 3.75
winterpeil 3.55 / zomerpeil 3.75
winterpeil 4.4 / zomerpeil 4.6
winterpeil 4 / zomerpeil 4.2
winterpeil 3.7 / zomerpeil 3.9
winterpeil 4.2 / zomerpeil 4.4
winterpeil 3.9 / zomerpeil 4.1
winterpeil 3.9 / zomerpeil 4.1
winterpeil 3.75 / zomerpeil 3.95
winterpeil 3.85 / zomerpeil 4.05
winterpeil 4.1 / zomerpeil 4.25
winterpeil 4.05 / zomerpeil 4.25

B39E02620
B39E02630
B39B04000
B39D01550
B39D01560
B39D03360
B39D03370
B39D03490
B39G02780B39G08470
B39G02890
B39G03100
B39G03090
B39G02440
peilbuis1
peilbuis2
peilbuis3

De Beldert
Lingemeer I

N

Legenda

- Peilbuis
- A watergangen
- B watergangen

Grond- en oppervlaktewater

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontwil
Projectnummer: 301153

Status: definitief
Datum: 22.03.2011
Schaal: 1:15,000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: [xx] - Gec: [xx]

Grontmij
Oost
Locaties: Arnhem, Zwolle

Velperweg 26, 6824 BJ Arnhem
Postbus 485, 6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 455 92 81
www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

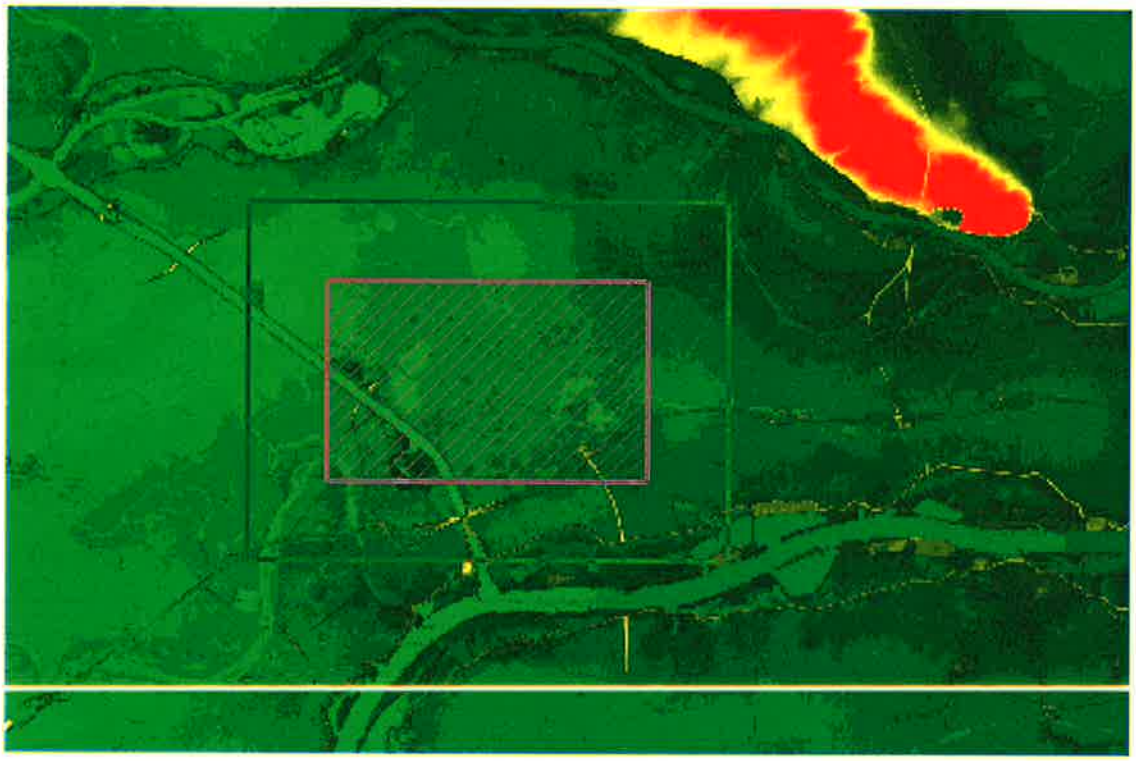
Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34

Bijlage 3

Beschrijving grondwatermodel

Algemeen
Ter bepaling van de effecten van de ingrepen in de waterhuishouding is gebruik gemaakt van het MORIA-model. MORIA staat voor **M**odellering **O**ndergrond **R**ivierenland **I**nteractief en **A**ctueel. Het MORIA-model is een detailgrondwatermodel van het beheergebied van Waterschap Rivierenland. Het model heeft een resolutie van 25 bij 25 meter en is geschreven in de rekencode MODFLOW (iMod). De gebruikte versie van iMod is versie v1.10r. Voor een uitgebreid beschrijving van het MORIA-model wordt verwezen naar het rapport van Deltares/TNO (2008-U-R0827/A). Hier is uitgebreid beschreven wat er in het model ingevoerd is, hoe het rekent en wat de mogelijkheden zijn.

Beschrijving Model
Het gebruikte grondwatermodel is een uitsnede van het MORIA-model. De omvang bedraagt circa 21 km bij 14 km en is opgebouwd uit 18 lagen. In figuur 3.1 is het modelgebied weergegeven. Binnen het modelgebied is een interessegebied gearceerd (zie Modelanalyse). Daarom heen is een buffer weergegeven van 1.500 m ten behoeve van de berekeningen.



Figuur B3.1: Modelgebied (totaal), interessegebied (gearceerd) en buffer.

De toegepaste randvoorwaarde is een open rand met vaste stijghoogte. Deze randvoorwaarde is voor het gehele MORIA model gebruikt alsmede voor de uitsnede (zie Deltares/TNO-rapport | 2008-U-R0827/A).

Initialisatie
Tijdens de initialisatie zijn de basisgegevens gecontroleerd en indien noodzakelijk aangepast in de iMOD-bestanden. Hierbij zijn de volgende aspecten gecontroleerd:

- het bodemgebruik, toegepaste neerslagstation, aanwezige onttrekkingen en peilbuizen;
- de ingevoerde polderpeilen;
- bodemhoogte in relatie tot de heersende polderpeilen;
- etc.

Uit de initialisatie volgde dat er geen extreme of onrealistische waarden ten aanzien van de weerstand van de modellagen, doorlaatvermogen van de modellagen, bodemweerstanden, peilen, infiltratiefactoren van het oppervlaktewater en gemiddelde neerslag hoeveelheden.

Modelanalyse
Tijdens de modelanalyse is gespeurd naar afwijkingen tussen model en meting (residuen) ten gevolge van 'fouten' in de modelinvoer: het verkeerd inschatten van waterpeilen, het ontbreken van onttrekkingen, etc. Dit type 'fouten' heeft veel invloed op de modelresultaten en heeft bij verbetering een groter effect dan het 'fine-tunen' van het model.

Tijdens de modelanalyse zijn, daar waar mogelijk, vergelijkingen gemaakt tussen gemeten en berekende stijghoogten en grondwaterstanden. De residuen worden bepaald tussen de stationaire modelresultaten en de mediaan van de gemeten grondwaterstanden.

Stationaire modelresultaten
Het grondwatermodel (totaal gebied) is doorgerekend met de aangeleverde gegevens. Hieruit bleek dat de oppervlaktewaterspiegels een relatief groot verhang hadden. Door aanpassing van de weerstand van de deklaag en de doorlaatvermogens in modellaag 1 t/m 5 is dit verholpen. De waarden zijn als volgt aangepast:

- weerstand van de deklaag ter plaatse van de zandwinplassen is op 0,1 d gesteld;
- doorlaatvermogen van de deklaag en eerste watervoerend pakket is op 10.000 m²/dagen gesteld ter plaatse van de zandwinplassen[5].

Het model is vervolgens opnieuw doorgerekend en vergeleken met de gemeten waarden van beschikbare peilbuizen in het modelgebied.

In totaal bestaat het peilhuizenbestand van het MORIA-model uit 6.715 peilbuisfilters, verdeeld over 18 modellagen. Binnen het (verkleinde) modelgebied bevinden zich slechts 22 peilbuizen met een tijd-stijghoogtelijn. In tabel B3.1 zijn de gemeten gemiddelde grondwaterstanden van deze peilbuizen weergegeven met de berekende gemiddelde waterstanden. Daarnaast is in de tabel de peilbuizen rondom de bestaande zandwinplas opgenomen. Uit tabel B3.1 blijkt dat de gemiddelde afwijking tussen gemeten en berekende waarde circa 0,09 m bedraagt.

Tabel B3.1 Berekende en gemeten grondwaterstanden

X	Y	Peilbuis	GLG (m+NAP)	Gemiddelde (m+NAP)	GVG (m+NAP)	GHG (m+NAP)	Berekend (m+NAP)	Verschil t.o.v. gemiddelde (m+NAP)
161.070	435.980	B39G0244001	3,67	4,05	4,03	4,39	4,18	-0,13
158.560	436.840	B39D0349001	2,68	3,22	3,18	3,66	3,35	-0,13
158.025	437.546	B39B0400001	2,74	3,17	3,17	3,55	3,33	-0,16
159.240	436.160	B39D0337001	3,52	3,91	3,82	4,09	4,01	-0,10
157.830	437.200	B39D0155001	2,99	3,37	3,59	3,94	3,24	0,13
158.025	437.546	B39B0400002	2,75	3,18	3,17	3,56	3,33	-0,15
160.250	436.570	B39G0289001	3,75	4,03	4,05	4,33	3,95	0,08
158.850	436.430	B39D0156001	2,91	3,63	3,55	4,13	3,38	0,25

[5] Om de plassen als oppervlaktewater te modelleren, is de c-waarde van modellaag 1 en de kD-waarde van modellaag 1 t/m 5 aangepast (c-waarde is op 0,1 dag gesteld en kD-waarde op 10.000 m²/dag). Dit met het doel een "vlak"oppervlaktewaterspiegel te berekenen.

X	Y	Peilbuis	GLG (m+NAP)	Gemiddelde (m+NAP)	GVG (m+NAP)	GHG (m+NAP)	Berekend (m+NAP)	Verschil t.o.v. gemiddelde (m+NAP)
160.456	436.715	B39G0278001	3,47	3,83	3,77	4,07	4,00	-0,17
159.140	436.900	B39D0336001	3,76	4,02	3,95	4,25	3,91	0,11
157.830	437.200	B39D0155002	2,94	3,34	3,58	3,91	3,24	0,10
158.560	436.840	B39D0349002	2,84	3,39	3,30	3,76	3,35	0,04
160.250	436.570	B39G0289002	3,63	3,86	3,89	4,12	3,95	-0,09
159.240	436.160	B39D0337002	2,95	3,37	3,36	3,84	3,50	-0,13
158.710	437.350	B39D0363001	2,94	3,34	3,22	3,63	3,51	-0,17
158.850	436.430	B39D0156002	2,45	3,03	3,20	3,51	3,38	-0,35
161.360	436.080	B39G0310001	3,78	4,12	4,07	4,30	4,23	-0,11
159.140	436.900	B39D0336002	2,91	3,34	3,37	3,74	3,59	-0,25
161.360	436.050	B39G0309001	3,78	4,12	4,07	4,30	4,23	-0,11
162.180	438.290	B39E0263001	3,77	4,02	3,90	4,19	4,43	-0,41
160.060	438.150	B39E0262001	3,21	3,55	3,39	3,75	3,85	-0,30
160.456	436.715	B39G0347001	3,80	4,01	3,95	4,15	4,00	0,01
161.173	436.612	peilbuis1		4,16			4,16	0,00
161.359	437.403	peilbuis2		4,03			4,11	-0,08
162.263	437.476	peilbuis3		4,08			4,25	-0,17
gemiddelde								-0,09
standaarddeviatie								0,16
gemiddelde kwadraatsom								0,02

Uit tabel B3.1 lijkt alsof in de peilbuizen nabij het plangebied een hogere waarde berekend wordt. Er is dus sprake van een soort worst case scenario.

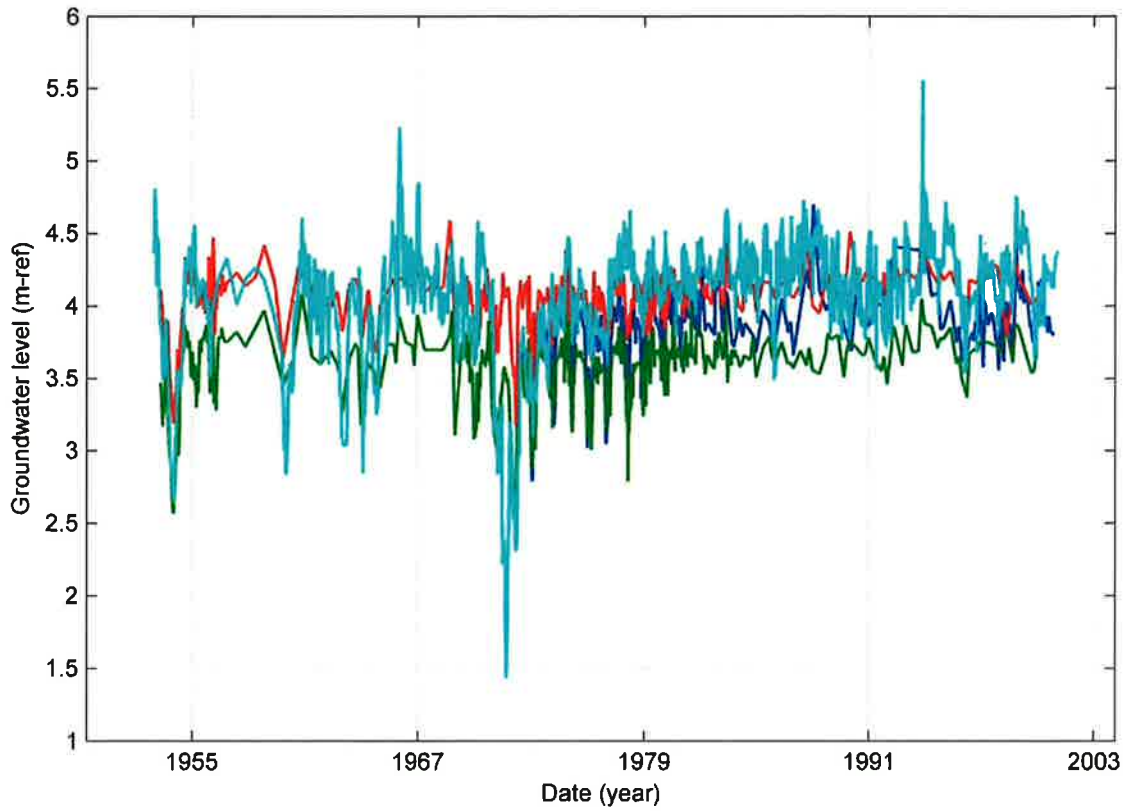
Voor de effectberekeningen is het echter wenselijk om niet alleen met een gemiddelde situatie te rekenen, maar met de GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) op basis van niet-stationaire berekeningen. Deze twee zijn namelijk maatgevend voor effecten op bestaande natuur en de landbouw. Het grondwatermodel is daarom ook niet-stationair doorgerekend.

Niet-stationaire modelresultaten
Vervolgens is het aangeleverde niet-stationaire model doorgerekend om het model te beoordelen. Om het niet-stationair model door te kunnen rekenen (met METASWAP voor de onverzadigde zone), bleek het noodzakelijk te zijn het modelgebied te verkleinen tot het interessegebied.

Binnen het interessegebied zijn slechts 5 peilbuizen beschikbaar voor het vergelijken van de niet-stationaire modelresultaten met de gemeten grondwaterstanden.

- B39E0262 (filter in watervoerend pakket);
- B39E0263 (filterdiepte onbekend);
- B39G0244 (filter in watervoerend pakket);
- B39G0278 (filter in watervoerend pakket);
- B39G0289 (filter in watervoerend pakket).

De gemeten grondwaterstanden zijn in figuur 4.1 weergegeven. Voor de situering wordt verwezen naar bijlage 2.

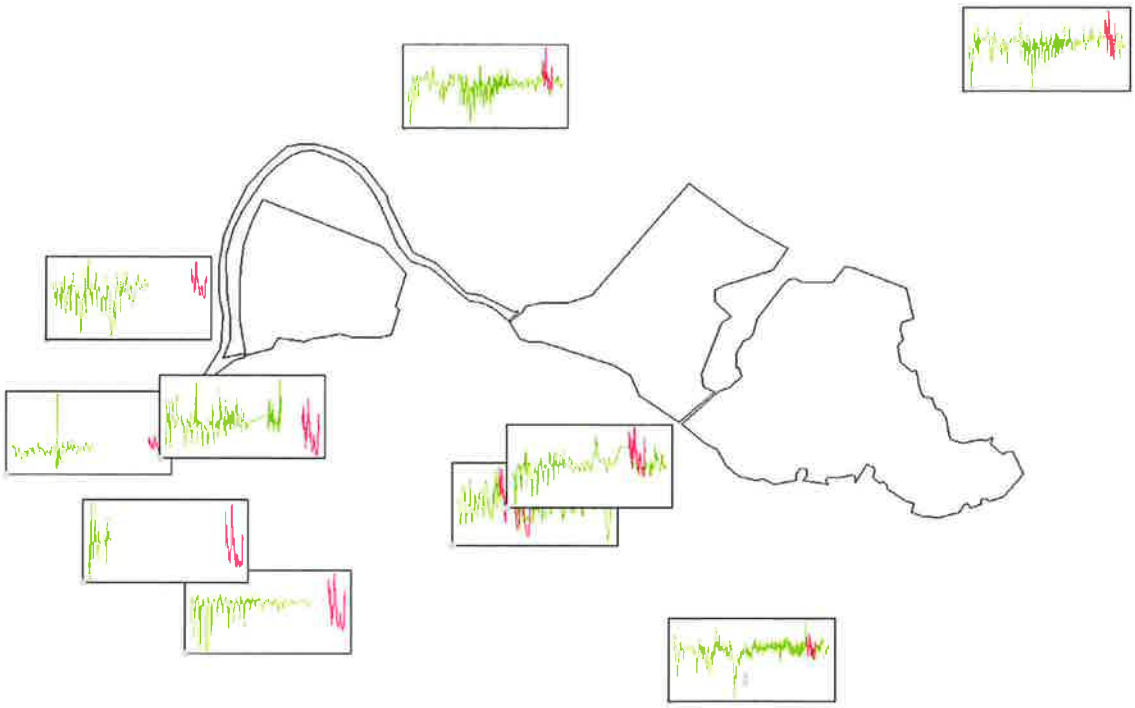


Figuur B.3.1: grondwaterstanden in referentiepeilbuizen (B39E0262 = groen, B39E0263 = rood, B39G0244 = lichtblauw, B39G0278 = donkerblauw)

Veel peilbuizen uit tabel B.3.1 hebben een meetreeks tot in de jaren '80 van de vorige eeuw. Daardoor valt de meetreeks buiten de modelperiode (1994 - 2002) en zijn deze peilbuizen niet bruikbaar. Ook zijn de meetreeksen vaak niet compleet doordat niet iedere 14 dagen een meting is uitgevoerd.

Tot slot hebben enkele peilbuizen een filter in het watervoerend pakket waardoor calibratie van het model in de deklaag niet mogelijk is. Hierdoor is het moeilijk om een kwantitatieve uitspraak te geven over de afwijkingen of verder calibratie mogelijk te maken. In figuur B3.2 zijn de berekend en gemeten grondwaterstanden weergegeven.

Om de rekentijd beperkt te houden, is het model doorgerekend voor de periode 1994 – 1996.



Figuur B3.2 Berekend en gemeten grondwaterstanden niet stationair

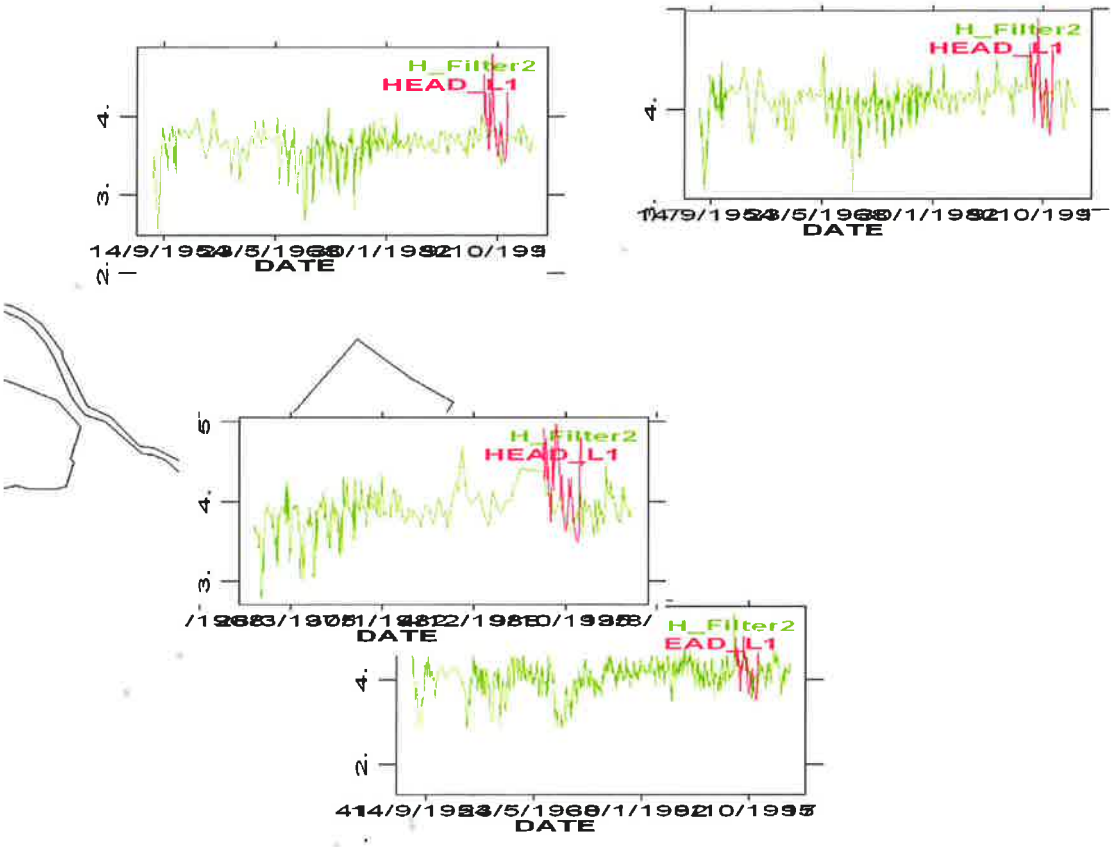
Uit de berekening lijken vooral de pieken te hoog te worden berekend. Doordat in de periode weinig meetdata beschikbaar zijn, is het moeilijk de afwijking te kwantificeren. Aanpassingen zijn daarom niet gedaan, maar is de gevoeligheid van het model bekeken.

Gevoeligheid
Om toch enig gevoel te krijgen van de effecten zijn een aantal scenario's doorgerekend voor de periode 1994 – 1996 (zie tabel B3.2). Deze scenario's zijn gebaseerd op parameters die in het algemeen gevoelig zijn voor veranderingen.

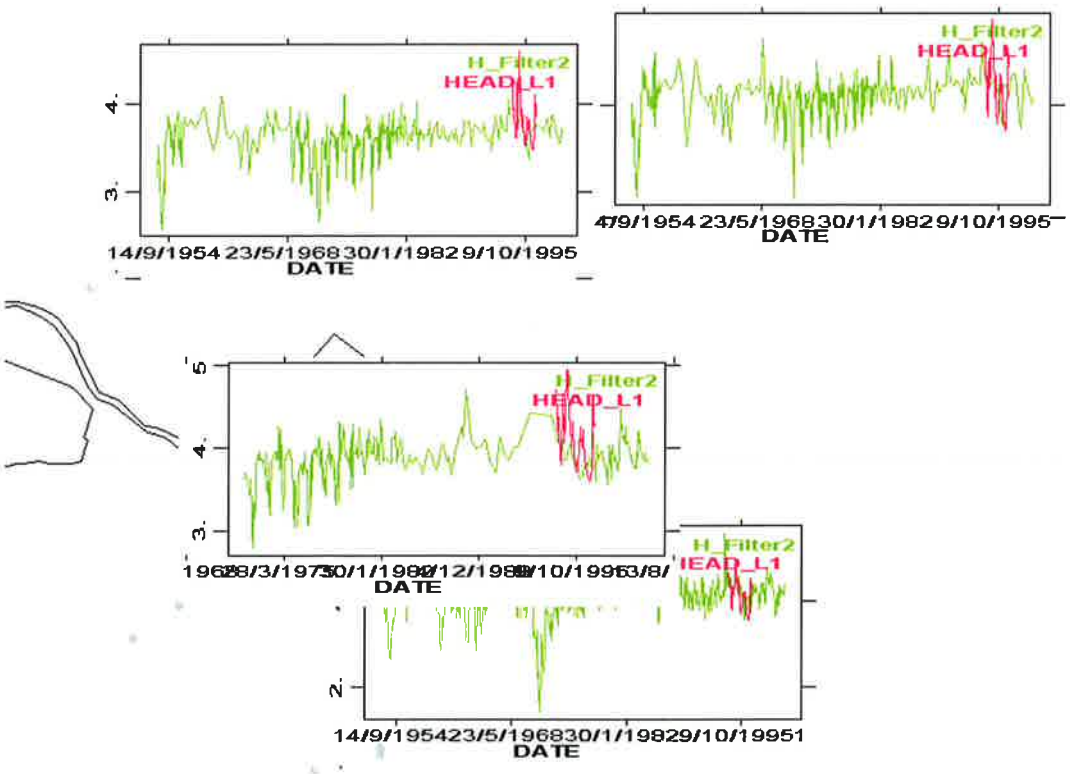
Tabel B3.2 Samenvatting van aanvullende berekeningen tbv optimalisatie model

Scenario	Omschrijving
Scenario 0	Referentiescenario met dezelfde bodemparameters als het stationaire model
Scenario 1	Scenario 0 + Conductance gedeeld door 2
Scenario 2	Scenario 0 + C-waarde modellaag 1 vermenigvuldigd met factor 2
Scenario 3	Scenario 0 + kD-waarden modellaag 1 verlaagd naar 0,15 m^2/dag
Scenario 4	Scenario 0 + Gewasfactoren x 150% (meer verdamping)

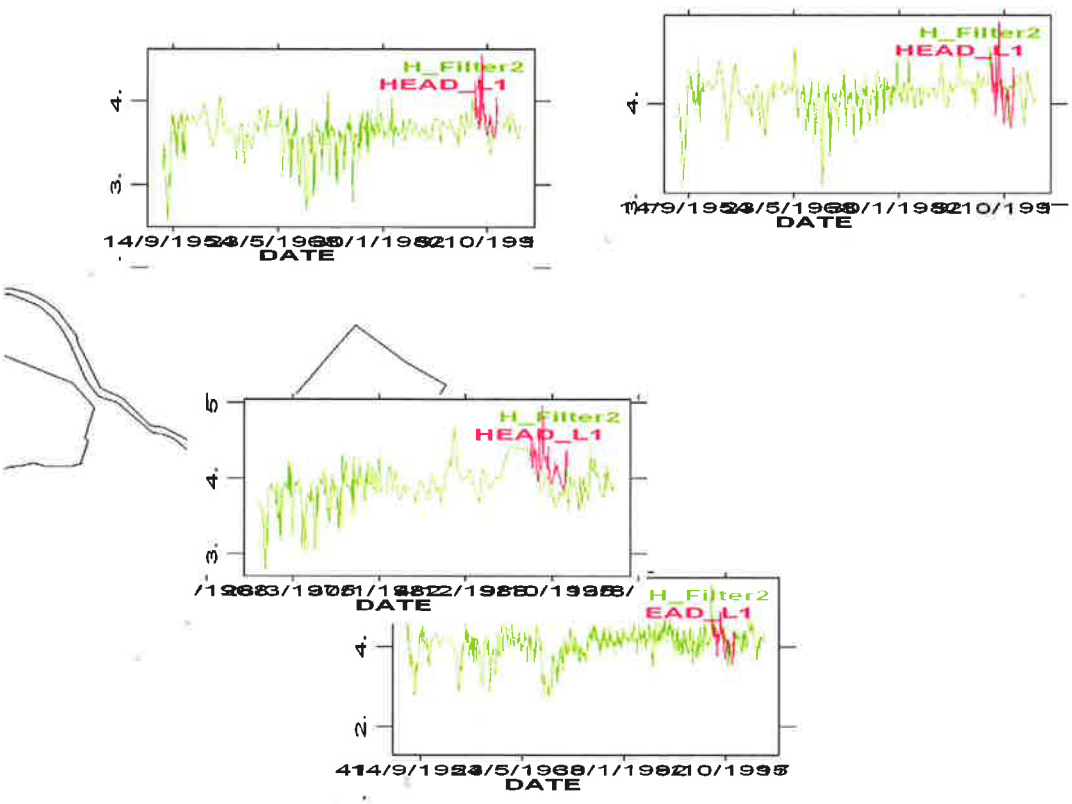
De resultaten van de berekende scenario's zijn weergegeven onderstaande figuren.



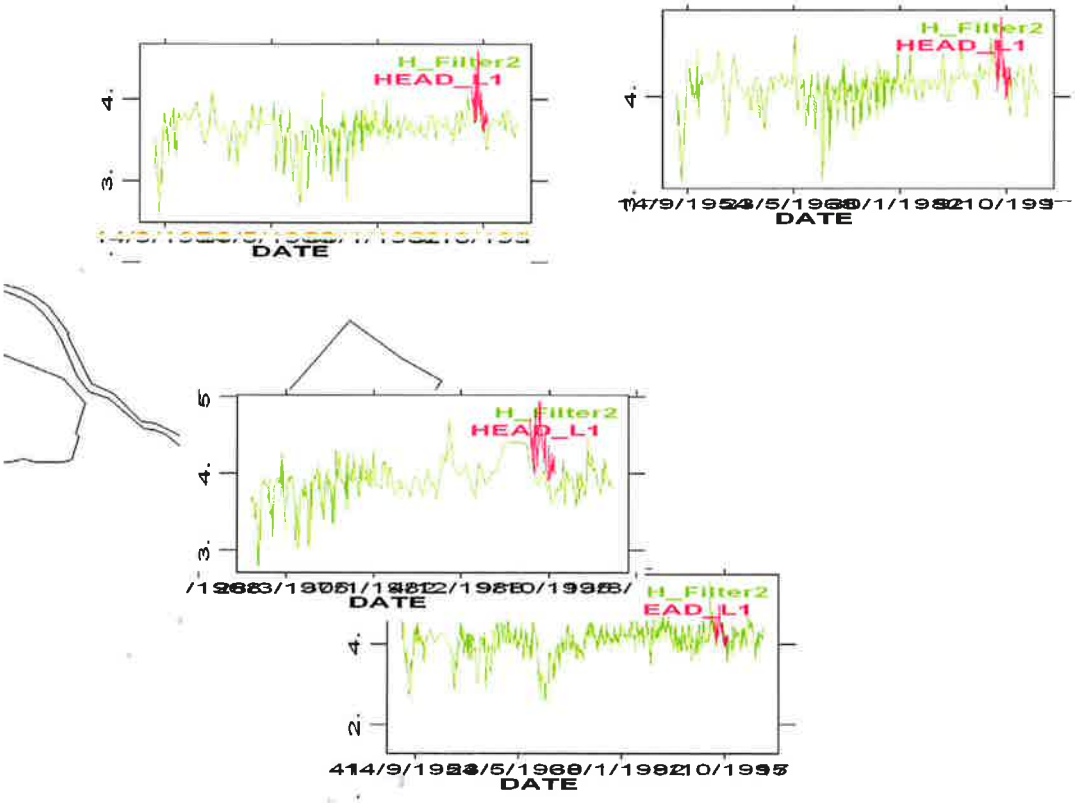
*Scenario 1: 0,5 * Conductance (detail)*



*Scenario 2: C1 = bestaande waarde *2 (detail)*



Scenario 3: *Kd1 = 0,15 m²/dag (detail)*



Scenario 4: *150% gewasfactor (detail)*

Onderstaand zijn de resultaten kort beschreven.

Scenario 1
Het effect van de conductance is gering. Het grondwater zakt iets verder uit in droge perioden.

Scenario 2
Door de weerstand van modellaag 2 te verhogen, wordt verwacht dat er minder aanvulling is. Het effect op de grondwaterstanden is echter verwaarloosbaar.

Scenario 3
De kD-waarde van modellaag 1 te verlagen tot 0,15 m/dag, nemen de grondwaterstanden in droge perioden toe in de westelijke peilbuizen (B39G0244, B39G0278, B39G0289). De deklaag is hier ook dikker (zie ook figuur 2.1 en 2.3) dan ter plaatse van de overige peilbuizen, waardoor het effect van de verlaging van de kD-waarde toeneemt.

Scenario 4
Door de gewasfactoren toe te laten nemen wordt meer verdamping gesimuleerd. Hierdoor komen de grondwaterstanden hoger uit. De berekende grondwaterstanden zijn te hoog ten opzichte van de gemeten waarden.

Conclusie
De c-waarden in modellaag 1 en de kD-waarden in modellaag 1 t/m 5 zijn aangepast in de huidige situatie. De c-waarde in de deklaag is ter plaatse van de bestaande plassen op 0,1 gesteld en de kD-waarde op 10.000 m²/dag om het peil in het oppervlaktewater te kunnen modelleren.

Uit de berekende scenario's blijkt dat het huidig model (scenario 0) de stijghoogte - fluctuatie redelijk tot goed de meetwaarden benaderd. Door de beperkte peilbuisgegevens rondom het plangebied is een uitgebreidere calibratie niet mogelijk.

Met het model zijn de effecten bepaald voor de periode van 1994 tot en met 2002. In deze periode is sprake van een hoogwatersituatie op de grote rivieren (januari 1995), een droog jaar (1996) en een nat jaar (1998).

Bijlage 4

Gebruikte neerslaghoeveelheden

Neerslag

De neerslag voor de stationaire varianten is berekend aan de hand van de gemiddelde situatie (in het model op basis van KNMI gegevens, zie ook Deltares/TNO-rapport | 2008-U-R0827/A), de neerslaggegevens van de KNMI per jaar en de verharding/vegetatietypen in het model. In tabel B4.1 zijn de grondwateraanvullingen (mm/dag) weergegeven die in het model zijn gebruikt voor de stationaire varianten.

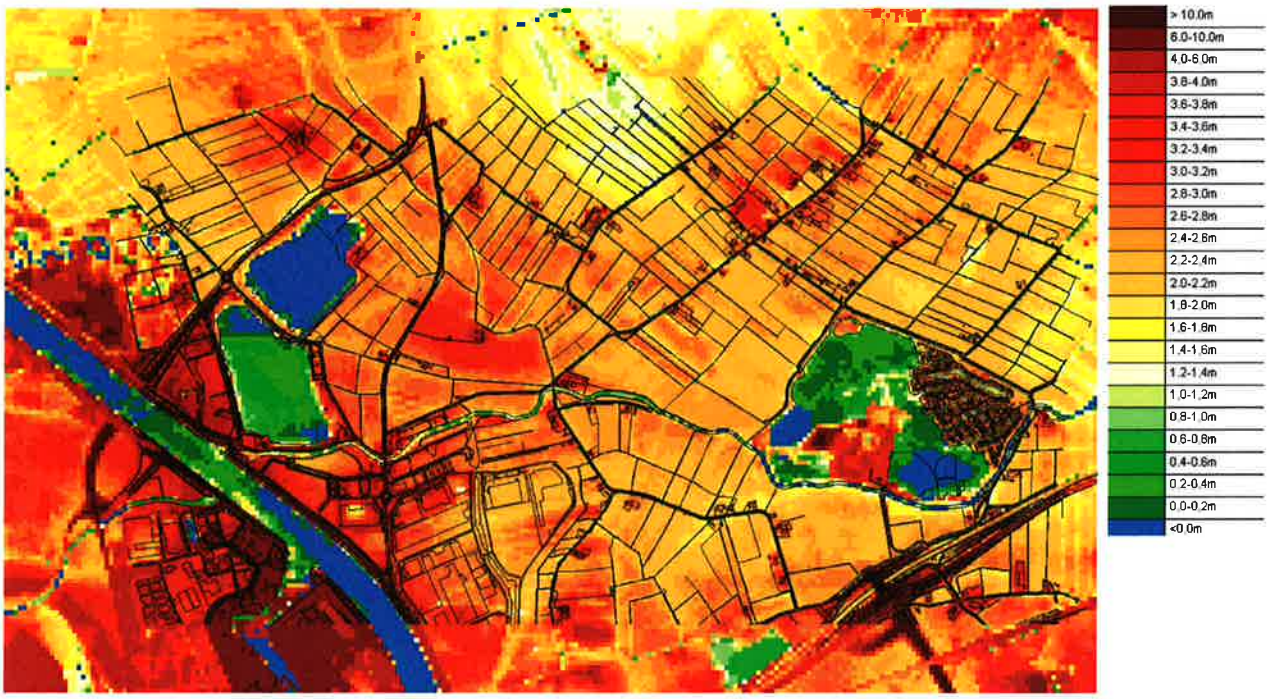
Tabel B4.1 Grondwateraanvulling stationaire varianten

	gemiddeld	natte winter	droge zomer
Rietvegetatie	0,92	1,84	0,23
Overige moerasvegetatie	1,041	2,08	0,26
Open water	0,557	1,11	0,14
Onbedekte grond	1,767	3,53	0,44
Naaldbos	0,678	1,36	0,17
Mais	1,767	3,53	0,44
Loofbos	0,92	1,84	0,23
Heide	1,404	2,81	0,35
Grasland	0,92	1,84	0,23
Granen	1,525	3,05	0,38
Boomgaarden	0,92	1,84	0,23
Bloembollen	1,767	3,53	0,44
Bieten	1,767	3,53	0,44
Aardappelen	1,767	3,53	0,44
Overige landbouw	1,767	3,53	0,44
Bebouwing gebied	0,92	0,92	0,12
Bebouwing buitengebied	0,92	1,29	0,16
bebouwing in agrarisch gebied	0,92	0,74	0,09
Glastuinbouw	0,92	0,37	0,05
Wegen	0,92	0,28	0,03

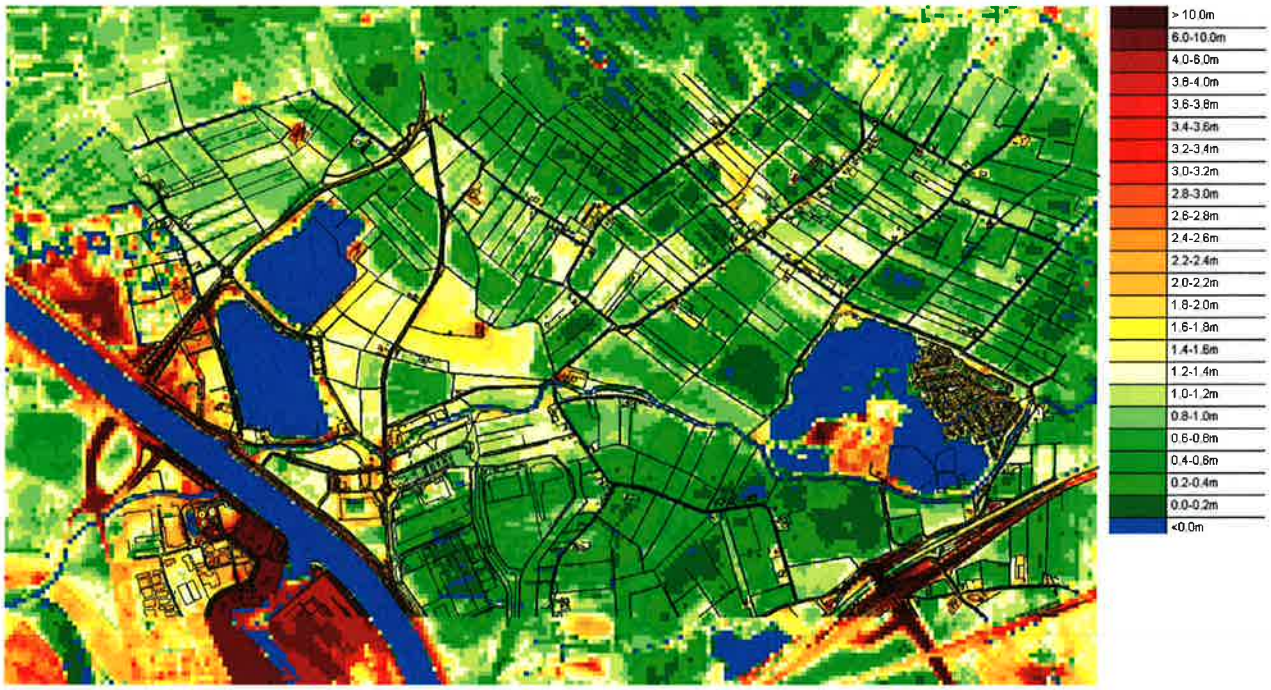
Bij de niet-stationaire modellering wordt de stijghoogte per dag berekend, rekeninghoudend met de dagelijkse neerslaghoeveelheden en verharding/vegetatietypen.

Bijlage 5

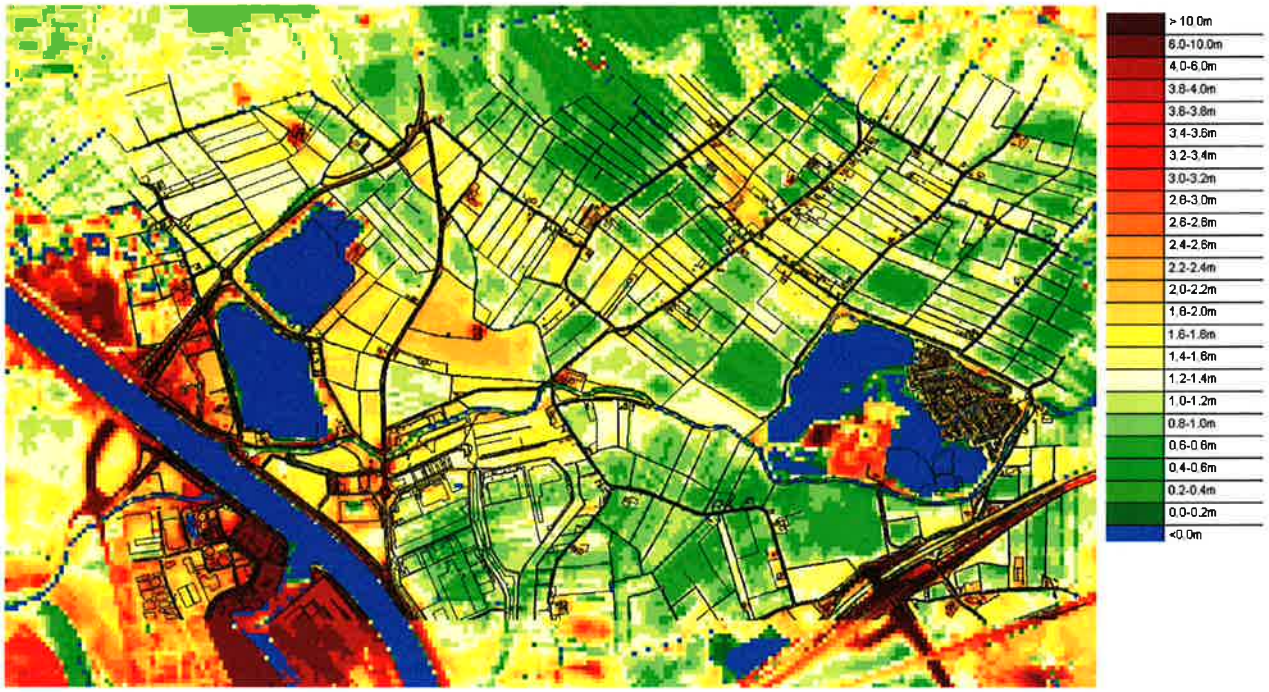
Huidige situatie



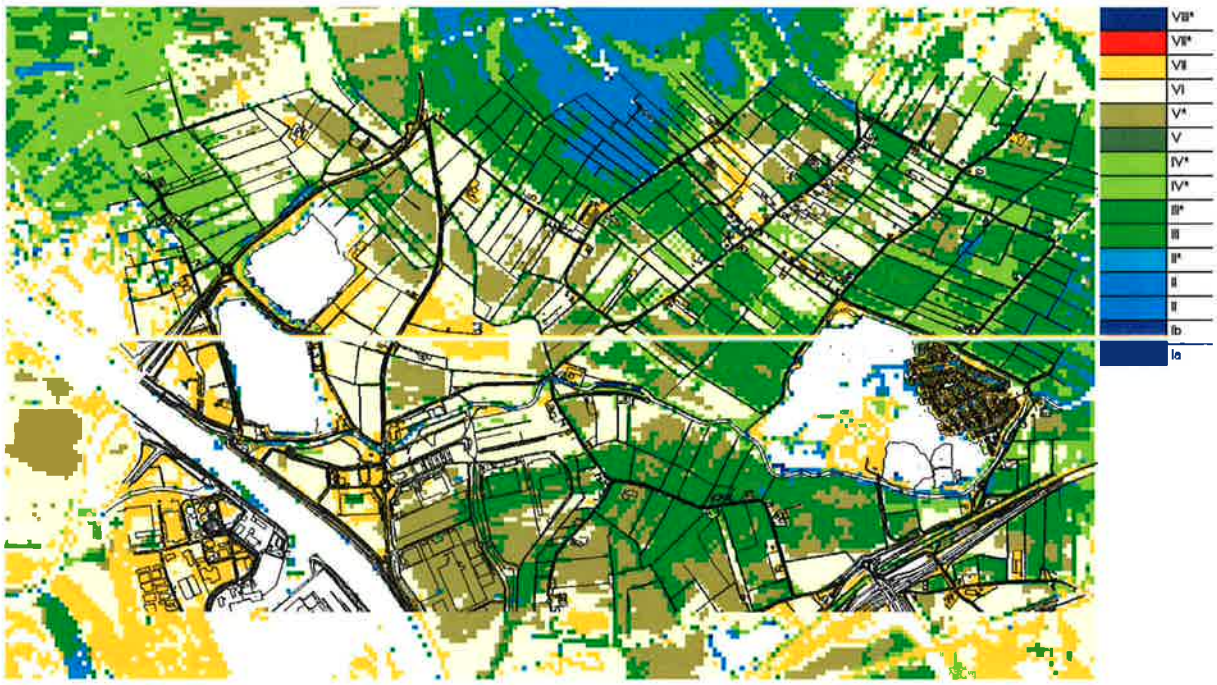
Figuur B5.1 Berekende GLG huidige situatie



Figuur B5.2 Berekende GHG huidige situatie



Figuur B5.3 Berekende GVG huidige situatie



Figuur B5.4 Berekende Grondwatertrap huidige situatie



Legenda

Ontwatering Winter Huidig
(m -mv)

- < 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- 1.2 - 1.6
- 1.6 - 2.0
- 2.0 - 2.4
- 2.4 - 2.8
- 2.8 - 3.2
- 3.2 - 3.6
- 3.6 - >4.0

Ontwatering

Plan Lingemeren

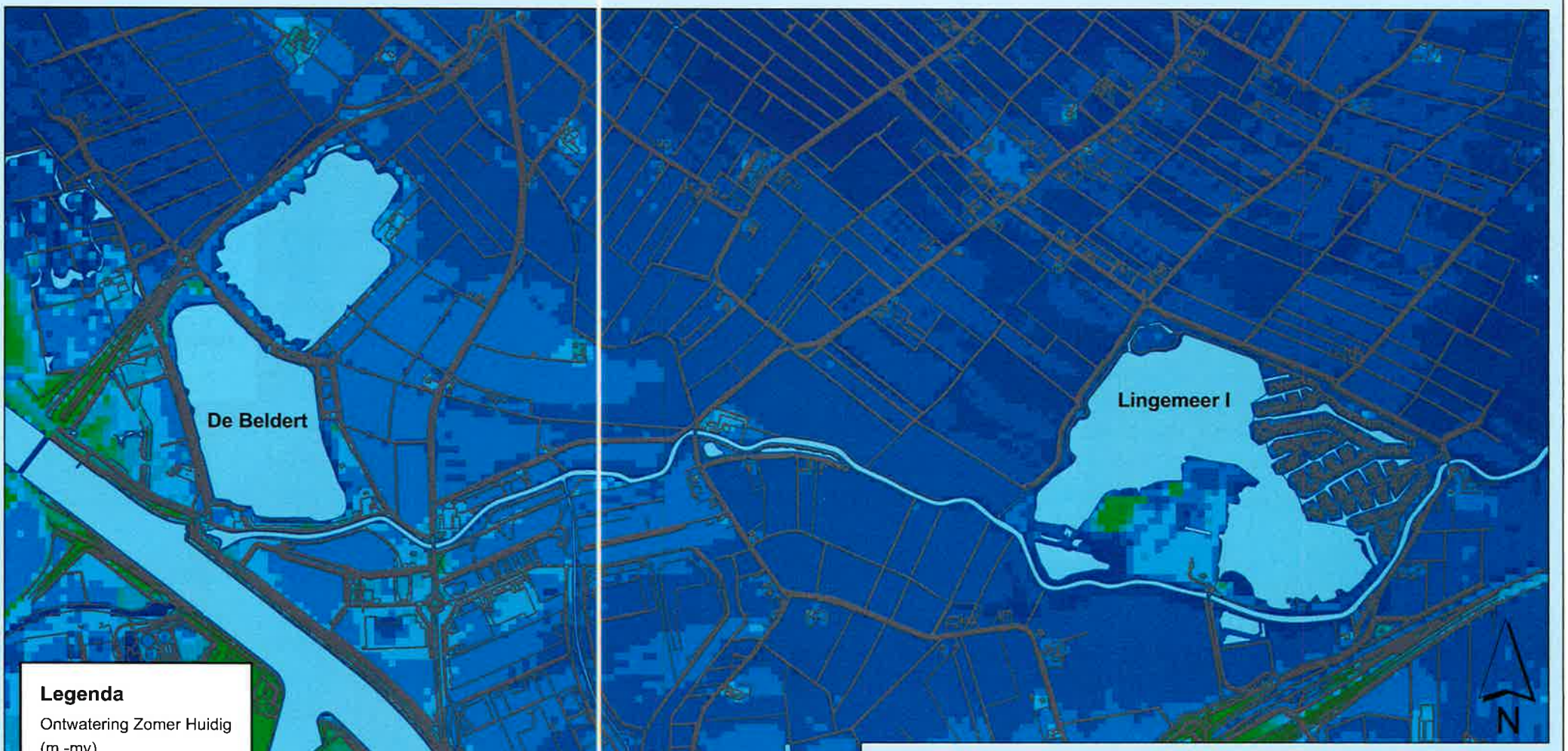
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Ontwatering Zomer Huidig
(m -mv)

- < 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- 1.2 - 1.6
- 1.6 - 2.0
- 2.0 - 2.4
- 2.4 - 2.8
- 2.8 - 3.2
- 3.2 - 3.6
- 3.6 - >4.0

Ontwatering

Plan Lingemeren

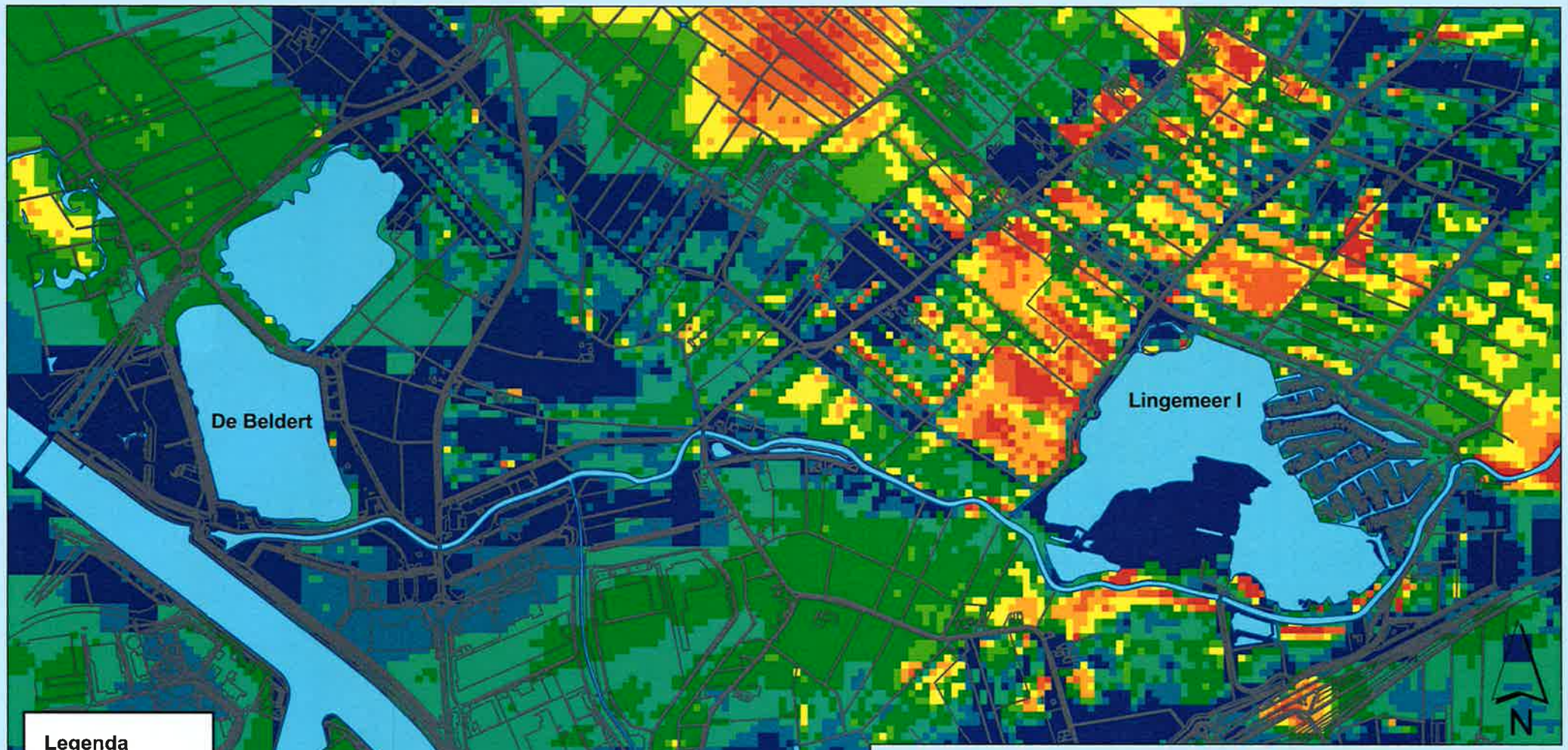
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Flux Huidig winter
(mm/dag) neg =kwel

- -1.00 - - 0.75
- -0.75 - -0.50
- -0.50 - -0.25
- -0.25 - 0.10
- -0.10 - 0.00
- 0.10 - 0.25
- 0.25 - 0.50
- 0.50 - 0.75
- 0.75 - 1.5

Fluxen

Plan Lingemeren

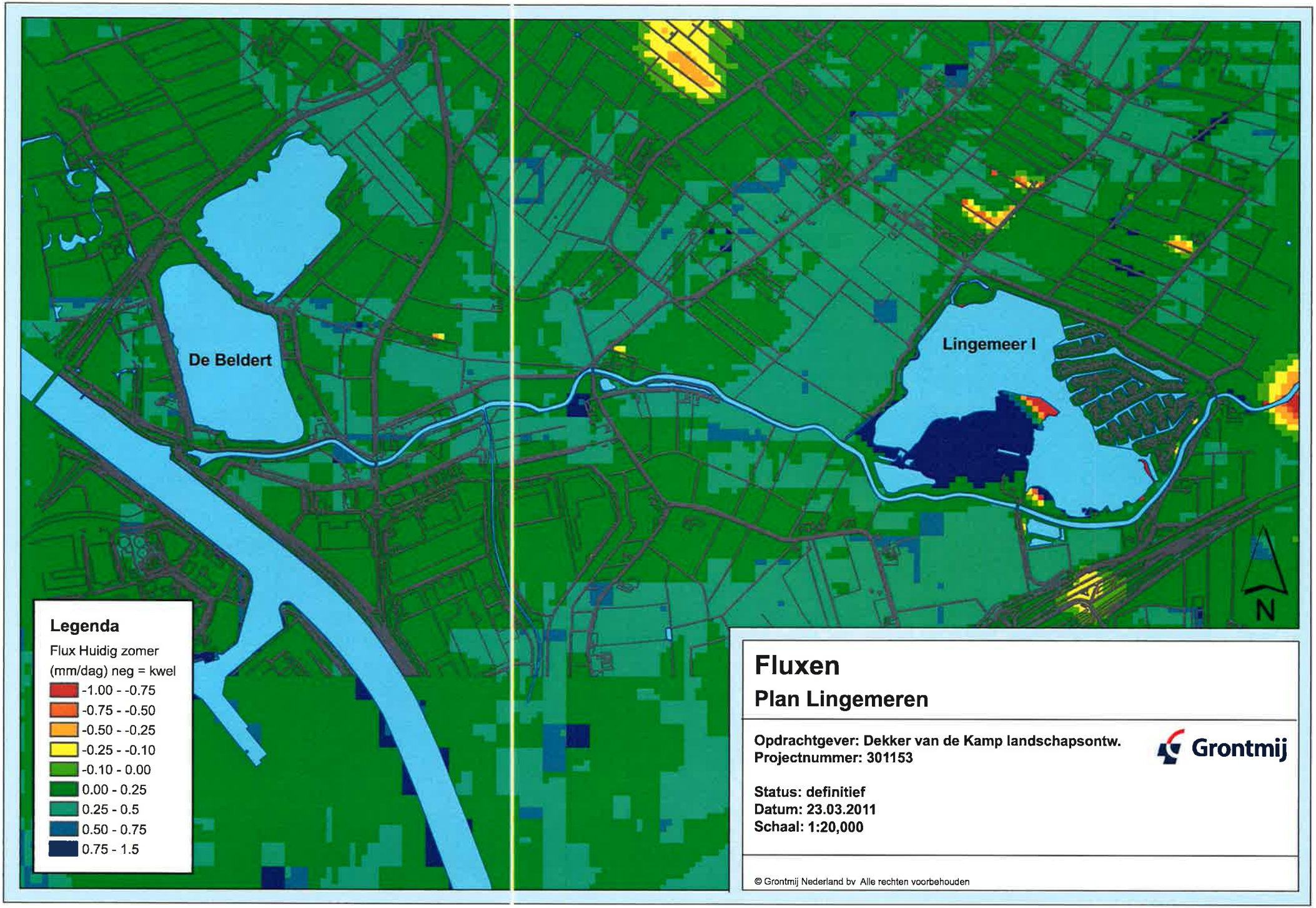
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Fluxen

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Huidige situatie deklaag (winter)
(m +NAP)

- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 6.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Huidige situatie deklaag (Zomer)
(m +NAP0

- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 6.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Huidige situatie Wvp (winter) (m +NAP)

- 3.00 - 3.25
- 3.25 - 3.50
- 3.50 - 3.75
- 3.75 - 4.00
- 4.00 - 4.25
- 4.25 - 4.50
- 4.50 - 4.75
- 4.75 - 5.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

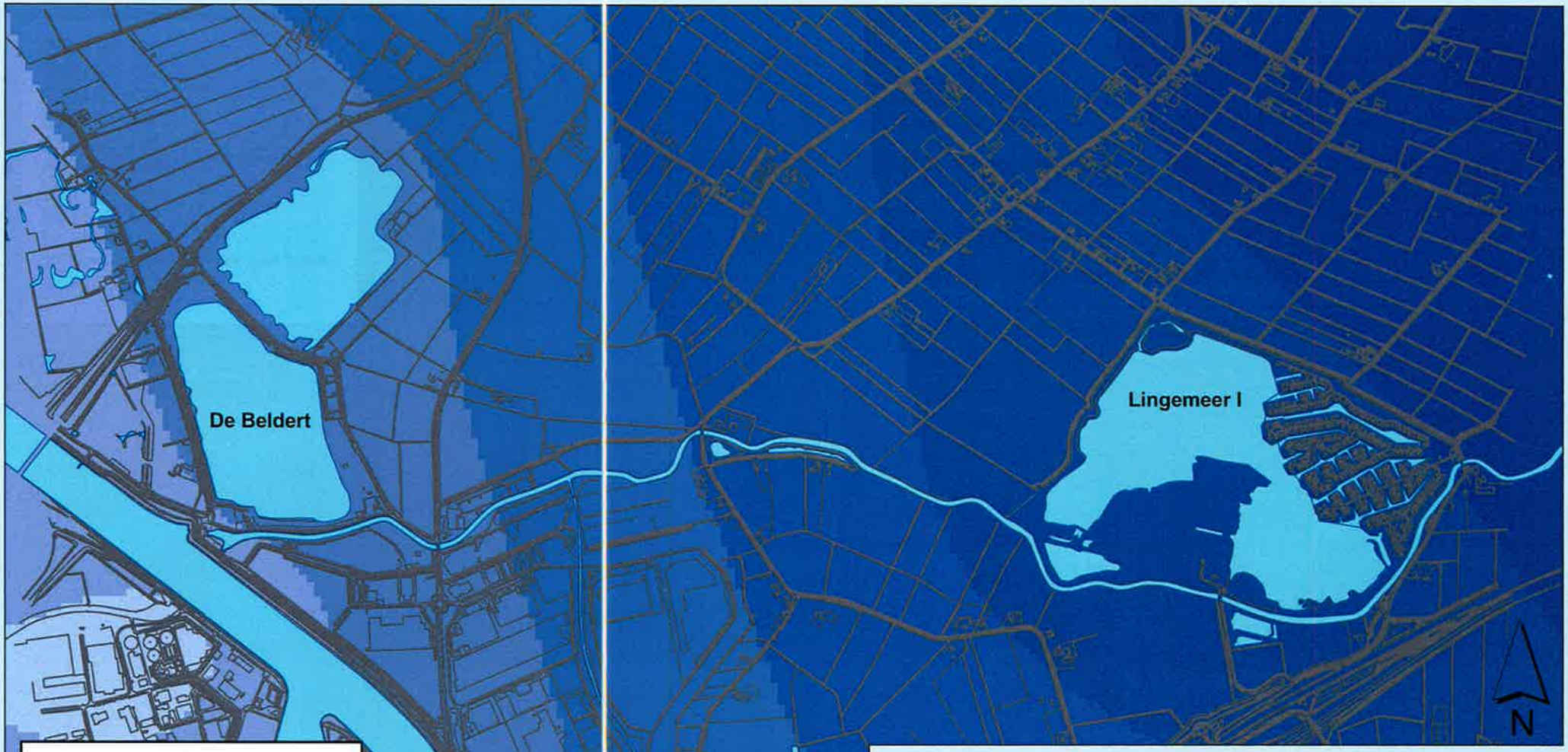
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Huidige situatie Wvp (Zomer)
(m +NAP)

- 3.00 - 3.25
- 3.25 - 3.50
- 3.50 - 3.75
- 3.75 - 4.00
- 4.00 - 4.25
- 4.25 - 4.50
- 4.50 - 4.75
- 4.70 - 5.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

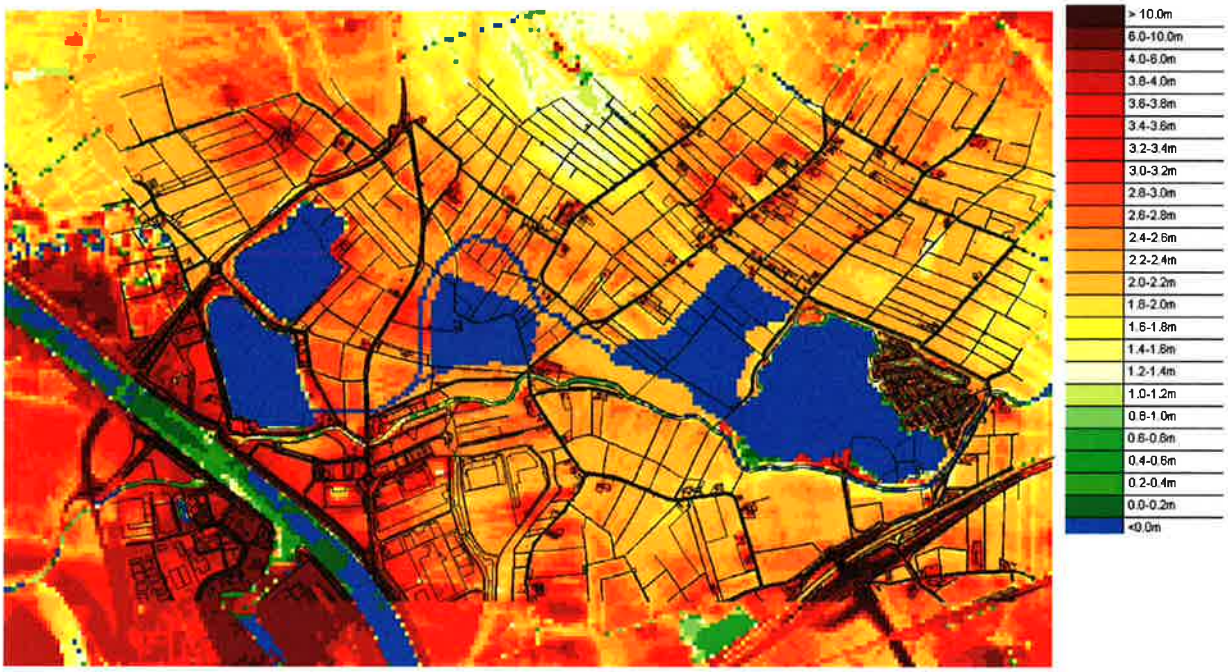
Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

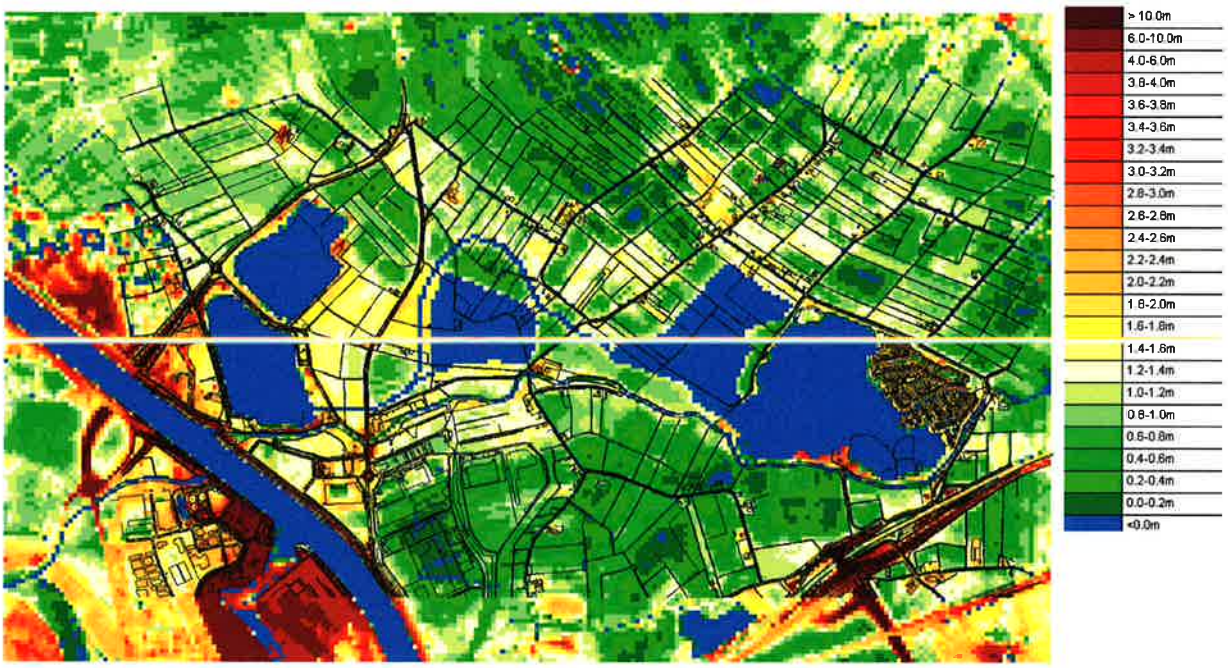
Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34

Bijlage 6

Maximumvariant



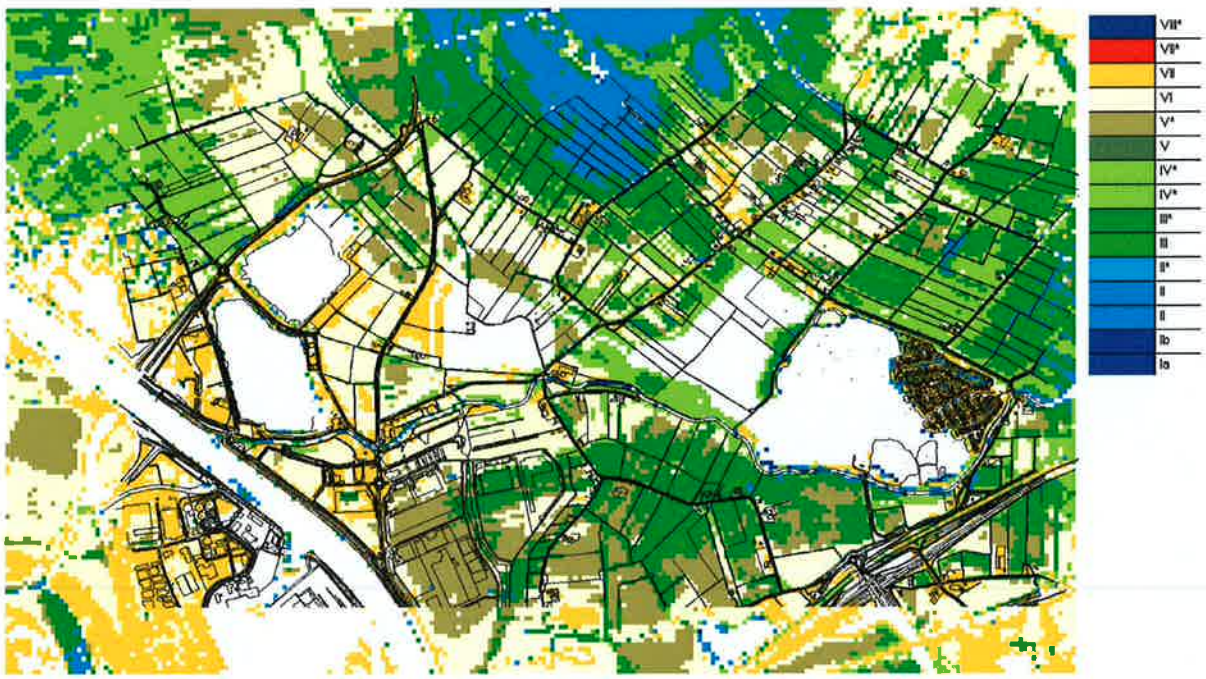
Figuur B6.1 Berekende GLG Maximumvariant



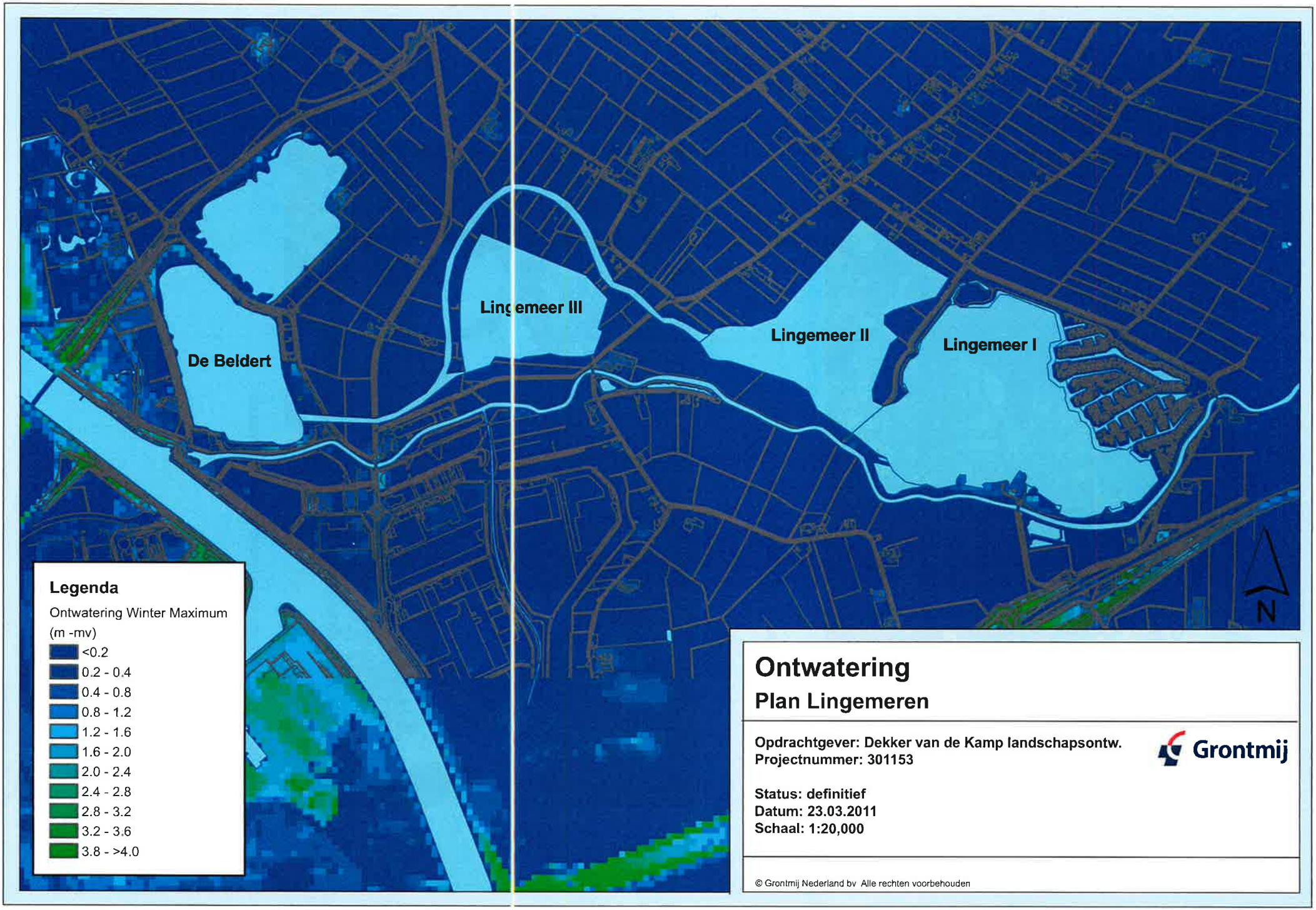
Figuur B6.2 Berekende GHG Maximumvariant



Figuur B6.3 Berekende GVG Maximumvariant



Figuur B6.4 Berekende Grondwatertrap Maximumvariant



Ontwatering

Plan Lingemeren

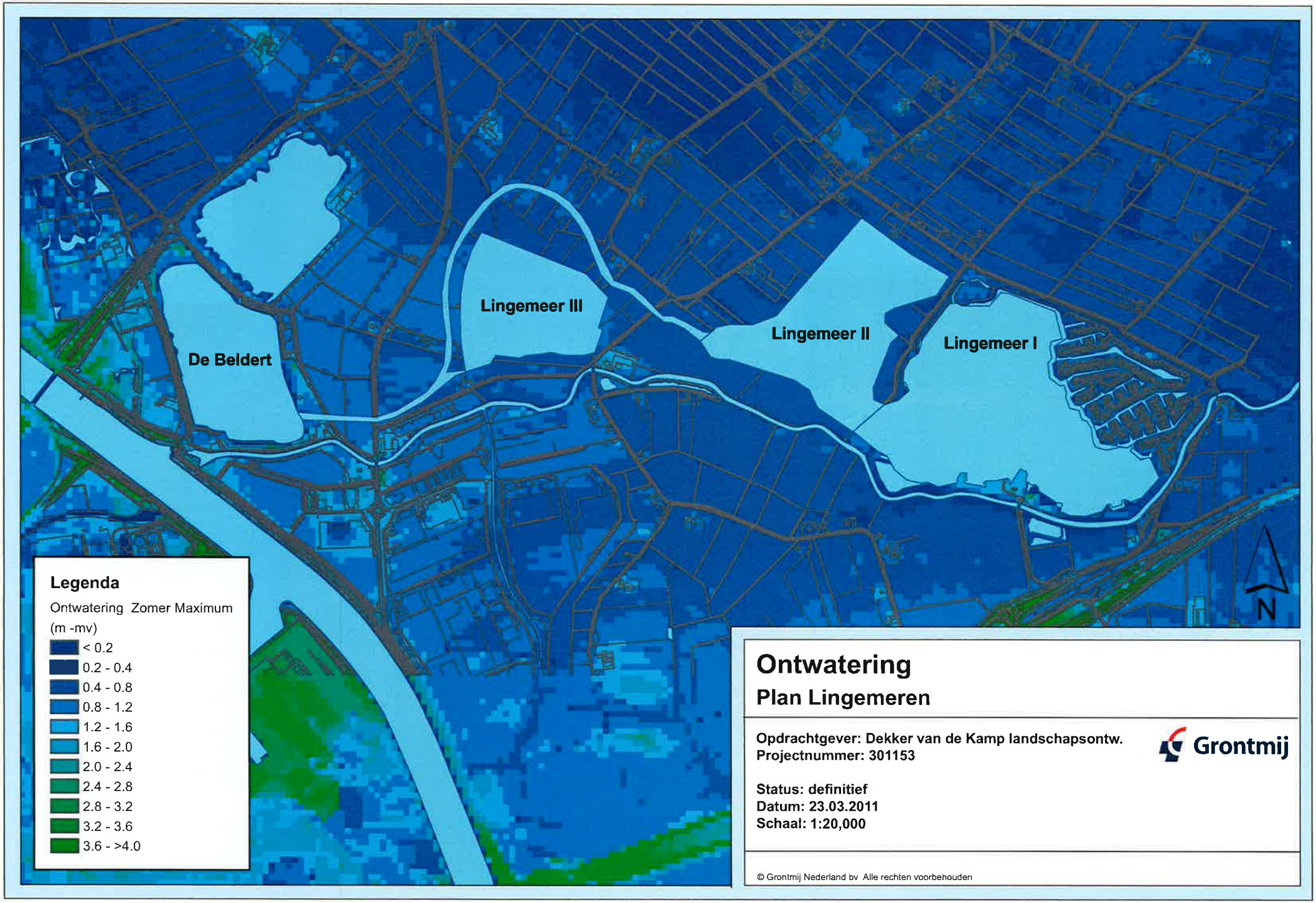
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Ontwatering

Plan Lingemeren

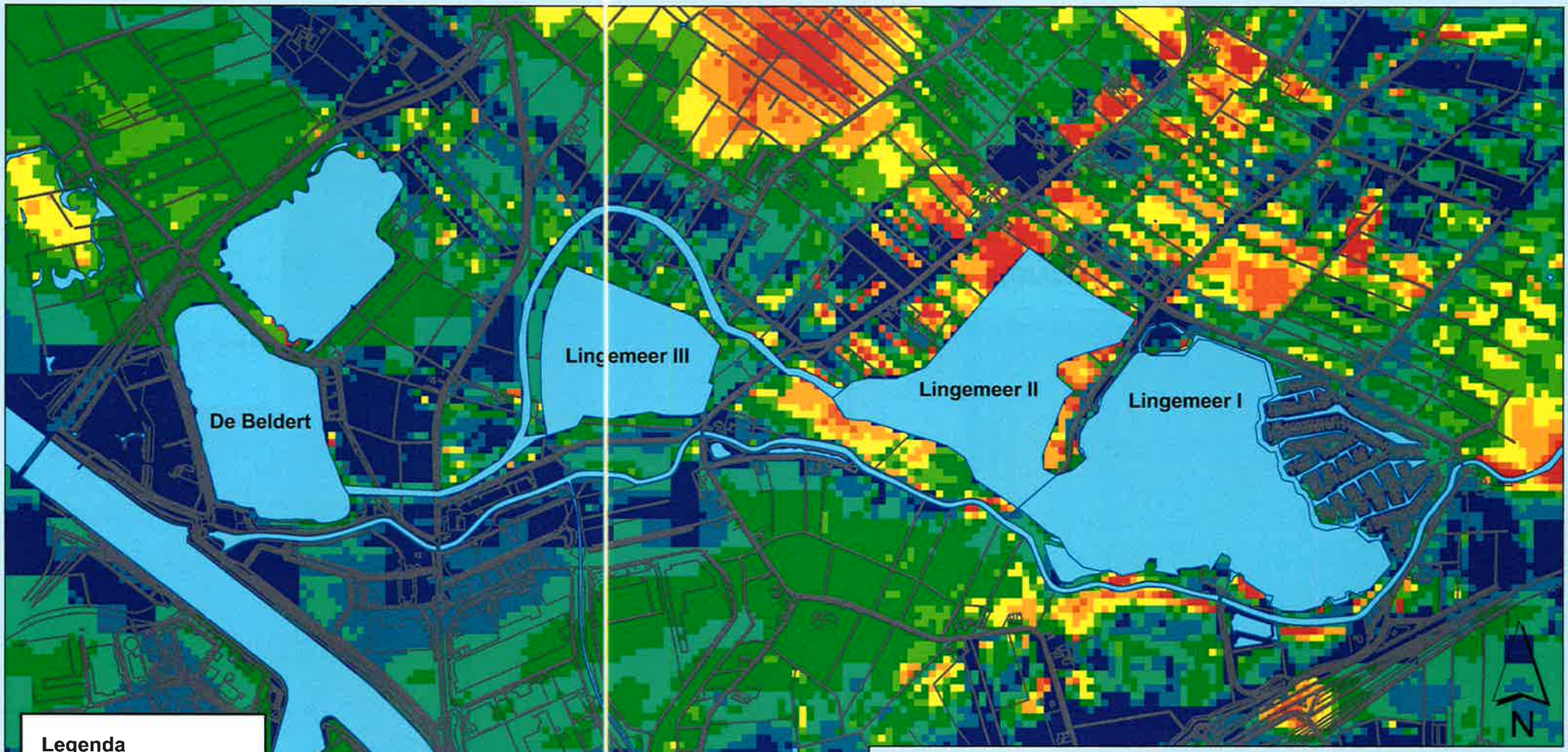
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Flux Maximumvariant winter
(mm/dag) neg = kwel

- -1.00 - - 0.75
- -0.75 - -0.50
- -0.50 - -0.25
- -0.25 - -0.10
- -0.10 - 0.00
- 0.00 - 0.25
- 0.25 - 0.50
- 0.50 - 0.75
- 0.75 - 1.50

Fluxen

Plan Lingemeren

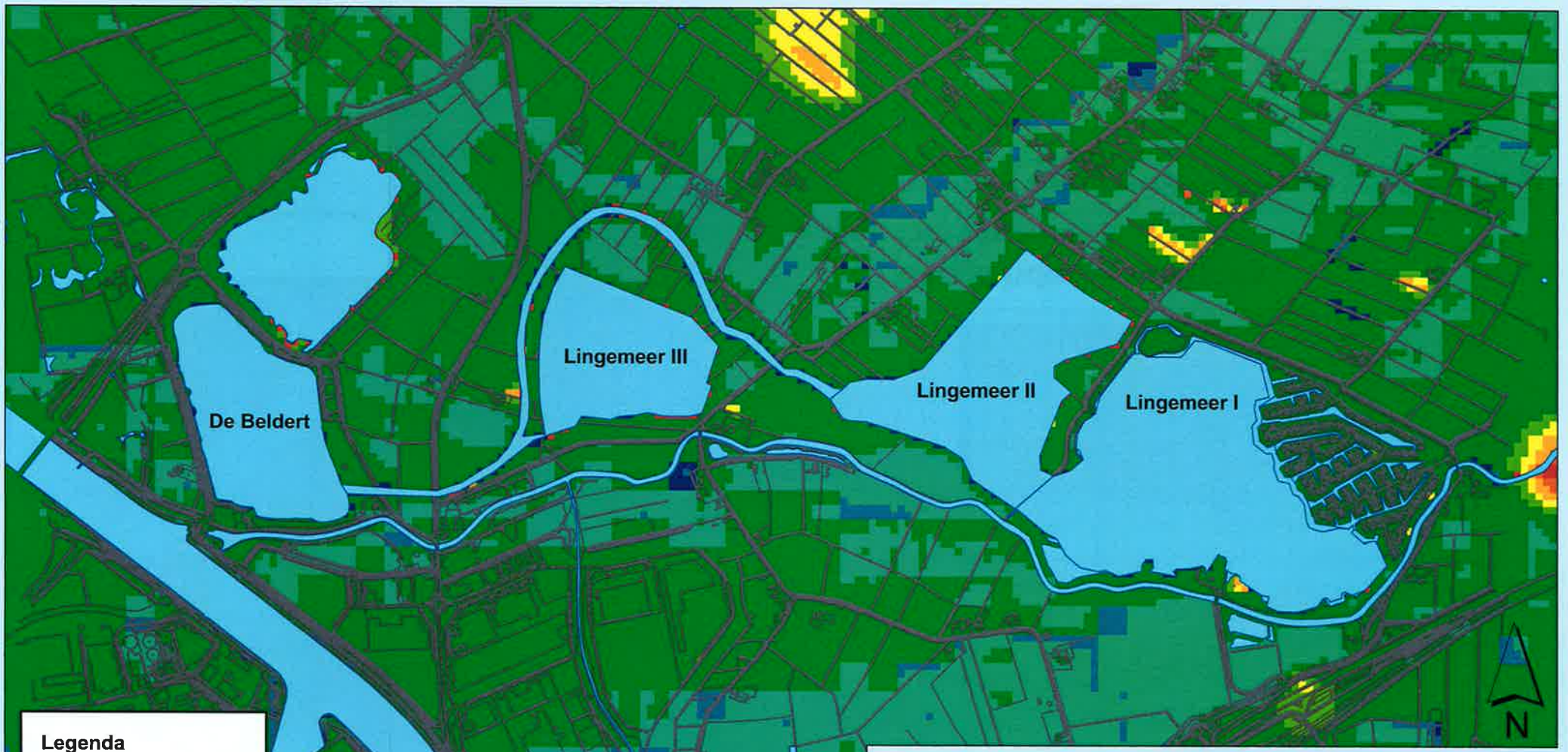
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

Grontmij

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Flux Maximumvariant zomer
(mm/dag) neg = kwel

- -1.00 - -0.75
- -0.75 - -0.50
- -0.50 - - 0.25
- -0.25 - -0.10
- -0.10 - -0.00
- 0.00 - 0.25
- 0.25 - 0.50
- 0.50 - 0.75
- 0.75 - 1.50

Fluxen

Plan Lingemeren

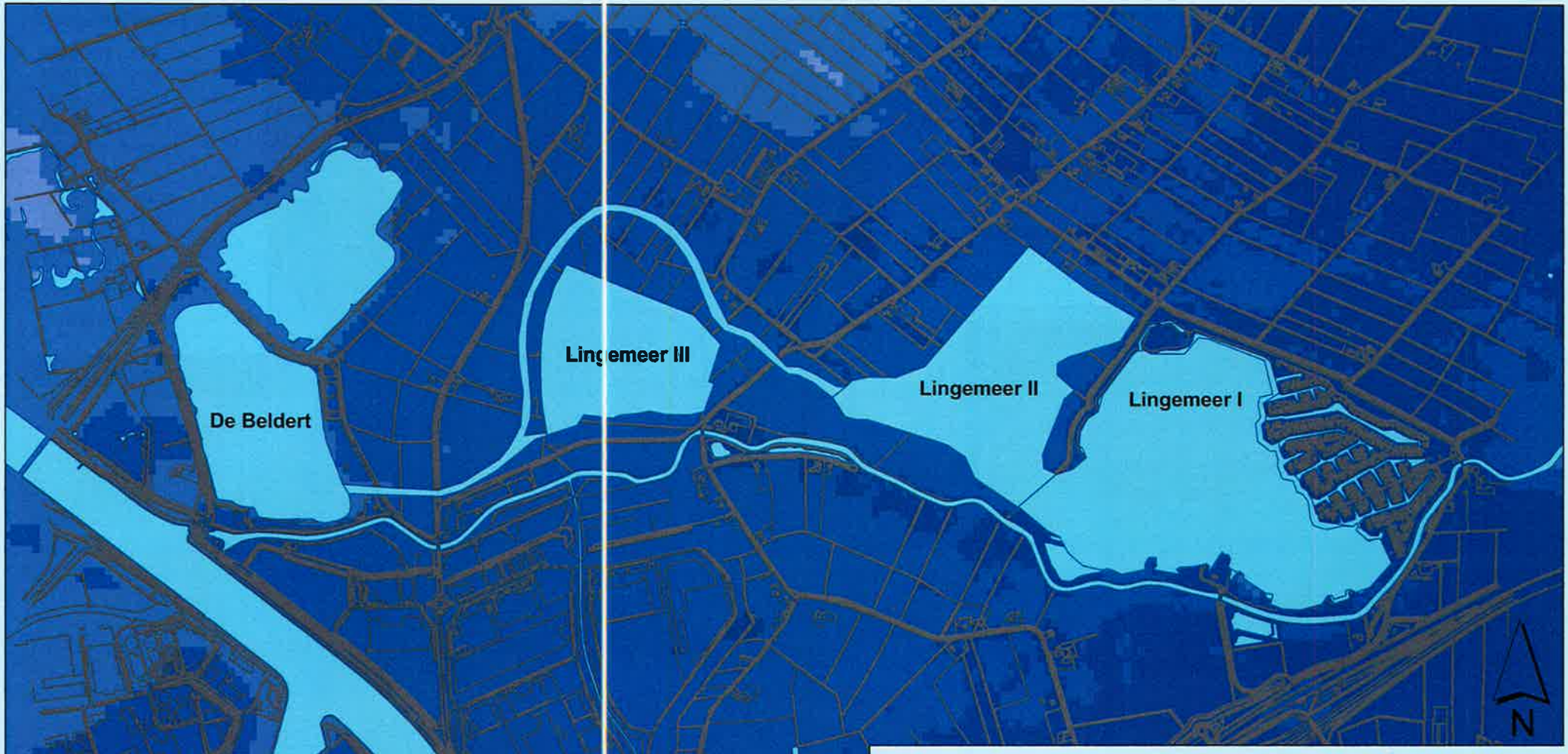
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Maximumvariant deklaag (winter) (m +NAP)

- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 6.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

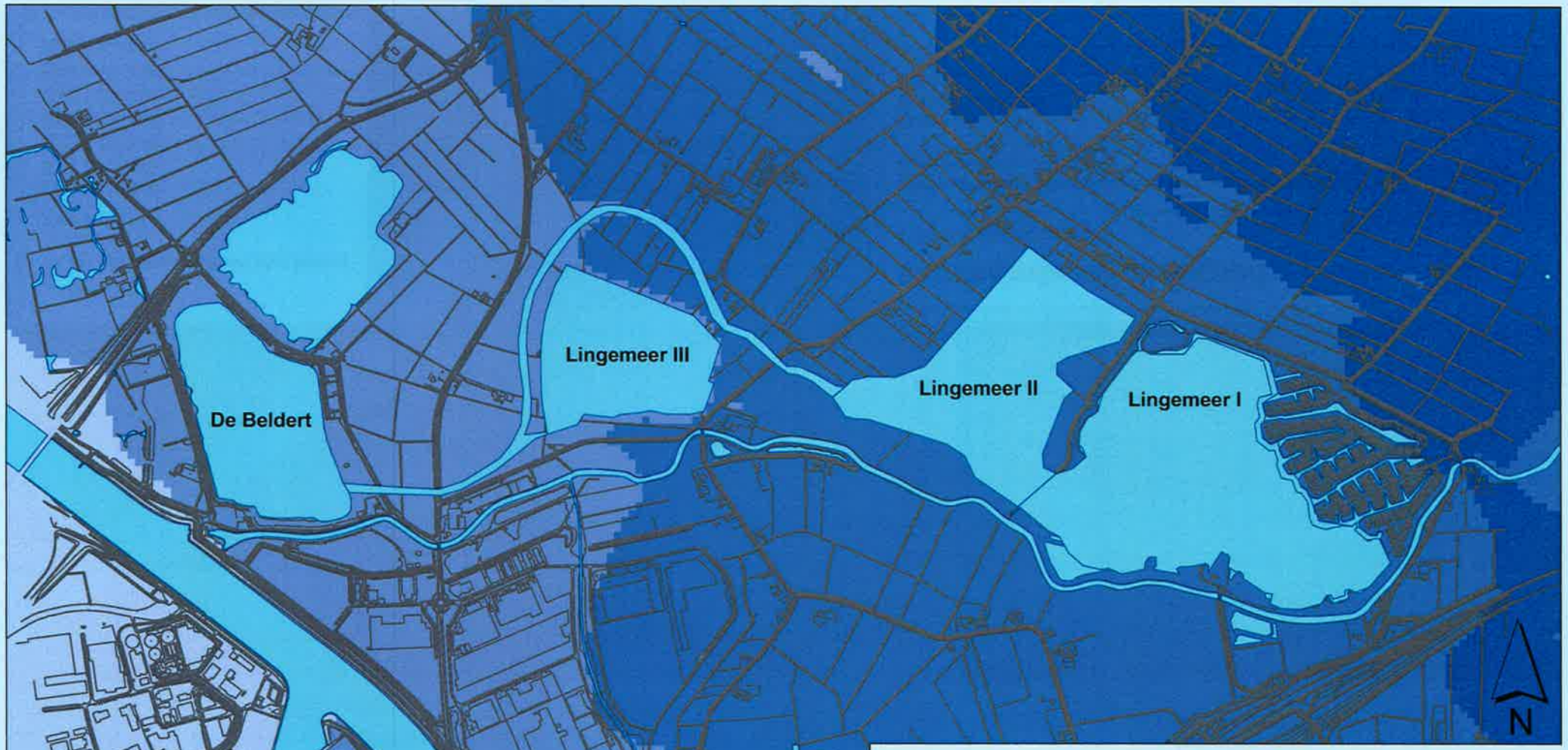
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Maximumvariant deklaag (Zomer) (m +NAP)

- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 6.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

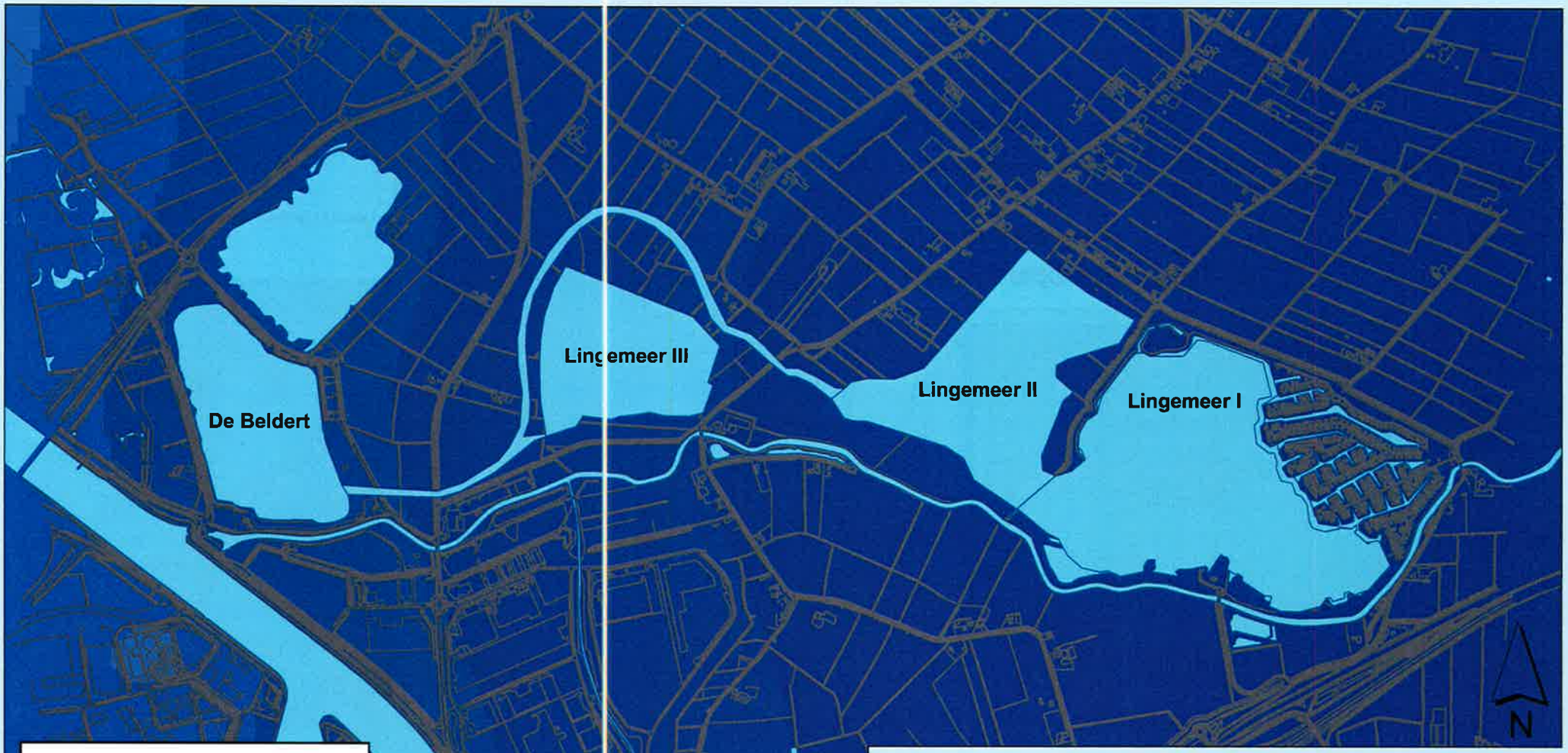
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Maximumvariant Wvp (Winter)
(m +NAP)

- 3.00 - 3.25
- 3.25 - 3.50
- 3.50- 3.75
- 3.75 - 4.00
- 4.00 - 4.25
- 4.25 - 4.50
- 4.50 - 4.75
- 4.75 - 5.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

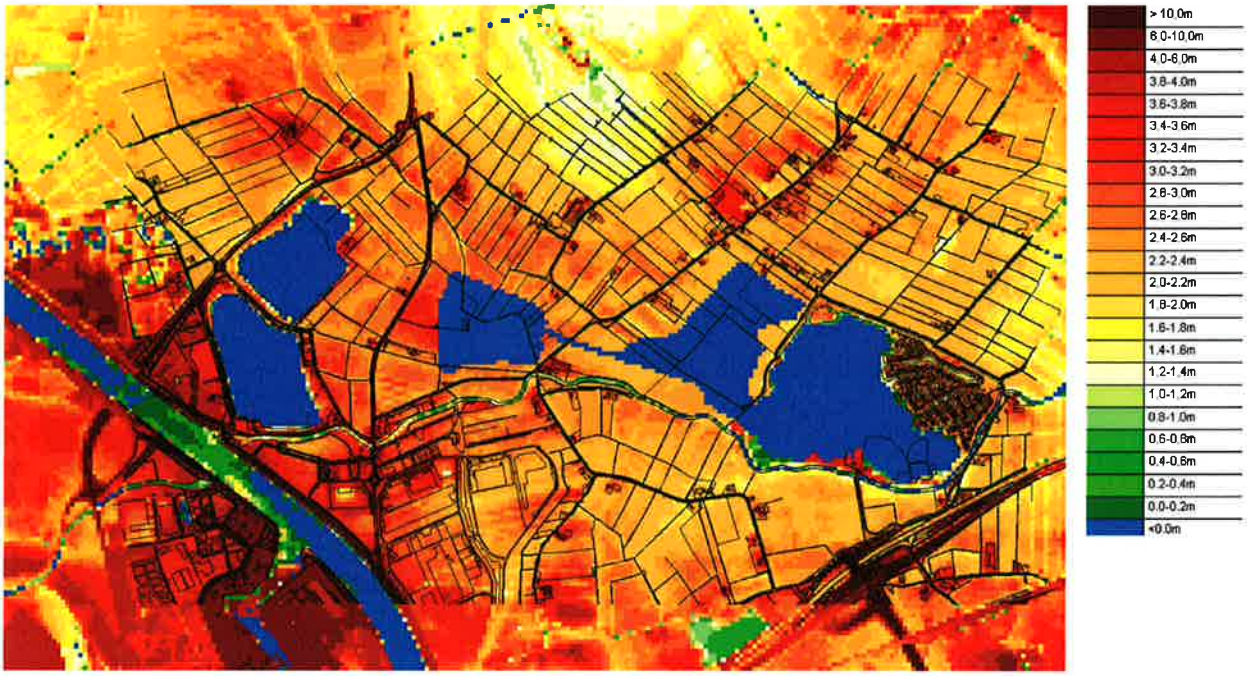
Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

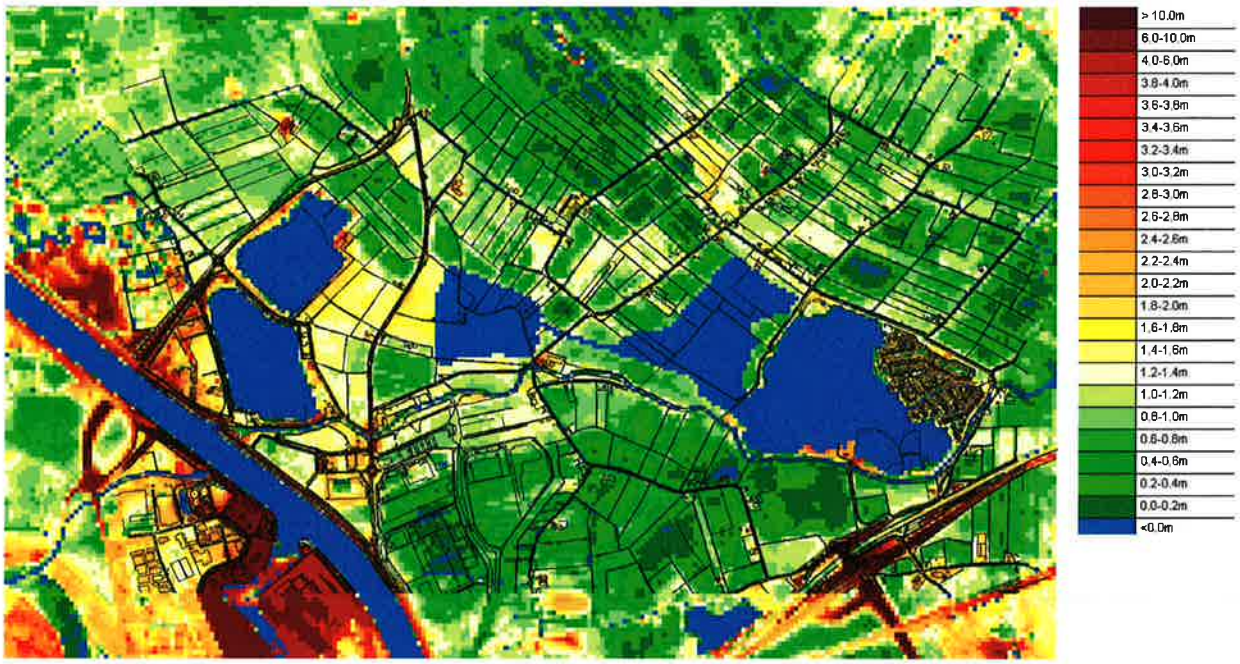
Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34

Bijlage 7

Minimumvariant



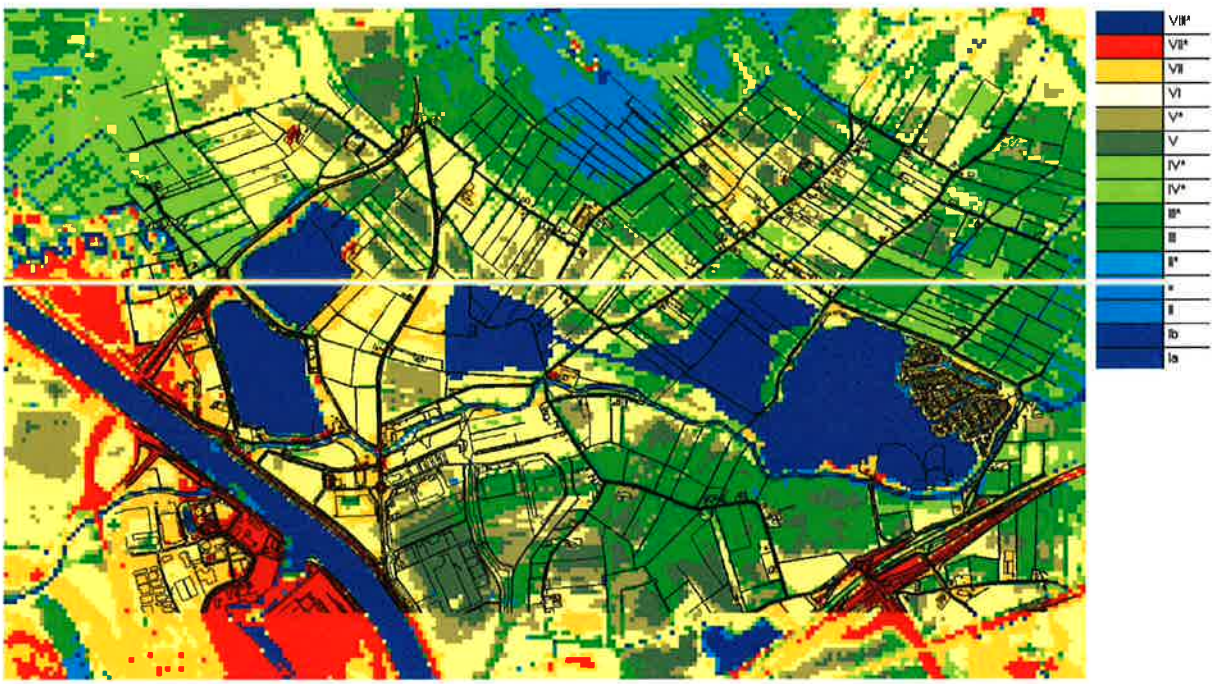
Figuur B7.1 Berekende GLG Minimumvariant



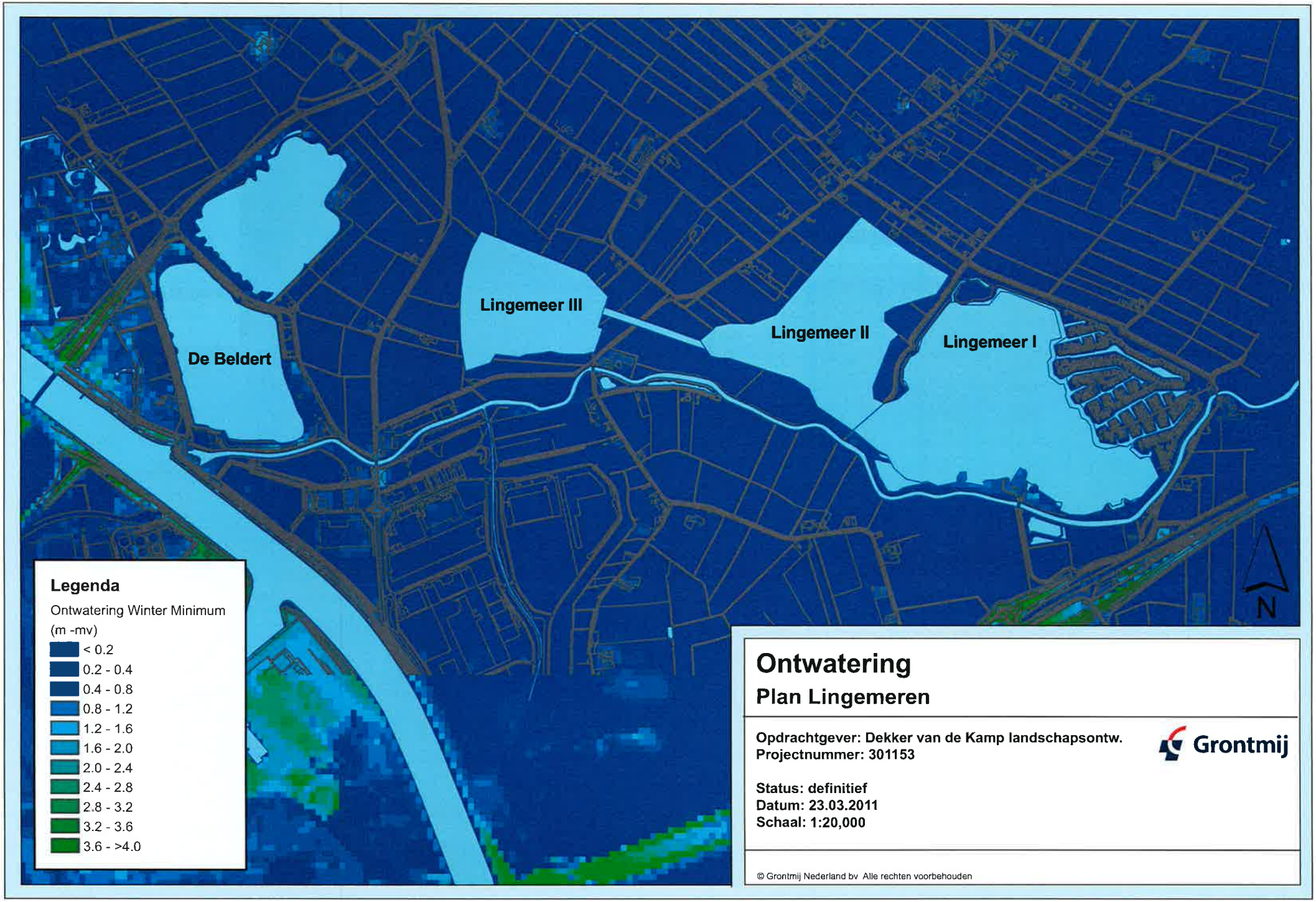
Figuur B7.2 Berekende GHG Minimumvariant



Figuur B7.3 Berekende GVG Minimumvariant



Figuur B7.4 Berekende Grondwatertrap Minimumvariant



Ontwatering

Plan Lingemeren

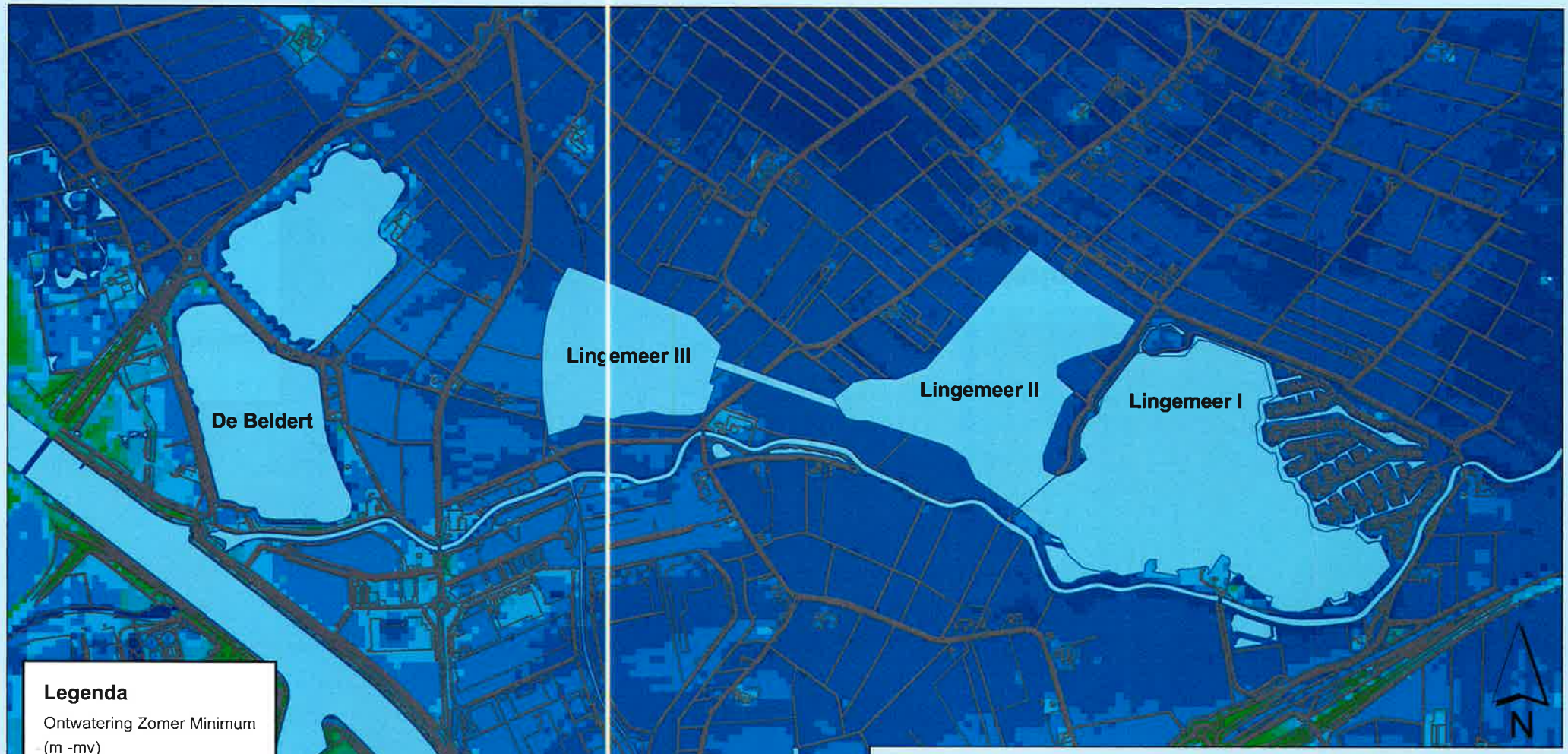
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Ontwatering Zomer Minimum (m -mv)

- <0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.8
- 0.8 - 1.2
- 1.2 - 1.6
- 1.6 - 2.0
- 2.0 - 2.4
- 2.4 - 2.8
- 2.8 - 3.2
- 3.2 - 3.6
- 3.6 - >4.0

Ontwatering

Plan Lingemeren

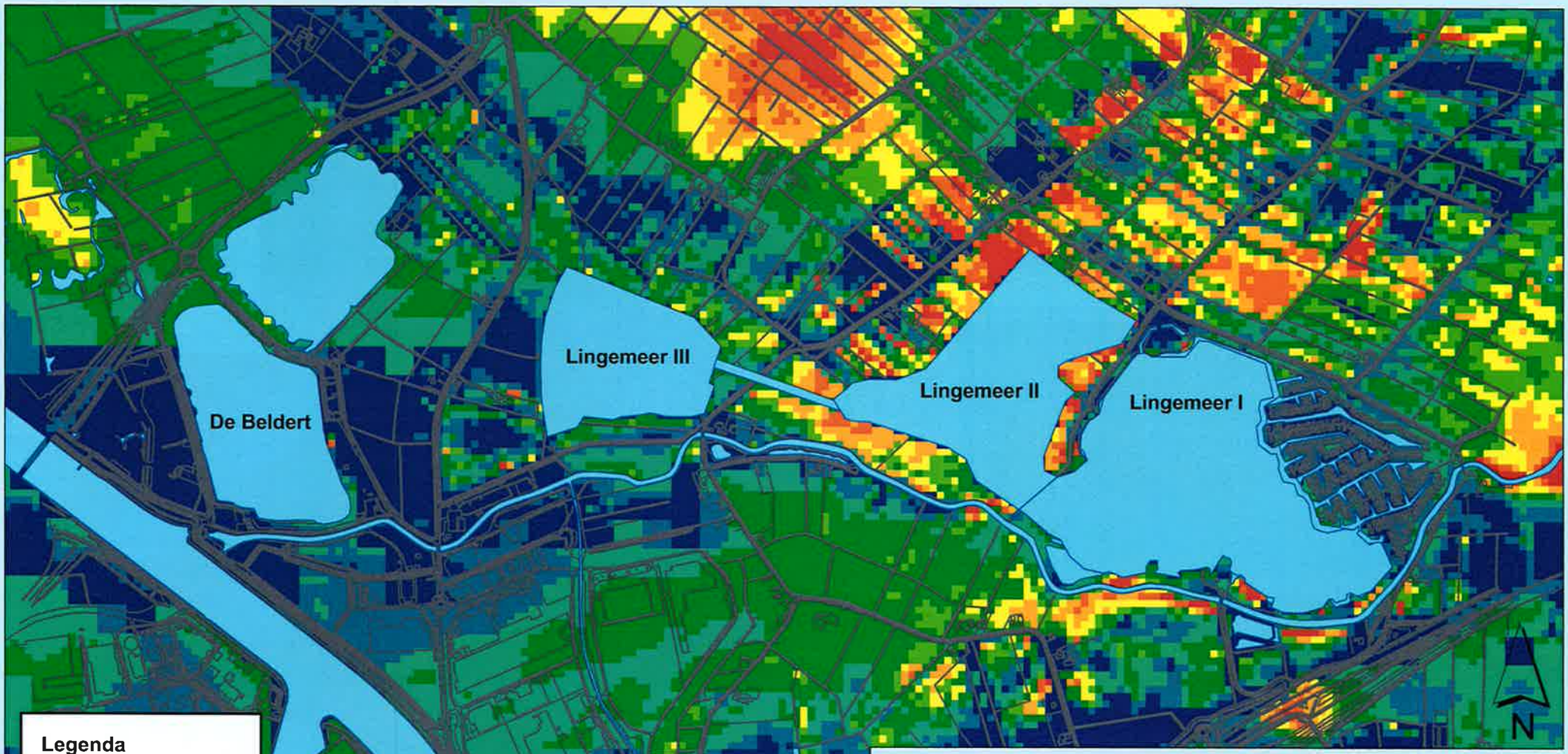
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Flux Minimumvariant winter
(mm/dag) neg = kwel

- -1.00 - -0.75
- -0.75 - - 0.50
- -0.50 - -0.25
- -0.25 - -0.10
- -0.10 - -0.00
- 0.00 - 0.25
- 0.25 - 0.50
- 0.50 - 0.75
- 0.75 - 1.50

Fluxen

Plan Lingemeren

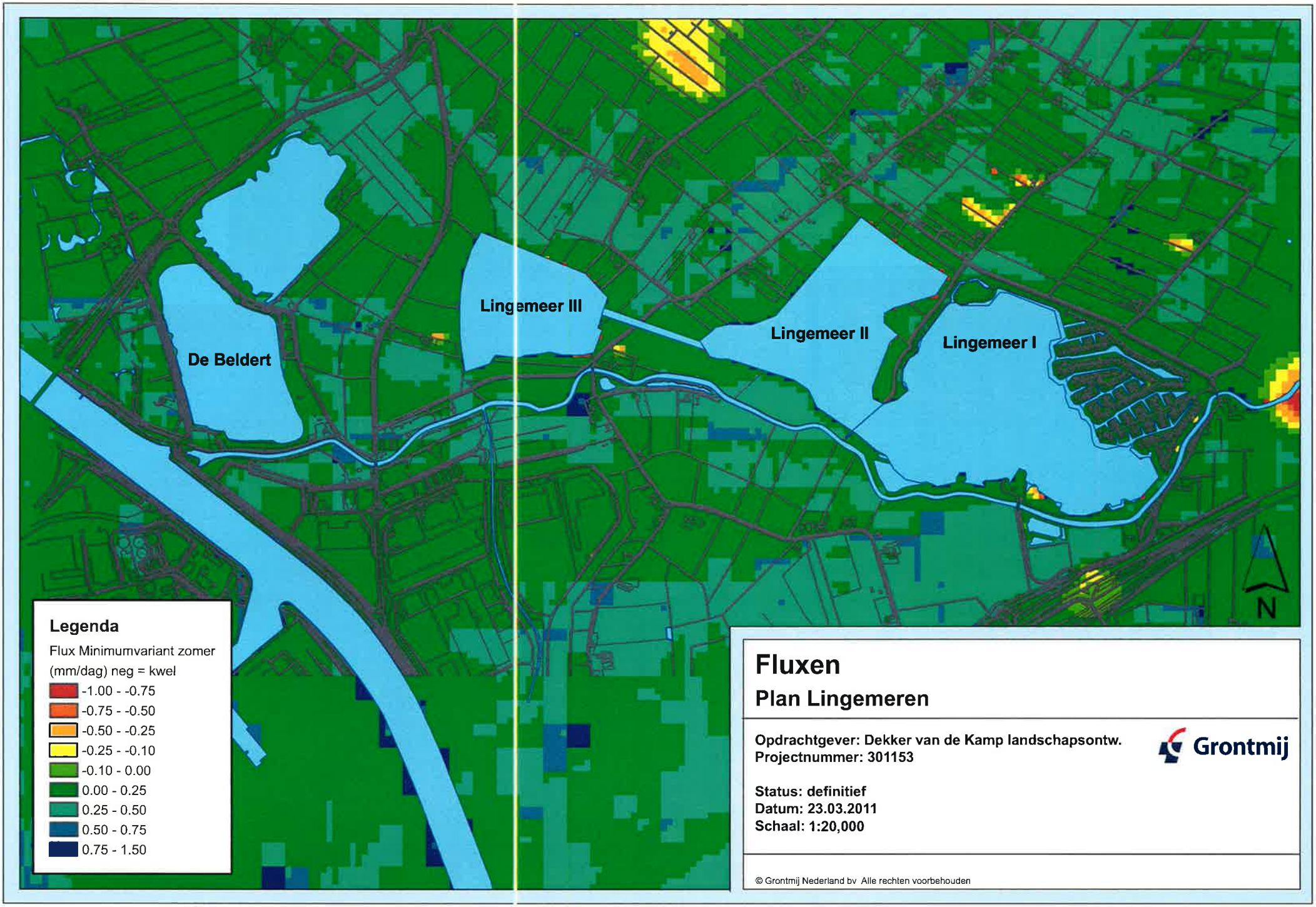
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Fluxen

Plan Lingemeren

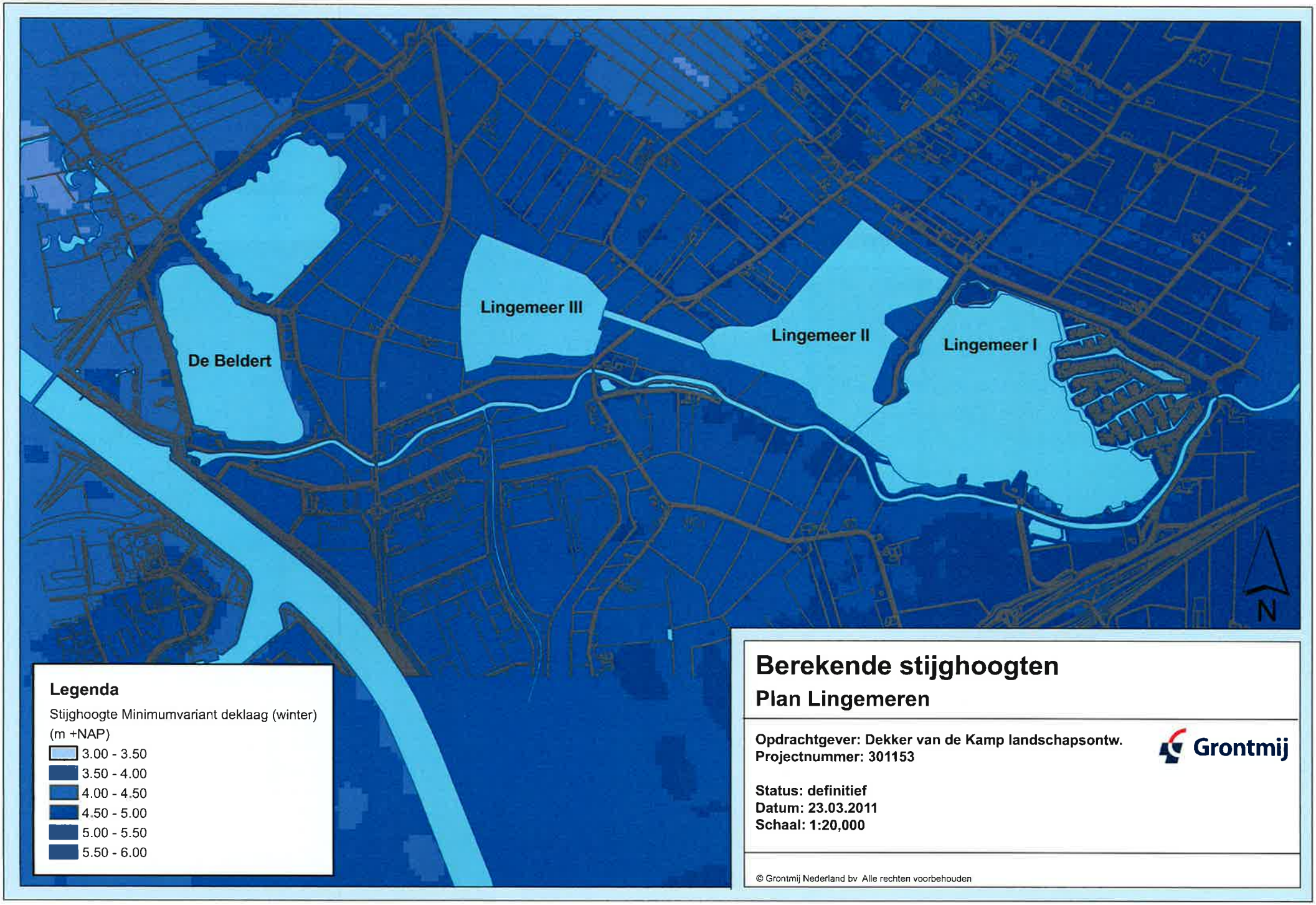
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

Grontmij

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

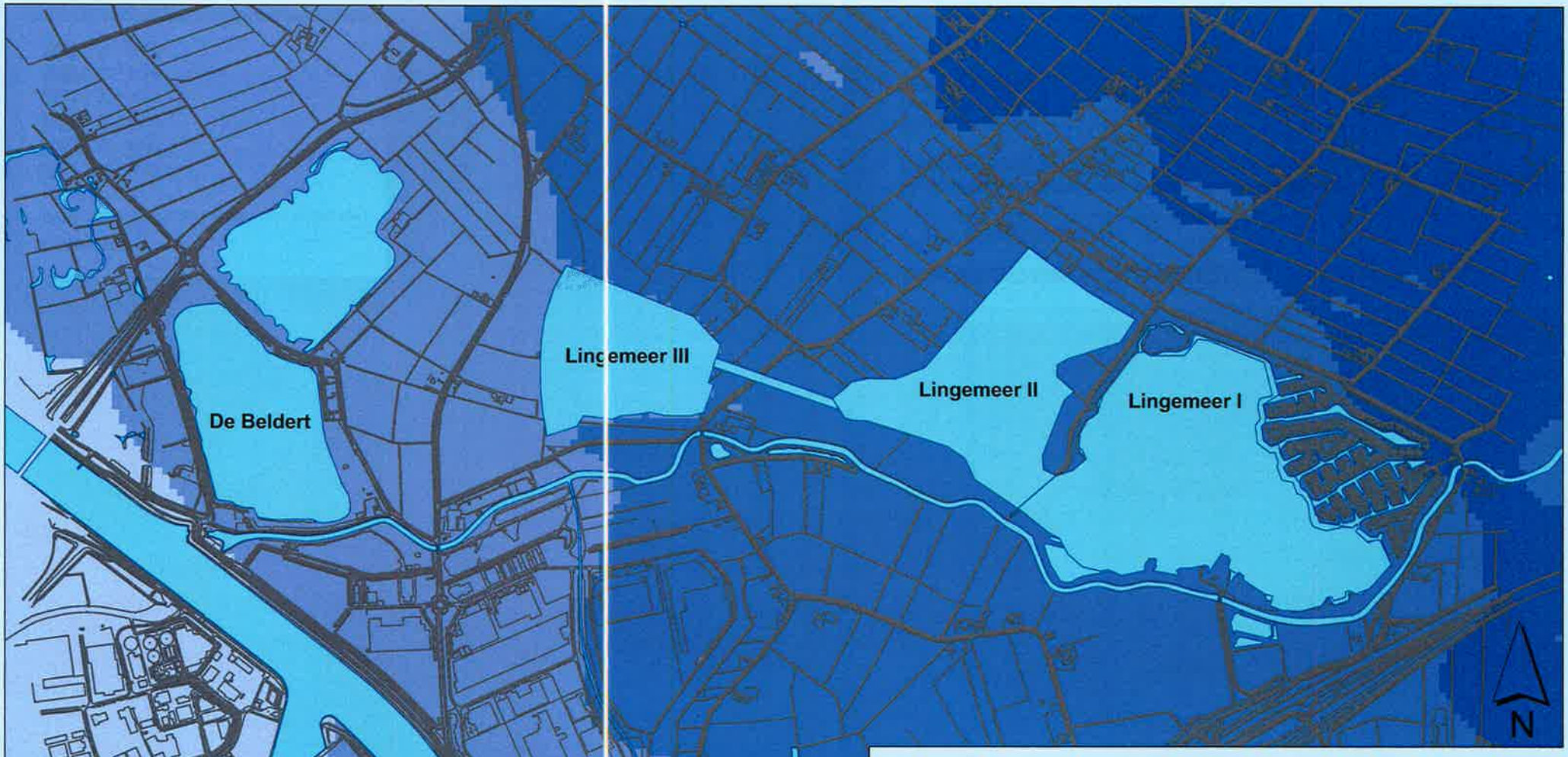
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Minimumvariant deklaag (zomer) (m +NAP)

- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 6.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

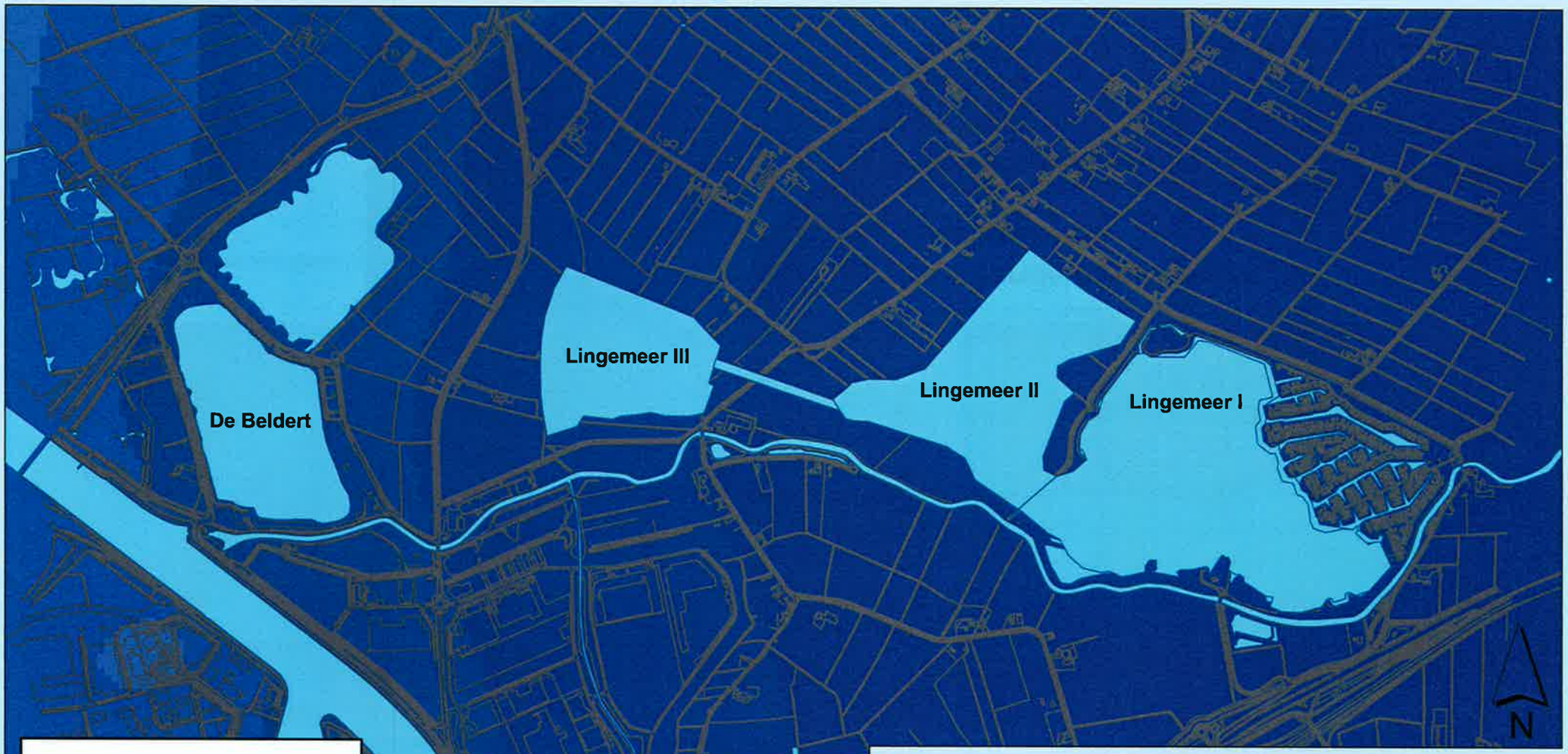
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 – 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Minimumvariant Wvp (winter) (m +NAP)

- 3.00 - 3.25
- 3.25 - 3.50
- 3.50 - 3.75
- 3.75 - 4.00
- 4.00 - 4.25
- 4.25 - 4.50
- 4.50 - 4.75
- 4.75 - 5.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

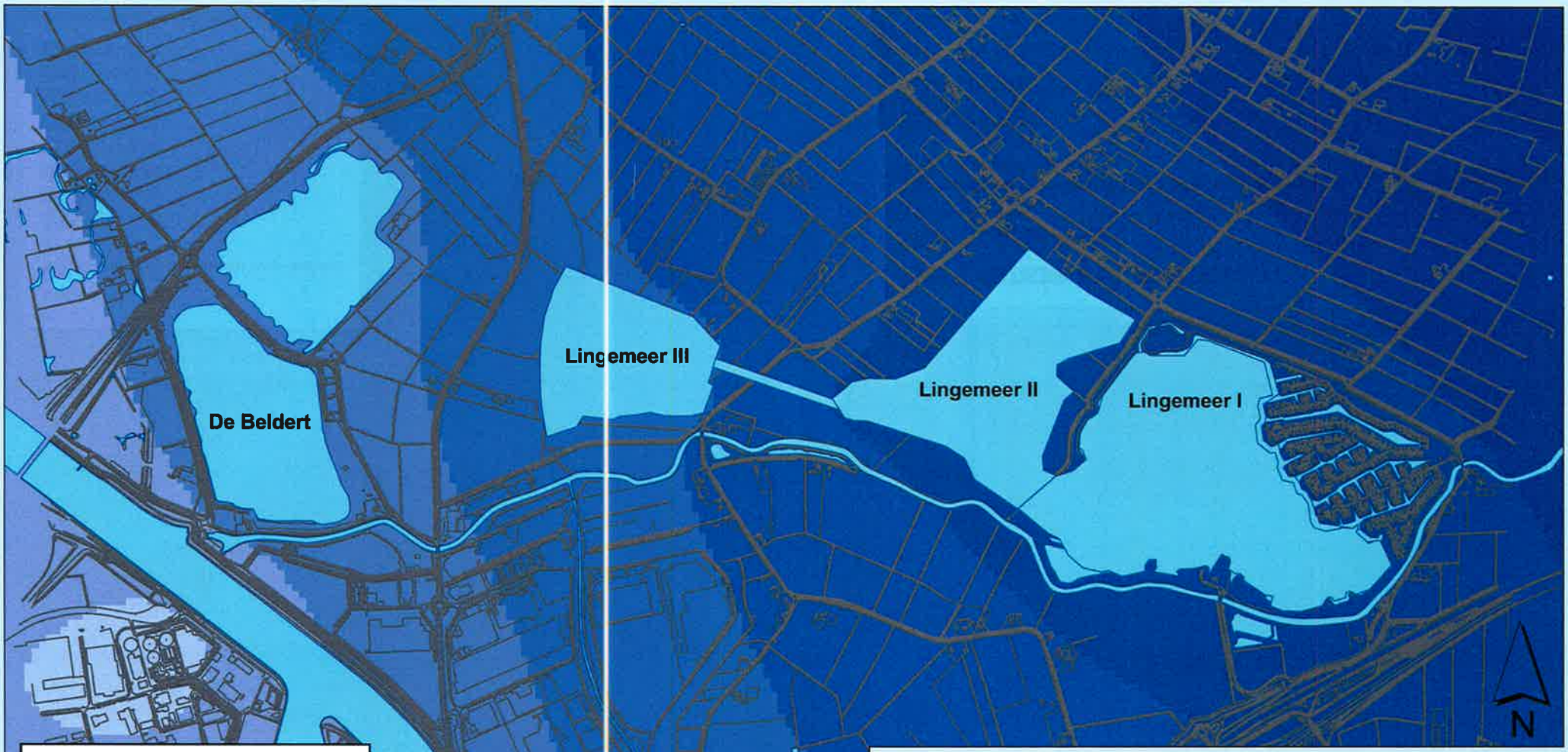
Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34



Legenda

Stijghoogte Minimumvariant Wvp (Zomer)
(m +NAP)

- 3.00 - 3.25
- 3.25 - 3.50
- 3.50 - 3.75
- 3.75 - 4.00
- 4.00 - 4.25
- 4.25 - 4.50
- 4.50 - 4.75
- 4.75 - 5.00

Berekende stijghoogten

Plan Lingemeren

Opdrachtgever: Dekker van de Kamp landschapsontw.
Projectnummer: 301153

Grontmij

Status: definitief
Datum: 23.03.2011
Schaal: 1:20,000

© Grontmij Nederland bv Alle rechten voorbehouden

Map Document: (C:\Program Files\ArcGIS\Bin\Templates\Grontmij\Grontmij_A1L.mxt)
02/12/2005 -- 15:18:34