



Monitorings- en lozingenadvies

**Verlegging 20 kV hoogspanningskabels Duiven-
Zevenaar nabij Roodwilligenstraat**

projectnummer 11191-417203
definitief revisie 00
4 december 2017

Monitorings- en lozingenadvies

**Verlegging 20 kV hoogspanningskabels Duiven-Zevenaar nabij
Roodwilligenstraat**

projectnummer 11191-417203
documentnummer 417203-MLP-001
definitief revisie 00
4 december 2017

Auteurs

Opdrachtgever

Liander N.V.
Postbus 50
6920 AB Duiven

datum vrijgave	beschrijving revisie 00
04-12-2017	definitief

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Projectomschrijving	1
1.2	Doel rapport	2
1.3	Begrippen en afkortingen	2
1.4	Leeswijzer	3
2	Monitoringsadvies	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Optredende effecten als gevolg van bemalingen	4
2.3	Registratie grondwateronttrekking	4
2.4	Grondwatermonitoringsmeetnet	5
2.4.1	Meetfrequentie	5
2.4.2	Signaal- en actiewaarden	6
2.5	Monitoring bebouwing	6
2.5.1	Zettingen	6
2.5.2	Te monitoren bebouwing	7
2.5.3	Monitoring stijghoogte	7
2.6	Monitoring verspreiding verontreiniging	8
3	Lozingenplan	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Mogelijke lozingspunten	10
3.3	Debieten onttrekkingen	11

Tekeningen

417203-MON-LIA-RW-001	Monitoringskaart grondwaterstijghoogten
415702-KRK-GLS-001	Gemiddeld laagste grondwaterstijghoogte kaart
417203-KRK-LIA-RW-001	Zettinggevoelige panden (krimp)
417203-L1	Lozingspuntenkaart

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

In opdracht van de Liander N.V. heeft Antea Group een geohydrologisch rapport opgesteld ten behoeve van het project 'Verlegging hoogspanningskabels Duiven – Zevenaar nabij Roodwilligenstraat'. Het tracé van de te verleggen leidingen is circa 1 km lang en in figuur 1.1 weergegeven. Het tracé begint op de Roodwilligenstraat, circa 250 m ten oosten van het kruispunt met de Laarstraat (westzijde tracé) en eindigt nabij de boerderij aan de Roodwilligenstraat 3 (oostzijde tracé).

De genoemde leidingen dienen te worden verlegd vanwege het voornemen van Rijkswaterstaat om de A15 te laten aansluiten op de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Hierbij wordt de A15 verlengd en de A12 verbreed (project ViA15). Verleggen is jargon voor verwijderen en op een ander, nabijgelegen tracé weer aanbrengen.



Figuur 1.1: Ligging te verleggen tracégedeelte

In 2018 verlegt Liander hoogspanningskabels op twee tracés, respectievelijk langs de Roodwilligenstraat en parallel aan de A12. De tracés worden na elkaar aangelegd, waarbij eerst de kabel langs de Roodwilligenstraat wordt aangebracht en vervolgens de kabel parallel aan de A12. De werkzaamheden zijn voorlopig geplande voor de periode van juni tot en met medio oktober 2018, zodat er overlap met het project (Gasunie/Vitens) mogelijk is. De aanleg van de gastransportleidingen of de drinkwatertransportleiding kan samenlopen met de werkzaamheden op één van de hoogspanningstracés. In het geohydrologische rapport is het maximaal mogelijke invloedsgebied berekend en de cumulatie van de effecten beschreven bij gelijktijdige bemaling in het kader van het onderhavige project Liander en het project van Gasunie/Vitens. Op grotere afstand wordt in de uitvoeringsperiode grondwater onttrokken ter plaatse van Gasunie-locatie M&R Angerlo (tijdelijk bronbemaling) en wordt grondwater onttrokken op een terrein aan de Doesburgseweg (permanente onttrekking). De beide onttrekkingen op afstand hebben geen noemenswaardige invloed op het debiet en/of het invloedsgebied.

1.2 Doel rapport

Door Antea Group is een geohydrologisch rapport (documentnummer 417203-GHR-01, revisie 01, 4 december 2017) opgesteld waarin onder andere de te verwachten waterbezwaren, debieten en effecten op de omgeving staan beschreven. Gezien de te verwachten effecten is monitoring van de te onttrekken debieten, grondwaterstanden/stijghoogten, bebouwing, landbouwgebieden en een grondwaterverontreiniging noodzakelijk. Het monitoringsadvies is opgezet volgens BRL 12000/12010. Het lozingsplan kent een free format.

Het monitoringsadvies en lozingsplan heeft de volgende doelen:

- Meten van daadwerkelijke debieten
- Meten van de daadwerkelijke grondwaterstand/stijghoogteverlagingen
- Controle op daadwerkelijke effecten
- Tijdig kunnen anticiperen op afwijkingen ten opzichte van de verwachting
- Controle op naleving vergunningsvoorwaarden
- Input voor de aannemer om een technisch bemalingsplan / monitoringsplan te maken volgens BRL12000/12020.

Het monitorings- en lozingsadvies kan tevens gebruikt worden als onderdeel van de vergunningsaanvragen.

1.3 Begrippen en afkortingen

In dit rapport worden verschillende technische begrippen en afkortingen gebruikt. In de onderstaande tekst zijn deze verklaard.

GHG	Gemiddeld hoogste (freatische) grondwaterstand.
GHS	Gemiddeld hoogste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
GLG	Gemiddeld laagste (freatische) grondwaterstand.
GLS	Gemiddeld laagste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
Deklaag	Bovenste bodemlaag bestaande uit slecht doorlatende (en samendrukbare) afzettingen. In het onderhavige gebied bestaat de deklaag voornamelijk klei met zeer plaatselijk dunne veenlaagjes. Direct onder de deklaag is een watervoerend pakket bestaande uit goed doorlatende zandlagen aanwezig.
Invloedsgebied	Voor bemaling het gebied binnen de contour waarop de grondwaterstand of – stijghoogte met meer dan 0,05 m wordt verlaagd als gevolg van de grondwateronttrekking.
Kruising	Aanleg van een kabel op een plaats waarop zich een vast object (bijvoorbeeld een rijweg op een watergang) bevindt. Voor het kruisen van het object zijn verschillende technieken beschikbaar, bijvoorbeeld open ontgraving of verschillende boortechnieken.
Veldstrekking	Aanleg van een kabel, waarbij deze over een langer traject in open ontgraving (een sleuf) wordt gelegd.
BRL12000	Beoordelingsrichtlijn 12000 “Tijdelijke bemalingen”, welke betrekking heeft op bemaling. Het document is door het SIKB (Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer) vastgesteld. De BRL en de bijbehorende protocollen, waaronder protocol 12020, bevatten proces- en uitvoeringseisen voor de uitvoering van tijdelijke bemaling. Protocol 12020 heeft betrekking op de technische voorbereiding van een tijdelijke bemaling.

NIVRE	Nederlands Instituut Van Register Experts, een branche-organisatie van schade-experts, risicodeskundigen en coördinatoren fraudebestrijding. Het NIVRE heeft richtlijnen vastgesteld voor de verschillende werkzaamheden binnen de branche. Deze zijn te raadplegen op www.nivre.nl .
Zetting	Verticale verplaatsing van een grondlichaam, bijvoorbeeld het maaiveld.
Zakking	Verticale verplaatsing van een object, bijvoorbeeld een fundering of een gebouw.
Samendrukking	Zetting of zakking als gevolg van afname van de waterspanningen en toename van de korrelspanningen.
Krimp	Zetting of zakking als gevolg van het uitdrogen van klei- of veenlagen. Aangezien de grondsoorten in de deklaag (voornamelijk klei) zeer goed vocht vasthouden, verloopt de uitdroging van de deklaag in het algemeen zeer langzaam. Door het opnemen van vocht door vegetatie kan de uitdroging echter aanzienlijk versnellen. Het risico op uitdroging is dan ook uitsluitend aanwezig in de periode van juni tot en met september. Dit is namelijk het groeiseizoen en tevens de periode met het grootste neerslagtekort.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is beschreven welke effecten op de omgeving worden verwacht, hoe deze op een doelmatige wijze dienen te worden gemonitord en welke mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn wanneer actiewaarden worden overschreden.

In hoofdstuk 3 is het lozingenadvies beschreven waarbij wordt ingegaan hoe het onttrokken grondwater dient te worden geloosd om te kunnen voldoen aan de door het Waterschap gestelde maximale lozingsdebieten.

2 Monitoringsadvies

2.1 Algemeen

In de BRL12010 staat vermeld dat een monitoringsadvies kan inhouden dat monitoring niet nodig is, beperkt is tot het volgen van enkele effecten of bestaat uit een uitgebreide set aan metingen.

In onderhavig project is sprake van een uitgebreide set aan metingen.

Het monitoringsadvies is vervolgens de basis voor het opstellen van een technisch bemalingsplan/monitoringsplan door de aannemer. Er moeten meetbare grenswaarden worden beschreven evenals mitigerende maatregelen die worden uitgevoerd indien deze waarden worden overschreden.

De monitoring is erop gericht om de effecten van de bemaling te volgen. Uit het monitoringsadvies moet duidelijk blijken voor welke risico's welk meetprogramma wordt voorgesteld. Ook monitoring van de grondwaterkwaliteit, afhankelijk van de gekozen lozingsmethode, is opgenomen.

2.2 Optredende effecten als gevolg van bemalingen

In het opgestelde geohydrologisch rapport (documentnummer 417203-GHR-01, revisie 01, 4 december 2017) ten behoeve van de werkzaamheden de effecten op de omgeving als gevolg van de bemalingen beoordeeld. Uit de effectbeoordeling blijkt dat de volgende effecten op de omgeving niet op voorhand kunnen worden uitgesloten:

- schade aan bebouwing
- verspreiding eventuele grondwaterverontreiniging ter plaatse van Gat van Nijland

Het optreden van droogteschade voor de landbouw wordt niet verwacht. Om na de uitvoering van de werkzaamheden effecten van de bemaling op de landbouw te kunnen evalueren, dient de monitoring echter ook inzicht te geven in de stijghoogteverlaging ter plaatse van landbouwgronden.

In paragraaf 2.3 is de registratie van de grondwateronttrekking beschreven. In paragraaf 2.4 is de opzet van het algemene grondwatermonitoringsmeetnet uitgewerkt. De monitoringsaspecten ten behoeve van de van de bebouwing zijn in paragraaf 2.5 beschreven.

2.3 Registratie grondwateronttrekking

Registratie water

De daadwerkelijke onttrokken hoeveelheden grondwater moeten gedurende de werkzaamheden worden gemeten met elektronische debietmeters. De debietmeters moeten dagelijks worden afgelezen en gecontroleerd. De hoeveelheden onttrokken grondwater moeten worden geregistreerd en dienen conform de vergunningseisen aan de handhaver van Waterschap Rijn en IJssel (hierna afgekort als 'handhaver') te worden gedeeld.

Omgaan met afwijkingen

Wanneer de onttrokken debieten hoger zijn dan verwacht dient de daadwerkelijke grondwaterstandsverlaging en beïnvloed gebied te worden beoordeeld. Tevens wordt de handhaver van het waterschap in kennis gesteld. Tegelijkertijd moet worden bekeken of het mogelijk is de grondwateronttrekking bij te stellen (controle drooglegging in de bouwput of sleuf, regelbare onttrekking beter bijstellen). Wanneer bijstellen niet mogelijk is of niet het gewenste effect geeft, worden één of meerdere mitigerende maatregelen ingezet. De uiteindelijke in te zetten maatregel zal i.o.m. de handhaver bepaald worden.

2.4 Grondwatermonitoringsmeetnet

De daadwerkelijke verlaging van de stijghoogten worden gemeten via een grondwatermeetnet. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen is een bestaand grondwatermeetnet (genaamd H₂go) aanwezig welke (gedeeltelijk) is voorzien van divers die de stijghoogte ieder uur meten. De aannemer moet dit meetnet opnemen in de monitoring. De peilbuizen die vanuit het bestaande meetnet moeten worden gebruikt, zijn op tekening 417203-MON-LIA-RW-001 vermeld. Het H₂go monitoringsmeetnet is niet uitgebreid genoeg, daarom moeten extra peilbuizen worden geplaatst nabij op de verlagingcontouren, nabij de werkputten, nabij bebouwing en ter plaatse van landbouwgronden binnen het invloedsgebied. De monitoringspunten zijn op tekening 417203-MON-LIA-RW-001 in de bijlage weergegeven.

Meetnet per onderdeel

Er moeten 4 peilbuizen per werklocatie geplaatst worden, de eerste peilbuis direct naast de bouwkuip, de tweede op de rand van de werkstrook, de derde op de berekende 0,5 m verlagingcontour (in de worst case GLS situatie) en de vierde op de rand van het invloedsgebied (in de worst case GLS situatie).

Meetnet buiten invloedsgebied

Om de autonome fluctuatie van de stijghoogten te kunnen inschatten worden een aantal additionele peilbuizen nabij de grenzen van het invloedsgebied opgenomen.

Meetnet t.b.v. de bebouwing

Ter plaatse van de bebouwing (zie paragraaf 2.5.2 van dit rapport) dienen peilbuizen te worden geplaatst om de bodemopbouw en stijghoogten dichtbij de fundering te kunnen bepalen en te volgen.

Ten aanzien van deze peilbuizen wordt opgemerkt dat wordt aanbevolen de boorgaten ter hoogte van de deklaag met bentoniet af te dichten zodra de peilbuizen niet meer nodig zijn.

2.4.1 Meetfrequentie

Natuurlijke stijghoogte

De natuurlijke stijghoogte dient voorafgaand aan de start van de bemalingswerkzaamheden te worden vastgelegd. Hiervoor moeten de meetgegevens van het bestaande meetnet ook gebruikt worden. De natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstijghoogte wordt gevolgd in een aantal peilbuizen buiten het invloedsgebied van de bemaling.

Meten stijghoogte

De stijghoogten in de peilbuizen moeten via automatische drukopnemers worden vastgelegd ende meetfrequentie dient afgesteld te worden op 1 meting per uur.

Wanneer de stijghoogteverlagingen en het invloedsgebied van de bemaling groter zijn dan verwacht kan dat tot gevolg hebben dat er opeens wel effecten gaan optreden danwel reeds verwachte effecten toenemen. Dit dient zo snel mogelijk aan de handhaver van Waterschap Rijn en IJssel te worden gemeld. Ook nu weer zal de onttrekking bijgesteld moeten worden. Biedt dit geen perspectief dan moet een keuze gemaakt worden uit één of meerdere mitigerende maatregelen. De in te zetten mitigerende maatregelen moeten met de handhaver worden overlegd.

2.4.2 Signaal- en actiewaarden

De signaal- en actiewaarden zijn per stijghoogte weergegeven op tekening 417203-MON-LIA-RW-001 en gebaseerd op de GLS kaart 415702-KRK-GLS-001 opgenomen in de bijlage. Voorafgaand aan de start van de bemalingen dient de GLS te worden gecontroleerd op basis van de dan beschikbare data uit het bestaande grondwatermeetnet.

Wanneer de stijghoogte wordt verlaagd tot aan de signaalwaarde dient de registratie intensiever te worden gecontroleerd. De handhaver zal in kennis gesteld worden. Wanneer de grondwaterstijghoogte ter plaatse van de werkput wordt verlaagd tot aan de actiewaarde dan moet de bemaling worden bijgesteld zodanig dat de grondwaterstijghoogte weer oploopt naar de signaalwaarde. Wanneer het bijstellen van de bemaling niet het gewenste effect oplevert zullen er één of meerdere mitigerende maatregelen ingezet moeten worden. De uiteindelijke keuze zal i.o.m. de handhaver genomen worden.

Wanneer de grondwaterstijghoogte op de monitoringspunten op afstand van de werkput wordt verlaagd tot aan de actiewaarde en ter plaatse van de werkput de stijghoogte voldoet aan het niveau van de actiewaarde duidt dit erop dat de bergingscoëfficiënt en de anisotropie in de doorlatendheden (verhouding horizontale doorlatendheid: verticale doorlatendheid) anders zijn dan in de modelberekeningen zijn aangehouden. Dit dient direct te worden gemeld bij Waterschap Rijn en IJssel. Vervolgens dienen de effecten opnieuw bepaald te worden met behulp van een op basis van de gemeten verlaginglijnen gekalibreerd rekenmodel.

2.5 Monitoring bebouwing

2.5.1 Zettingen

In 2017 is door Antea Group in opdracht van Liander N.V. onderzoek verricht naar de risico's op zetting binnen het invloedsgebied van grondwateronttrekkingen. Het onderzoek en de bevindingen zijn beschreven in de volgende documenten:

“Geotechnisch rapport vooronderzoek opstellen binnen invloedsgebied grondwateronttrekking Liander N.V. tracés A12 en Roodwilligenstraat in het kader van project ViA15” documentnummer 415702-GTR-001, revisie 00, d.d. 4 december 2017, opgesteld door Antea Group.

“Geotechnisch rapport behorende bij de krimprisicokaart ten behoeve van de verlegging van kabels en leidingen in het kader van project ViA15” documentnummer 415702-GTR-002, revisie 00, d.d. 4 december 2017, opgesteld door Antea Group.

Er blijken twee deformatiemechanismen een rol te kunnen spelen, namelijk samendrukking en krimp.

De zetting als gevolg van samendrukking blijkt beperkt te zijn. Binnen- en buiten de 0,5 m-verlagingscontouren blijkt hoogstens (zeer) lichte schade te kunnen ontstaan.

Binnen het invloedsgebied kunnen aanzienlijke zettingen als gevolg van krimp ontstaan in de periode van juni tot en met september. Ook bij kleine verlagingen kan de krimp al een verhoogde schaderisico tot gevolg hebben. De gebieden waar sprake is van risico op zettingen door krimp zijn aangeduid op de krimpriscokaart 417203-KRK-LIA-RW-001, opgenomen in de bijlage.

Gezien het bovenstaande dient op het volgende gemonitord te worden:

- In krimprisicogebieden mag de grondwaterstijghoogte niet tot beneden de deklaag verlaagd worden.
- Op kaart 417203-KRK-LIA-RW-001 zijn de opstallen aangeduid waar als gevolg van de bemalingen krimp wordt verwacht. Hier dient te worden gemitigeerd, e.e.a. conform het geohydrologisch rapport 417203-GHR-01.
- Ter plaatse van panden waarvoor in het bovenstaande rapport rekenkundig is aangetoond dat de berekende verlaging geen verhoogd risico op zettingsschade door samendrukking veroorzaakt dient te worden gemonitord of de verlaging van de stijghoogte de berekende verlaging niet overschrijdt.
- De berekeningen in het rapport geven geen significant risico op het optreden van zetting als gevolg van samendrukking. Mitigerende maatregelen met specifieke monitoring is ten aanzien van samendrukking niet aan de orde.

2.5.2 Te monitoren bebouwing

Op basis van voorgenoemde rapportages is gekozen de opstallen binnen de 0,5 m GLS verlagingscontour te monitoren alsmede de krimprisicogebieden. De gebouwen waar een risico is op krimp zijn opgenomen op kaart 417203-KRK-LIA-RW-001.

Bij het bereiken van de signaalwaarde dient de monitoring op het betreffende punt te worden geïntensiveerd en dienen voorbereidingen te worden getroffen om, indien dit nodig is (bereiken actiewaarde), snel mitigerende maatregelen te kunnen nemen. De mitigerende maatregelen bij het bereiken van de actiewaarde zijn in het geohydrologisch rapport met kenmerk 417203-GHR-01, hoofdstuk 5, opgenomen.

2.5.3 Monitoring stijghoogte

De stijghoogteverlaging nabij de bebouwing binnen de 0,5 m verlagingscontour (worst case GLS situatie) dient gedurende de bemalingswerkzaamheden te worden gevolgd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de peilbuizen die aan weerszijden van de bebouwing zijn geplaatst en peilbuizen ter plaatse van krimprisicogebieden.

Hierbij worden de volgende signalerings- en actiewaarden gedefinieerd:

- Ter plaatse van de panden waarvoor in het geotechnische rapport geen verhoogd schaderisico door zetting als gevolg van samendrukking is berekend:
 - Signaalwaarde (●): de berekende, maximaal verlaagde stijghoogte ter plaatse van het pand plus 0,2 m.
 - Actiewaarden (●): de berekende, maximaal verlaagde stijghoogte ter plaatse van het pand.
- Panden in krimpriscogebeden:
 - Signaalwaarde (●): gemiddeld laagste stijghoogte.
 - Actiewaarden (●): diepte onderkant deklaag.

Hierbij is sprake van een verhoogde schaderisico indien de zetting tot een relatieve hoekrotatie tussen de funderingselementen van meer dan 1:300 leidt.

De in deze subparagraaf genoemde signaal- en actiewaarden zijn tevens opgenomen op kaart 417203-MON-LIA-RW-001 als NAP-hoogte.

2.6 Monitoring verspreiding verontreiniging

Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een ernstige grondwaterverontreiniging ter plaatse van de voormalige stortplaats Gat van Nijland. Doordat er slechts beperkt onderzoek ter plaatse van de voormalige stort mogelijk is, is de aanwezigheid van verontreiniging ook niet volledig uit te sluiten. Zekerheidshalve wordt daarom gemonitord of verspreiding van een eventuele verontreiniging optreedt onder invloed van de bemaling. Belangrijk gegeven is dat de natuurlijke grondwaterstroming tegengesteld is aan de grondwaterstroming tijdens de bemaling. De bemaling heft dus enerzijds (ten dele) de eventueel al opgetreden verspreiding op en anderzijds zal de verspreiding als gevolg van de grondwaterbemaling in de toekomst door de natuurlijke grondwaterstroming worden opgeheven.

Ter plaatse van het Gat van Nijland wordt alleen bij de volgende onderdelen een relatief groot verhang met eventueel risico op verspreiding behaald:

- vijf kruisingen: K001R, K002R, K004R, K005R en K006R
- Veldstrekkings tussen bovengenoemde kruisingen (V001R en V003R)

De bovengenoemde aanleg van de kruisingen en de veldstrekkings beslaan zeven afzonderlijke bemalingsperiodes voor de veldstrekkings en de kruisingen. Er zijn dus zeven afzonderlijke periodes waarin verspreiding van de verontreiniging zou kunnen optreden.

De werkputten en sleuven zijn allen ongeveer in dezelfde richting ten opzichte van het Gat van Nijland gelegen. Er kan dan ook met één monitoringspeilbuis worden volstaan op een afstand van 10 meter van de grens van de stortplaats in de richting van het tracé. De positie van de peilbuis is op tekening 417203-MON-LIA-RW-001 weergegeven en is gecodeerd met Gat van Nijland.

Bij deze peilbuis wordt voor elke bemalingsperiode (per kruising en per veldstrekkings) de volgende monitoring uitgevoerd:

- Bemonsteren grondwater 1 week voor start bemaling, analyse grondwater op standaardpakket NEN 5740.
- Bemonsteren tijdens bemaling één maal per week, analyse grondwater op standaardpakket NEN 5740.
- Bemonsteren grondwater 1 week na einde bemaling, analyse grondwater op standaardpakket NEN 5740.

Monitorings- en lozingenadvies

Verlegging 20 kV hoogspanningskabels Duiven-Zevenaar nabij Roodwilligenstraat

projectnummer 11191-417203

4 december 2017 revisie 00

Liander N.V.



De signaalwaarde en actiewaarde worden als volgt gekozen:

- Signaalwaarde (●): voormalige tussenwaarde (gemiddelde interventiewaarde en streefwaarde volgens circulaire bodemsanering)
- Actiewaarde (●): interventiewaarde volgens circulaire bodemsanering.

3 Lozingenplan

3.1 Inleiding

Voor de aanleg van de kabels worden hoge debieten verwacht. Omdat er slechts een beperkt aantal watergangen in het gebied aanwezig zijn waarop de lozing van het grondwater is toegestaan is een lozingenplan noodzakelijk. Het lozingenplan is onderstaand nader uitgewerkt.

3.2 Mogelijke lozingspunten

Door Waterschap Rijn en IJssel is aangegeven op welke watergangen in de nabijheid van het tracé lozing is toegestaan en wat per watergang de maximaal toegestane lozingsdebieten zijn. De maximaal toegestane debieten per watergang zijn in figuur 3.1 weergegeven. De toegestane lozingsdebieten moeten toereikend zijn voor de som van alle lozingen binnen het afvoergebied. Om voldoende ruimte te laten voor andere lozingen wordt voor het onderhavige project vanuit gegaan dat maximaal 50% van de beschikbare lozingscapaciteit mag worden benut. Het bemalingswater moet in beginsel worden geloosd op het oppervlaktewater. Het grootste deel van het onttrokken grondwater kan op de Zevenaarse Wetering (Traject B) worden geloosd. De legselheid van de leidingen moet worden afgestemd op de capaciteit van deze watergang, teneinde tot een zo efficiënt mogelijke verwerking van het bemalingswater te komen.



Figuur 3.1: Mogelijke lozingspunten met maximaal toegestane debieten (=50 % van de door de waterschap aangegeven maximale debieten).

De planning van de werkzaamheden dient zodanig te worden opgesteld dat wordt voldaan aan de maximale debieten.

Indien de watergangen als gevolg van langdurige regenval in de omgeving van het tracé de waterbezwaren niet kunnen verwerken, moet het bemalings-/lozingsdebiet naar beneden worden aangepast. Het waterschap zal hierover, gedurende de uitvoering, regelmatig informatie verstrekken.

Als fall-back plan (in een extreme situatie waarbij de planning van de werkzaamheden in gevaar komt) kan ook gedacht worden om een deel van het bemalingswater niet te lozen maar via filters terug in de bodem te pompen (zgn. retourbemaling). De exacte plaatsen van deze retourbemaling dienen in het technisch bemalingsplan van de aannemer verder uitgewerkt te worden.

3.3 Debieten onttrekkingen

De te verwachten debieten ten behoeve van het drooghouden van de werkputten en veldstrekkingen zijn beschreven in het, voor onderhavig project opgestelde, geohydrologisch rapport (documentnummer 417203-GHR-01, revisie 01, 4 december 2017). De te verwachten maximale debieten per werkput/veldstrekking zijn in tabel 3.1 en op tekening 417203-L1 weergegeven. In tabel 3.1 is tevens het voorkeurs traject waarop kan worden geloosd weergegeven. Van de watergangen aangeduid met 'lokale watergang' is geen maximaal lozingsdebiet bekend.

Tabel 3.1: Maximale debieten (worst case GHS situatie)

onderdeel	maximale debiet	Voorkeurstraject lozing met maximaal toegestaan debiet
werkputten	(m ³ /uur)	(m ³ /uur)
K001R	50	Traject B (750) en/of lokale watergang
K002R (west)	84	Traject B (750) en/of lokale watergang
K002R (oost)	96	Traject B (750) en/of lokale watergang
K003R	50	Traject B (750)
K004R	58	Traject B (750) en/of lokale watergang
K005R	197	Traject B (750) en/of lokale watergang
K006R (west)	91	Traject B (750) en/of lokale watergang
K006R (oost)	96	Traject B (750) en/of lokale watergang
K007R	197	Traject B (750) en/of lokale watergang
K008R	206	Traject B (750) en/of lokale watergang
K009R	196	Traject B (750) en/of lokale watergang
Veldstrekkingen¹⁾		
V001R	115 (ca. 25,0 m)	Traject B (750) en/of lokale watergang
V002R	98 (ca. 15,0 m)	Traject B (750)
V003R	336 (ca. 310 m)	Traject B (750) en/of lokale watergang
V004R	357 (ca. 290 m)	Traject B (750) en/of lokale watergang

De legselnelheid moet worden afgestemd op het maximale lozingsdebiet per lozingspunt. Cumulatief mag totale lozing van bemalingswater het stroomafwaarts beschikbare debiet niet overschrijden.

Het gelijktijdig in bemaling hebben van meerdere werkputten en/of veldstrekkingen is mogelijk. Iedere combinatie dient echter te voldoen aan de lozingseisen.

Daarnaast dient ermee rekening worden gehouden dat in het kader van het verleggen van een drietal gastransportleidingen en een drinkwaterleiding ook bemalingswater wordt geloosd in dezelfde periode. Hierbij worden naar schatting lozingsdebieten in orde van $1.000 \text{ m}^3/\text{uur}$ geloosd. Indien hierdoor de maximale afvoercapaciteit van de betreffende watergang wordt benaderd, dient in overleg met de initiatiefnemers van het andere project en de handhaver te worden besloten op welke wijze het cumulatieve lozingsdebiet terug kan worden gebracht tot een acceptabel niveau.

In perioden van extreme neerslag en sterke kwelstroming (vanuit de rivieren), zijn de maximale lozingsdebieten die door het waterschap zijn aangegeven niet meer van toepassing. In dit geval dient in overleg met het waterschap te worden vastgesteld welke lozingsdebieten nog acceptabel zijn en dient de werkwijze te worden aangepast om hier binnen te kunnen blijven.

Heerenveen, december 2017

Antea Group

Tekeningen

Legenda

Monitoringspeilbuizen

- Peilbuizen op rand invloedsgebied
- Peilbuizen op 0,5 m contour
- Peilbuizen buiten invloedsgebied
- Peilbuizen t.b.v. monitoring zetting (samendrukking/krimp)
- Peilbuizen t.b.v. grondwaterkwaliteitsmonitoring Gat van Nijland

Fundatiewijze

- Staal
- Palen
- (nog) niet onderzocht

Tracé Liander Roodwilligenstraat

- Aanleg in open ontgraving met veldstrekkingnummer en maximaal debiet
- Kruising (HDD) met nummer en maximaal debiet

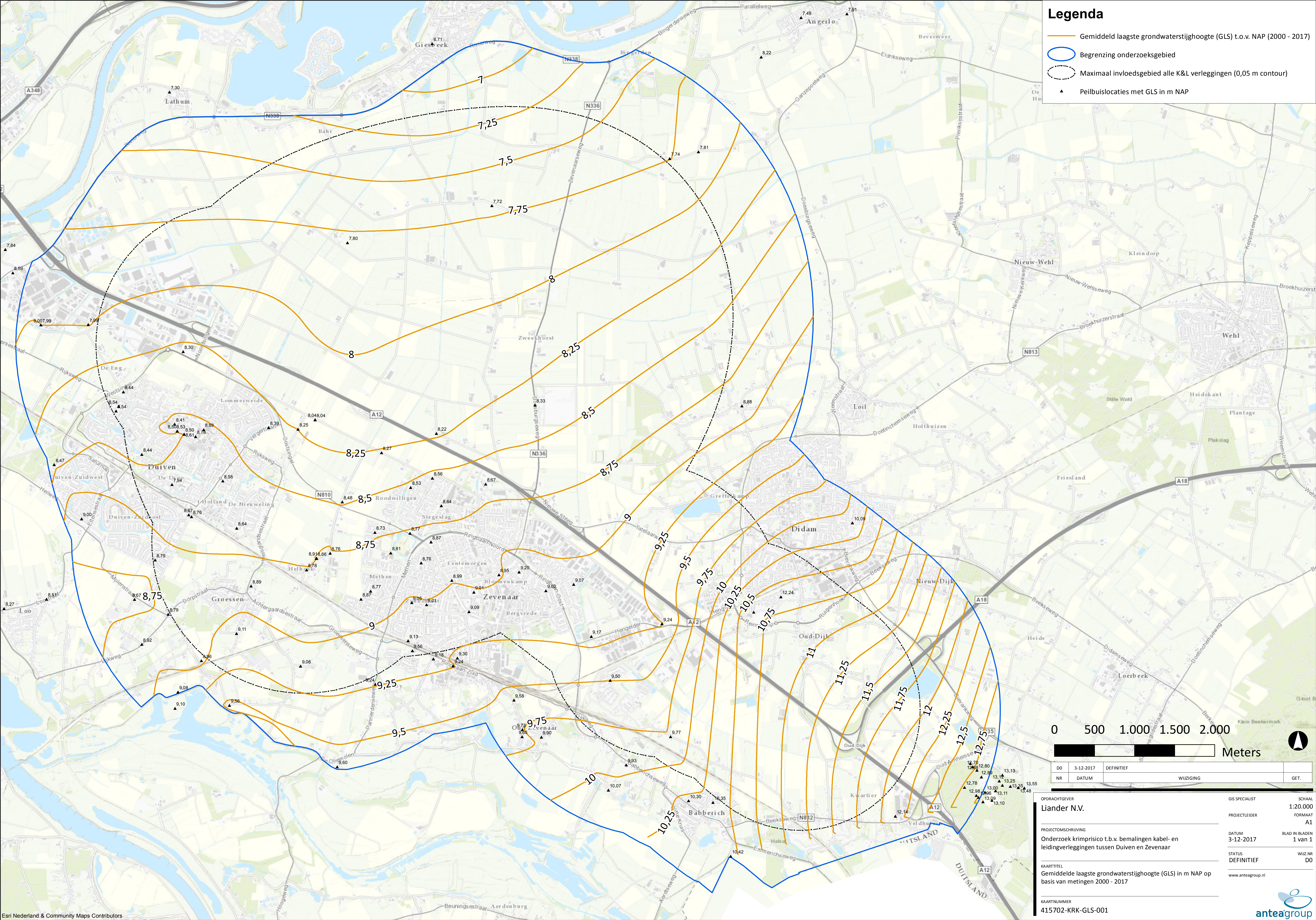
Opmerking: De locaties van de peilbuizen direct naast de leidingsleuf t.b.v. het monitoren van het ontwateringsniveau zijn niet op deze kaart meegenomen. Deze locaties dienen tijdens de uitvoering te worden bepaald. Voor deze peilbuizen is de signaalwaarde een stijghoogte van 0,3 m onder putbodem en een actiewaarde van 0,6 m onder putbodem.



DO	4-12-2017	DEFINITIEF		
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.	

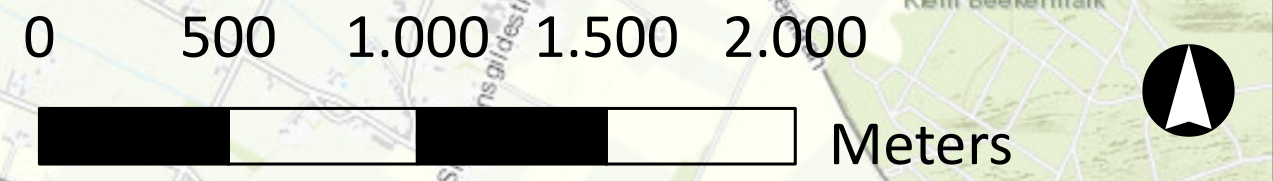
OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
Liander N.V.		1:10.000
PROJECTLEIDER		FORMAAT
		A1
PROJECTOMSCHRIJVING	DATUM	BLAD IN BLADEN
20kV kabelverlegging Roodwilligenstraat in het kader van VIA15	4-12-2017	1 van 1
KAARTITITEL	STATUS	WIJZ.NR
Monitoringskaart Liander N.V. verlegging Roodwilligenstraat	DEFINITIEF	DO
KAARTNUMMER	www.anteagroup.nl	
417203-MON-LIA-RW-001		





Legenda

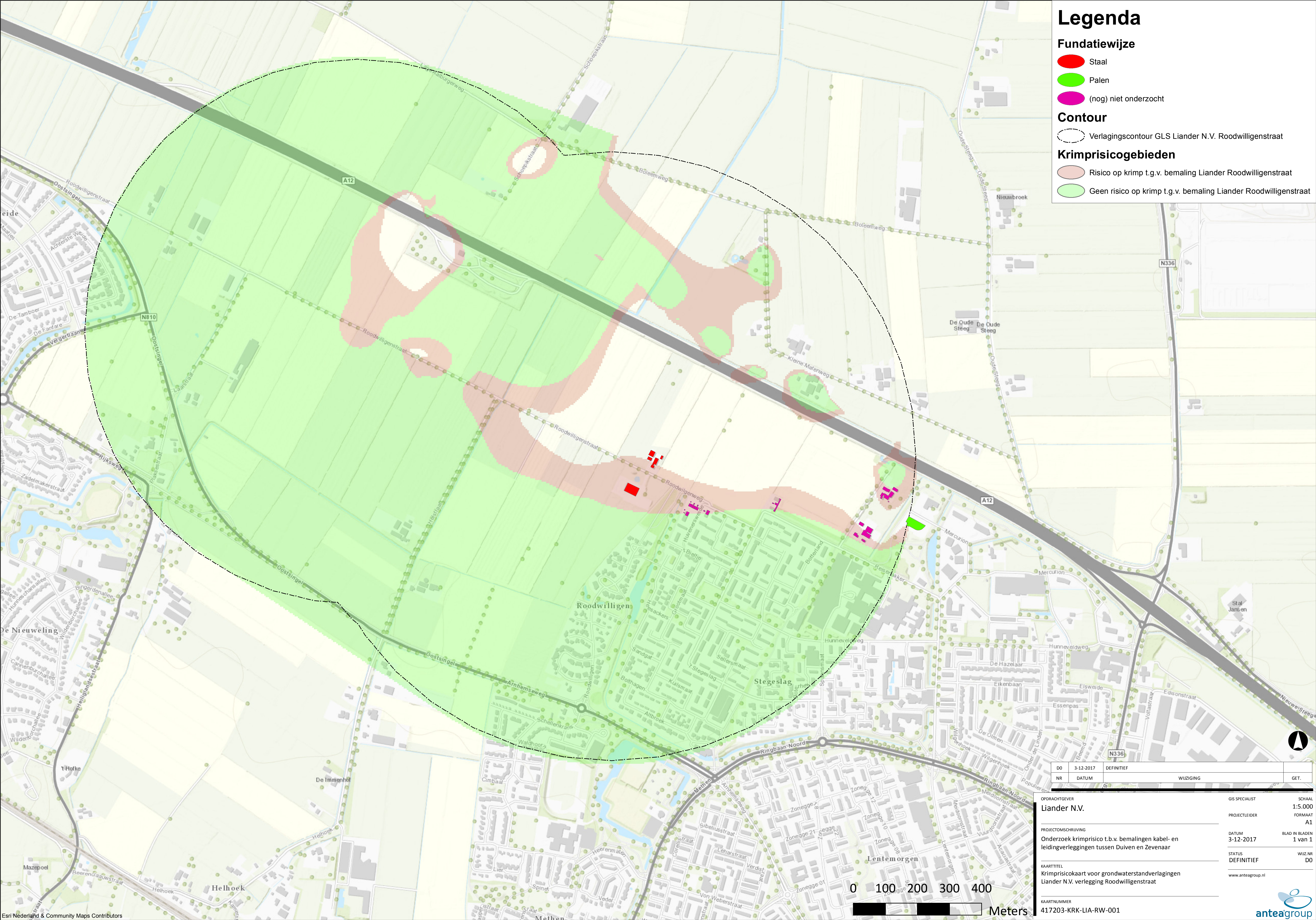
- Gemiddeld laagste grondwaterstijghoogte (GLS) t.o.v. NAP (2000 - 2017)
- Begrenzing onderzoeksgebied
- Maximaal invloedsgebied alle K&L verleggingen (0,05 m contour)
- Peilbuislocaties met GLS in m NAP



DO	3-12-2017	DEFINITIEF		
NR	DATUM	WUIZING	GET.	

OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
Liander N.V.		1:20.000
PROJECTLEIDER	FORMAAT	A1
PROJECTOMSCHRIJVING	DATUM	BLAD IN BLADEN
Onderzoek krimprisico t.b.v. bemalingen kabel- en leidingverleggingen tussen Duiven en Zevenaar	3-12-2017	1 van 1
KAARTITITEL	STATUS	WUIZ.NR
Gemiddelde laagste grondwaterstijghoogte (GLS) in m NAP op basis van metingen 2000 - 2017	DEFINITIEF	DO
KAARTNUMMER	www.anteagroup.nl	
415702-KRK-GLS-001		





Legenda

Fundatiewijze

- Staal
- Palen
- (nog) niet onderzocht

Contour

- Verlagingscontour GLS Liander N.V. Roodwilligenstraat

Krimprisicogebieden

- Risico op krimp t.g.v. bemaling Liander Roodwilligenstraat
- Geen risico op krimp t.g.v. bemaling Liander Roodwilligenstraat

DO	3-12-2017	DEFINITIEF		
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.	

OPDRACHTGEVER

Liander N.V.

PROJECTOMSCHRIJVING

Onderzoek krimprisco t.b.v. bemalingen kabel- en leidingverleggingen tussen Duiven en Zevenaar

KAARTTITEL

Krimpriscokaart voor grondwaterstandverlagings Liander N.V. verlegging Roodwilligenstraat

KAARTNUMMER

417203-KRK-LIA-RW-001

GIS SPECIALIST

PROJECTLEIDER

DATUM

3-12-2017

STATUS

DEFINITIEF

www.anteagroup.nl

SCHAAL

1:5.000

FORMAAT

A1

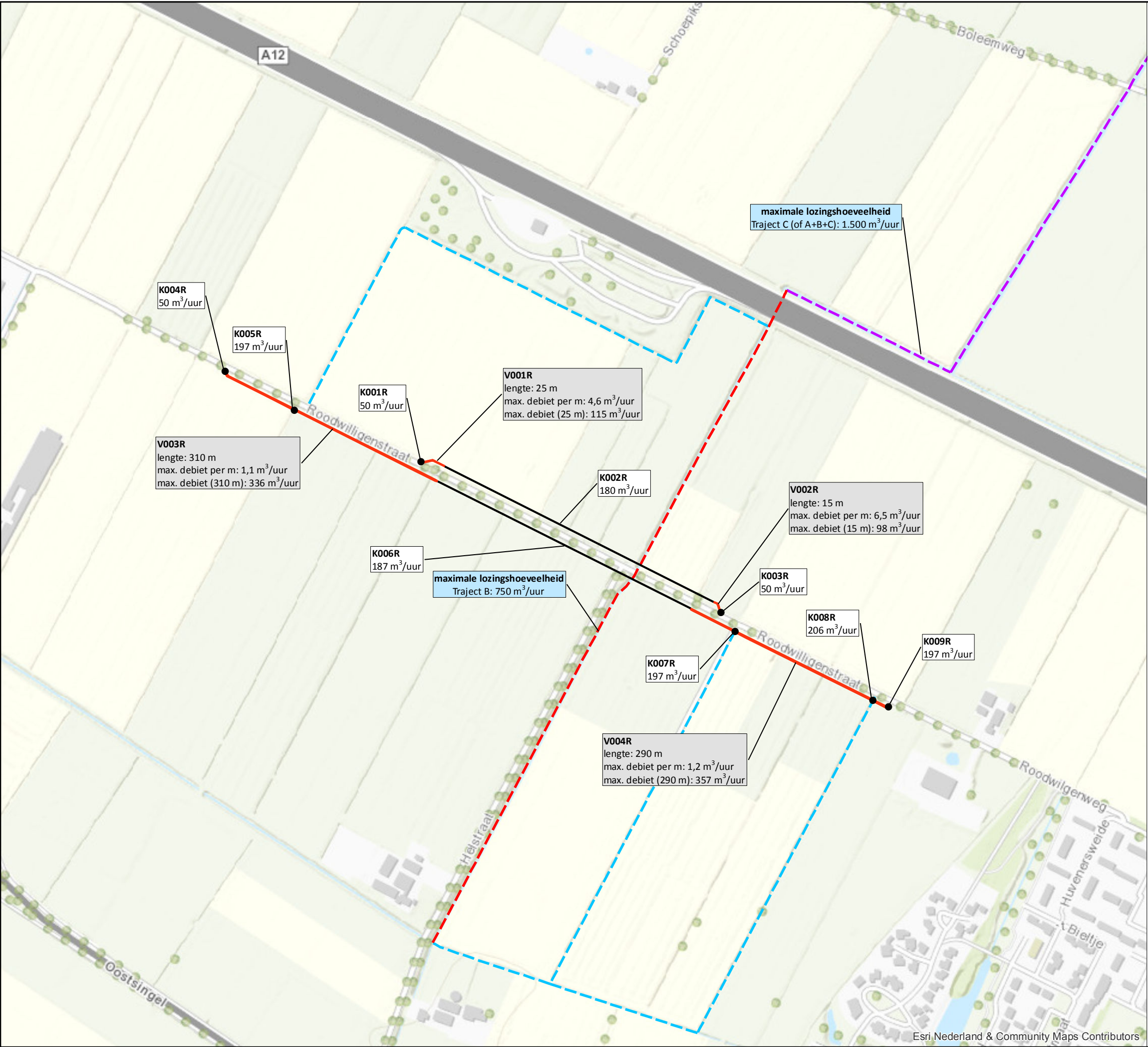
BLAD IN BLADEN

1 van 1

WIJZ.NR

DO

anteagroup



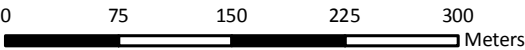
Legenda

tracé hoogspanningskabels Roodwilligenstraat

- aanleg in open ontgraving met veldstrekkingnummer en maximaal debiet
- kruising (HDD) met nummer en maximaal debiet
- kruising/aansluiting met nummer en maximaal debiet

Lozingstraject met maximaal toegestaan debiet

- - - Traject B
- - - Traject C
- - - overig lozingsmogelijkheid langs tracé (maximaal debiet niet bekend)



D0	4-12-2017	definitief	
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER	GIS SPECIALIST	SCHAAL
Liander N.V.		1:5.000
PROJECTOMSCHRIJVING	PROJECTLEIDER	FORMAAT
Verlegging hoogspanningskabels Duiven - Zevenaar nabij Roodwilligenstraat		A3
KAARTTITEL	DATUM	BLAD IN BLADEN
Overzicht met maximaal te verwachten debieten en maximaal toegestane lozingsdebieten	4-12-2017	1 van 1
KAARTNUMMER	STATUS	WIJZNR
417203-L1	definitief	D0
	www.anteagroup.nl	



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.