

Deelrapport TN/MER Gezondheidseffecten Screening

Betere bereikbaarheid door een
robuust wegennetwerk in de regio
Arnhem/Nijmegen



Projectbureau ViA15

juli 2011

Deelrapport TN/MER Gezondheidseffecten Screening

Betere bereikbaarheid door een
robuust wegennetwerk in de regio
Arnhem/Nijmegen

Versiebeheer		
Versie	Datum	Toelichting/wijzigingen
1.0	29-04-2010	Concept
2.0	22-06-2011	Definitief eindconcept
3.0	21-07-2011	Definitief

dossier : D0804-14.001

registratienummer : WP1-MKE-01-20110302/ MD-AF20110875/MR

versie : 3.0

classificatie : Openbaar

Projectbureau ViA15

juli 2011

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	3
2	BELEIDSKADER, WET- EN REGELGEVING	5
3	ALTERNATIEVEN EN UITVOERINGSVARIANTEN	7
3.1	Nulalternatief	7
3.2	Doortrekking Noord	7
3.3	Doortrekking Zuid	8
3.4	Bundelingsalternatief A15	8
3.5	Regiocombi 1	9
3.6	Regiocombi 2	10
3.7	Overzicht alternatieven	12
3.8	Uitvoeringsvarianten	12
4	METHODE EN BEOORDELINGSCRITERIA	15
4.1	Methode	15
4.2	Studiegebied	20
4.3	Bewerking van invoergegevens	20
4.4	Beoordelingskader	23
5	EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING ALTERNATIEVEN	25
5.1	Geluidsbelasting	25
5.2	Luchtkwaliteit	27
5.3	Externe Veiligheid	30
6	EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING UITVOERINGSVARIANTEN	31
6.1	Uitvoeringsvariant maaiveldligging voor Doortrekking Noord	31
6.2	Uitvoeringsvarianten tunnel	31
6.3	Uitvoeringsvariant verdiepte ligging met taluds Doortrekking Zuid	32
7	CONCLUSIES EN LEEMTEN IN KENNIS	33
7.1	Conclusies	33
7.2	Cumulatie van effecten	33
7.3	Leemten in kennis	36
7.4	Algemene kanttekeningen	36
8	LITERATUURLIJST	39
9	BEGRIPPENLIJST	41
10	COLOFON	43

BIJLAGEN

1	Kaarten met GES-scores voor geluid (Lden)
2	Kaarten met GES-scores voor geluid (Lnight)
3	Kaarten met GES-scores voor lucht (NO2)
4	Kaarten met GES-scores voor lucht (PM10)
5	Tabellen doortrekking Noord Maaiveldligging
6	Tabellen tunnel met kanteldijken
7	Tabellen tunnel met coupurekering
8	Tabellen verdiepte ligging met taluds

1 INLEIDING

Voorliggend rapport is onderdeel van de Trajectnota/MER (hierna: TN/MER) voor het project 'Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem-Nijmegen'. Om invulling te geven aan de projectdoelstellingen zijn vijf alternatieven vastgesteld die in de TN/MER onderzocht worden. Drie alternatieven betreffen het doortrekken van de A15 richting de A12. De overige twee gaan uit van het verbeteren van het bestaande wegennet. Het onderzoek ten behoeve van de TN/MER richt zich op een breed scala aan onderzoeksthema's. Voorliggend deelrapport beschrijft de effecten van de alternatieven voor het aspect gezondheid (GES Gezondheids Effect Screening).

Het doel van het deelrapport GES is het mogelijk maken van een onderlinge vergelijking van de alternatieven (en varianten daarbinnen) op basis van hun effecten op geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid in termen van de effecten op gezondheid.

Met milieugezondheidseffecten wordt bedoeld de invloed die via de milieumcondities in een gebied kan worden uitgeoefend op de gezondheidssituatie van mensen (de zogenaamde directe invloed).

Bij de beoordeling van de gezondheidssituatie van mensen in een gebied spelen vele factoren een rol. Infrastructuur is er daar slechts één van. Andere zeer bepalende factoren zijn bijvoorbeeld beleving van het gebied, voedingsgewoonten en gedrag. Dit onderzoek geeft dan ook geen inzicht in de gezondheid of de verandering in de gezondheid van mensen in het studiegebied. Dit onderzoek geeft inzicht in de relatieve veranderingen, als gevolg van de alternatieven en varianten, voor de aspecten geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid.

Gezondheid is een breed begrip, dat in dat opzicht vergelijkbaar is met het milieubegrip. Gezondheid is daarbij een van de achterliggende doelen van het milieubeleid.

In de Trajectnota/MER worden de effecten van de alternatieven op het milieu beschreven en getoetst aan de wettelijke normen.

In dit gezondheidsonderzoek vindt vervolgens een vertaling plaats van de milieueffecten naar de effecten op de gezondheidssituatie in het gebied. Hiervoor wordt de GES methodiek "stad en milieu" gehanteerd.

Voor een totale vergelijking van de alternatieven voor alle aspecten wordt verwezen naar het hoofdrapport TN/MER, waarin alle informatie uit de deelrapporten is samengebracht.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het beleidskader uiteengezet. Relevante (wettelijke) kaders voor het thema Gezondheid komen hier aan bod. In hoofdstuk 3 worden de alternatieven en varianten daarbinnen beschreven. Hoofdstuk 4 behandelt de onderzoeksmethode en de wijze waarop de effecten beoordeeld worden. In hoofdstuk 5 worden vervolgens de effecten van de verschillende alternatieven beschreven en beoordeeld. In hoofdstuk 6 worden de uitvoeringsvarianten beschreven en beoordeeld. Het rapport wordt afgesloten met een hoofdstuk over de conclusies, leemten in kennis en algemene kanttekeningen bij het onderzoek.

DHV B.V.

2 BELEIDSKADER, WET- EN REGELGEVING

Dit hoofdstuk beschrijft de wet- en regelgeving en het beleidskader die direct of indirect bepalend is voor het onderzoek. Het gaat daarbij om huidige of in de nabije toekomst van kracht zijnde wet- en regelgeving.

Wettelijk kader

De Wet publieke gezondheid (december 2008) geeft aan dat gezondheidsaspecten meegewogen moeten worden in beslissingen over ruimtelijk beleid, met als doel een gezonde levensverwachting te bevorderen en vermijdbare sterfte te voorkomen.

Op grond van Europese richtlijnen worden wettelijke normen of kwaliteitseisen gesteld ten aanzien van aspecten van het milieu, zoals de normen en kwaliteitseisen voor luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid. Concrete milieunormen zijn hierbij gekozen met het oog op de bescherming van de gezondheid als achterliggend doel.

Beleid

De Nationale Aanpak Milieu en Gezondheid 2008-2012 (9 april 2008) beschrijft de speerpunten van de overheid voor het beleidsveld Milieu en Gezondheid. Deze nota sluit aan op het vierjaarlijkse EU-actieplan Milieu en Gezondheid en de vijfjaarlijkse ministersconferentie van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO).

De Nationale Aanpak Milieu en Gezondheid borduurt voort op acties uit het Actieprogramma Milieu en Gezondheid 2002-2006 en biedt aanknopingspunten voor lokaal beleid op het gebied van milieu en gezondheid. De aanpak heeft de volgende speerpunten:

- verbeteren kwaliteit binnenmilieu;
- gezond ontwerpen en inrichten van de fysieke omgeving;
- verbeteren van de informatievoorziening over de lokale leefomgeving aan burgers;
- het volgen van milieu en gezondheidsproblemen.

Zoals in het Actieprogramma Gezondheid en Milieu is aangegeven, wordt gezondheid betrokken bij de voorbereiding van infrastructurele projecten. Dit gebeurt op 2 niveaus:

Programmaniveau

Er worden nationale programma's ontwikkeld voor luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid; het Nationaal Samenwerking Programma luchtkwaliteit (NSL), de geluidproductieplafonds en het project basisnet externe veiligheid. Met de opzet van nationale programma's wordt het gezondheidsbelang geborgd. De programma's voor lucht en geluid voorzien ook in reguliere monitoring, in verplichte naleving van de normen en in de realisatie van maatregelen.

Projectniveau

In de Trajectnota/MER ViA15 wordt getoetst aan grenswaarden voor geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. In dit gezondheidsonderzoek wordt vervolgens een vertaling gemaakt van de effecten op het milieu (lucht, geluid) naar de effecten op de gezondheidssituatie in het gebied.

DHV B.V.

3 ALTERNATIEVEN EN UITVOERINGSVARIANTEN

Voor de TN/MER zijn er 5 alternatieven geformuleerd die op effecten zullen worden beoordeeld. Deze zijn in het deelrapport Ontwerptoeelichting uitvoerig beschreven. Hieronder worden ze kort genoemd en op hoofdlijnen samengevat. De alternatieven worden tevens op kaart weergegeven. Daarnaast wordt ingegaan op de mogelijke uitvoeringsvarianten bij verschillende alternatieven.

3.1 Nulalternatief

Het Nulalternatief¹ is geen reëel alternatief, maar dient als referentie waarmee de andere alternatieven en varianten worden vergeleken. De referentiesituatie beschrijft de situatie die in 2025 zou ontstaan als de andere alternatieven niet zouden zijn uitgevoerd. Deze beschrijving is opgenomen in het voorgaande hoofdstuk. Daarbij wordt rekening gehouden met de toename van verkeer, de stijging van het aantal inwoners en de veranderingen op de regionale arbeidsmarkt. De referentiesituatie omvat ook de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen waarvan redelijkerwijs te verwachten is dat ze in 2025 zijn gerealiseerd.

De maximumsnelheid op alle autosnelwegen in het studiegebied is in de referentiesituatie 120 km/uur. Alleen op de A50 tussen Renkum en Heteren (op de Rijnbrug) en op de A12 tussen knooppunt Waterberg en aansluiting Duiven geldt een maximumsnelheid van 100 kilometer per uur. Op de Pleijroute tussen de A325 en knooppunt Velperbroek geldt een maximumsnelheid van 80 km/uur.

3.2 Doortrekking Noord

De A15 wordt bij het tracé Doortrekking Noord vanaf knooppunt Ressen doorgetrokken tot de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Het tracé van de Doortrekking Noord kruist de Betuweroute westelijk van het Pannerdensch kanaal. Het grootste gedeelte van het tracé bevindt zich hierdoor ten noorden van de Betuweroute. Het Pannerdensch kanaal wordt gekruist met een brug. De weg gaat vervolgens naar maaiveldniveau tot nabij Groessen. Tussen de kruising met de Schraleweidsestraat en knooppunt Oudbroeken ligt de weg half verdiept. Dit heeft tot gevolg dat de A15 op dit stuk alle kruisende infrastructuur onderlangs passeert. Met dit tracé wordt de impact op de gemeenschap van Boerenhoek en op het aangrenzende Natura 2000-gebied aan de zuidkant van de Betuweroute beperkt. De halfverdiepte ligging is onderzocht, omdat hiermee op voorhand belangrijke milieueffecten ten aanzien van geluid en zichtbaarheid kunnen worden voorkomen.

De A15 wordt uitgevoerd als autosnelweg met 2x2 rijstroken. Als aansluiting op de A12 wordt tussen Duiven en Zevenaar het nieuwe knooppunt Oudbroeken gerealiseerd. Daarnaast wordt de capaciteit op de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één rijstrook uitgebreid (2x3). Het nieuwe traject van de A15 krijgt een aansluiting op het onderliggend wegennet bij Bommel en bij de N810 tussen Duiven en Zevenaar. Daarnaast wordt de huidige afrit Zevenaar Centrum op de A12 afgesloten en vervangen door een nieuwe, oostelijker gelegen aansluiting Zevenaar Hengelder.

¹ De referentiesituatie wordt ook wel aangeduid met de termen als 'nulsituatie', 'autonome situatie' en 'autonome ontwikkeling'. Deze termen betekenen alle hetzelfde.



Dit alternatief heeft dezelfde kenmerken als de Doortrekking Noord, maar kenmerkt zich door een andere lokatie van de kruising met de Betuweroute, namelijk vlak bij Zevenaar. Het grootste gedeelte van het tracé van de A15 bevindt zich hierdoor ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé duikt ten westen van de kruising met de Betuweroute naar een verdiepte ligging in een tunnelbak van circa 6 m beneden maaiveld tot aan de A12, dicht langs Zevenaar. Het Pannerdensch kanaal wordt gekruist met een brug. De lokatie van dit tracé is afgeleid uit de Gebiedsvisie A15-A12 (2008) van de regio. Met dit tracé wordt beoogd om de impact op de bebouwing rondom Groessen en het open landschap tussen Duiven en Zevenaar te beperken.

Het tracé van de Bundeling vertoont grote gelijkenis met de Doortrekking Zuid. Ook dit alternatief zal uitgevoerd worden als een 2x2 autosnelweg. Het tracé bundelt echter langer met de Betuweroute tot voorbij Zevenaar. Hiermee wordt aan het ruimtelijke ordeningsprincipe van bundeling maximaal invulling gegeven en wordt open landschap zo veel mogelijk intact gelaten. Daartegenover staat een verzwaring van de doorsnijding van stedelijk gebied.

Vanaf de aansluiting Bommel blijft de nieuwe snelweg ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé kruist het Pannerdensch Kanaal met een brug parallel aan de tunnel van de Betuweroute en buigt vervolgens bij Zevenaar met de Betuweroute mee naar het zuid-oosten af. De nieuwe snelweg passeert Zevenaar in een verdiepte bak. Dit ter beperking van het ruimtegebruik en overlast in stedelijk gebied.

Ten zuiden van Zevenaar kruist de A15 de Betuweroute, om bij het bestaande knooppunt Oud-Dijk aan te sluiten op de A12 en de A18. Ter hoogte van Babberich komt een aansluiting op het onderliggend wegennet. Op de A12 wordt de huidige aansluiting Zevenaar vervangen door twee 'halve' aansluitingen (Zevenaar en Hengelder) met daartussen een parallelbaan langs de A12. Tevens wordt de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één strook uitgebreid (2x3). In onderstaande afbeelding is de Bundeling weergegeven.



Afbeelding 3-2 Schematisch overzicht alternatief Bundeling

3.5 Regiocombi 1

Alternatief Regiocombi 1 is ontwikkeld om de grootste resterende problemen op het hoofdwegennet in de regio op te lossen. Het gaat uit van beschikbaarheid van zowel het rijks- als het regionaal budget uit de bestuursovereenkomst uit 2006.

In Regiocombi 1 is de capaciteit van diverse wegvakken op de A12 en van de Rijnbrug op de A50 vergroot. Het betreft de A12 Grijsoord – Waterberg, de A12 Velperbroek – Ouddijk en de A50 Heteren - Renkum. Daarnaast zijn de kruispunten op de Pleijroute (N325) ongelijkvloers gemaakt en bij knooppunt Velperbroek komt een onderdoorgang voor verkeer van de A12-oost naar de Pleijroute.

Omdat de Rijnbrug op de A50 tussen Heteren en Renkum zodanig is aangepast dat de begrenzing van de maximumsnelheid tot 100 km/uur uit veiligheidsoogpunt niet meer nodig is, is deze in Regiocombi 1 verhoogd tot 120 kilometer per uur.

Parallel aan de wegaanpassingen wordt er in dit alternatief vanuit gegaan dat de overheid extra openbaarvervoerprojecten realiseert. De OV-maatregelen binnen dit alternatief zijn in overleg met de regio in één samenhangend OV-pakket uitgewerkt. Het OV-pakket in dit alternatief betreft een zogenaamd 'maximaal OV-pakket', dat bestaat uit 20 OV-maatregelen op het gebied van Stadsregiorail, treinen, extra stations, HOV- en buslijnen. Het gaat enerzijds om maatregelen die het openbaar vervoer in het algemeen versterken. Anderzijds zijn er maatregelen uitgewerkt, die specifiek gericht zijn op de oost-westverbinding tussen de (Over)Betuwe en de Liemers en op het ontlasten van de Pleijroute.

Enkele maatregelen hiervan worden gerealiseerd, zoals in het kader van de Stadsregiorail de stations Nijmegen Goffert en Westervoort. Een deel van de maatregelen is nog niet in andere plannen opgenomen en/of financieel gedekt. Deze maatregelen zijn alleen uitvoerbaar indien de overheid het extra flankerend OV-beleid gaat uitvoeren. Zie voor een volledig overzicht van deze OV-maatregelen de bijlage van het Deelrapport Verkeer.

In deze studie is geen onderzoek gedaan naar het extra ruimtebeslag of de milieu-effecten van specifieke infrastructurele ingrepen die voor dit OV-pakket nodig zijn, zoals spooruitbreiding, vrije busbanen of tramlijnen. Wel is de positieve milieuwinst in de vorm van minder wegverkeer meegenomen. Voor de afweging is van belang dat deze studie leidt tot een onderschatting van de negatieve effecten op ruimtebeslag en milieu van de Regiocombi.

Voor de daadwerkelijke realisatie van de OV-maatregelen zullen aanvullende procedures en besluitvorming doorlopen moeten worden en moet extra budget vrijgemaakt worden. Als onderdeel van deze procedures zullen daarbij dan ook de verdere effecten van specifieke OV-maatregelen uit het OV-pakket op ruimte en milieu in kaart gebracht moeten worden.

3.6 Regiocombi 2

Dit alternatief is afgeleid van Regiocombi 1. Ook bij dit alternatief hoort een optimale inzet van OV, zoals bij Regiocombi 1 beschreven. Het gaat uit van beschikbaarheid van het rijksbudget (250 mln euro) uit de bestuursovereenkomst uit 2006 om de resterende problemen op de A12 in de regio op te lossen. In Regiocombi 2 is bewust alleen gekozen voor aanpassingen aan de A12 omdat juist deze route een belangrijke verbinding vormt tussen de Randstad en Duitsland.

In Regiocombi 2 vinden alleen de wegverbredingen plaats op de A12 tussen de knooppunten Waterberg en Grijsoord en tussen de knooppunten Velperbroek en Oud-Dijk. De maximumsnelheden veranderen in deze variant niet ten opzichte van de referentiesituatie.



Afbeelding 3-3 Schematisch overzicht alternatieven Regiocombi 1 en 2

3.7 Overzicht alternatieven

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven alternatieven verkort weergegeven.

Tabel 3-1 Overzicht alternatieven

Alternatief	Beschrijving (basiskeuzes)
Doortrekking Noord (DN)	– noordligging t.o.v. Betuweroutebrug over Pannerdensch Kanaal – brug over Pannerdensch Kanaal – midden tussen Zevenaar en Duiven en half verdiept – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Doortrekking Zuid (DZ)	– zuidligging t.o.v. Betuweroute – brug over Pannerdensch Kanaal – Zevenaarligger (dicht bij Zevenaar) en verdiept d.m.v. tunnelbak – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Bundeling (BU)	– zuidligging t.o.v. Betuweroute – brug over Pannerdensch Kanaal – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Regiocombi 1 (RC1)	– Pleijroute ongelijkvloers – A50 2^e Rijnbrug – A12 Grijsoord – Waterberg – A12 Velperbroek – Oud-Dijk – Onderdoorgang A12 Velperbroek: A12 oost richting Pleijroute
Regiocombi 2 (RC2)	– A12 Grijsoord – Waterberg – A12 Velperbroek – Oud-Dijk

Op een aantal plaatsen vormen geluidschermen een maatregel om aan de wettelijke vereisten ten aanzien van geluid te voldoen. Deze schermen vormen een integraal onderdeel van de alternatieven. De locaties van de geluidschermen zijn eveneens indicatief op de plankaarten aangegeven. In de effectbeoordelingen is rekening gehouden met deze (wettelijke) maatregelen. Ten tijde van het (O)TB wordt de definitieve hoogte en locatie van de geluidmaatregelen bepaald.

3.8 Uitvoeringsvarianten

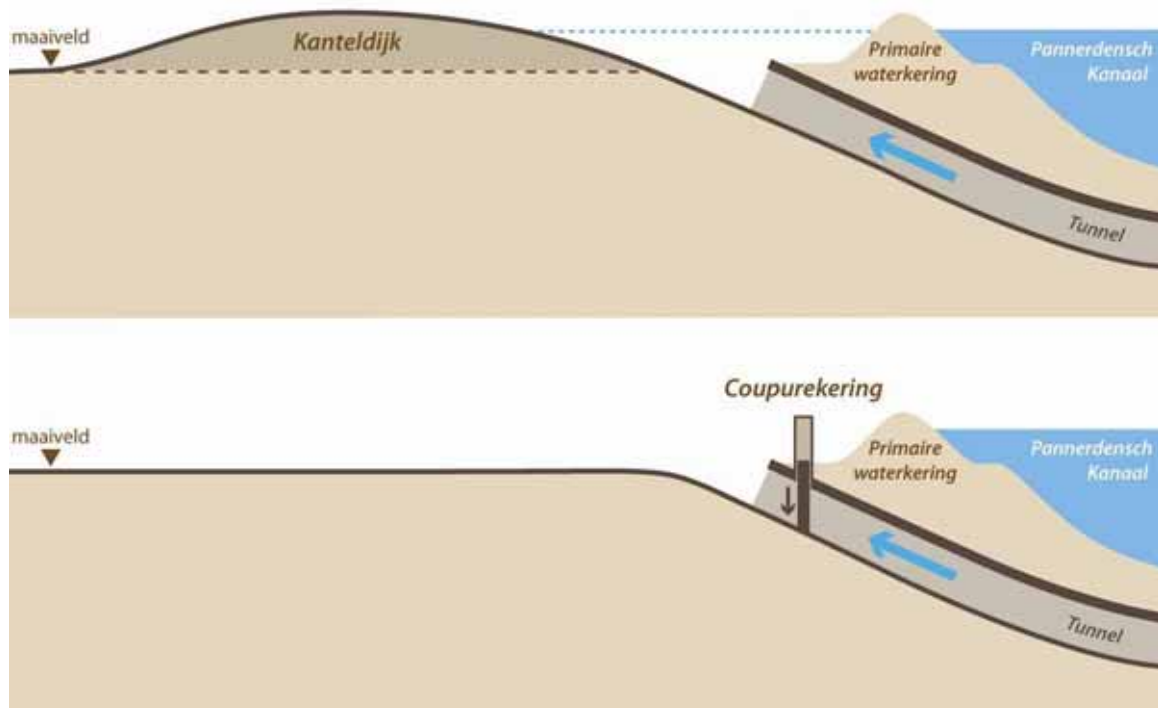
De beschreven varianten voor Doortrekking en Bundeling kunnen op onderdelen anders worden uitgevoerd. Voor de ligging van de weg in het horizontale vlak heeft dit geen gevolgen het gaat hierbij vooral om de ligging in het verticale vlak op enkele plaatsen. De volgende uitvoeringsvarianten zijn van belang:

- Een maaiveldligging in plaats van een verdiepte ligging: Tussen Duiven en Zevenaar is bij Doortrekking Noord een halfverdiepte ligging voorzien en bij de Doortrekking Zuid een verdiepte ligging. Een maaiveldligging kan een aanzienlijke versobering van deze varianten bewerkstelligen. Bij de Doortrekking Zuid is dit niet onderzocht, omdat door de regio in de Gebiedsvisie A12/A15 de ligging dicht bij Zevenaar alleen is voorgesteld in combinatie met een verdiepte ligging.

- Een tunnel in plaats van een brug:
 - In de Doortrekking Noord en Zuid en in de Bundeling is een uitvoering met een tunnel met kanteldijken om het Pannerdensch kanaal te kruisen mogelijk. Het gesloten deel van de tunnel zal in deze uitvoeringsvariant bij voorkeur op gelijke hoogte komen te liggen als die van de Betuweroutetunnel aan beide zijden van het Pannerdensch kanaal.
 - Bij Doortrekking Zuid en bij Bundeling is uitvoering van een tunnel met coupurekering² een mogelijkheid. Bij deze alternatieven blijft de A15 tot nabij Zevenaar ten zuiden van de Betuweroute. In de Doortrekking Noord wordt de Betuweroute ten westen van het Pannerdensch Kanaal gekruist door middel van een viaduct. Door deze hoogteligging is een tunnel met kanteldijken de meest logische oplossing, omdat deze dijken een bepaalde hoogte vereisen. Bij de andere alternatieven is de hoogteligging nabij de tunnelmonden niet aanwezig vanwege kruisende infrastructuur. In deze alternatieven kan daarom de tunnel ook worden uitgevoerd met aan beide zijden een coupurekering in plaats van een kanteldijk. Een tunnel met coupurekeringen leidt tot een wezenlijk andere ingreep nabij de tunnelmonden en daarmee tot wezenlijk andere effecten. Om deze reden wordt deze uitvoeringsvariant meegenomen in de effectbeoordelingen in dit onderzoek. Voor een uitgebreidere toelichting op de kanteldijk en coupurekering wordt verwezen naar de Ontwerptoelichting.
 - De tunnel kan in de alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en in Bundeling als zinktunnel worden uitgevoerd.
- Voor de verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar zijn ook nog meerdere uitvoeringsmogelijkheden. Uitgangspunt in het alternatief Doortrekking Zuid is een verdiepte ligging in een tunnelbak. Een uitvoering door middel van een verdiepte ligging met taluds heeft een groter ruimtebeslag, maar is wel inpasbaar.

Omdat het hier gaat om uitvoeringsopties binnen alternatieven en deze in het horizontale vlak niet wezenlijk anders zijn dan de eerder beschreven alternatieven, worden de effecten van de uitvoeringsvarianten separaat beschreven in dit onderzoek. Hierbij wordt per uitvoeringsvariant ingegaan op de onderscheidende effecten ten opzichte van de basiskeuze.

² Een kanteldijk is een dijk rondom de tunnelmond waardoor de tunnel beveiligd is tegen hoogwater. Ook wordt zo voorkomen dat het omringende land via de tunnelmond onder water loopt als gevolg van een eventueel lek in de tunnel. Een coupurekering verzorgt deze beveiliging met een verticaal schot dat voor de tunnelmond geschoven kan worden. Zie hiervoor ook Afbeelding 3-4 Impressie verschil kanteldijk versus coupurekering.



Afbeelding 3-4 Impressie verschil kanteldijk versus coupurekering

4 METHODE EN BEOORDELINGSCRITERIA

4.1 Methode

Voor dit project is gekeken naar de invloeden van het wegverkeer op de milieugezondheidssituatie, aangezien het om infrastructurele maatregelen gaat. In deze paragraaf wordt de methodiek beschreven zoals deze verwoord is in het handboek GES Stad&Milieu.

GES Stad&Milieu

Om tot een goed beeld te kunnen komen van de milieugezondheidseffecten van de verschillende alternatieven van dit project, wordt een vertaalslag gemaakt van gegevens uit de Trajectnota/MER naar verschillen in gezondheidsbelasting conform GES-systematiek. Deze is beschreven in het handboek GES Stad&Milieu (GGD NL, VROM, VWS, 2010). De gezondheidseffectscreening (GES) is een methodiek met een signalerende en screenende functie waarbij mogelijke gezondheidkundige knelpunten binnen een bepaald gebied inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Met behulp van deze methodiek kan de verbetering of verslechtering in de blootstelling aan verschillende milieuaspecten in beeld worden gebracht. De gezondheids-effectscreening geeft *geen* absoluut oordeel over de gezondheidsrisico's binnen een bepaald gebied. Beleidsvoornemens en –plannen kunnen met de methodiek in een vroeg stadium gescreend worden op mogelijke gezondheidkundige knelpunten zodat in de planvorming optimaal rekening gehouden kan worden met milieu- en gezondheidsaspecten. De aspecten die behandeld worden in de GES beperken zich tot het milieuhygiënische aspect. Thema's als leefbaarheid, aanwezigheid van voorzieningen, belevingsaspecten, uiterlijk van de buurt, levensstijl etc. worden in de methodiek niet meegenomen.

Gehanteerde modules

Voor wegverkeer bestaan er vier modules. De modules 'wegverkeer en geluid', 'wegverkeer en luchtverontreiniging' en 'wegverkeer en externe veiligheid' worden gebruikt voor het bepalen van de classificatie van de gezondheidseffecten in dit onderzoek. Daarbij worden alleen directe effecten van weginfra en rail bekeken in de gebruiksfase (veranderingen door toe- of afname bedrijvigheid/industrie en landbouw en vliegverkeer blijven buiten beschouwing). Naast geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheid noemt de GES-methodiek stank (module 'wegverkeer en stank') als mogelijke gezondheidsinvloed.

Industrielawaai en geluidsbelasting als gevolg van vliegverkeer zijn niet in de geluidsanalyses, en dus ook niet in de GES, meegenomen omdat dit geen verschillen tussen de alternatieven zou laten zien. Er is in alle alternatieven in gelijke mate sprake van blootstelling aan geluid door industrie en vliegverkeer. De absolute geluidsbelasting kan in sommige situaties een onderschatting van de werkelijke belasting zijn.

De module luchtverontreiniging en verkeer gaat uit van de volgende stoffen: NO₂, fijnstof (PM10 en PM2,5), benzeen, benzo(a)pyreen en koolmonoxide. In dit onderzoek is aangesloten bij het onderzoek voor luchtkwaliteit en is de GES analyse gebaseerd op NO₂ en PM10. In deze gezondheidseffectscreening wordt stank ten gevolge van wegverkeer niet bepaald. Uit een Belgisch onderzoek blijkt namelijk, dat de invloed van wegverkeer op stank zeer beperkt is (Van Elst et al., 2006). Stank is daarmee geen onderscheidend aspect in de GES-beoordeling.

Bron-effectketen

Voor de beoordeling/kwantificering van de mogelijke gezondheidscundige knelpunten wordt gebruik gemaakt van de broneffectketen. Deze keten is een logische volgorde waarin de invloed van een milieubelastende activiteit (een bron) op de gezondheid beoordeeld wordt:

bron → emissie → verspreiding → blootstelling → effecten

De volgende stappen worden hierbij genomen:

1. Vaststellen welke bronnen/milieuaspecten in de kwantitatieve GES moeten worden beoordeeld.
2. Wat is de aard van de emissies, bijvoorbeeld welke stoffen worden geëmitteerd en in welke mate?
3. Wat is het te hanteren beoordelingskader in relatie tot milieunormen en gezondheidscundige knelpunten?
4. Hoe groot is de verspreiding van de geëmitteerde stoffen?
5. Tot welke blootstellingshoogte en –duur kan dit leiden?
6. Banden/kleurvlakken van de verschillende GES-scores voor elke milieufactor intekenen.
7. Hoeveel mensen worden blootgesteld? (Banden op de kaart projecteren en aan de hand van het aantal adressen (ACN-punten) en gevoelige bestemmingen dat binnen de banden valt, het aantal blootgestelden bepalen). De aantallen worden afgerond naar 10-tallen blootgestelden, waarbij vanaf 5 blootgestelden wordt afgerond naar 10.

Verhouding milieunormen en GES-scores

Normering

Het Nederlandse milieugezondheidsbeleid is voor een belangrijk deel gebaseerd op normstelling. Voor milieuaspecten als geluid, stoffen en kans op ongevallen zijn getalsmatige normen opgesteld. Normen fungeren als beleidsinstrumenten en kunnen bij toetsing leiden tot bepaalde acties. In het handboek GES Stad&Milieu wordt aan normen getoetst die het karakter hebben van 'boven de norm niet toelaatbaar' en 'onder de norm streven naar vermindering van de blootstelling' (zgn. ALARA principe³).

GES-score

Met de dosis-respons relaties van het specifieke milieuaspect wordt de berekende blootstelling naar de GES-score vertaald. De onderbouwing kan per milieuaspect verschillen. De GES-score loopt van score 0 tot en met 6, in een enkel geval tot score 8. Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke milieuaspect overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR ongewenst en in principe niet toelaatbaar.

Voor geluid is geen formeel MTR-niveau vastgesteld. In de GES-methodiek is er wel een hinderniveau ('risiconiveau') vastgesteld waarvoor een GES-score 6 geldt. Voor geluid is uitgegaan van de grens waarboven naast hinder ook een gezondheidseffect als gehoorverlies optreedt⁴.

In tabel 4-1, 4-2, 4-3 en 4-4 is per milieuaspect weergegeven hoe de milieunormen zich verhouden tot de GES-scores.

³ ALARA: As Low As Reasonably Achievable = zo laag als redelijkerwijs haalbaar.

⁴ Het voor geluid gekozen hinderniveau ('risiconiveau') sluit niet aan bij het gangbare geluidsbeleid. Daarin wordt al bij lagere geluidsniveaus overgegaan tot bijvoorbeeld sloop van woningen. Belangrijk verschil tussen het geluidsbeleid en de GES-methodiek is echter dat het eerste uitgaat van hinder terwijl de tweede gezondheidscundige knelpunten als criterium hanteert.

Tabel 4-1 Overzicht GES-scores luchtkwaliteit NO₂ en verhouding milieunormen (conform handboek GES Stad en Milieu 2010)

GES-score ¹⁾	Luchtverontreiniging ²⁾	
	NO ₂ [µg/m ³]	Opmerkingen
0		
1		
2	0,04 – 3	
3	4 – 19	
4	20 – 29	
5	30 – 39	
6 ³⁾	40 – 49	Overschrijding grenswaarde toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
7	50 – 59	Sterkere toename luchtwegklachten en verlaging longfunctie
8	≥ 60	

1) Sommige GES-scores zijn niet voor alle milieufactoren van toepassing.

2) Voor luchtverontreiniging (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) wordt met jaargemiddelde concentraties gewerkt.

Tabel 4-2 Overzicht GES-scores luchtkwaliteit PM₁₀ en verhouding milieunormen (conform handboek GES Stad en Milieu 2010)

GES-score ¹⁾	Luchtverontreiniging ²⁾	
	PM ₁₀ [µg/m ³]	Opmerkingen
0		
1		
2	< 4	
3	4 – 19	
4	20 – 29	Overschrijding streefwaarde (voorstel EU voor 2010)
5	30 – 34	Een bijdrage van verkeer tot circa 10 µg/m ³ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt een toename van vroegtijdige sterfte van circa 0,3% - 0,4% per 10 µg/m ³)
6 ³⁾	35 – 39	Overschrijding grenswaarde voor het daggemiddelde Een bijdrage van verkeer tot circa 15 µg/m ³ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt een toename van vroegtijdige sterfte van circa 0,45% - 0,6% voor een toename van 15 µg/m ³)
7	40 – 49	Overschrijding grenswaarde voor het daggemiddelde Een bijdrage van verkeer tot circa 25 µg/m ³ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt een toename van vroegtijdige sterfte van circa 0,75% - 1,0% voor een toename van 25 µg/m ³)
8	≥ 50	Een bijdrage van verkeer van meer dan circa 25 µg/m ³ Een toename van luchtwegsymptomen, ziekenhuisopnamen en vroegtijdige sterfte (geschat wordt een toename van vroegtijdige sterfte van meer dan 0,75% - 1,0% voor een toename van meer dan 25 µg/m ³)

1) Sommige GES-scores zijn niet voor alle milieufactoren van toepassing.

2) Voor luchtverontreiniging (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) wordt met jaargemiddelde concentraties gewerkt.

Tabel 4-3 Overzicht GES-scores geluid (conform handboek GES Stad en Milieu 2010)

GES-score	Geluidbelasting dB Lden	Ernstig gehinderden (%)	Geluidbelasting dB Lnight	Ernstig slaapverstoorden (%)
0	< 43	0	< 34	< 2
1	43 – 47	0 - 3	34 – 38	2
2	48 – 52	3 - 5	39 – 43	2 – 3
4	53 – 57	5 - 9	44 – 48	3 – 5
5	58 – 62	9 - 14	49 – 53	5 – 7
6	63 – 67	14 - 21	54 – 58	7 – 11
7	68 – 72	21 - 31	59 – 63	11 – 14
8	≥ 73	≥ 31	≥ 64	≥ 14

Tabel 4-4 Overzicht GES-scores Externe Veiligheid (conform handboek GES Stad en Milieu 2010)

GES-score	Plaatsgebonden Risico	Overschrijding Oriëntatiewaarde Groepsrisico
0	< 10^{-8}	Nee
2	$10^{-8} - 10^{-7}$	Nee
4	$10^{-7} - 10^{-6}$	Nee
6	$> 10^{-6}$	Ja (bij een overschrijding van het Plaatsgebonden risico wordt altijd een GES score van 6 toegekeend, ongeacht de waarde van het Plaatsgebonden risico)

Een belangrijk aandachtspunt bij de GES-scores is dat verschillende activiteiten verschillende gezondheidskundige eindpunten veroorzaken, zoals:

- de kans op gezondheidsschade bij blootstelling aan stoffen, bijvoorbeeld via de lucht;
- de kans op een aantal sterfgevallen bij externe veiligheid;
- het aantal ernstig gehinderde en percentage ernstig slaapgestoorde bij blootstelling aan geluid.

De grote verschillen in gezondheidskundige eindpunten maakt het onmogelijk om de gezondheidsrisico's van de verschillende activiteiten in absolute zin met elkaar te vergelijken of bij elkaar op te tellen. Geografisch kunnen de GES-scores worden weergegeven als banden rondom de voor de te onderscheiden milieugezondheidsaspecten relevante bronnen. Bij grotere afstand tot de bron neemt de score af. Hierdoor is het wel mogelijk een relatieve vergelijking te maken.

Samenhang GES-scores en Milieugezondheidskwaliteit

Tabel 4-5 geeft de samenhang tussen de GES-score en de milieugezondheidskwaliteit weer. Hierin is een kolom opgenomen met daarin de kleurcodering zoals deze op de kaarten is aangehouden.

Tabel 4-5 Samenhang GES score en milieugezondheidskwaliteit (kleurcodering)

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit	Kleurcodering
0	Zeer goed	Groen
1	Goed	
2	Redelijk	Geel
3	Vrij matig	
4	Matig	Oranje
5	Zeer matig	
6	Onvoldoende	Rood
7	Ruim onvoldoende	
8	Zeer onvoldoende	

Binnen een GES-score is een bandbreedte aanwezig. Dit betekent als voor een bepaald milieuaspect in de nulmeting een GES-score 3 wordt gescoord en in de toekomstige situatie ook GES-score 3 wordt gescoord, de milieugezondheidkundige situatie niet precies gelijk hoeft te blijven. De situatie kan binnen de bandbreedte van de GES-score verbeterd of verslechterd zijn.

Voor het bepalen van de gezondheidseffecten is het van belang om het aantal blootgestelden personen op een goede manier vast te stellen. Deze analyse gebeurt in GIS. Op digitale kaarten worden de adressen in een gebied weergegeven. Deze adressen zijn zo goed mogelijk geschoond op bedrijven en kantoren, zodat woonhuizen en andere gevoelige bestemmingen over blijven. Volgens de GES-systematiek wordt het aantal mensen bepaald dat gemiddeld per etmaal op het adres verblijft. Bij woningen is dat gemiddelde 2,4. Bij andere gevoelige bestemmingen is dat gemiddelde bepaald op basis van een geschat aantal mensen dat er overdag verblijft.

4.2 Studiegebied

Volgens de methode van de Tracéwet wordt de driehoek A15, A50, A12 meegenomen, alsmede de A325 en N325. Buiten een zone van 1000 meter zijn geen resultaten gegenereerd in de onderzoeken van de milieuthema's lucht, geluid en EV. Voor de GES wordt aangesloten bij de resultaten uit deze studies. Derhalve is voor de GES een zone aangehouden van 1000 meter.

Binnen deze zone treden effecten op voor deze milieuthema's welke vertaald worden naar een effect op de milieugezondheidssituatie. Voor de onderbouwing van het studiegebied van het lucht-, geluid en EV-onderzoek wordt verwezen naar de relevante paragrafen in de desbetreffende studies.

4.3 Bewerking van invoergegevens

Voor het gezondheidsonderzoek zijn de resultaten van het geluid-, luchtkwaliteit en EV-onderzoek uit de Trajectnota/MER gebruikt. Voor de analyse van de milieugezondheidseffecten is een nadere bewerking op de gegevens nodig. Deze bewerking staat in deze paragraaf beschreven.

Bewerking gegevens geluid

De wegen op het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggend wegennet (OWN) waar, binnen het studiegebied, ten gevolge van het project significante effecten op de geluidskwaliteit zijn te verwachten, zijn in het akoestisch onderzoek beschouwd.

In het onderzoek voor de Trajectnota/MER zijn geluidsberekeningen uitgevoerd met de Standaardkarteringsmethode II (SKMII). In de Trajectnota/MER is gekeken naar de verschillen tussen de varianten. Vervolgens is bepaald hoeveel blootgestelden aanwezig zijn binnen deze GES-klassen.

Binnen het studiegebied voor het GES zijn blootgestelden beschouwd binnen de invloedssfeer van 1000 meter rondom de wegvakken op het hoofdwegennet (HWN). De geluidbelastingen binnen deze zone zijn gecumuleerd met het onderliggende wegennet (OWN) en de Betuweroute.

In het akoestisch onderzoek is gekeken naar de effecten van de hoofdwegen. Hierop zijn maatregelen bepaald. De geluidbelastingen na maatregelen zijn als uitgangspunt genomen voor het GES onderzoek. Binnen het GES onderzoek zijn de geluidbelastingen vertaald naar de GES klassen.

Binnen de 1000 meter uit het HWN zijn de ACN punten (adressen) gefilterd op geluidgevoelige bestemmingen. De overgebleven ACN punten zijn als basis gebruikt voor de GES analyse.

Stap 1 Selecteren ACN-punten binnen invloedssfeer van berekende HWN- en OWN-wegen.
Filteren van de ACN punten op geluidgevoelige bestemmingen.

Stap 2 Selecteren ACN-punten binnen 1000 m van het HWN.

Stap 3 Bepalen aantal ACN-punten binnen GES klassen langs HWN.

Stap 4 Aantal ACN punten per GES klasse vermenigvuldigen met 2,4 om tot aantallen blootgestelden te komen.

Cumulatie van geluid door wegverkeer en geluid door rail

Geluid van wegverkeer en geluid van rail kennen een verschillende mate van hinderlijkheid en kunnen niet zomaar bij elkaar worden opgeteld. Conform bijlage 1 van het Reken en Meetvoorschrift wordt de geluidsbelasting van rail vertaald naar een geluidsbelasting door wegverkeer, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende mate van hinderlijkheid. Vervolgens is de gecumuleerde geluidsbelasting bepaald. Deze gecumuleerde geluidsbelasting wordt vertaald naar GES klassen.

Bewerking gegevens luchtkwaliteit

De wegen op het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggend wegennet (OWN) waar, binnen het studiegebied, ten gevolge van het project significante effecten op de luchtkwaliteit zijn te verwachten, zijn in het luchtkwaliteitonderzoek beschouwd.

In het onderzoek voor de Trajectnota/MER zijn concentratieberekeningen uitgevoerd met twee verschillende modellen; voor het buitenstedelijke gebied is dat Pluim Snelweg, voor het binnenstedelijke gebied GeoAir Dit is gedaan vanwege de verschillende verspreidingspatronen van stoffen in de buitenlucht in binnenstedelijk en buitenstedelijk gebied.

In de Trajectnota/MER is bepaald hoeveel blootgestelden aanwezig zijn binnen de GES-klassen en zijn de verschillen tussen alternatieven inzichtelijk gemaakt.

Binnen het studiegebied voor het GES zijn blootgestelden beschouwd binnen de invloedssfeer van:

- de wegvakken op het hoofdwegennet (HWN) die in Pluim Snelweg (SRM2) zijn berekend;
- de wegvakken op het onderliggende wegennet (OWN) die in Pluim Snelweg (SRM2) of GeoAir (SRM1) zijn berekend.

In het luchtonderzoek is gekeken naar de effecten binnen een bandbreedte van 1000 meter van de hoofdwegen. Deze effecten zijn voor het GES onderzoek vertaald naar de GES klassen. Voor binnenstedelijke wegen (SRM1) zijn de concentraties op de 1^e lijns-bebouwing met SRM1 berekend. Alle overige locaties binnen het studiegebied, dus ook achter de 1^e lijns-bebouwing van de binnenstedelijke wegen, zijn met SRM2 beschouwd.

Om te voorkomen dat adressen tweemaal in klassen worden ingedeeld (dubbeltelling), is van de beschouwde adressen eerst bepaald of ze gelegen zijn binnen de invloedssfeer van met GeoAir berekende wegen of met Pluim berekende wegen. Daarna zijn voor de beide selecties de woonadressen ingedeeld in klassen.

De bepaling hoeveel adressen (ACN-punten) onder invloed zijn van de luchtkwaliteit van hoofdwegen of onderliggende wegen is met de volgende stappen uitgevoerd.

Stap 1 Selecteren ACN-punten binnen invloedssfeer van berekende HWN- en OWN-wegen

Selecteren ACN-punten binnen 1000 meter van HWN en OWN berekend op basis van SRM2. Voor binnenstedelijke wegen (SRM1) zijn de concentraties op de 1^e lijns bebouwing met SRM1 berekend.

Stap 2 Bepalen aantal adressen binnen concentratieklassen

Bepalen aantal ACN-punten binnen concentratieklassen langs HWN en OWN berekend op basis van SRM1 en SRM2.

Stap 3 Van ACN punten naar aantal blootgestelden

Conform de lucht en geluidsanalyses die in het kader van de TN/MER zijn uitgevoerd, is gewerkt met een gemiddeld aantal personen per woning van 2,4.

Bewerking gegevens externe veiligheid

Voor externe veiligheid is de bewerking van gegevens als volgt uitgevoerd:

Voor alle wegvakken in het studiegebied is de gemiddelde afstand van de weg bepaald voor de 10⁻⁶, 10⁻⁷ en 10⁻⁸ contour voor het groepsrisico. Voor een geografische weergave van de contouren wordt verwezen naar het deelrapport Externe Veiligheid.

Deze gemiddelde afstand van de contour per wegvak is vastgelegd in een GIS-omgeving met ACN punten. Vervolgens zijn alle ACN punten in het oppervlak van de contour vastgelegd en gekoppeld aan de GES klasse. Ook bij Externe veiligheid hier is uitgegaan van een factor 2,4 om te komen tot aantallen blootgestelden.

4.4 Beoordelingskader

De volgende aspecten worden voor luchtkwaliteit voor de verschillende alternatieven (waaronder het nulalternatief) in beeld gebracht en gebruikt voor de GES:

- concentraties NO₂ en PM₁₀ langs het HWN en het OWN binnen een studiegebied van 1000 m; (deelrapportage luchtkwaliteit)
- blootgestelden in concentratieklassen NO₂ en PM₁₀ (GES-score) langs het HWN en het OWN.

De volgende aspecten worden voor geluid in beeld gebracht en gebruikt voor de alternatieven (waaronder het nulalternatief) vergelijking:

- de geluidsbelasting (L_{den} en L_{night}) (GES-score) op de gevel van geluidgevoelige bestemmingen binnen een studiegebied van 1000 m; (deelrapportage Geluid);
- blootgestelden in geluidsbelastingklassen (GES-score) langs het HWN en het OWN.

De volgende aspecten worden voor externe veiligheid in beeld gebracht.

- ligging van de 10-6, 10-7 en 10-8 contouren op kaarten (deelrapportage EV);
- schatting van het aantal blootgestelden voor externe veiligheid in GES klassen.

Eindresultaat

Het eindresultaat voor het aspect GES betreft:

- vergelijking van de alternatieven op basis van de het aantal blootgestelden per GES-score;
- kaarten met GES-scores van de verschillende alternatieven.

Weergave GES-scores

De GES-scores worden in een kaart aan de hand van GES klassen op woningen weergegeven. Zie de bijlagen bij deze rapportage.

Planbijdragen

De planbijdragen zijn de verschillen in blootgestelden per GES-score (concentraties NO₂ en PM₁₀ en de verschillen in geluidbelasting L_{etm} en L_{night}) tussen het betreffende alternatief en de autonome ontwikkeling. De planbijdrage is een parameter die de mate waarin een alternatief bijdraagt aan verbetering of verslechtering van de het aantal blootgestelden per GES-score beschrijft en wordt in beeld gebracht voor het gehele studiegebied, zowel voor het HWN als het OWN. In beeld worden gebracht de verbeteringen en verslechtingen in aantal blootgestelden per GES-score per alternatief.

Bij de resultaten worden per alternatief de volgende aspecten aangegeven/onderbouwd:

- tabel met per alternatief het aantal blootgestelden per GES-score;
- verschillen tussen alternatieven en de autonome ontwikkeling; globaal benoemen oorzaken van afname of toename.

Woningen en blootgestelden per GES-scores

Het aantal woningen per GES-score is een parameter die de mate van blootstelling aan een bepaalde GES-score beschrijft. De aantallen woningen worden bepaald door op basis van de berekende concentraties en geluidsbelastingen in het rapportagegebied het aantal woonadressen uit het Adrescoördinatenbestand Nederland (ACN) binnen een bepaalde GES-score te bepalen. De aantallen woningen worden per alternatief voor zowel luchtkwaliteit (NO₂, PM₁₀) als geluid in beeld gebracht. Voor het bepalen van de gezondheidseffecten is het van belang om het aantal blootgestelden personen op een goede manier vast te stellen.

Volgens de GES-systematiek wordt het aantal mensen bepaald dat gemiddeld per etmaal op het adres verblijft. Bij woningen is dat gemiddelde 2,4. Bij andere gevoelige bestemmingen, zoals scholen en ziekenhuizen, is dat gemiddelde bepaald op basis van een geschat aantal mensen dat er overdag verblijft.

Cumulatie van effecten

In de GES methodiek worden geen effecten van geluidsbelasting, een slechtere luchtkwaliteit en een hoger risico bij elkaar opgeteld. Omdat de effecten niet hetzelfde zijn, kunnen de effecten niet worden opgeteld. Doordat kaarten worden opgesteld met blootgestelden per GES klassen is het wel mogelijk om te zien op welke locaties personen zowel aan geluid als aan lucht als aan een externe veiligheidsrisico's worden blootgesteld.

Overall beoordeling

De GES-scores zijn voor de beoordeling in de Trajectnota/MER ook omgezet naar een kwalitatieve score. Hiervoor wordt op basis van expert judgement een totaaloordeel gegeven van de effecten van de alternatieven ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze beoordeling wordt uitgedrukt in plussen en minnen op een 7-puntsschaal:

- groot negatief effect
- negatief effect
- 0/- gering negatief effect
- 0 geen significante verandering
- 0/+ gering positief effect
- + positief effect
- ++ groot positief effect

Zichtjaren

Ten behoeve van de alternatievenvergelijking, wordt voor luchtkwaliteit een toekomstig zichtjaar gehanteerd, te weten 2020. Voor geluid wordt een toekomstjaar van 2028 gehanteerd.

Thema	Autonoom & Plan
Luchtkwaliteit	2020
Geluid	2028
Externe Veiligheid	2025

Voor de Gezondheidseffectscreening wordt aangesloten op de beschikbare zichtjaren zoals deze voor de studies van de disciplines geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid zijn gehanteerd.

Basisinformatie

Voor de aanlevering van luchtkwaliteitconcentraties, geluidbelastingen en EV-contouren en de achtergronden bij de totstandkoming van deze resultaten wordt verwezen naar de deelrapporten van deze disciplines.

5 EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING ALTERNATIEVEN

5.1 Geluidsbelasting

In onderstaande tabellen is conform de indeling in GES klassen het effect op de milieugezondheidssituatie in beeld gebracht. Te zien is dat er in de autonome situatie ook al sprake is van een bepaalde belasting en dat er als gevolg van de alternatieven verschuivingen optreden in het aantal blootgestelden per GES klasse.

GES analyse op Lden

In tabel 5-1 is het absolute aantal blootgestelden weergegeven voor de autonome ontwikkeling en alle alternatieven.

In tabel 5-2 is de verschuiving weergegeven, dus de toe-of afname van het aantal blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 5-1 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor Geluid(Lden) per alternatief

GES-klasse	Autonoom	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	35,784	35,856	35,969	35,647	35,683	35,059
1	26,678	24,756	24,730	25,126	27,106	25,999
2	31,968	33,970	33,898	33,276	32,568	31,500
4	28,949	27,497	27,494	28,162	26,777	29,009
5	14,774	15,240	15,235	14,986	15,156	15,487
6	2,837	3,480	3,475	3,521	3,478	3,821
7	110	254	257	170	319	211
8	0	2	2	2	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

Tabel 5-2 Verschuiving in aantal blootgestelden per GES klasse ten opzicht van de autonome ontwikkeling (Geluid Lden) per alternatief

GES-klasse	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	72	185	-137	-101	-725
1	-1,922	-1,949	-1,553	427	-679
2	2,002	1,930	1,308	600	-468
4	-1,452	-1,454	-787	-2,172	60
5	466	461	211	382	713
6	643	638	684	641	984
7	144	146	60	209	101
8	0	0	0	0	0

Het meest opvallende in deze weergave is dat er weinig onderscheid is tussen de alternatieven. Dit komt doordat er voor de GES is uitgegaan van de alternatieven met maatregelen. De situaties waarin forse geluidsoverschrijdingen zouden optreden, zijn al gesaneerd door het nemen van maatregelen.

Deze maatregelen maken integraal onderdeel uit van het alternatief, omdat het alternatief zonder deze maatregelen niet maakbaar zou zijn. Het gevolg van de analyse op de alternatieven inclusief maatregelen is dat er minimale verschillen zijn tussen de verschillende alternatieven en varianten.

Bij de Regiocombi alternatieven is er sprake van een toename van verkeer op bestaande wegen en door stedelijk gebied. Bij RC1 worden vele wegvakken aangepakt, waardoor er ook sprake is van geluidsmaatregelen. Dit is goed terug te zien bij het aantal gehinderde in dit alternatief.

Voor de milieugezondheidssituatie als gevolg van de geluidsbelasting is dan ook de conclusie dat de alternatieven nauwelijks onderscheidend zijn en dat de milieugezondheidssituatie niet tot nauwelijks wijzigt ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

De milieugezondheidssituatie voor wat betreft de geluidsbelasting kan voor het gehele studiegebied gemiddeld redelijk tot matig worden genoemd, met zeer lokaal uitschieters naar onvoldoende. In bijlage 1 zijn de kaarten met GES-scores voor Lden opgenomen.

GES analyse Lnight

In tabel 5-3 is het absolute aantal blootgestelden weergegeven voor de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en alle alternatieven.

In tabel 5-4 is de verschuiving weergegeven, dus de toe- of afname van het aantal blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 5-3 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor geluid (Lnight) per alternatief

GES-klasse	Autonoom	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	29,760	30,482	30,590	30,204	29,597	29,105
1	23,573	22,262	22,399	22,654	23,954	23,266
2	32,119	33,398	33,079	32,753	32,419	31,855
4	32,846	31,769	31,846	32,225	31,114	32,208
5	17,364	17,290	17,299	17,342	18,180	18,194
6	5,165	5,443	5,436	5,309	5,268	6,007
7	266	398	398	391	547	444
8	7	12	12	12	7	7
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

Toelichting bij bovenstaande tabel

In bovenstaande tabel is te zien dat, ten opzichte van Lden, meer blootgestelden in de hogere GESklassen (4 en hoger) vallen. De onderlinge verschillen tussen de alternatieven zijn minimaal.

Tabel 5-4 Verschuiving in aantal blootgestelden per GES klasse ten opzicht van de autonome ontwikkeling voor Knight per alternatief

GES-klasse	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	722	830	444	-163	-655
1	-1,310	-1,174	-919	382	-307
2	1,279	960	634	300	-264
4	-1,078	-1,001	-622	-1,733	-638
5	-74	-65	-22	816	830
6	278	271	144	103	842
7	132	132	125	281	178
8	5	5	5	0	0

Uit deze resultaten moet geconcludeerd worden dat er meer blootgestelden zijn in de hogere GES klassen als gekeken wordt naar de geluidsbelasting in de nachtperiode, dan wanneer gekeken wordt naar de etmaalwaarde. Ook neemt het aantal personen in de hogere GES klassen toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dat betekent dat er sprake is van een toename van het aantal slaapgestoorden in het totale studiegebied ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Deze toename is in alle alternatieven vergelijkbaar, maar in de Regiocombi-alternatieven hoger, waarbij RC2 relatief gezien het slechtste scoort.

In bijlage 2 zijn de kaarten opgenomen, waarin voor Knight inzichtelijk wordt gemaakt waar de blootgestelden per GES klasse zich bevinden.

5.2 Luchtkwaliteit

In deze paragraaf volgt de effectbeschrijving van luchtkwaliteit. De module 'wegverkeer en luchtkwaliteit' maakt onderscheid in NO₂ belasting (stikstofdioxide) en PM₁₀ belasting (fijn stof).

Stikstofdioxide

In tabel 5-5 zijn de absolute aantallen blootgestelden weergegeven per GES klasse. In tabel 5-6 zijn de verschuivingen in aantallen blootgestelden ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven.

Tabel 5-5 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor NO₂ bij de alternatieven

GES-klasse	Autonoom	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	110,827	116,158	116,045	114,586	104,246	103,409
4	30,274	24,898	25,015	26,304	36,838	37,678
5	0	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

Toelichting bij deze tabel:

In alle alternatieven is er geen sprake van concentraties boven de wettelijke norm (vanaf GES klasse 6). In alle alternatieven is er een aanzienlijk aantal blootgestelden in klasse 4, deze groep is in de Regiocombi-alternatieven het grootst. Blootgestelden onder GES klasse 3 komen niet voor, omdat daar de achtergrondconcentratie bepalend wordt.

Tabel 5-6 Verschuiving in aantal blootgestelden aan NO₂ per GES klasse ten opzicht van de autonome ontwikkeling per alternatief

GES Klasse	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	5,330	5,218	3,758	-6,581	-7,418
4	-5,376	-5,258	-3,970	6,564	7,404
5	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0

In de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief is een verschuiving te zien van aantal blootgestelden in GES klasse 4 naar GES klasse 3. Deze verschuiving betekent een verbetering van de milieugezondheidssituatie. Onderling geven deze alternatieven nauwelijks onderscheidend vermogen. In de Regiocombi alternatieven treedt een verschuiving op van klasse 3 naar klasse 4, hetgeen betekent dat een hoger aantal personen aan hogere concentraties wordt blootgesteld. Dit is een direct gevolg van het feit dat er geen doortrekking in landelijk gebied plaatsvindt, maar de toename van verkeersbewegingen plaatsvindt in stedelijk gebied, met meer blootgestelden.

Voor de gezondheidseffecten door blootstelling aan NO₂ moet geconcludeerd worden dat de Doortrekkings- en bundelingsalternatieven beter scoren dan de Regiocombi-alternatieven. Zie voor de locaties van de blootstelling van NO₂ bijlage 3.

Fijn stof

In tabel 5-7 zijn de absolute aantallen blootgestelden weergegeven per GES klasse. In tabel 5-8 zijn de verschuivingen in aantallen blootgestelden ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven.

Tabel 5-7 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Fijn Stof per alternatief

GES-klasse	Autonoom	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	141,101	141,055	140,952	140,856	141,086	141,086
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgesteld	141,101	141,055	140,952	140,856	141,086	141,086

Toelichting bij deze tabel:

Opvallend is dat alle blootgesteld zich binnen de GES klasse 4 bevinden. Grofweg neemt de concentratie PM₁₀ met 2 microgram af in de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie (zie hiervoor het deelrapport luchtkwaliteit), maar dit valt binnen dezelfde GES klasse.

Ook in alle alternatieven blijven de blootgesteld binnen de bandbreedte van GES klasse 4. Dit komt enerzijds door de relatief grote bandbreedte van de GES classificering, anderzijds doordat er weinig effecten op de uitstoot van fijn stof te verwachten zijn ten opzichte van de achtergrondconcentratie.

Tabel 5-8 Verschuiving in aantal blootgesteld aan fijn stof per GES klasse ten opzicht van de autonome ontwikkeling per alternatief

GES-klasse	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0		0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	-46	-149	-245	-14	-14
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0

De uitstoot van fijn stof door wegverkeer in het studiegebied leidt niet tot een wijziging in de milieugezondheidssituatie voor het gehele studiegebied. In GES termen moet de milieugezondheidssituatie voor wat betreft fijn stof matig genoemd worden. In bijlage 4 is de kaart opgenomen, waarin voor PM₁₀ inzichtelijk wordt gemaakt waar de blootgesteld zich bevinden.

5.3 Externe Veiligheid

In deze paragraaf volgt de effectbeschrijving van externe veiligheid.

In tabel 5-9 zijn de absolute aantallen blootgestelden weergegeven per GES klasse. In tabel 5-10 zijn de verschuivingen in aantallen blootgestelden ten opzichte van de autonome ontwikkeling weergegeven.

Tabel 5-9 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor externe veiligheid

GES-klasse	Autonoom	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	133,092	134,585	134,652	134,470	133,351	133,174
2	7,510	6,065	5,983	5,959	7,255	7,442
4	499	406	425	461	480	470
6	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

Zoals ook uit de rapportage externe veiligheid blijkt, vallen er geen woningen binnen de 10^{-6} contour, dus in de GES klasse "onvoldoende". Binnen het studiegebied ligt de 10^{-8} contour bij de meeste wegvakken rond de 200 meter vanaf de as van de weg. Dit betekent dat de meeste blootgestelden in het studiegebied (1000 m vanaf de rand van de weg) zich nog buiten de 10^{-8} contour bevinden.

Tabel 5-10: Verschuiving in aantal blootgestelden aan externe veiligheidsrisico's per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling

GES-klasse	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	1493	1560	1378	259	82
2	-1445	-1526	-1550	-254	-67
4	-94	-74	-38	-19	-29
6	0	0	0	0	0

Er treden wat verschuivingen op binnen GES klassen, met name tussen GES klasse 0 en 2. De belangrijkste verbeteringen ten opzichte van de autonome ontwikkeling treden op in de alternatieven met een brug. De onderlinge verschillen zijn niet groot. Ook bij de Regiocombi-alternatieven treden slechts kleine verschuivingen op omdat het vervoer in deze varianten gelijk blijft aan de autonome situatie.

De situatie met betrekking tot de externe veiligheid in het studiegebied kan in alle varianten gemiddeld gezien goed tot redelijk worden genoemd.

Zie voor de ligging van de contouren (en dus de GES klassen) de deelrapportage Externe Veiligheid.

6 EFFECTBESCHRIJVING EN BEOORDELING UITVOERINGSVARIANTEN

In het voorgaande hoofdstuk is aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving van de optredende milieueffecten en een beoordeling daarvan gegeven. In dit hoofdstuk zullen de effecten van de uitvoeringsvarianten worden beschreven en worden vergeleken met de hoofdalternatieven. Per criterium wordt aangegeven of de uitvoeringsvarianten wel of niet onderscheidend zijn.

Per uitvoeringsvariant worden alle milieuthema's beoordeeld:

- geluid, Lden en Lnight;
- lucht, NO2 en PM10;
- EV.

Indien voor een uitvoeringsvariant extra maatregelen zijn getroffen wordt hiervoor verwezen naar de afzonderlijke rapportages.

In de onderstaande paragrafen worden de tabellen voor het milieuthema luchtkwaliteit niet alle GES-klasse weergegeven. Zoals blijkt uit de resultaten uit hoofdstuk 5 bevinden zich geen blootgestelden in de hoogste en laagste GES-klassen.

6.1 Uitvoeringsvariant maaiveldligging voor Doortrekking Noord

In Bijlage 5 zijn de absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor de verschillende milieuthema's opgenomen voor het alternatief Doortrekking Noord en de uitvoeringsvariant Doortrekking Noord maaiveldligging. Naast de absolute aantallen worden in deze bijlage ook de verschillen ten opzichte van de autonome situatie gepresenteerd.

Uit de tabellen kan worden geconcludeerd dat de uitvoeringsvariant maaiveldligging voor het milieuthema geluid nauwelijks onderscheidend is van de half verdiepte ligging. Voor de milieuthema's lucht en EV kan worden geconcludeerd dat de uitvoeringsvariant maaiveldligging voor het milieuthema lucht niet onderscheidend is van de half verdiepte ligging.

6.2 Uitvoeringsvarianten tunnel

In de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief behoort een uitvoering met een tunnel om het Pannerdensch Kanaal te kruisen tot de mogelijkheden. Een tunnel kan weer op verschillende manieren worden uitgevoerd:

- een boortunnel met kanteldijken;
- een boortunnel met coupurekeringen;
- een zinktunnel.

De effecten van bovengenoemde uitvoeringsvarianten worden hieronder voor de verschillende milieuthema's beschreven.

6.2.1 Tunnel met kanteldijken

De beide Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief hebben de boortunnel met kanteldijken als variant voor de kruising van het Pannerdensch Kanaal met een brug.

In Bijlage 6 zijn de absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor de verschillende milieuthema's opgenomen voor de uitvoeringsvarianten tunnel met kanteldijken. Naast de absolute aantallen worden in deze bijlage ook de verschillen ten opzichte van de autonome situatie gepresenteerd.

Uit de tabellen kan worden geconcludeerd dat de uitvoeringsvarianten 'tunnel kanteldijk' voor de milieuthema's geluid en lucht nauwelijks onderscheidend zijn van het alternatief met de brug. Voor het milieuthema EV treden wat verschuivingen op binnen GES klassen, met name tussen GES klasse 0 en 2. Voor de overige GES-klassen zijn nauwelijks verschillen waar te nemen.

6.2.2 Tunnel met coupurekering

Doortrekking Zuid en Bundeling hebben de boortunnel met coupurekering als variant voor de kruising van het Pannerdensch Kanaal met een brug.

In Bijlage 7 zijn de absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor de verschillende milieuthema's opgenomen voor de uitvoeringsvarianten tunnel met coupurekering. Naast de absolute aantallen worden in deze bijlage ook de verschillen ten opzichte van de autonome situatie gepresenteerd.

Uit de tabellen kan worden geconcludeerd dat de uitvoeringsvarianten 'tunnel met coupurekering' voor de milieuthema's geluid en lucht nauwelijks onderscheidend zijn van het alternatief met de brug. Voor het milieuthema EV treden wat verschuivingen op binnen GES klassen, met name tussen GES klasse 0 en 2. Voor de overige GES-klassen zijn nauwelijks verschillen waar te nemen.

6.3 Uitvoeringsvariant verdiepte ligging met taluds Doortrekking Zuid

Voor de verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar zijn ook nog meerdere uitvoeringsmogelijkheden. Uitgangspunt in het alternatief Doortrekking Zuid is een verdiepte ligging in een tunnelbak. Een uitvoering door middel van een verdiepte ligging met taluds heeft een groter ruimtebeslag, maar is wel inpasbaar.

In Bijlage 8 zijn de absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor de verschillende milieuthema's opgenomen voor de uitvoeringsvarianten Doortrekking Zuid verdiepte ligging met taluds. Naast de absolute aantallen worden in deze bijlage ook de verschillen ten opzichte van de autonome situatie gepresenteerd.

Uit de tabellen kan worden geconcludeerd dat de uitvoeringsvarianten 'verdiepte ligging met taluds' voor het milieuthema geluid nauwelijks onderscheidend is van het alternatief met de brug.

Voor het thema luchtkwaliteit is er modelmatig geen onderscheid aan te brengen tussen het alternatief Doortrekking Zuid en de uitvoeringsvariant Verdiepte ligging met taluds Doortrekking Zuid. Deze uitvoeringsvariant is daarom voor dit thema niet beschouwd. Ook het milieuthema EV is het niet mogelijk om het effect van een verdiepte ligging kwantitatief te bepalen met behulp van een model. Een kwalitatieve analyse is wel gemaakt, maar dit levert geen onderscheid op.

Daarom is ook voor EV deze uitvoeringsvariant niet beschouwd. Voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar de afzonderlijke rapportages van de thema's lucht en EV.

7 CONCLUSIES EN LEEMTEN IN KENNIS

7.1 Conclusies

Uit de GES analyse blijkt dat voor de overall situatie de milieugezondheidssituatie nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de autonome ontwikkeling en dat er nauwelijks onderscheidende effecten zijn tussen de alternatieven onderling. Op lokaal niveau kunnen wel verschillen optreden, dat zal zich vooral voordoen ter hoogte van nieuwe infrastructuur.

Er treden wel verschuivingen op van aantallen blootgesteld personen tussen GES klassen, maar die verschuivingen zijn relatief gezien minimaal. Er treden ook verschuivingen op tussen de alternatieven van waar de blootgesteld personen zich bevinden. Op de kaarten in de bijlage is zichtbaar waar de blootgesteld personen in bepaalde GES klassen zich bevinden. Hierbij kunnen de rode en oranje vlakken gezien worden locaties waar de milieugezondheidskwaliteit matig tot zeer onvoldoende is.

Voor geluid bevinden zich in alle alternatieven personen (gemiddeld >3000) in GES klassen 6 en 7, waarbij de onvoldoende en ruim onvoldoende wordt toegekend. Dit is inclusief de maatregelen die binnen de alternatieven worden uitgevoerd. Ook lijkt er een toename te zijn van het aantal slaapgestoorden. Dit effect is in de Regiocombi-alternatieven (met name RC2) het grootst.

Voor luchtkwaliteit is de "slechtste" GES klasse waarbinnen zich personen bevinden, klasse 4: een milieugezondheidsscore van matig. Het aantal blootgesteld personen in deze klasse is bij de Regiocombi-alternatieven het grootst. Er vindt geen overschrijding van grenswaarden plaats. Er is nagenoeg geen sprake van een verbetering of verslechtering van de milieugezondheidskwaliteit als gevolg van luchtkwaliteit in het plangebied als geheel. Op lokaal niveau kunnen wel verschillen optreden, dat is met deze studie niet inzichtelijk gemaakt.

De externe veiligheid leidt niet tot blootgesteld personen in de GES klasse "onvoldoende", dus geen woningen binnen de 10⁻⁶ contour. De situatie voor wat betreft externe veiligheid verandert niet in belangrijke mate ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De alternatieven zijn nagenoeg niet onderscheidend op dit thema.

Tabel 7-1 Samenvatting van de effecten van de alternatieven ten aanzien van de gezondheidseffectscreening

Criteria	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Milieugezondheidssituatie	0	0	0	0	0

7.2 Cumulatie van effecten

Er zijn locaties waar personen zowel door geluid als door een verslechterde luchtkwaliteit als een hoger externe veiligheidsrisico belast worden. Wat de gezondheidseffecten zijn van deze cumulatie van effecten, wordt niet beschreven. Door de kaarten met de verschillende GES scores voor de drie thema's "over elkaar te leggen", wordt zichtbaar of en waar zich personen bevinden die voor alle thema's in de rode of oranje klassen vallen.

Enkel voor geluid is er sprake van belastingen in de rode klasse, voor luchtkwaliteit en externe veiligheid is de "slechtste score" een oranje klasse (GES klasse 4). De uit het oogpunt van milieugezondheidskunde meest zorgelijke locaties zijn die locaties waar rode en oranje GES klassen samenvallen. Op deze locaties worden mensen zowel aan geluid als aan een slechtere luchtkwaliteit blootgesteld. Hierbij moet wel vermeld worden dat klasse 4 voor luchtkwaliteit NO₂ nog 10 µg/m³ onder de grenswaarde is. Er wordt dus in deze "oranje klasse" ruim voldaan aan de norm.

Hoe groot is die cumulatie van effecten in termen van aantallen blootgestelden per alternatief?

In tabel 6-1 is, per alternatief, het aantal bewoners opgenomen dat is blootgesteld aan de rode en oranje GES klassen van de verschillende thema's. Voor geluid wordt Lden beschouwd in tabel 6-1. Voor het thema luchtkwaliteit is bij de cumulatie PM10 buiten beschouwing gelaten. Alle blootgestelden bevinden zich voor alle alternatieven binnen de GES klasse 4 en er is zodoende geen onderscheid tussen de alternatieven.

Tabel 7-2 'Cumulatie' van effecten voor geluid (Lden), lucht (NO2) en EV per alternatief.

GES klasse geluid (Lden)	GES klasse lucht (NO2)	GES klasse EV	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			374	379	562	379	691
			0	0	0	0	0
			2436	2462	2645	2726	2938

In tabel 6-2 is, per alternatief, het aantal bewoners opgenomen dat is blootgesteld aan de rode en oranje GES klassen van de verschillende thema's. In deze tabel wordt voor geluid Lnight beschouwd. Ook hier geldt dat voor het thema luchtkwaliteit PM10 buiten beschouwing is gelaten.

Tabel 7-3 'Cumulatie' van effecten voor geluid (Lnight), lucht (NO2) en EV per alternatief.

GES klasse geluid (Lnight)	GES klasse lucht (NO2)	GES klasse EV	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0
			206	206	382	338	646
			0	0	0	0	0
			2203	2230	2501	2686	2921

Hoe groot is die cumulatie van effecten in termen van aantallen blootgestelden per uitvoeringsvariant?

In tabel 6-3 is, per uitvoeringsvariant, het aantal bewoners opgenomen dat is blootgesteld aan de rode en oranje GES klassen van de verschillende thema's. Voor geluid wordt Lden beschouwd in tabel 6-3. Voor het thema luchtkwaliteit is bij de cumulatie PM10 buiten beschouwing gelaten. Alle blootgestelden bevinden zich voor alle uitvoeringsvarianten binnen de GES klasse 4 en er is zodoende geen onderscheid tussen de alternatieven.

Tabel 7-4 'Cumulatie' van effecten voor geluid (Lden), lucht (NO2) en EV per uitvoeringsvariant.

GES klasse geluid (Lnight)	GES klasse lucht (NO2)	GES klasse EV	DN-ml	DN-tkd	DZ-tkd	DZ-tck	BU-tkd	BU-tck	DZ-vlt
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			374	374	374	377	562	562	379
			0	0	0	0	0	0	0
			2429	2436	2460	2460	2642	2642	2448

In tabel 6-4 is, per uitvoeringsvariant, het aantal bewoners opgenomen dat is blootgesteld aan de rode en oranje GES klassen van de verschillende thema's. In deze tabel wordt voor geluid Lnight beschouwd. Ook hier geldt dat voor het thema luchtkwaliteit PM10 buiten beschouwing is gelaten.

Tabel 7-5 'Cumulatie' van effecten voor geluid (Lnight), lucht (NO2) en EV per uitvoeringsvariant.

GES klasse geluid (Lnight)	GES klasse lucht (NO2)	GES klasse EV	DN-ml	DN-tkd	DZ-tkd	DZ-tck	BU-tkd	BU-tck	DZ-vlt
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
			206	206	202	204	379	379	206
			0	0	0	0	0	0	0
			2196	2203	2227	2227	2498	2498	2215

Waar treedt cumulatie van effecten op:

Logischerwijs zijn de locaties waar cumulatie van effecten optreedt, de locaties waar woningen dicht langs de weg liggen. Doordat de stedelijke omgeving in de Regiocombi alternatieven intensiever wordt benut, treden in deze alternatieven meer situaties op met cumulatie van effecten. Voor de uitvoeringsvarianten behorende bij de alternatieven kunnen soortgelijke conclusies worden getrokken.

Op de Pleijroute ter hoogte van het Gelredome vallen meerdere woningen in de rode GES-klassen voor geluid en de oranje GES-klassen voor lucht (NO₂). Ook ter hoogte van Velp en Zevenaar is dit het geval in alle alternatieven en uitvoeringsvarianten.

Bij het Bundelingsalternatief en bijbehorende uitvoeringsvarianten is sprake van cumulatie van effecten ten zuiden van Zevenaar.

Bij het Doortrekkingsalternatief en bijbehorende uitvoeringsvarianten is hier sprake van ten noorden van Zevenaar.

Het gaat dan vooral om bewoners van woningen aan de drukke gebiedsontsluitingswegen en provinciale wegen, omdat daar de hogere geluidsklassen worden bereikt. Indien de oranje GES klasse van externe veiligheid ook in de cumulatie wordt betrokken resteren vaak alleen de woningen langs de gebiedsontsluitingswegen en provinciale wegen vlak langs de Rijkswegen en de Pleijroute.

7.3 Leemten in kennis

De GES analyse is gebaseerd op de deelanalyses voor luchtkwaliteit, geluid en externe veiligheid. Daar waar sprake is van leemten in kennis voor de thema's geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid, gelden deze onverminderd voor de GES analyse.

7.4 Algemene kanttekeningen

GES geeft geen inzicht in gezondheid van mensen

De gezondheidseffectscreening (GES) geeft geen inzicht in de gezondheid of de verandering in de gezondheid van mensen in het studiegebied. Daarop zijn meerdere, zeer bepalende factoren van invloed, zoals onder meer beleving van het gebied, voedingsgewoonten en gedrag.

GES werkt met klassen

De gezondheidseffectscreening (GES) werkt met klassen, aan deze klassen is een oordeel gekoppeld over de milieugezondheidssituatie. Deze klassen hebben als neveneffect dat een verbetering of verslechtering van de situatie ter plaatse, wegvalt als deze binnen de klassengrenzen valt.

Effecten uit de Trajectnota/MER - inclusief mitigerende maatregelen

De cijfermatige basis van het gezondheidsonderzoek zijn de cijfers uit de Trajectnota/MER. Daarbij wordt gewerkt met de effecten van de verschillende alternatieven inclusief de uit de wet voortvloeiende maatregelen die de effecten op de omgeving beperken, de zogenaamde mitigerende maatregelen.

De autonome situatie van het gebied kent een bepaalde geluidbelasting, deze is op verschillende plekken hoog. Door realisatie van de plannen mag de toename van de geluidbelasting, onder bepaalde voorwaarden, niet meer zijn dan 5 dB. Het doel van de mitigerende maatregelen is om een toename van de geluidbelasting veroorzaakt door realisering van de plannen te voorkomen. Deze mitigerende maatregelen zijn dus in eerste instantie niet bedoeld om de knelpunten in de autonome ontwikkeling te reduceren, maar om de effecten van de plannen te beperken.

Analyse gezondheidseffecten van de weg in relatie tot overige gezondheidseffecten

Dit onderzoek heeft als doel de milieugezondheidsinvloeden van de verschillende alternatieven en varianten die in de trajectnota/MER beschreven zijn, te onderzoeken. Bij deze analyse is het effect van andere invloeden op de milieugezondheidssituatie (bijvoorbeeld van industrie) onderdeel van de achtergrondgehalten in de luchtkwaliteit of achtergrondbelasting bij geluidsbelasting. De effecten van andere invloeden op de milieugezondheidssituaties zijn niet afzonderlijk bepaald om dubbeltelling te voorkomen. Gevolg hiervan is dat er geen inzicht is in de mate waarin de weg bijdraagt aan de milieugezondheidssituatie ten opzichte van andere bronnen.

DHV B.V.

8 LITERATUURLIJST

- Gezondheidseffectscreening Stad & Milieu 2010, handboek voor een gezonde inrichting van de woonomgeving, GGD Nederland in opdracht van het Ministerie VROM en VWS, juni 2010.
- Gezondheidsonderzoek voor alternatief A4 Delft-Schiedam en alternatief A13 + A13/A16, Rijkswaterstaat, april 2009.
- Gezondheidsonderzoek voor varianten A13/16 Rotterdam, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 23 juni 2009.
- Geurhinder door verkeer, Vlaamse Milieumaatschappij, mei 2006.

DHV B.V.

9 BEGRIPPENLIJST

Begrip/afkorting	Omschrijving
ACN	Adres Coördinaten Nederland
BA	Afkorting van het onderzochte alternatief van het Bundelingsalternatief.
Cumulatie	Optelling van de geluidbelasting door samenvoeging van meerdere mogelijk ongelijksoortige geluidsbronnen. Hierbij worden verschillende typen geluidbronnen verschillend gewogen op basis van een andere hinderbeleving.
DN/DZ	Afkorting van de onderzochte alternatieven van het Doortrekkingalternatief Noord en Zuid
dB	Geluidbelasting in Lden, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen inclusief een correctiefactor voor avond en nacht
EV	Externe Veiligheid
GES	Gezondheids Effect Screening
GIS	Geografisch Informatie Systeem
HWN	Hoofdwegennet
Lden	L day-evening-night: equivalent geluidniveau
Lnight	Equivalent geluidniveau over de nacht (23.00-07.00u).
µg/m³	microgram per kubieke meter
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico: één extra sterfgeval op één miljoen mensen per jaar
NO₂	stikstofdioxide
OTB/TB	Ontwerp Tracébesluit, Tracébesluit. Het Ontwerp Tracébesluit wordt opgesteld door het Bevoegd Gezag als zij naar aanleiding van de TN/MER besluiten tot uitvoering van de voorgenomen activiteit over te gaan. In dit besluit wordt het voorkeursalternatief in detail uitgewerkt. Naar aanleiding van het publiceren van het OTB wordt opnieuw een inspraakronde gehouden.
OWN	Onderliggend wegennet
PM₁₀	Fijn stof deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer
PR	Plaatsgebonden risico. De kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het gehele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.
RC1, RC2	Afkortingen van de onderzochte alternatieven van het Regiocombi-alternatief
SKM	Standaard KarteringsMethode
SRM	Standaard RekenMethode

DHV B.V.

10 COLOFON

Opdrachtgever	: Projectbureau ViA15
Project	: Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem-Nijmegen
Dossier	: D0804-14.001
Omvang rapport	: 43pagina's
Auteur	: Manon Kerssemeeckers
Bijdrage	: Cees Riksen
Interne controle	: Cees Riksen
Projectleider	: Jeroen Rosloot
Projectmanager	: Mark Groen
Datum	: 21 juli 2011
Naam/Paraaf	: Mark Groen



DHV B.V.

Verlengde Kazernestraat 7

7417 ZA Deventer

Postbus 927

7400 AX Deventer

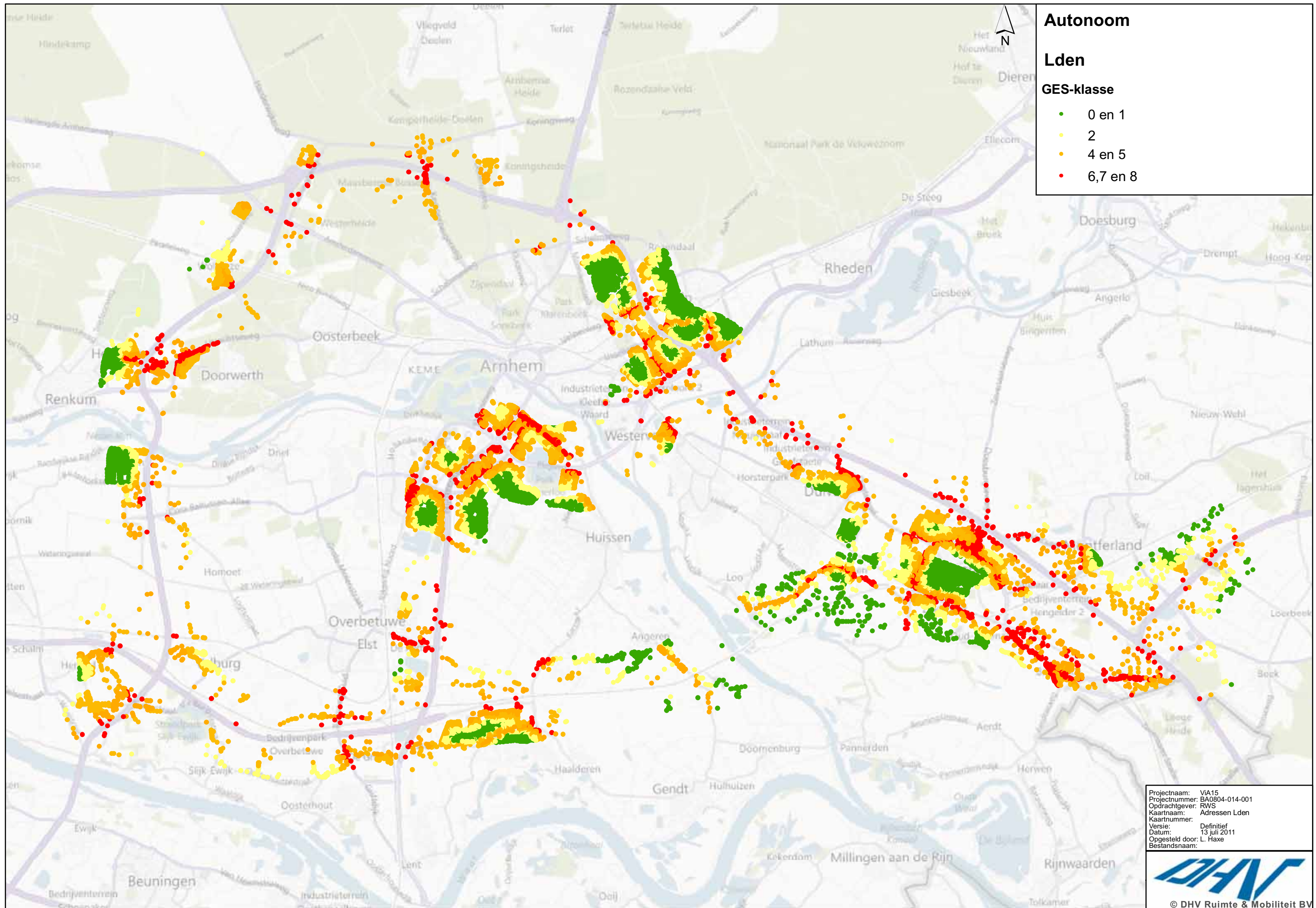
T (0570) 63 93 00

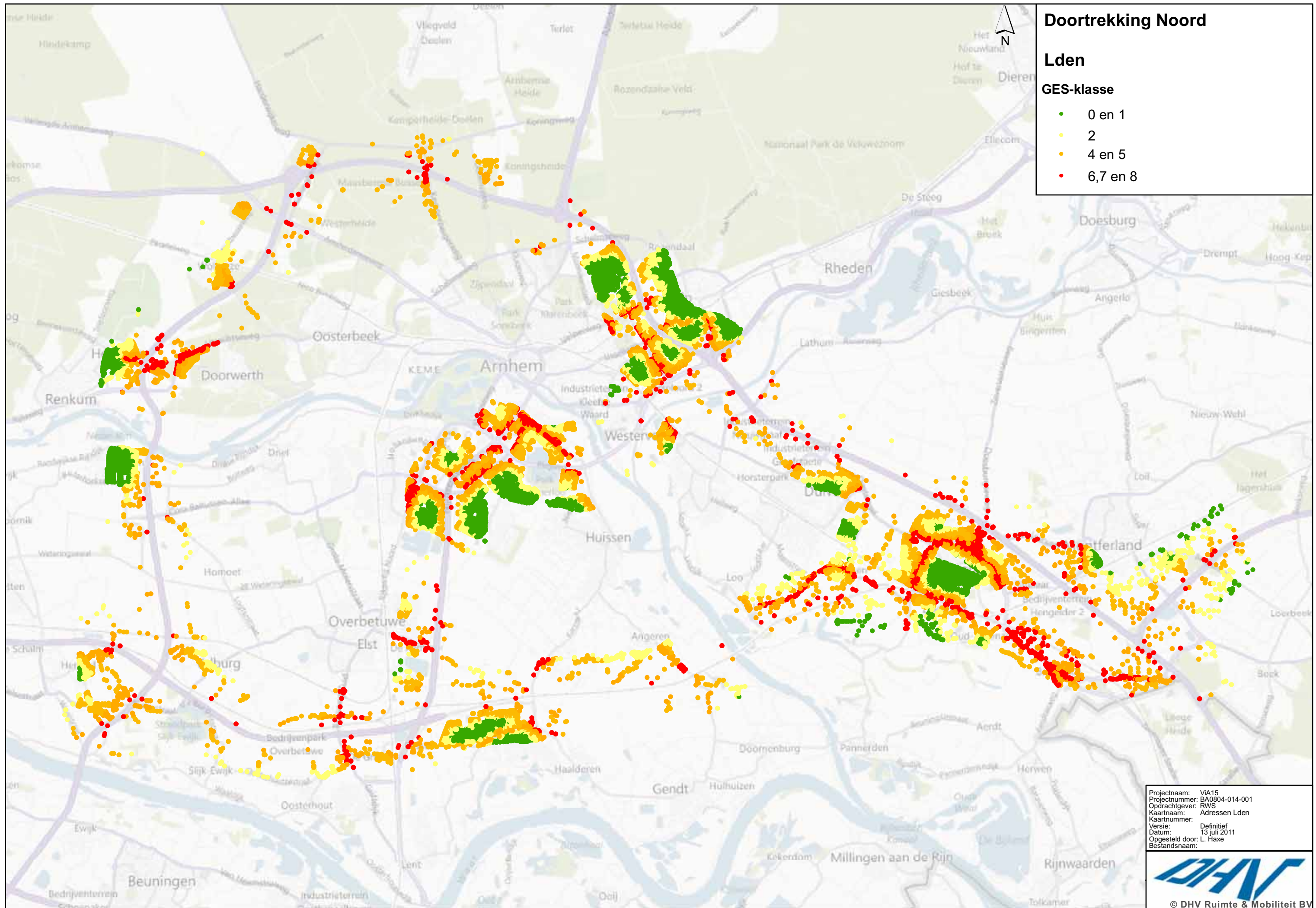
F (0570) 63 93 01

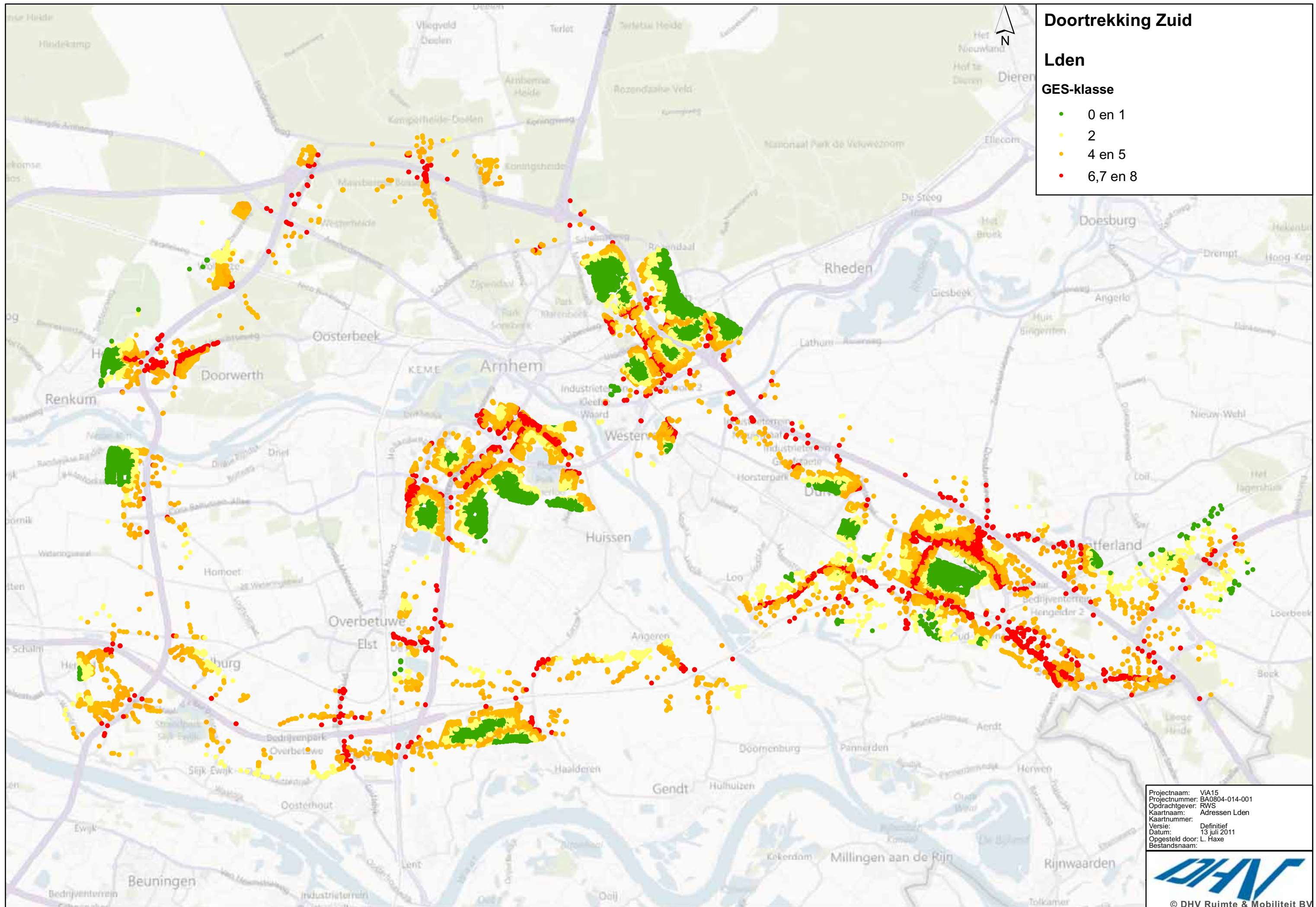
E deventer@dhv.com

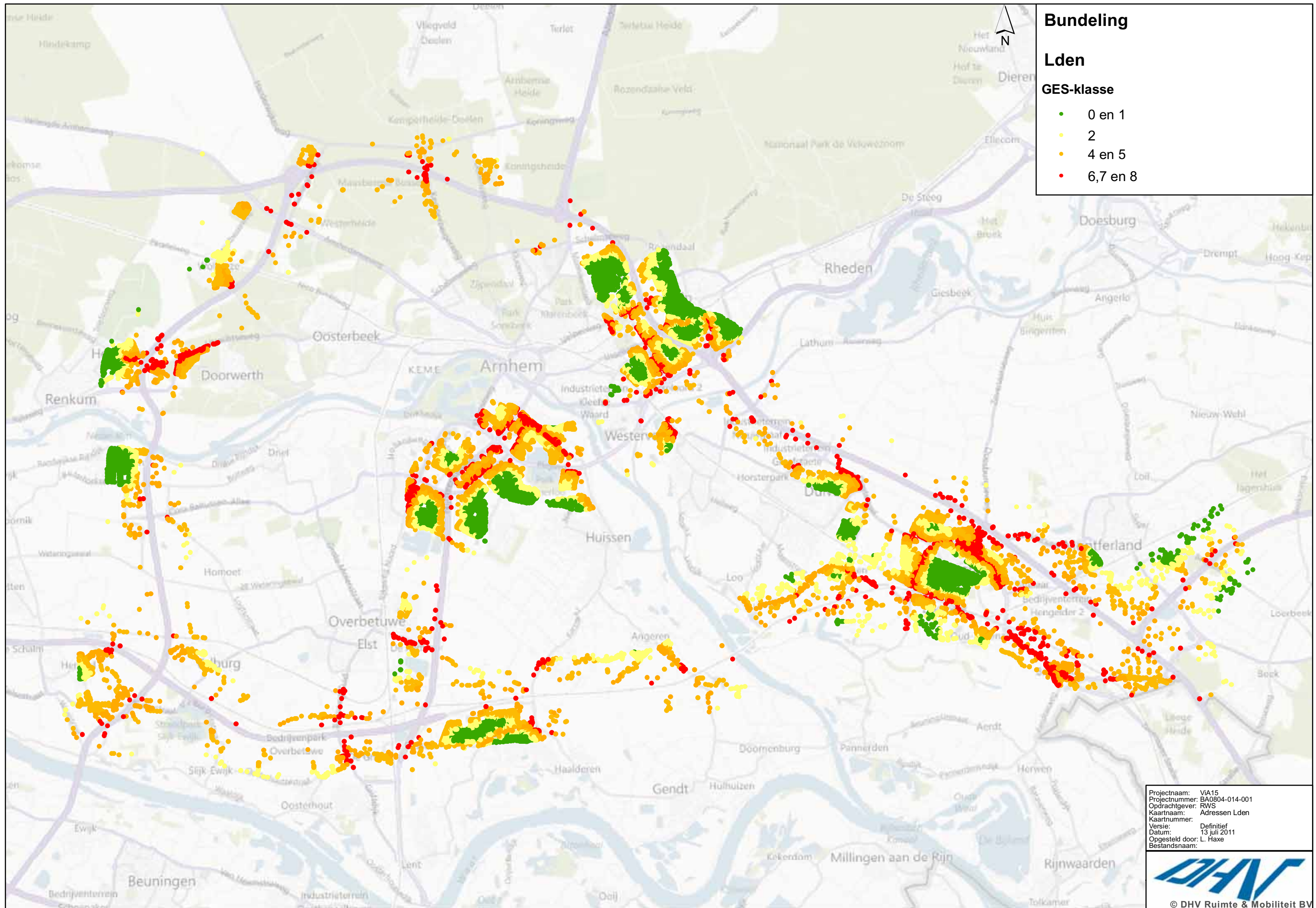
www.dhv.nl

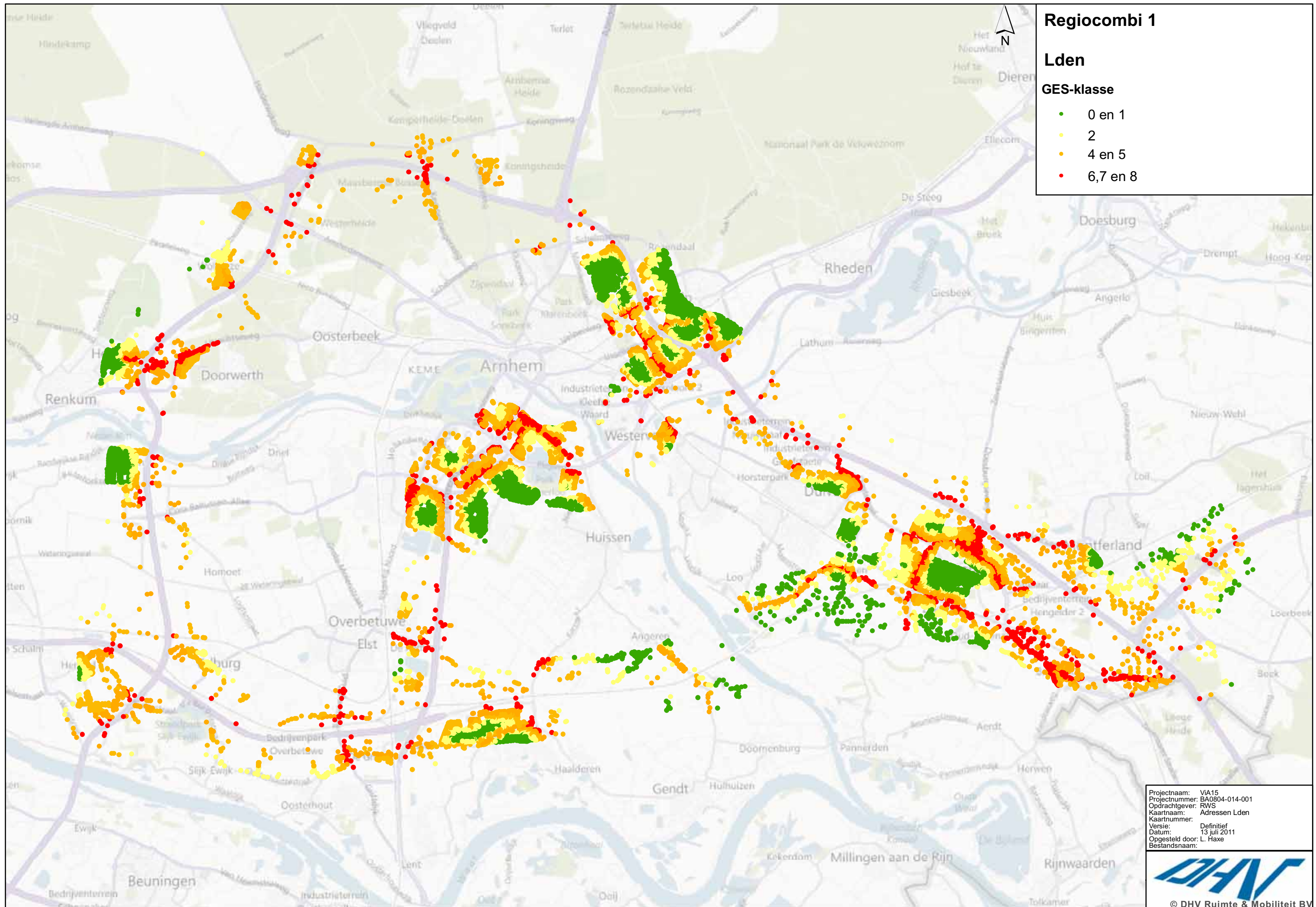
BIJLAGE 1 Kaarten met GES-scores voor geluid (Lden)

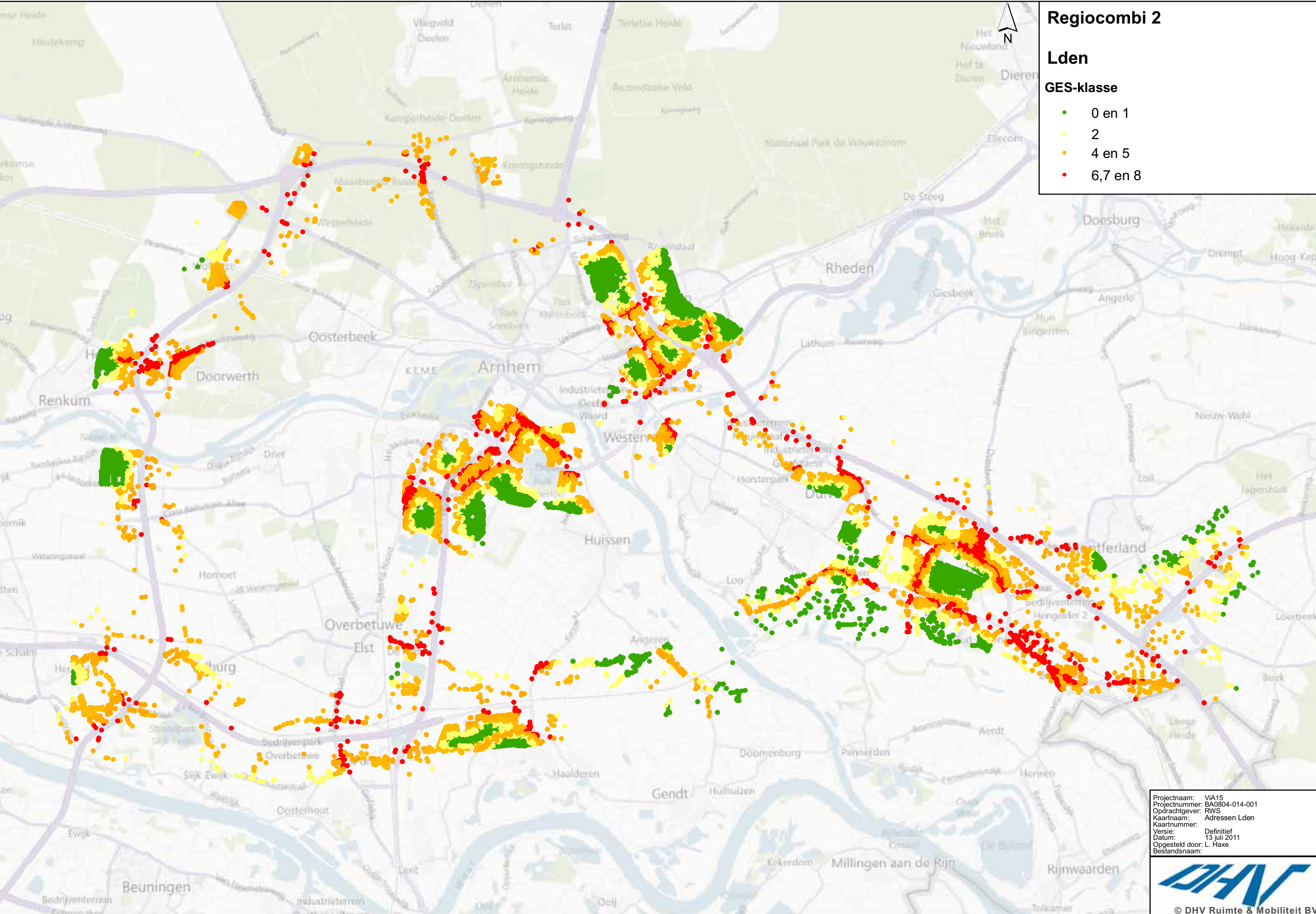












Regiocombi 2

Lden

GES-klasse

0 en 1

2

4 en 5

6,7 en 8

Projectnaam: ViA15

Projectnummer: BA0804-014-001

Opdrachtgever: RWS

Kaartnaam: Adressen Lden

Kaartnummer:

Versie: Definitief

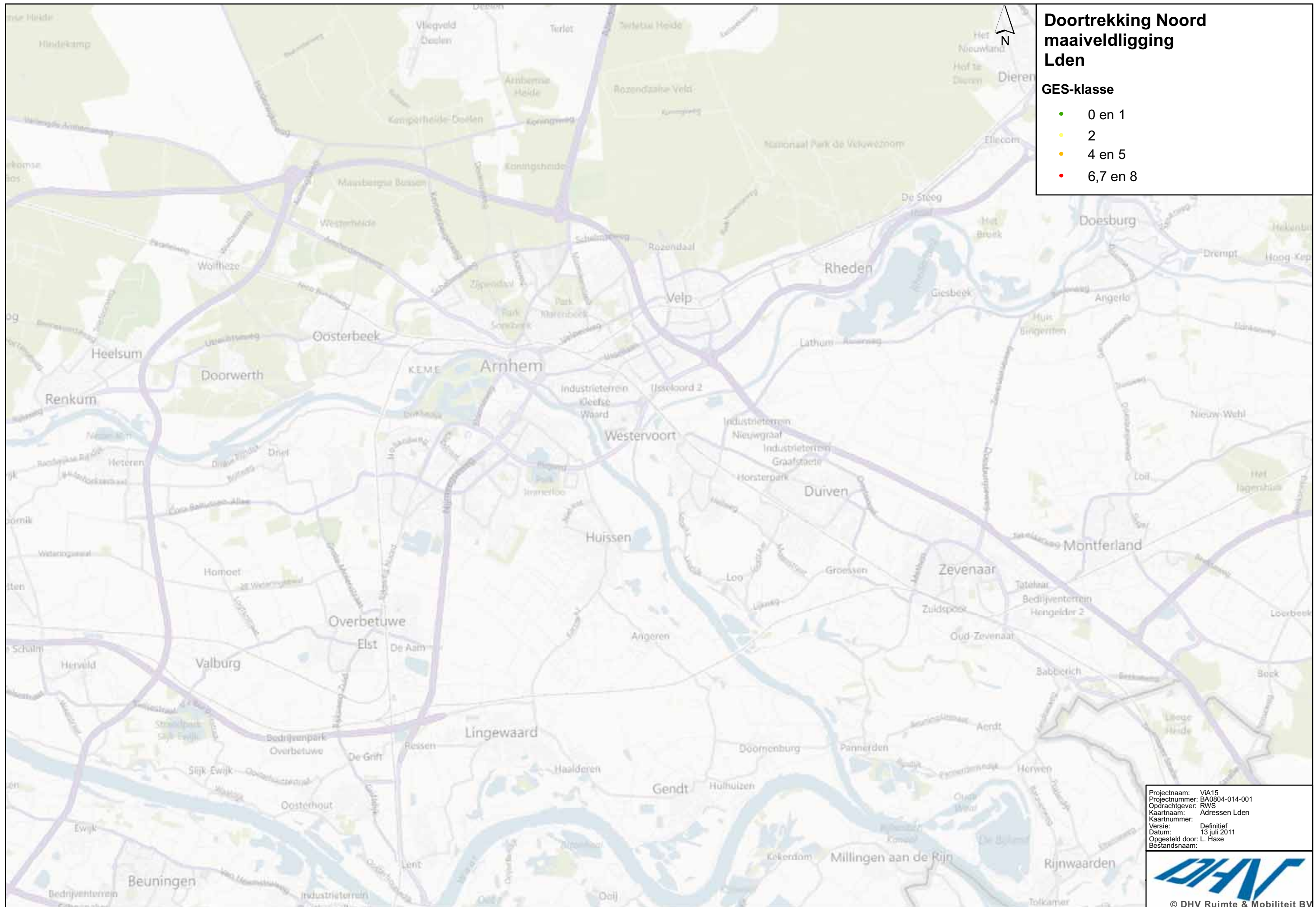
Datum: 13 juli 2011

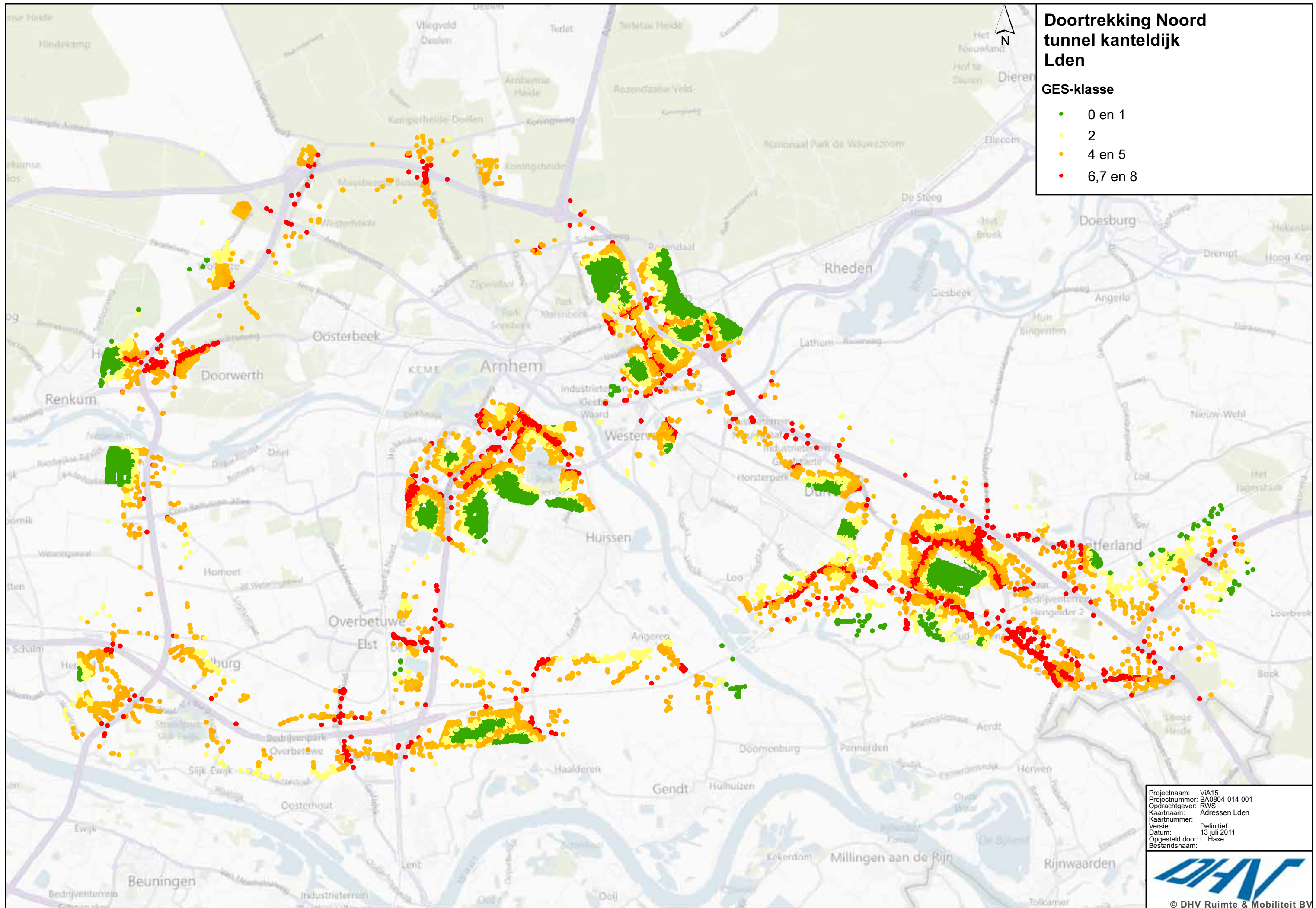
Opgesteld door: L. Haxe

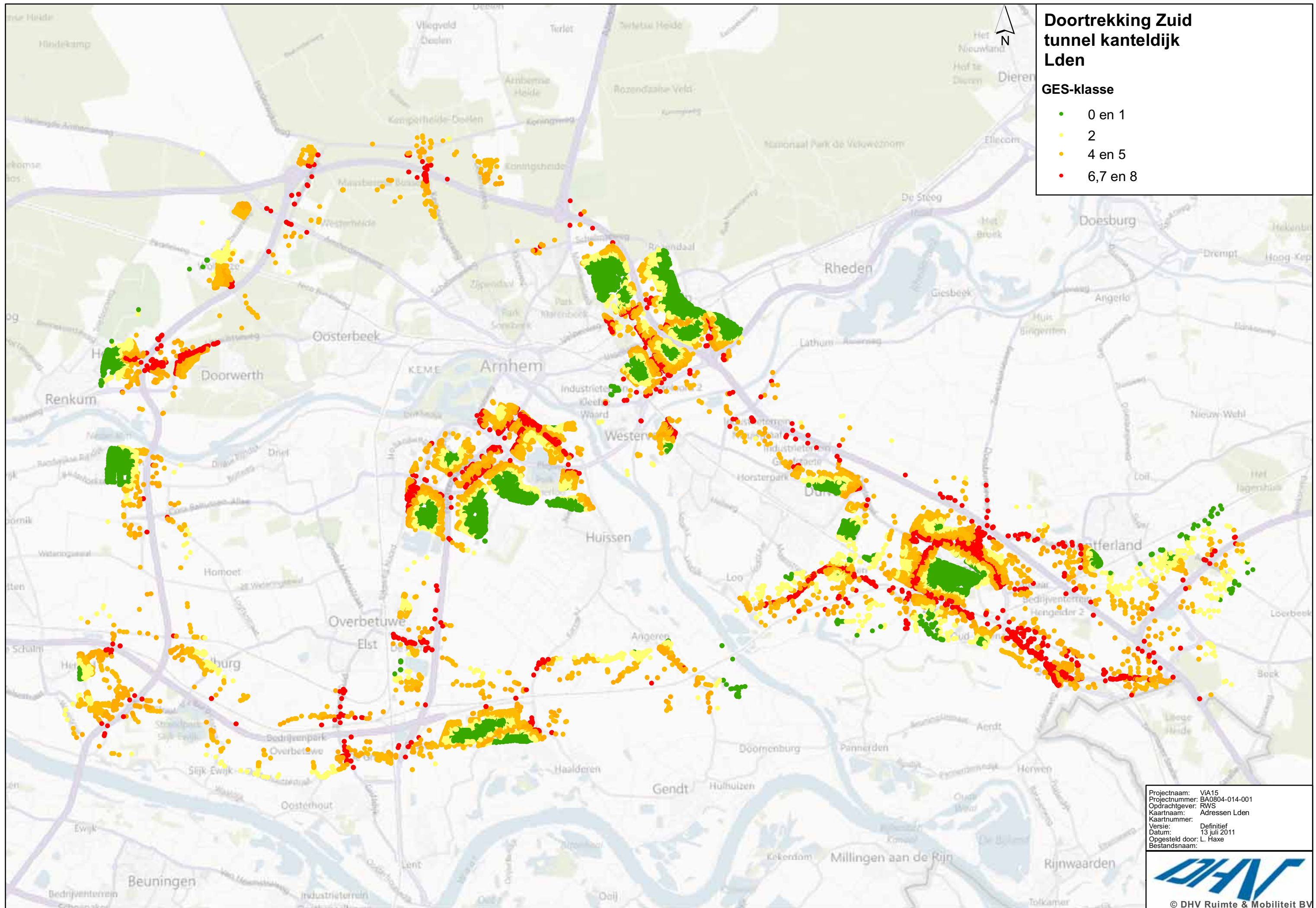
Bestandsnaam:

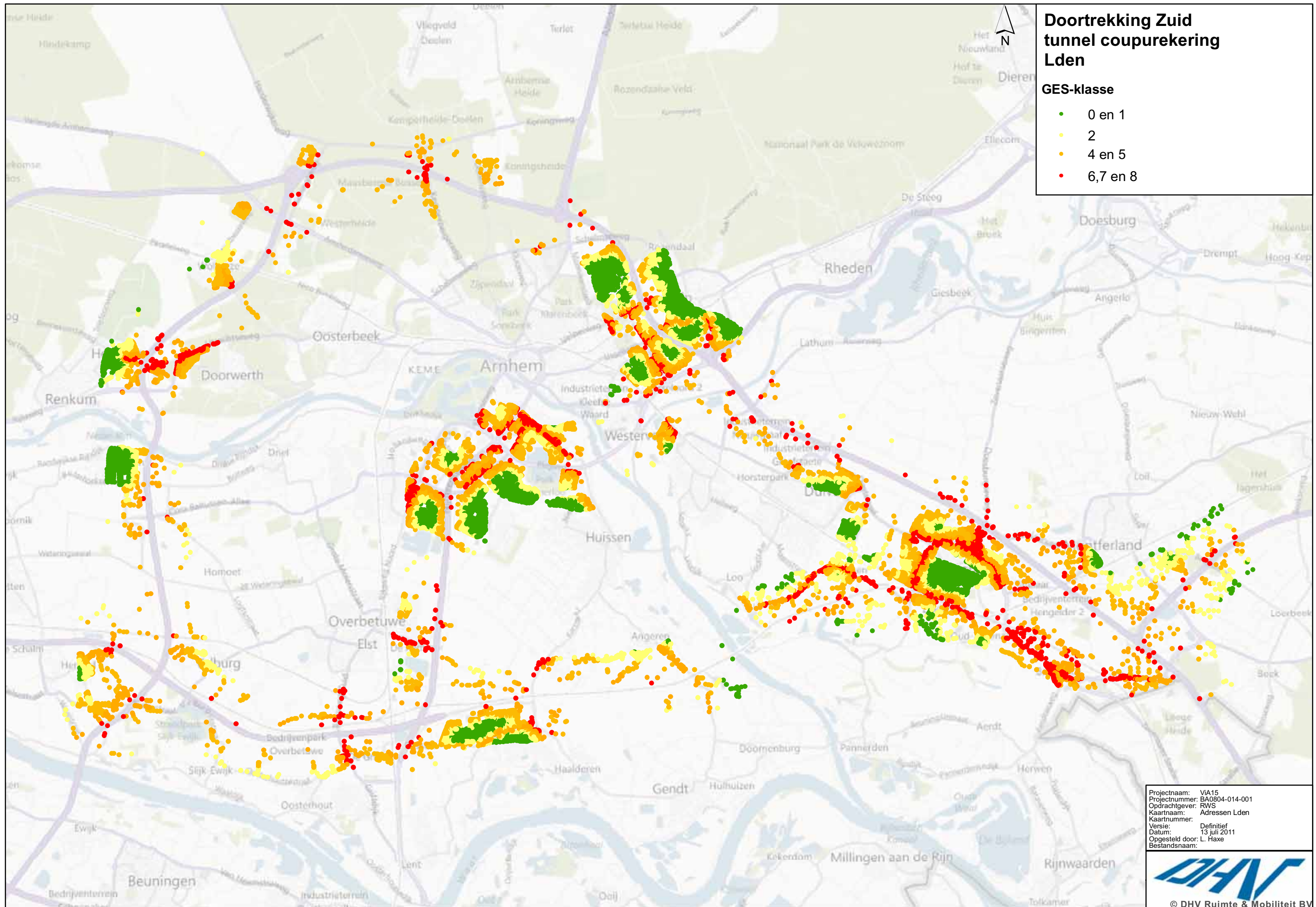


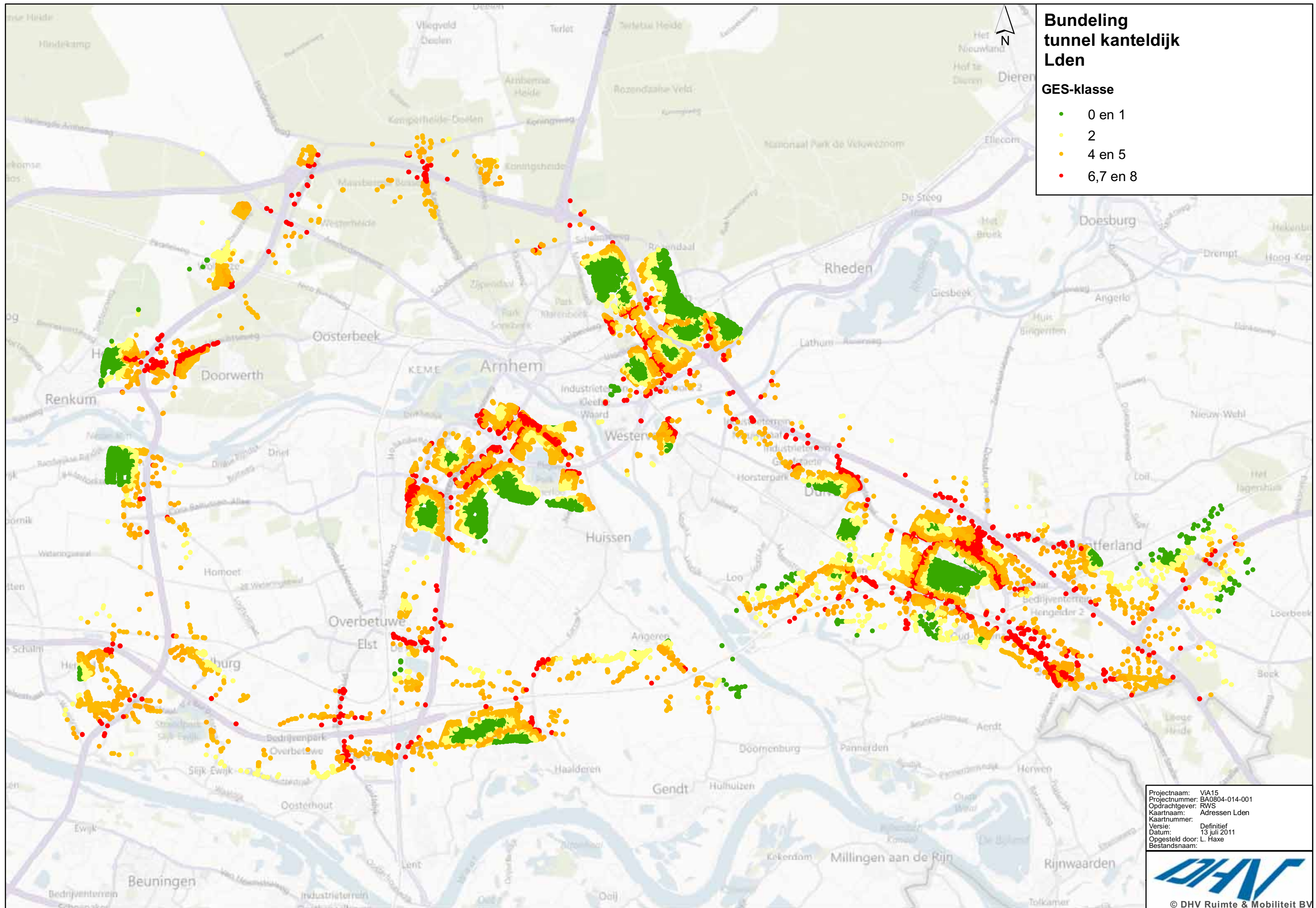
© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

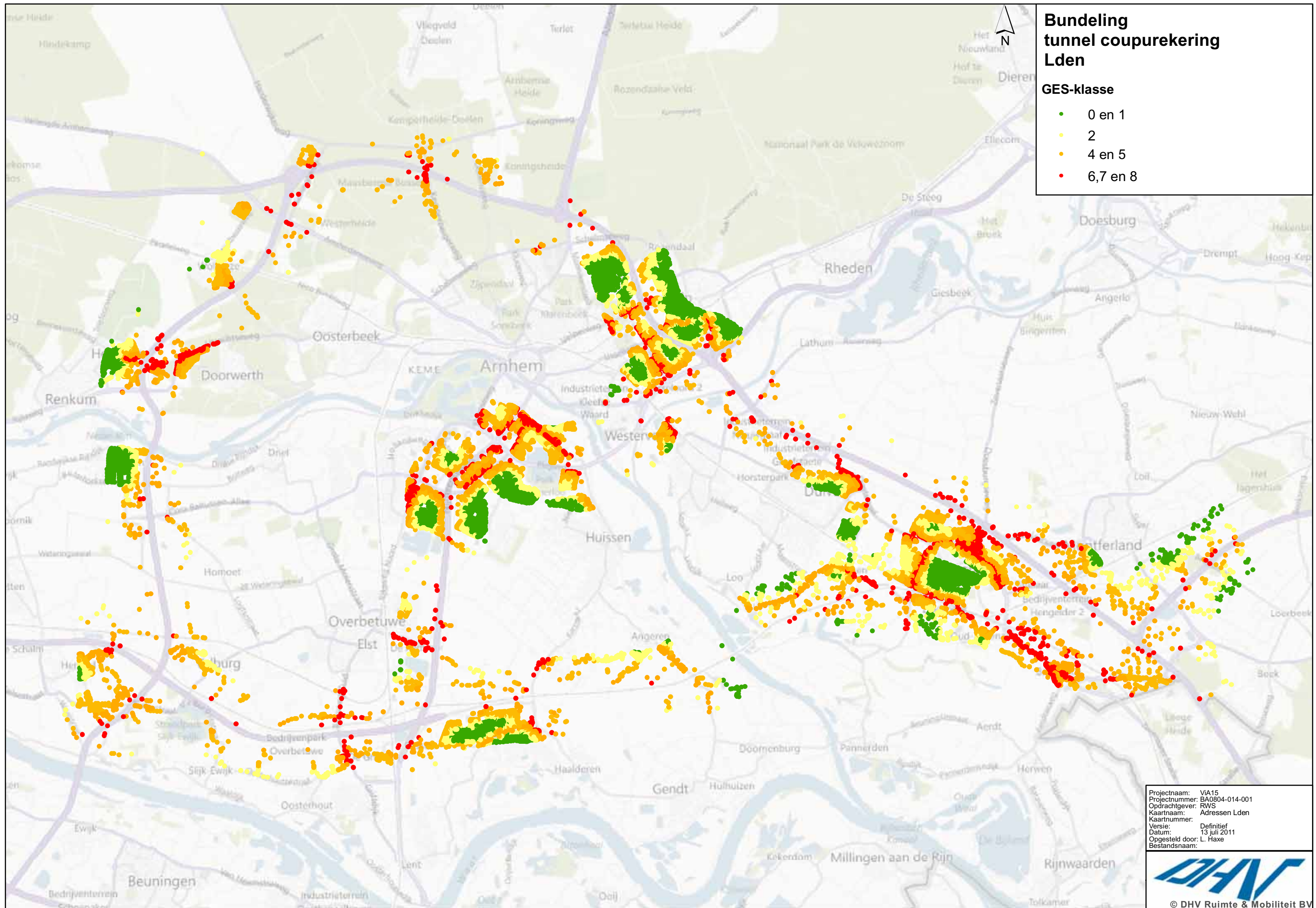








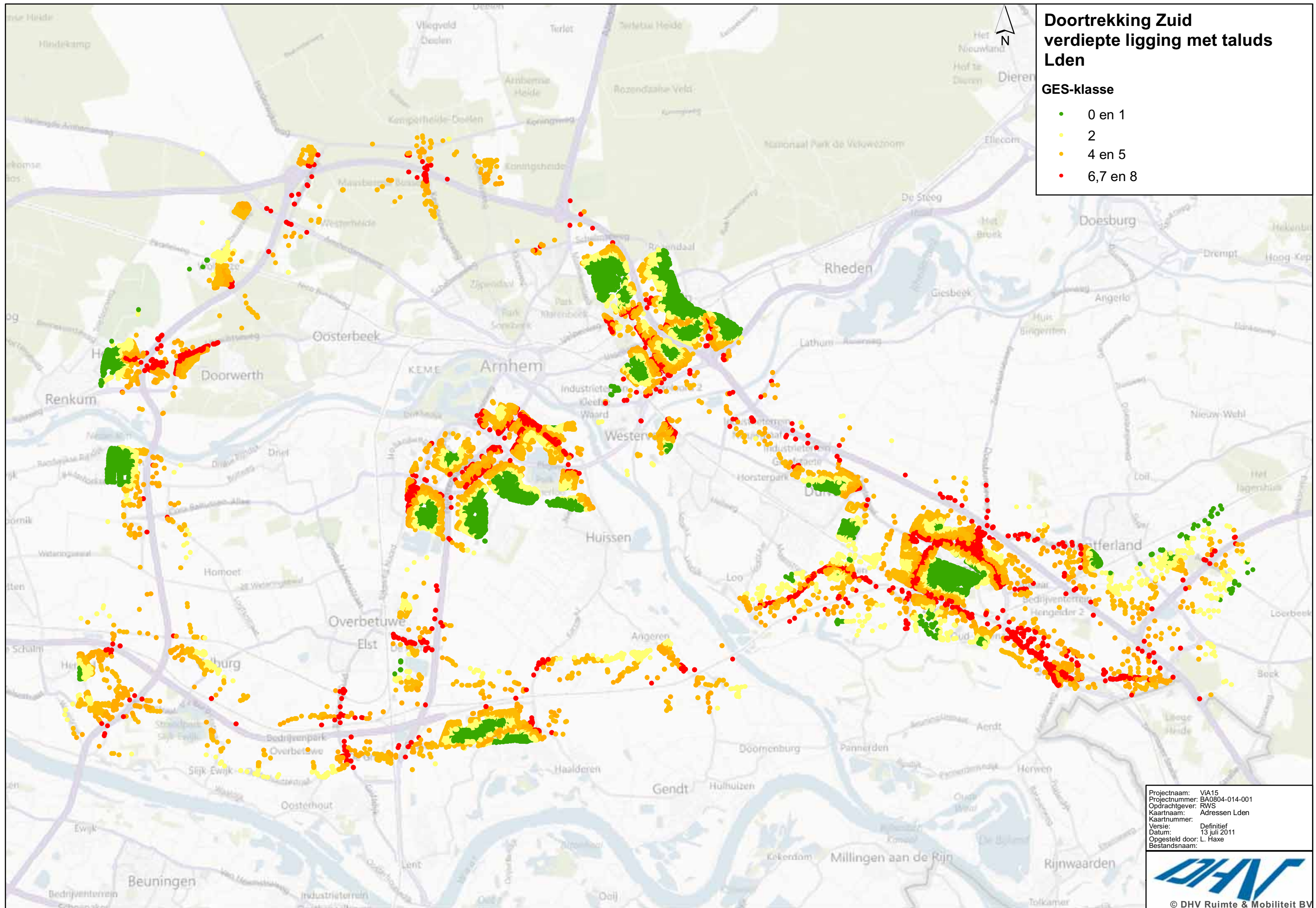




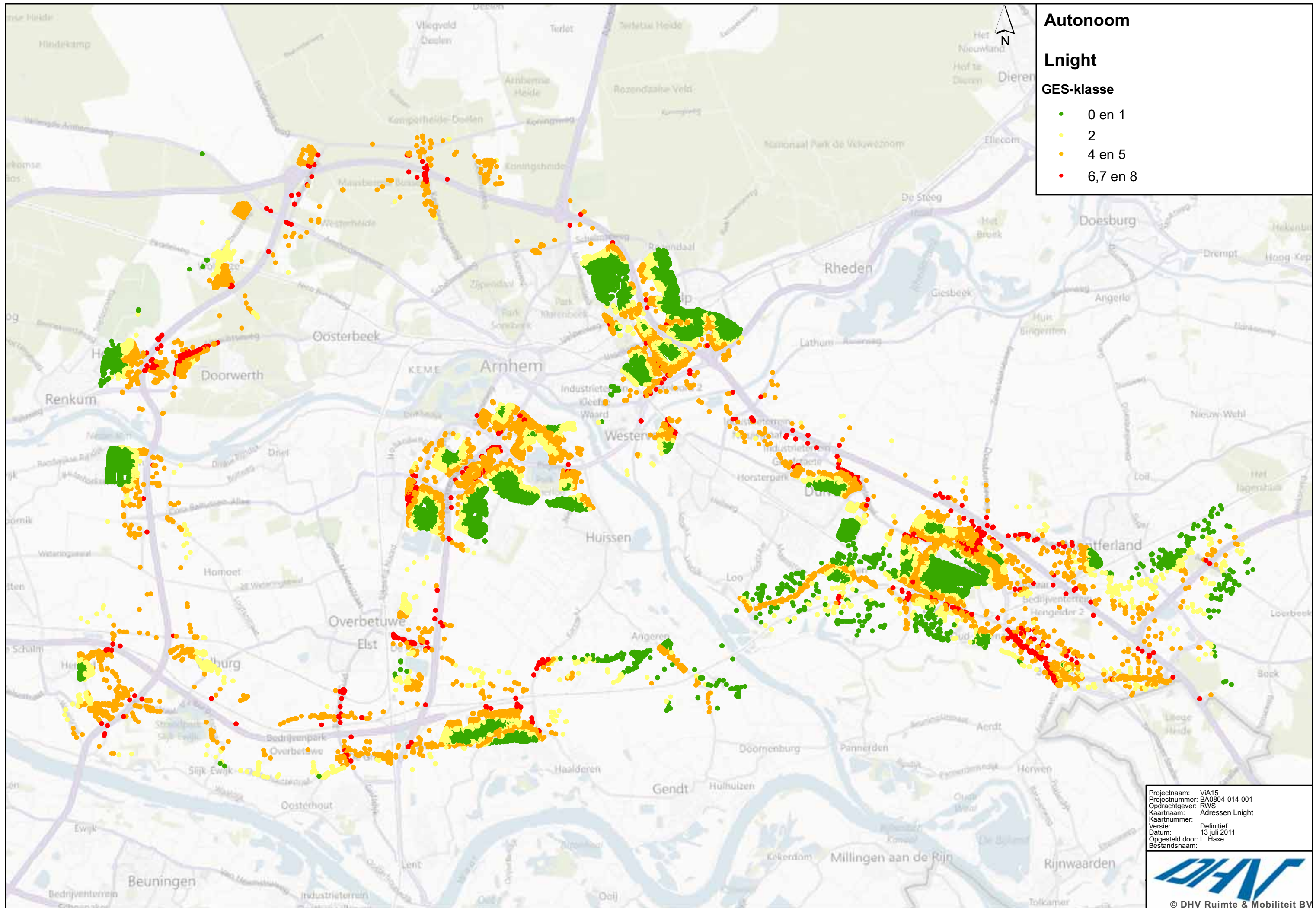
Projectnaam: ViA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen Lden
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 13 juli 2011
Opgesteld door: L. Haxe
Bestandsnaam:

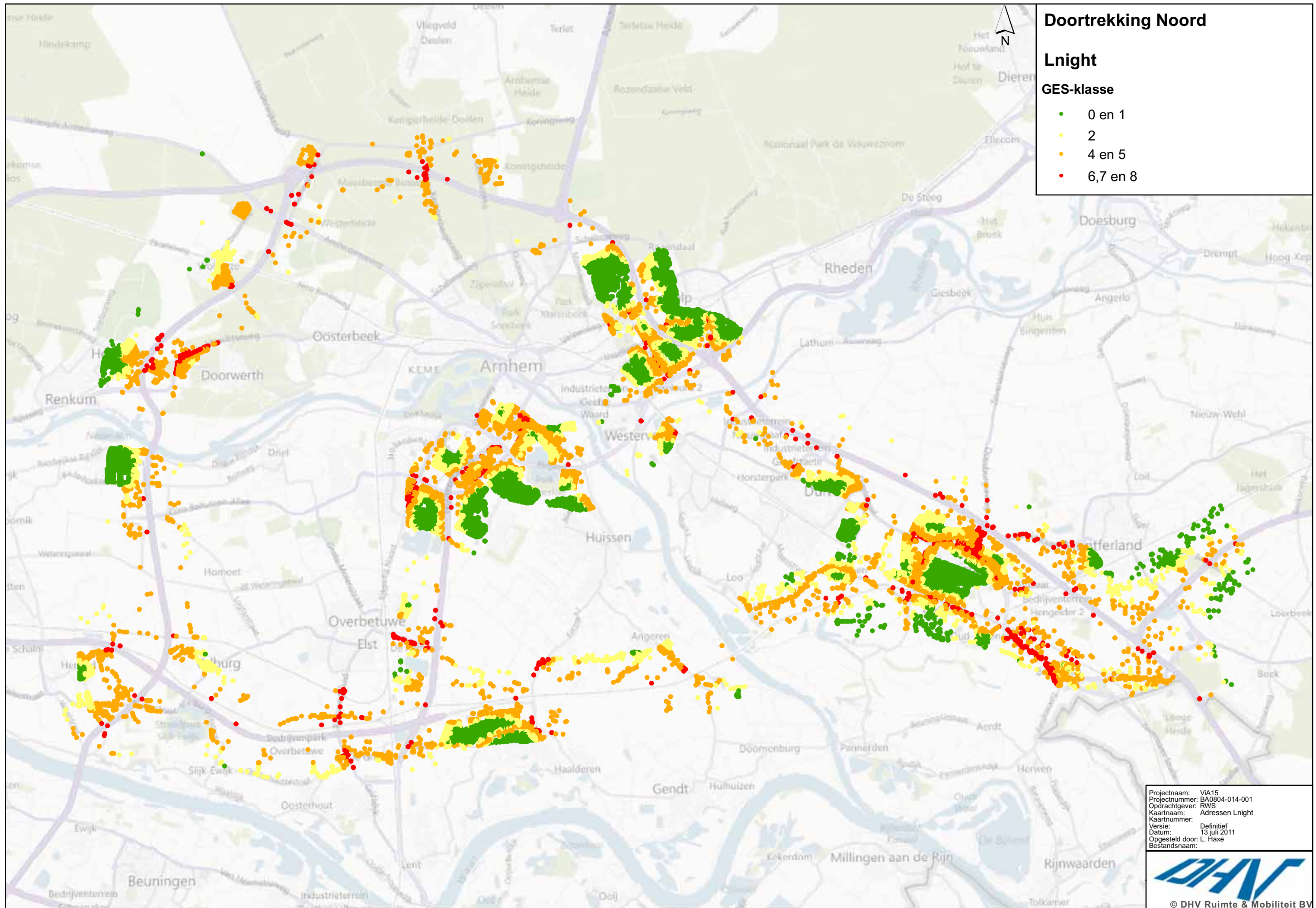


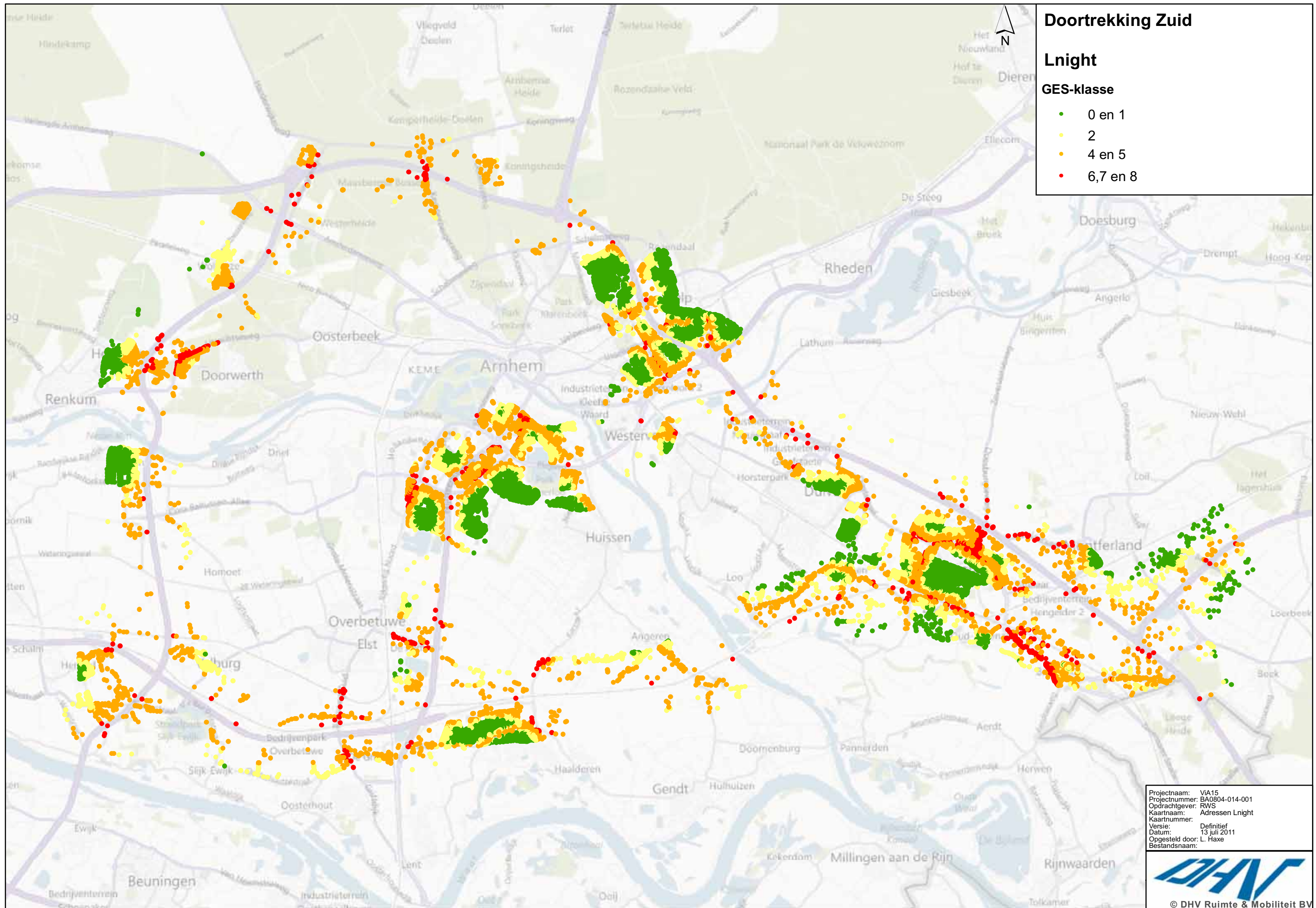
© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

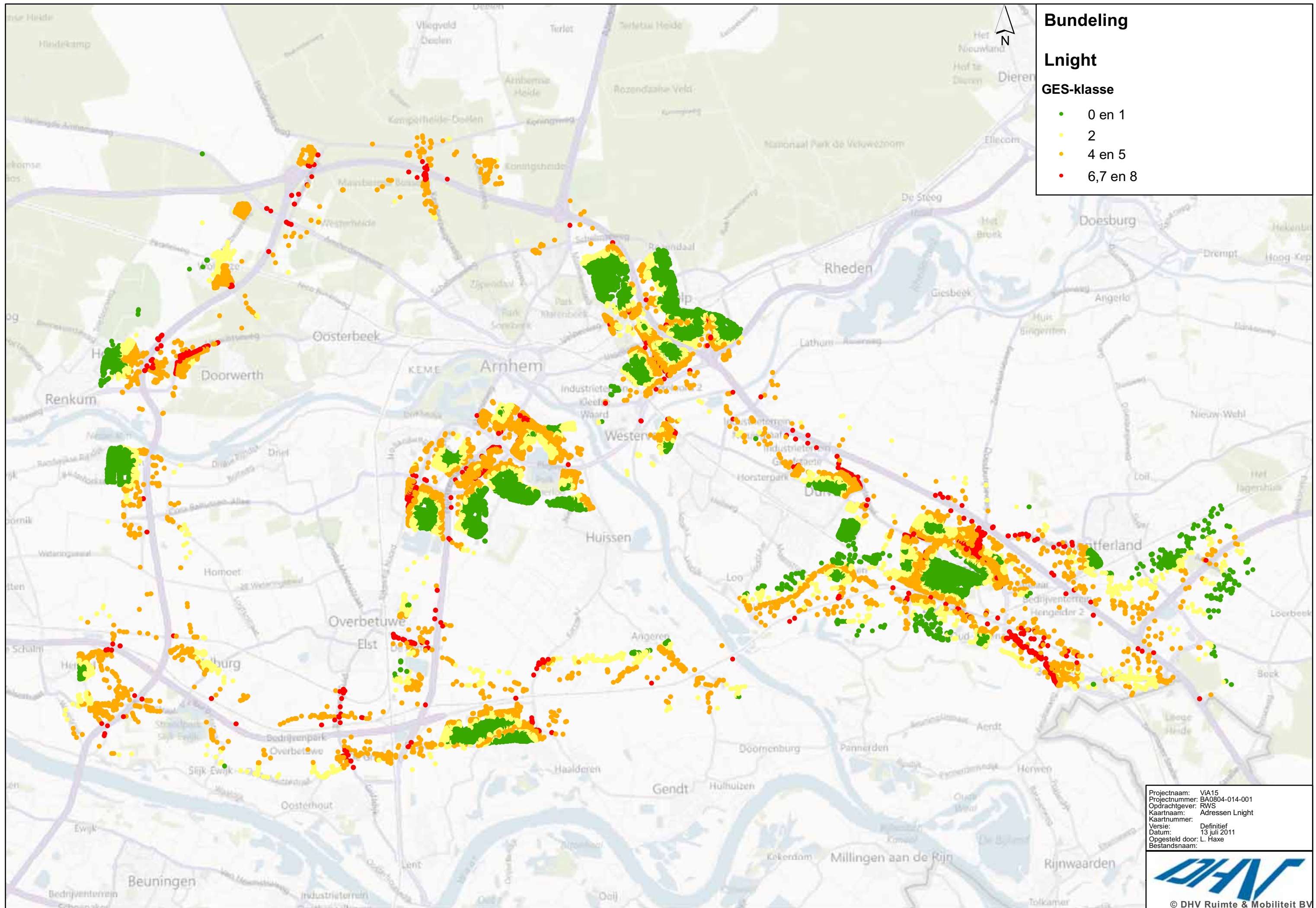


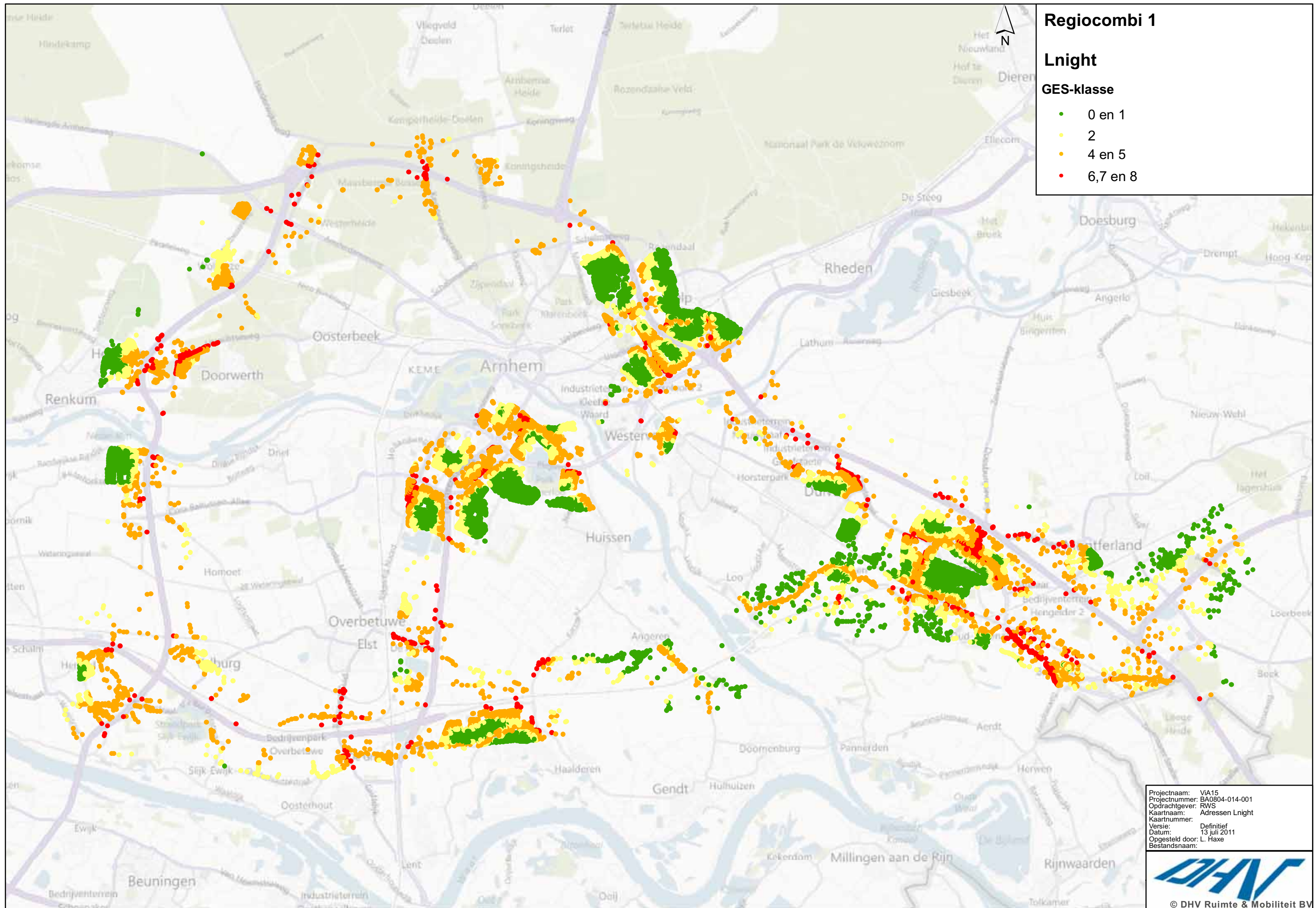
BIJLAGE 2 Kaarten met GES-scores voor geluid (Lnight)

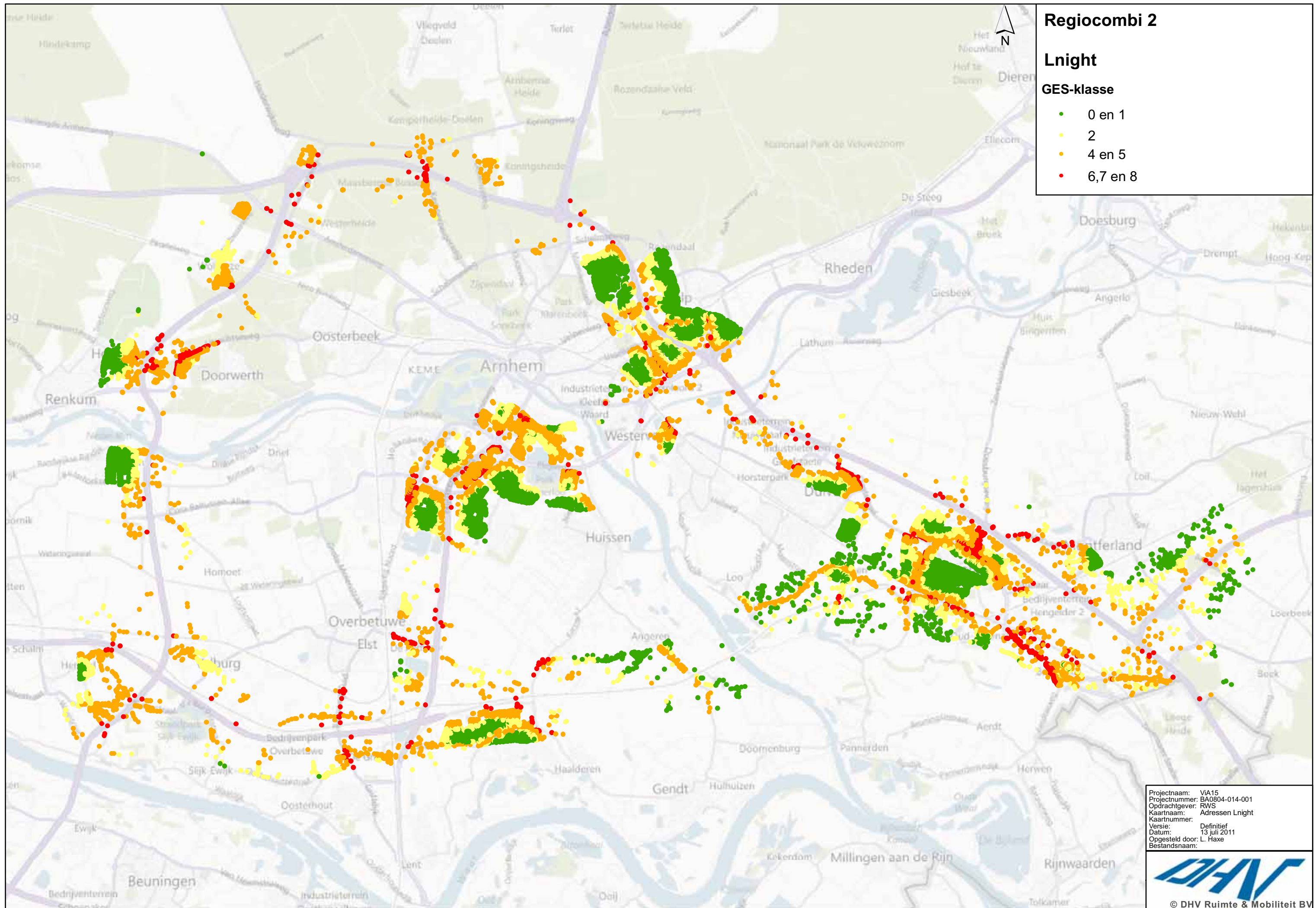


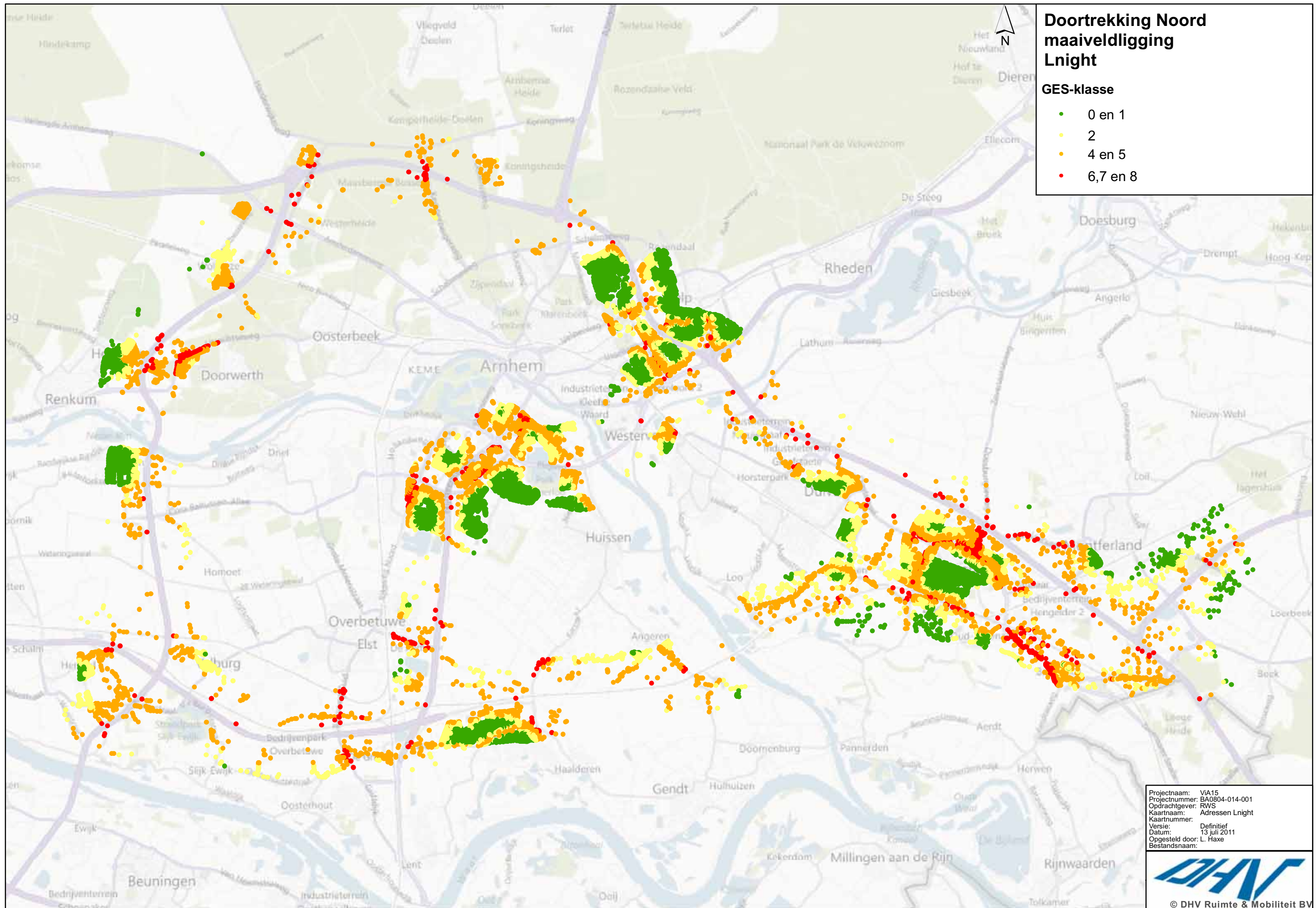


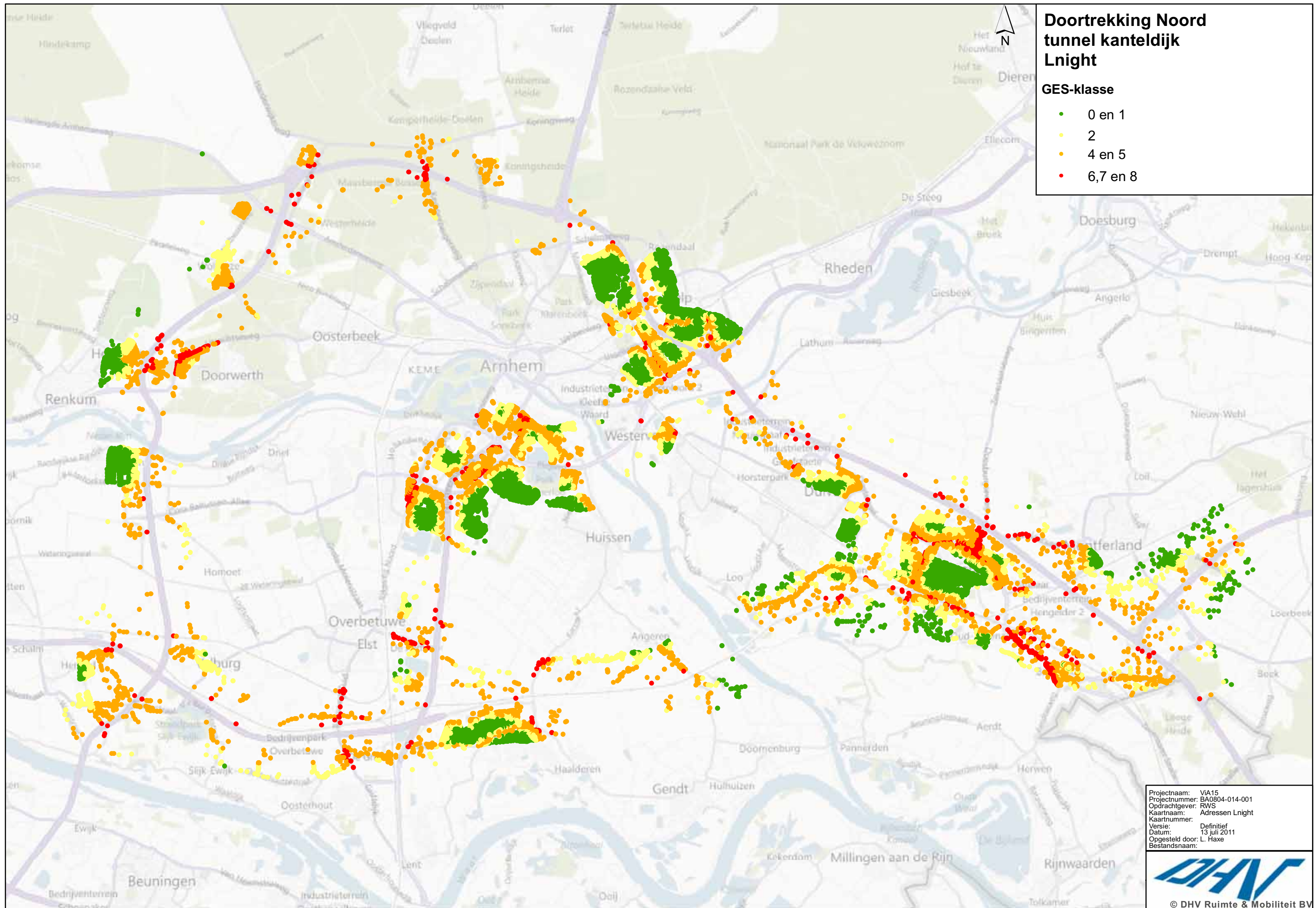


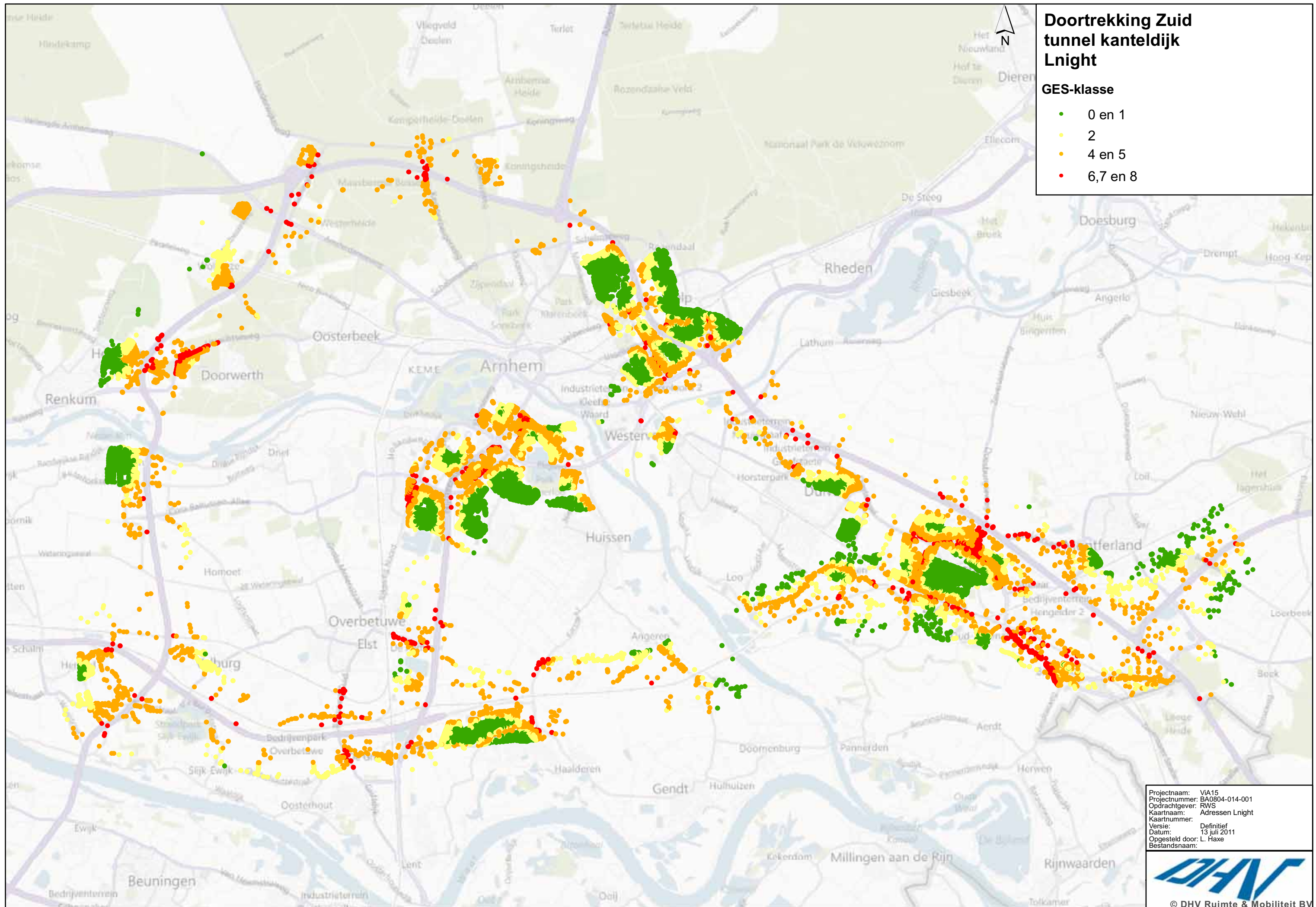


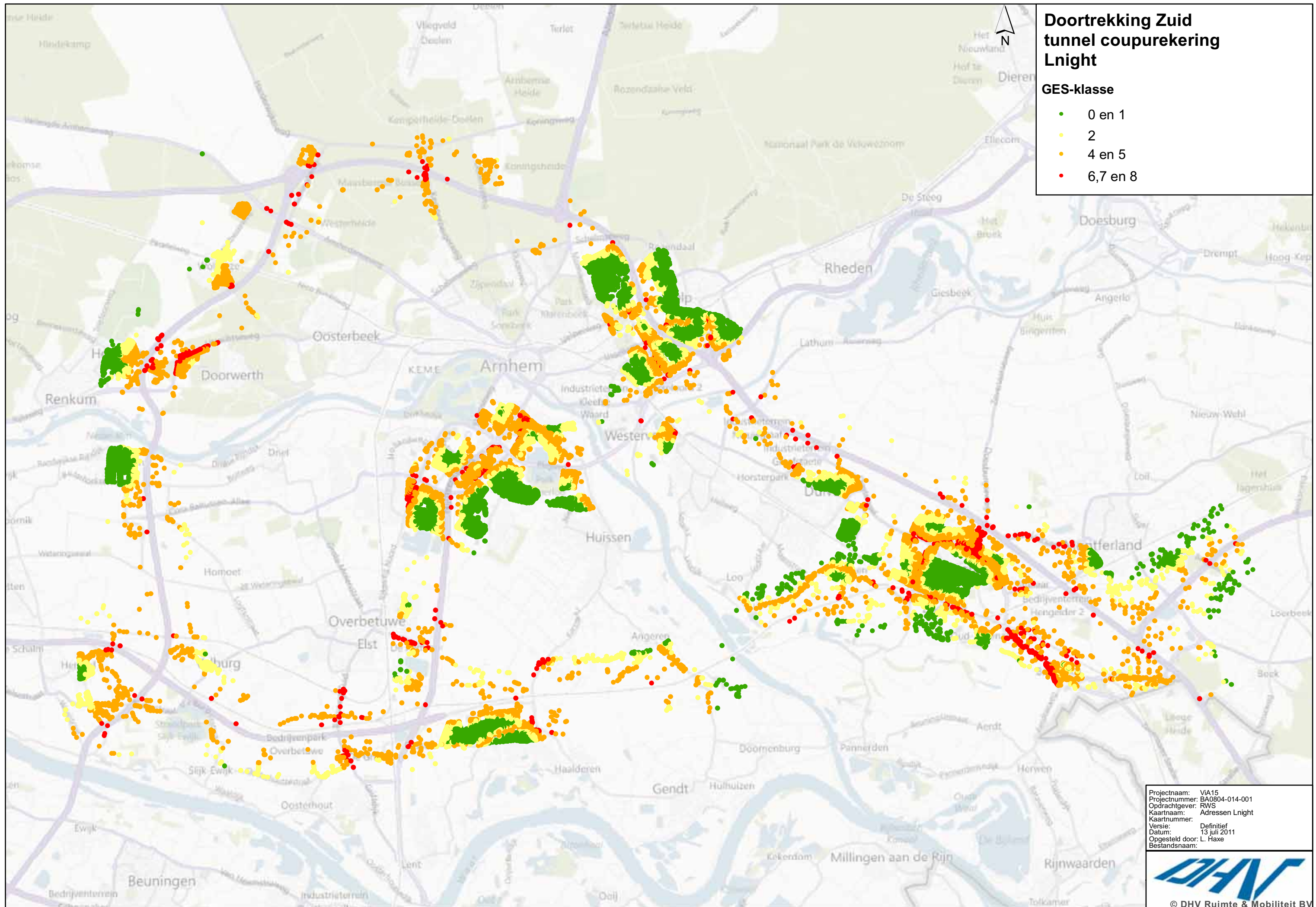


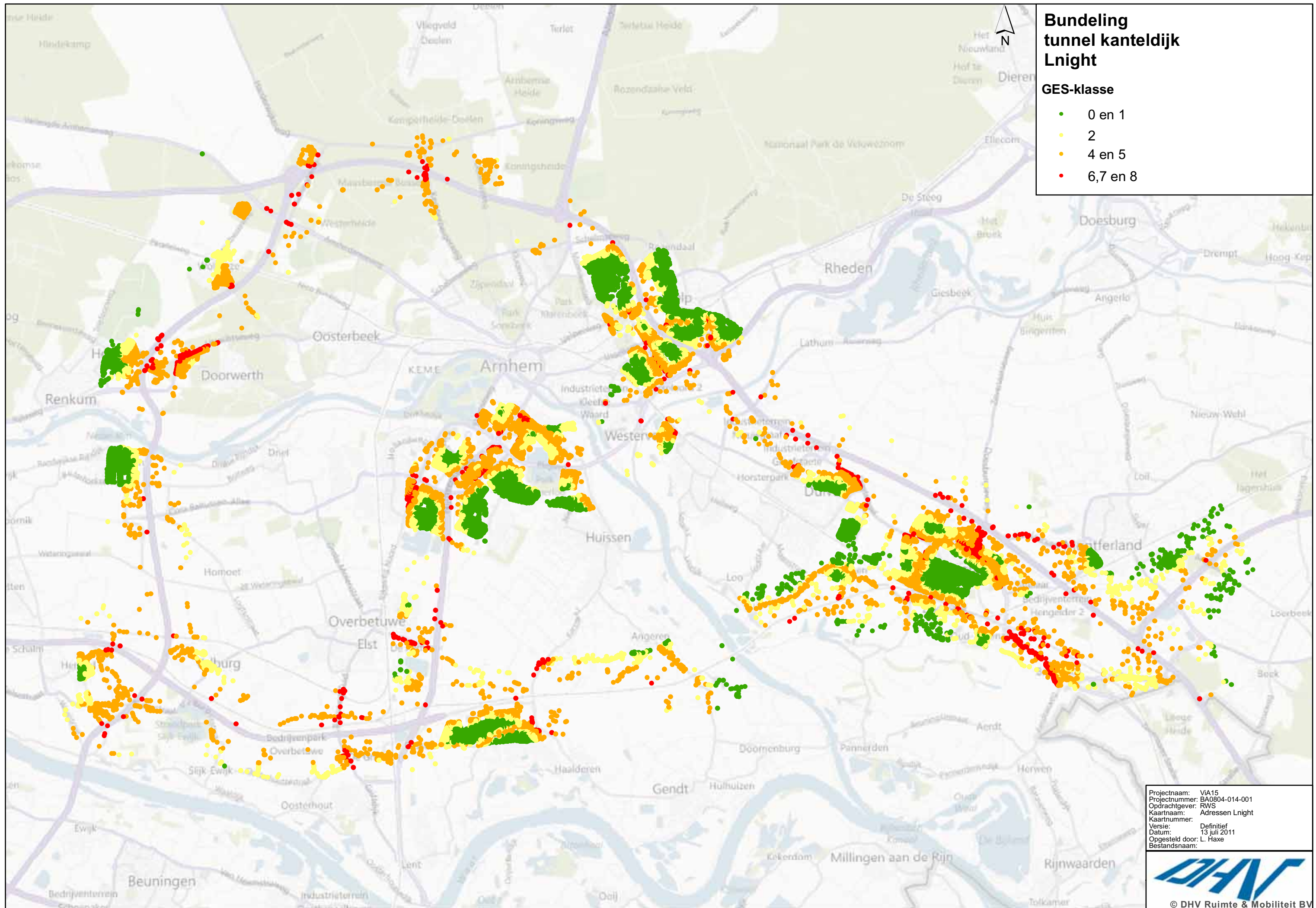


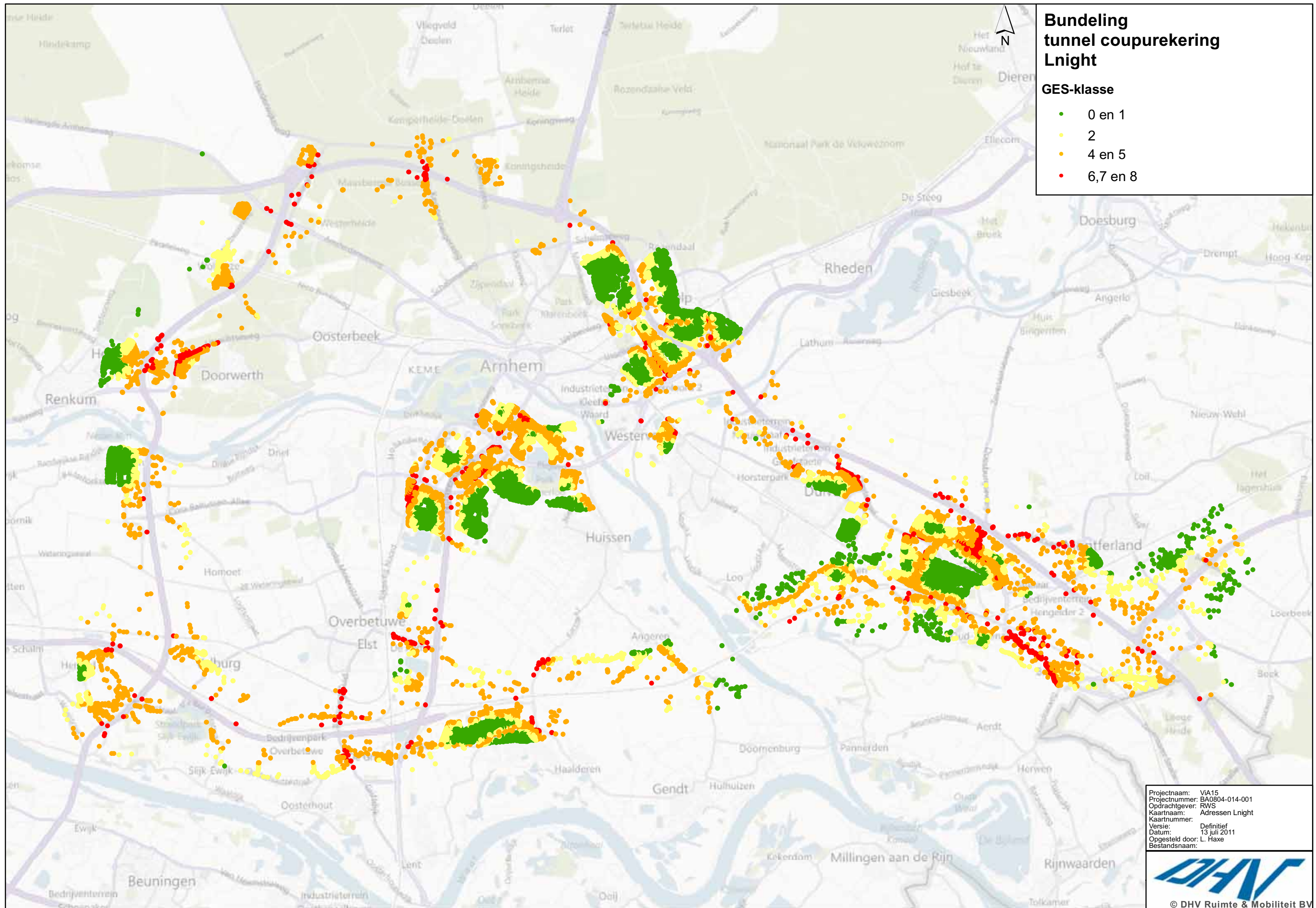








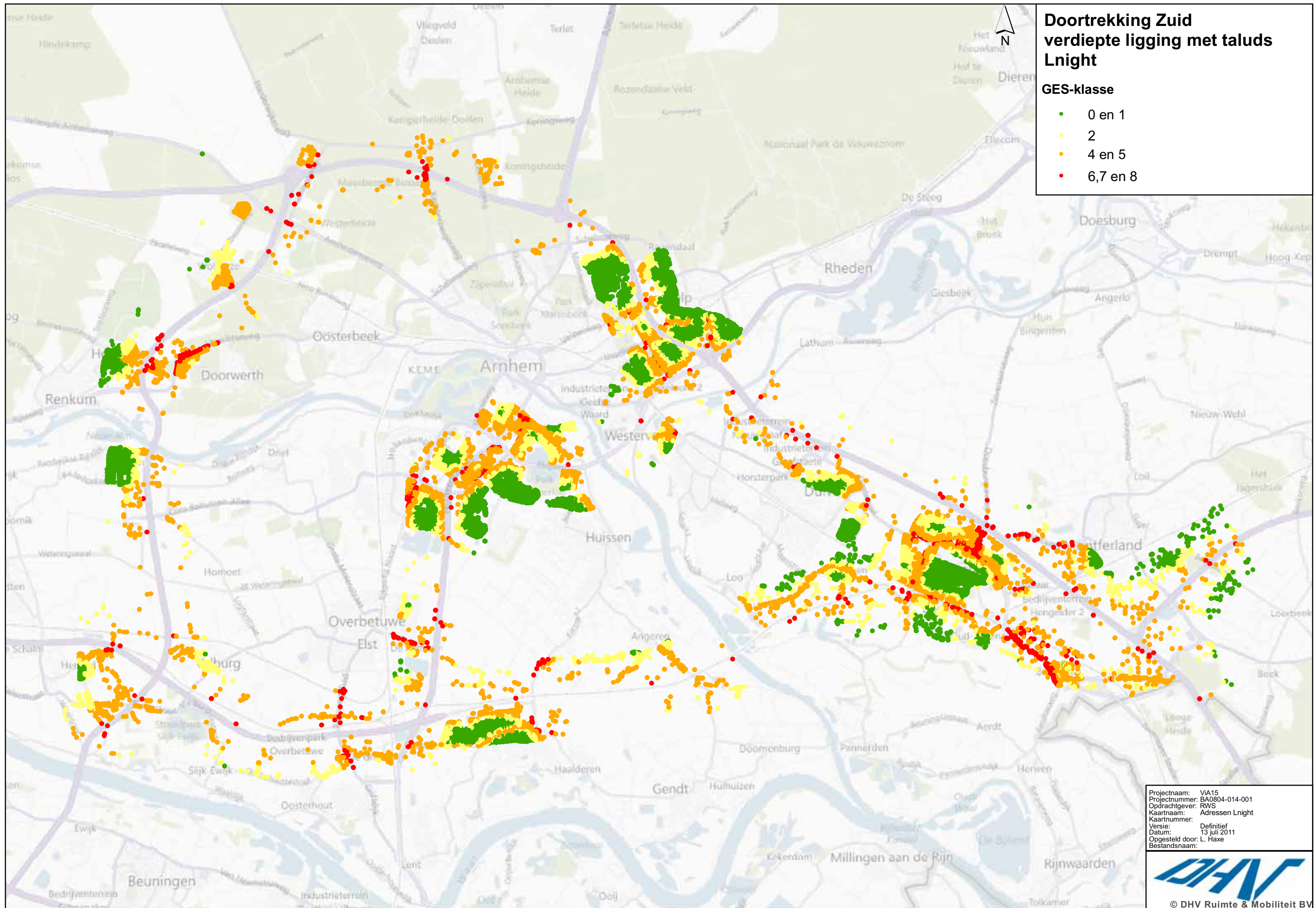




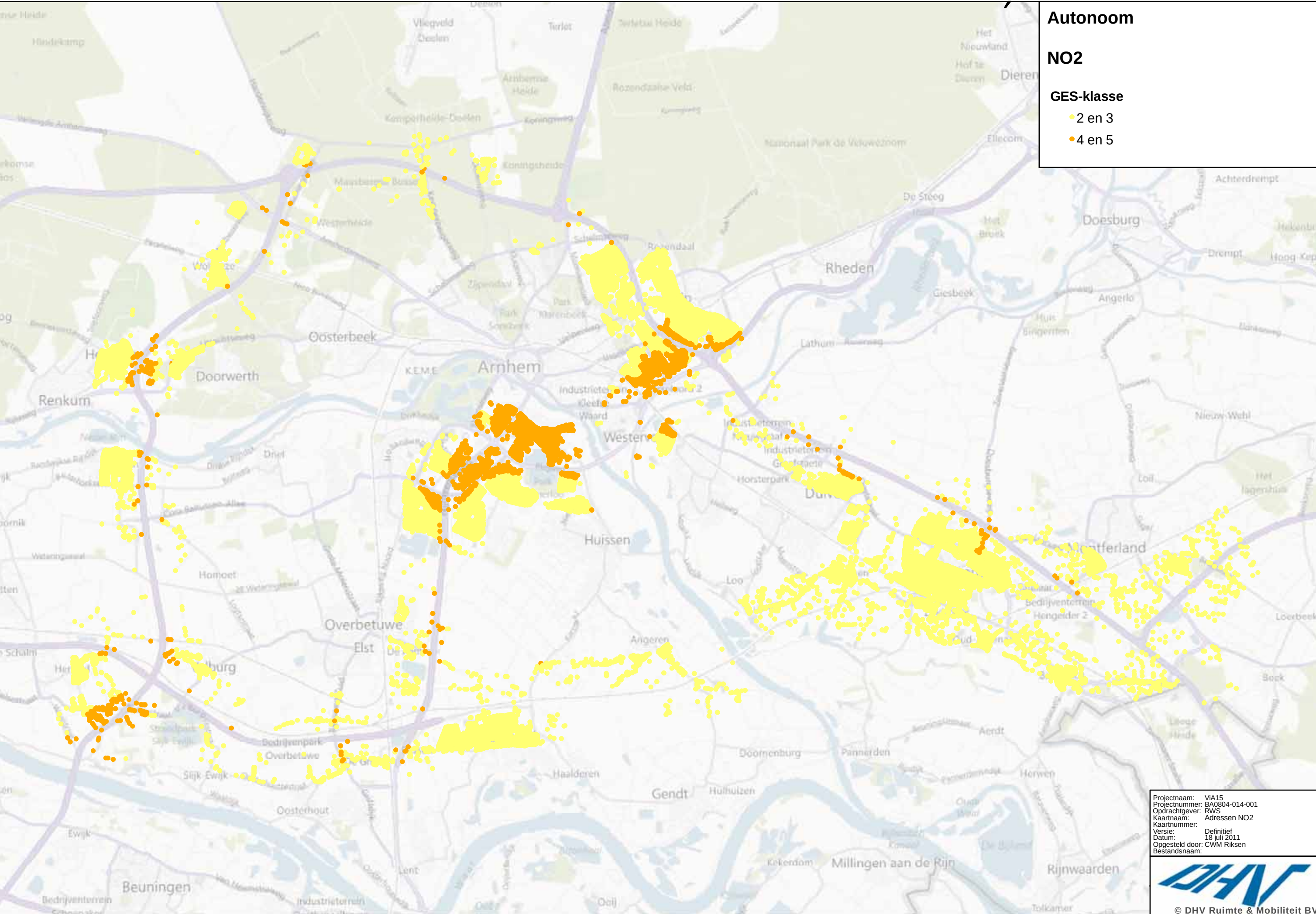
Projectnaam: ViA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen Lnight
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 13 juli 2011
Opgesteld door: L. Haxe
Bestandsnaam:



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV



BIJLAGE 3 Kaarten met GES-scores voor lucht (NO₂)



Autonoom

NO2

GES-klasse

- 2 en 3
- 4 en 5

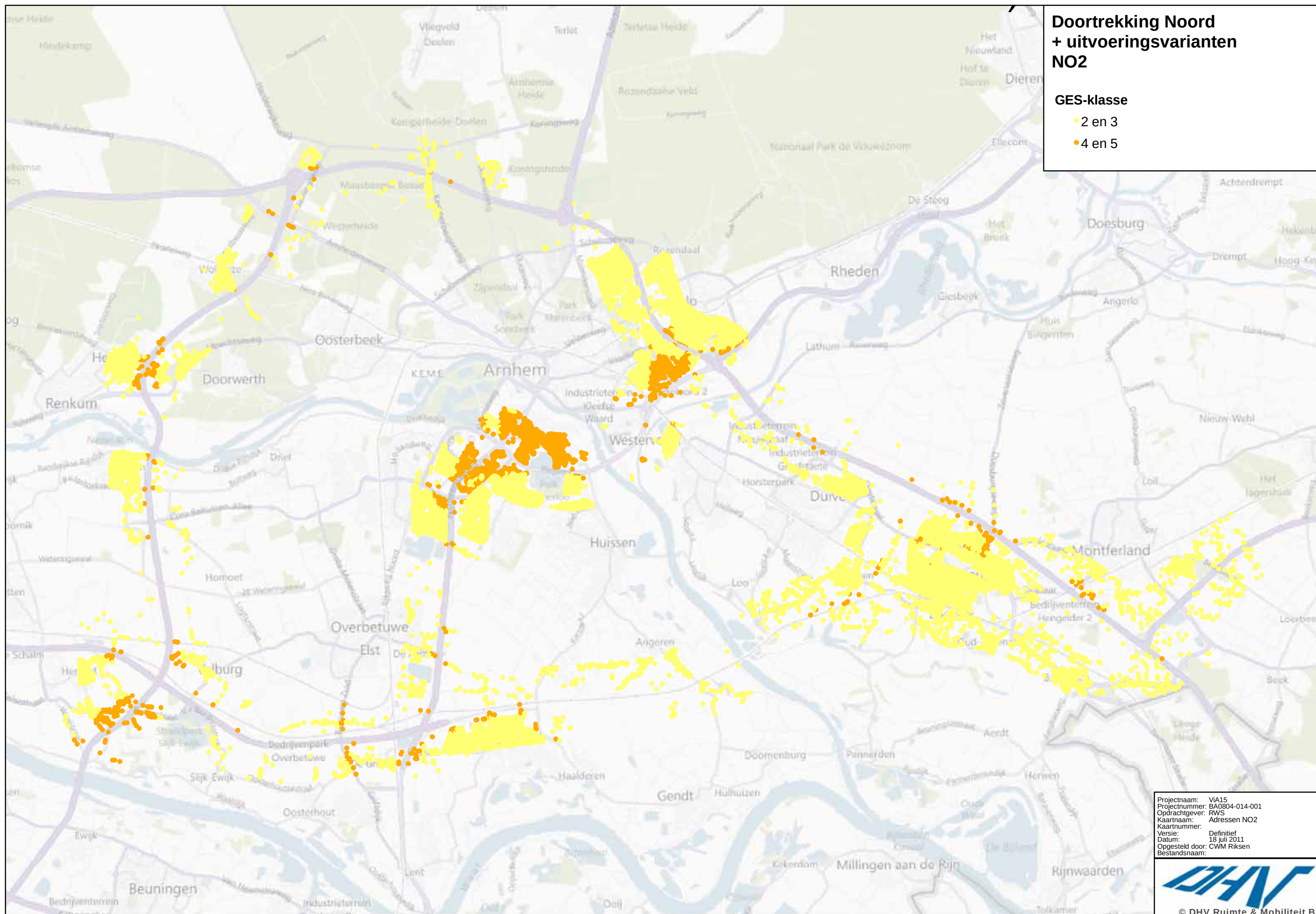
Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



Doortrekking Noord + uitvoeringsvarianten NO2

GES-klasse

- 2 en 3
- 4 en 5



Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



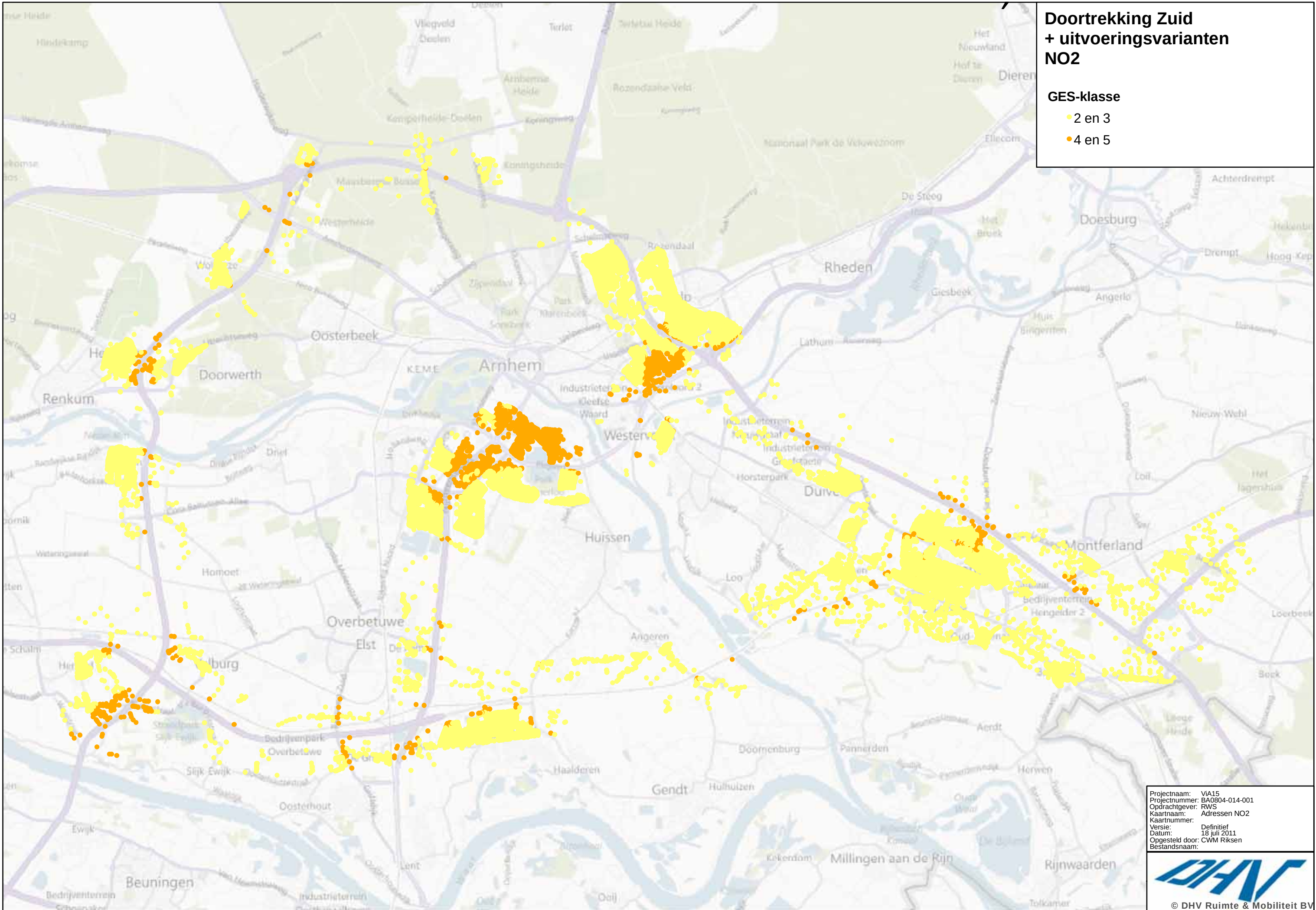
© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

© DHV Ruimte & Mobiliteit BV. Deze afbeelding mag niet worden verspreid of anderszins openbaar gemaakt (druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook) zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Ruimte & Mobiliteit BV noch mag deze zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor zij is vervaardigd.

Doortrekking Zuid + uitvoeringsvarianten NO2

GES-klasse

- 2 en 3
- 4 en 5

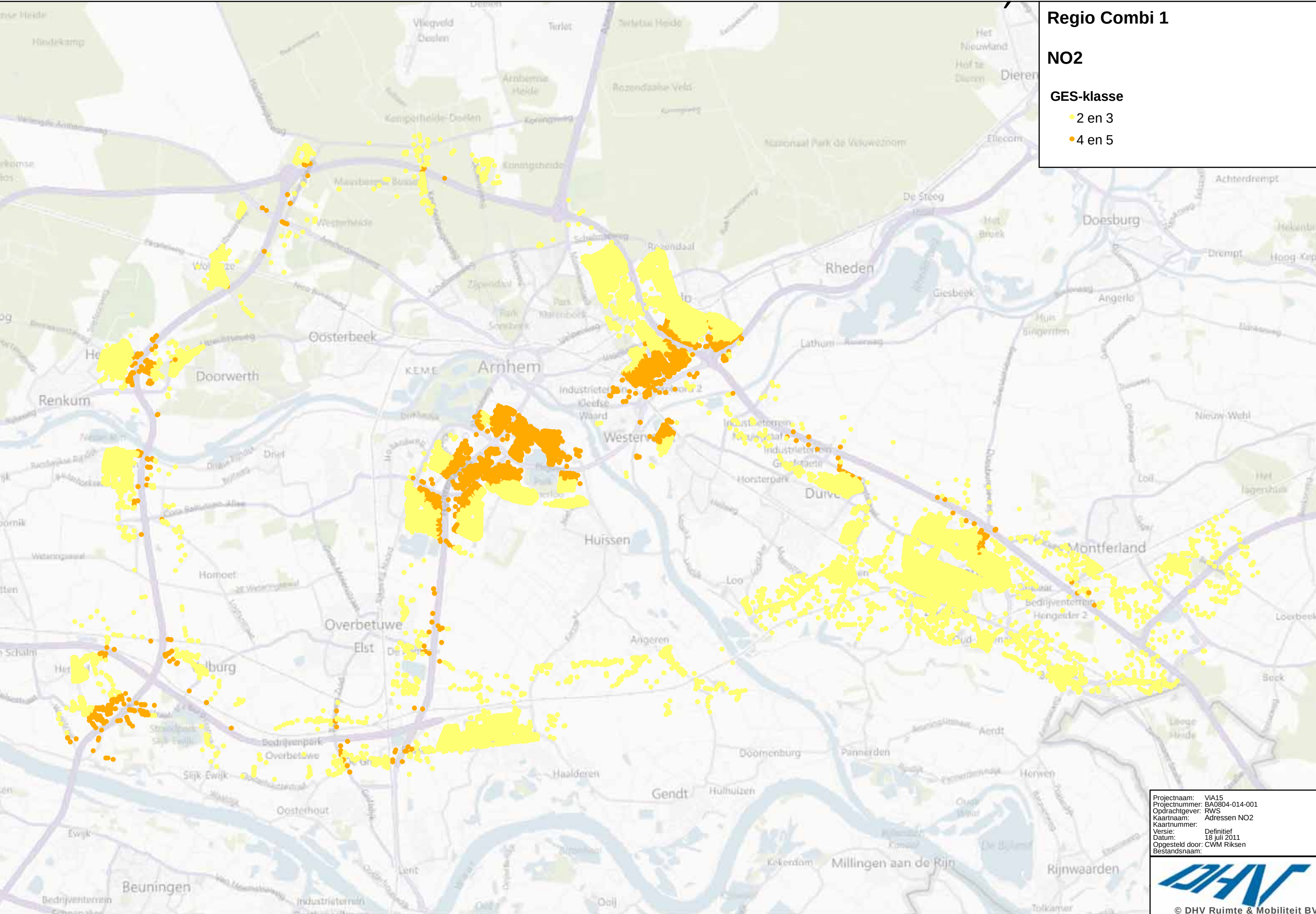


Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

© DHV Ruimte & Mobiliteit BV. Deze afbeelding mag niet worden verspreid of openbaar gemaakt in druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Ruimte & Mobiliteit BV. Het is niet toegestaan deze afbeelding te kopiëren of te verspreiden op andere wijze.



Regio Combi 1

NO2

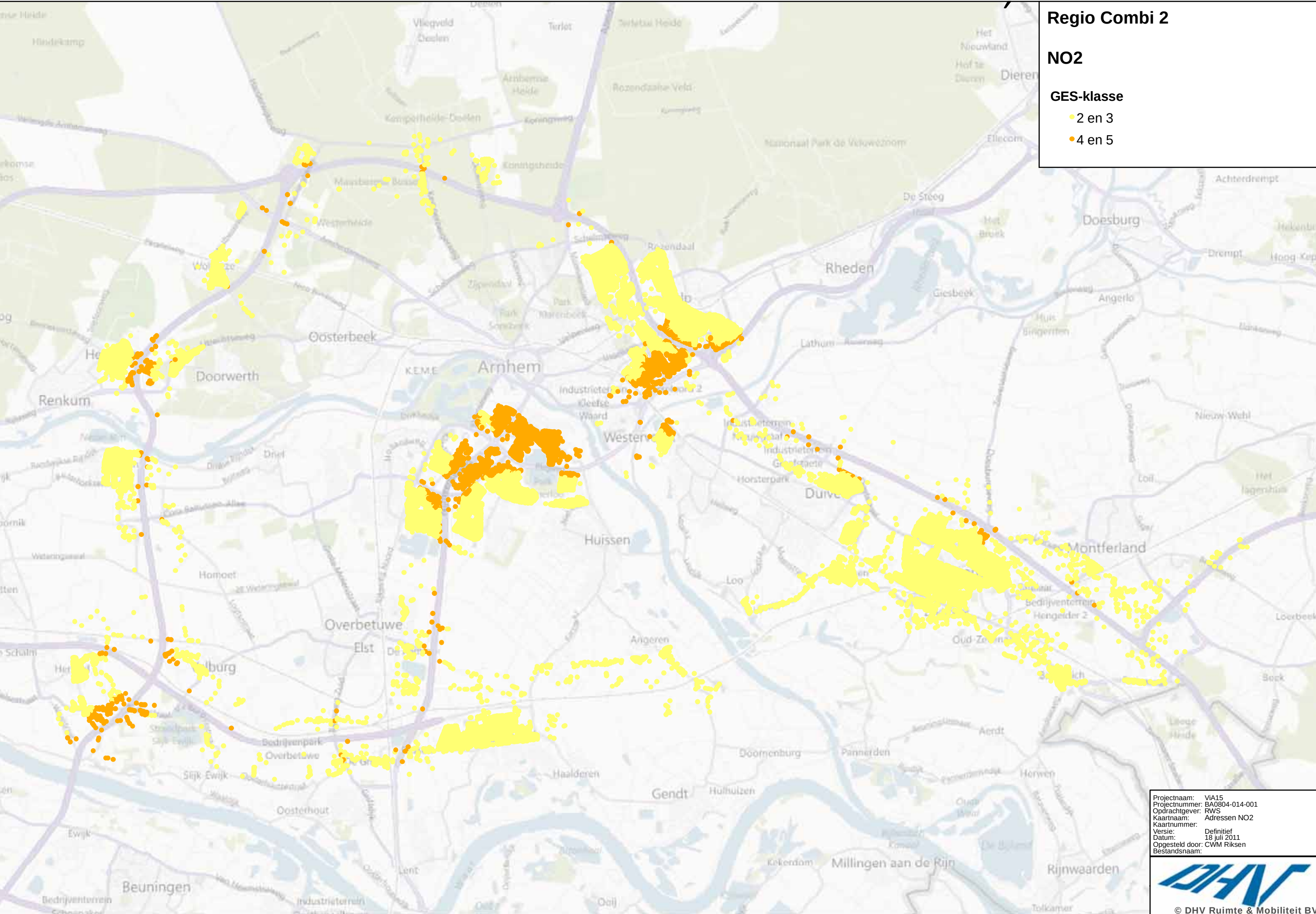
GES-klasse

- 2 en 3
- 4 en 5

Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV



Regio Combi 2

NO2

GES-klasse

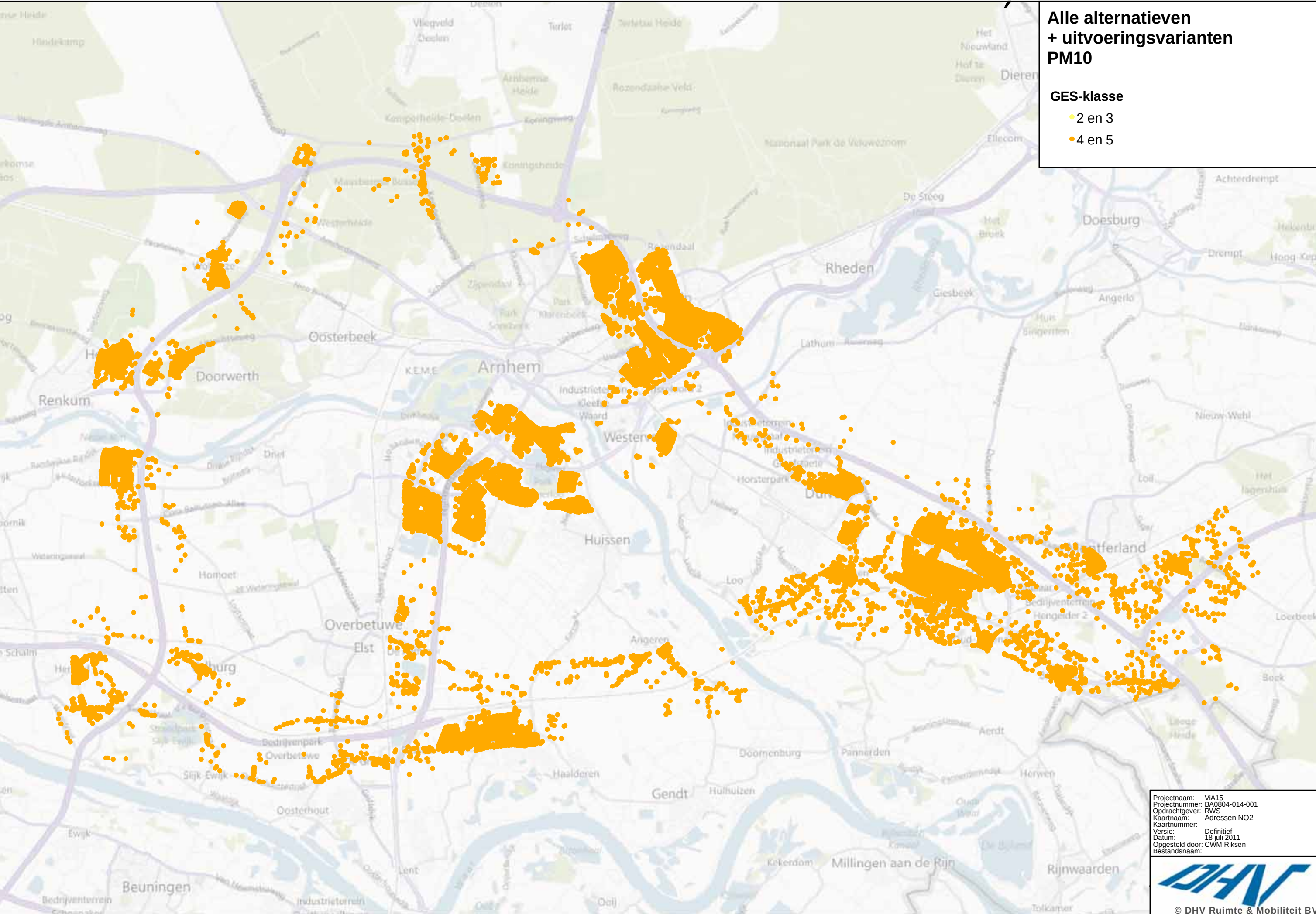
- 2 en 3
- 4 en 5

Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



© DHV Ruimte & Mobiliteit BV

BIJLAGE 4 Kaarten met GES-scores voor lucht (PM₁₀)



**Alle alternatieven
+ uitvoeringsvarianten
PM10**

GES-klasse

- 2 en 3
- 4 en 5

Projectnaam: VIA15
Projectnummer: BA0804-014-001
Opdrachtgever: RWS
Kaartnaam: Adressen NO2
Kaartnummer:
Versie: Definitief
Datum: 18 juli 2011
Opgesteld door: CWM Riksen
Bestandsnaam:



BIJLAGE 5 Tabellen doortrekking Noord Maaiveldligging

Absolute aantallen

Tabel 1 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	35,856	35,546
1	24,756	24,773
2	33,970	34,145
4	27,497	27,590
5	15,240	15,264
6	3,480	3,480
7	254	254
8	2	2
Totaal blootgesteld	141,055	141,054

Tabel 2 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	30,482	30,163
1	22,262	22,025
2	33,398	33,614
4	31,769	32,057
5	17,290	17,345
6	5,443	5,441
7	398	398
8	12	12
Totaal blootgesteld	141,054	141,055

Tabel 3 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	116,158	116,158
4	24,898	24,898
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
Totaal blootgesteld	141,056	141,056

Tabel 4 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	141,055	141,055
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
Totaal blootgesteld	141,055	141,055

Tabel 5 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Externe Veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	134,585	134,585
2	6,065	6,065
4	406	406
6	0	0
Totaal blootgesteld	141,056	141,056

Aantallen ten opzichte van autonome situatie

Tabel 6 Relatieve aantallen blootgesteld per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	72	-238
1	-1922	-1906
2	2002	2177
4	-1452	-1358
5	466	490
6	643	643
7	144	144
8	0	2
Totaal blootgesteld	-47	-46

Tabel 7 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	722	403
1	-1310	-1548
2	1279	1495
4	-1078	-790
5	-74	-19
6	278	276
7	132	132
8	5	5
Totaal blootgestelden	-46	-46

Tabel 8 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	5330	5330
4	-5376	-5376
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-46

Tabel 9 Relatieve aantalen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	-46	-46
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-46

Tabel 10 Relatieve aantalen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Externe veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Noord	
	DN	DN-ml
0	1,493	1,493
2	-1445	-1445
4	-94	-94
6	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-46

DHV B.V.

BIJLAGE 6 Tabellen tunnel met kanteldijken

Absolute aantallen

Tabel 1 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	35,856	35,837	35,969	36,050	35,647	35,734
1	24,756	24,912	24,730	24,780	25,126	25,186
2	33,970	33,874	33,898	33,830	33,276	33,206
4	27,497	27,473	27,494	27,446	28,162	28,116
5	15,240	15,223	15,235	15,223	14,986	14,954
6	3,480	3,480	3,475	3,470	3,521	3,521
7	254	254	257	257	170	170
8	2	2	2	2	2	2
Totaal blootgesteld	141,055	141,055	141,060	141,058	140,890	140,889

Tabel 2 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	30,482	30,413	30,590	30,701	30,204	30,295
1	22,262	22,416	22,399	22,450	22,654	22,814
2	33,398	33,350	33,079	32,962	32,753	32,580
4	31,769	31,776	31,846	31,822	32,225	32,189
5	17,290	17,249	17,299	17,287	17,342	17,306
6	5,443	5,441	5,436	5,429	5,309	5,302
7	398	398	398	398	391	391
8	12	12	12	12	12	12
Totaal blootgesteld	141,054	141,055	141,059	141,061	140,890	140,889

Tabel 3 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	116,158	116,143	116,045	116,014	114,586	114,547
4	24,898	24,912	25,015	25,046	26,304	26,342
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgesteld	141,056	141,055	141,060	141,060	140,890	140,889

Tabel 4 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	141,055	141,055	140,952	140,952	140,856	140,856
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgesteld	141,055	141,055	140,952	140,952	140,856	140,856

Tabel 5 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Externe Veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	134,585	132,751	134,652	132,746	134,470	133,068
2	6,065	7,831	5,983	7,843	5,959	7,368
4	406	473	425	470	461	454
6	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgesteld	141,056	141,055	141,060	141,059	140,890	140,890

Aantallen ten opzichte van autonome situatie

Tabel 6 Relatieve aantallen blootgesteld per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	72	53	185	266	444	-50
1	-1922	-1766	-1949	-1898	-919	-1493
2	2002	1906	1930	1862	634	1238
4	-1452	-1476	-1454	-1502	-622	-833
5	466	449	461	449	-22	180
6	643	643	638	634	144	684
7	144	144	146	146	125	60
8	0	2	0	2	5	2
Totaal blootgesteld	-47	-45	-43	-41	-211	-212

Tabel 7 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	722	653	830	941	444	535
1	-1310	-1157	-1174	-1123	-919	-758
2	1279	1231	960	842	634	461
4	-1078	-1070	-1001	-1025	-622	-658
5	-74	-115	-65	-77	-22	-58
6	278	276	271	264	144	137
7	132	132	132	132	125	125
8	5	5	5	5	5	5
Totaal blootgestelden	-46	-45	-42	-41	-211	-211

Tabel 8 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	5330	5316	5218	5186	3758	3720
4	-5376	-5362	-5258	-5227	-3970	-3931
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-46	-40	-41	-212	-211

Tabel 9 Relatieve aantalen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	-46	-46	-149	-149	-245	-245
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-46	-149	-149	-245	-245

Tabel 10 Relatieve aantalen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Externe veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DN	DN-tkd	DZ	DZ-tkd	BU	BU-tkd
0	1,493	-341	1,560	-346	1,378	-24
2	-1445	322	-1526	334	-1550	-142
4	-94	-26	-74	-29	-38	-46
6	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-46	-45	-40	-41	-210	-212

DHV B.V.

BIJLAGE 7 Tabellen tunnel met coupurekering

Absolute aantallen

Tabel 1 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	35,969	36,094	35,647	35,678
1	24,730	24,804	25,126	25,246
2	33,898	33,792	33,276	33,204
4	27,494	27,432	28,162	28,126
5	15,235	15,206	14,986	14,942
6	3,475	3,473	3,521	3,521
7	257	257	170	170
8	2	2	2	2
Totaal blootgesteld	141,060	141,060	140,890	140,889

Tabel 2 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	30,590	30,725	30,204	30,223
1	22,399	22,610	22,654	22,886
2	33,079	32,834	32,753	32,585
4	31,846	31,774	32,225	32,194
5	17,299	17,273	17,342	17,297
6	5,436	5,434	5,309	5,302
7	398	398	391	391
8	12	12	12	12
Totaal blootgesteld	141,059	141,060	140,890	140,890

Tabel 3 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	116,045	116,014	114,586	114,547
4	25,015	25,046	26,304	26,342
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
Totaal blootgesteld	141,060	141,060	140,890	140,889

Tabel 4 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	140,952	140,952	140,856	140,856
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	140,952	140,952	140,856	140,856

Tabel 5 Absolute aantallen blootgestelden per GES klasse voor Externe Veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	134,652	132,746	134,470	133,068
2	5,983	7,843	5,959	7,368
4	425	470	461	454
6	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,060	141,059	140,890	140,890

Aantallen ten opzichte van autonome situatie

Tabel 6 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	185	310	-137	-106
1	-1949	-1874	-1553	-1433
2	1930	1824	1308	1236
4	-1454	-1517	-787	-823
5	461	432	211	168
6	638	636	684	684
7	146	146	60	60
8	0	2	0	2
Totaal blootgestelden	-43	-41	-214	-212

Tabel 7 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	830	965	444	463
1	-1174	-962	-919	-686
2	960	715	634	466
4	-1001	-1073	-622	-653
5	-65	-91	-22	-67
6	271	269	144	137
7	132	132	125	125
8	5	5	5	5
Totaal blootgestelden	-42	-40	-211	-210

Tabel 8 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (NO₂)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	5218	5186	3758	3720
4	-5258	-5227	-3970	-3931
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-40	-41	-212	-211

Tabel 9 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Lucht (PM₁₀)

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	-149	-149	-245	-245
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-149	-149	-245	-245

Tabel 10 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Externe veiligheid

GES-klasse	Doortrekking Zuid		Bundeling	
	DZ	DZ-tck	BU	BU-tck
0	1,560	-346	1,378	-24
2	-1526	334	-1550	-142
4	-74	-29	-38	-46
6	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	-40	-41	-210	-212

DHV B.V.

BIJLAGE 8 Tabellen verdiepte ligging met taluds

Absolute aantallen

Tabel 1 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Zuid	
	DZ	DZ-vlt
0	35,969	35,909
1	24,730	24,622
2	33,898	33,943
4	27,494	27,586
5	15,235	15,247
6	3,475	3,480
7	257	257
8	2	2
Totaal blootgesteld	141,060	141,046

Tabel 2 Absolute aantallen blootgesteld per GES klasse voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Zuid	
	DZ	DZ
0	30,590	30,535
1	22,399	22,222
2	33,079	33,043
4	31,846	32,030
5	17,299	17,366
6	5,436	5,438
7	398	398
8	12	12
Totaal blootgesteld	141,059	141,044

Aantallen ten opzichte van autonome situatie

Tabel 3 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lden)

GES-klasse	Doortrekking Zuid	
	DZ	DZ
0	185	125
1	-1949	-2057
2	1930	1975
4	-1454	-1363
5	461	473
6	638	643
7	146	146
8	0	2
Totaal blootgestelden	-43	-56

Tabel 4 Relatieve aantallen blootgestelden per GES klasse ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor Geluid (Lnight)

GES-klasse	Doortrekking Zuid	
	DZ	DZ
0	830	775
1	-1174	-1351
2	960	924
4	-1001	-816
5	-65	2
6	271	274
7	132	132
8	5	5
Totaal blootgestelden	-42	-55