Tauw

Inventariserend onderzoek Thermisch Gereinigde Grond in Rijkswaterstaat-werken

29 mei 2019

Verantwoording

Titel	Inventariserend onderzoek Thermisch Gereinigde Grond in Rijkswaterstaat-werken
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat-WVL
Projectleider	Martijn Mekkink
Auteur(s)	René Takens, Edward Wacker, Lesley Smit
Projectnummer	1248710
Aantal pagina's	64
Datum	29 mei 2019
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 911
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1 Inleiding en aanleiding 5
2 Inventarisatie informatie Rijkswaterstaat-werken 7
2.1 Werkwijze 7
2.2 Resultaten 8
3 Werkwijze uniforme beoordeling effecten 10
3.1 Factoren die kans op effecten van TGG beïnvloeden 10
3.2 Prioritering door middel van MCA 13
4 Beschrijving werken en Multi-Criteria Analyse 16
4.1 Locatie 1: A2 Maas-Zaltbommel 16
4.1.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 16
4.1.2 MCA-beoordeling locatie 1. A2 Maas-Zaltbommel 17
4.2 Locatie 2: A2 Rondweg Den Bosch 18
4.2.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 18
4.2.2 MCA-beoordeling locatie 2. A2 Rondweg Den Bosch 20
4.3 Locatie 3: A2 Ombouw randweg Eindhoven 20
4.3.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 20
4.3.2 MCA-beoordeling locatie 3. A2 Rondweg ombouw Eindhoven 24
4.4 Locaties 4.1 tot en met 4.5: A2 wegverbreding Culemborg-Deil 25
4.4.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 25
4.4.2 MCA-beoordeling locaties 4, A2 Wegverbreding Culemborg-Deil 30
4.5 Locatie 9: A4 omlegging Halsteren 32
4.5.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 32
4.5.2 MCA-beoordeling locaties 9, A4 Omlegging Halsteren 36
4.6 Locatie 10: A4 Omlegging Steenbergen (aansluiting Dinteloord-Noordlangweg) 37
4.6.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 37
4.6.2 MCA-beoordeling locatie 10, A4 Omlegging Steenbergen 39
4.7 Locatie 11: A5 Westrandweg Amsterdam 39
4.7.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 39
4.7.2 MCA-beoordeling locatie 11, Westrandweg Amsterdam 41
4.8 Locatie 12: A50 Knooppunt Paalgraven 42

4.8.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 42
4.8.2 MCA-beoordeling locatie 12, A50 Knooppunt Paalgraven 43
4.9 Locatie 13: A50 gedeelte Nistelrode 44
4.9.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 44
4.9.2 MCA-beoordeling locatie 13. Nistelrode 45
4.10 Locatie 14.1, 14.2 en 14.3: A58 omlegging Etten-Leur 45
4.10.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 45
4.10.2 MCA-beoordeling locatie 14. Etten-Leur 48
4.11 Locatie 20: Groote Zaag bij Krimpen a/d Lek 48
4.11.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 48
4.11.2 MCA-beoordeling locatie 20, Groote Zaag bij Krimpen a/d Lek 50
4.12 Locatie 22.1 en 22.2: Hoorn ‘N23 Westfrisiaweg aansluiting A7 50
4.12.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 50
4.12.2 MCA-beoordeling locaties 22.1 en 22.2. Hoorn Westfrisiaweg 53
4.13 Locatie 27: Knooppunt Princeville 54
4.13.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 54
4.13.2 MCA-beoordeling locatie 27 Kooppunt Princeville 57
4.14 Locatie 28: Knooppunt Klaverpolder 57
4.14.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes 57
4.14.2 MCA-beoordeling locatie 28 Knooppunt Klaverpolder 59
5 Resultaat MCA-analyse: rangorde locaties 60
6 Resultaten en bevindingen 63
6.1 Algemeen 63
6.2 Resultaten 64
6.3 Bevindingen 64

Bijlage 1 Ligging van de TGG-toepassingen
Bijlage 2 Waardes, Scores en ranking per werk
Bijlage 3 Niet beoordeelde werken en kennisleemtes

1 Inleiding en aanleiding

In de afgelopen paar jaar is er een maatschappelijke discussie ontstaan over de civieltechnische kwaliteit en milieueffecten van thermisch gereinigde grond (hierna: TGG) die als grond is toegepast in onder andere projecten van Rijkswaterstaat (dijk Perkpolder in Zeeuws-Vlaanderen) en het Waterschap Vallei en Veluwe (Westdijk bij Bunschoten-Spakenburg). Uit aanvullend onderzoek bij Perkpolder door het RIVM en Deltares is gebleken dat enerzijds de kwaliteit van het product niet overeen kwam met de kwaliteitseisen uit de Regeling bodemkwaliteit en anderzijds dat er in de TGG ook andere stoffen zitten waarop bij de controlekeuring door de producent niet wordt geanalyseerd en die je ook niet in de gereinigde TGG zou verwachten.

Deze werken en ook andere werken zijn in het landelijke nieuws gekomen en hebben bestuurlijke en politieke aandacht gekregen. Er zijn vragen gesteld door de Tweede Kamer en door de bewindspersonen van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

In het kader van de beantwoording van de Kamervragen is de toezegging door de bewindspersonen gedaan dat DG Water en Bodem van het ministerie van I&W een verkenning doet naar de oorzaken van de TGG-problematiek en mogelijke oplossingen, waarbij gekeken wordt naar het proces van reiniging, de normstelling, de meetmethoden en de kwaliteitsborging met expliciete aandacht voor PFAS (Per- en PolyFluorAlkyl Stoffen) in de TGG.

Rijkswaterstaat heeft de bewindspersoon van I&W toegezegd dat zij in de rol van areaalbeheerder en ter invulling van de zorgplicht een inventarisatie laat uitvoeren naar de Rijkswaterstaat-werken waarin TGG is toegepast en dat per locatie een effectbeoordeling wordt uitgevoerd.

Door Rijkswaterstaat is in 2017 een overzicht gemaakt in welke RWS-werken er mogelijk TGG is toegepast. Het ging hierbij om circa 26 werken waarvan werd verondersteld dat dit Rijkswaterstaat-werken zijn. Echter veel locatiespecifieke informatie over de TGG was toen moeilijk te achterhalen.

Rijkswaterstaat-WVL heeft in augustus 2018 opdracht gegeven aan adviesbureau Tauw voor de uitvoering van het inventariserend onderzoek bestaande uit de volgend onderdelen:

- Informatie over TGG in de verschillende Rijkswaterstaat-werken verzamelen uit de verschillende bronnen, de informatie ordenen en interpreteren. Dit verschaft inzicht in welke mate er sprake is van informatieleemte. Ook maakt de analyse duidelijk welke werken wel/niet in het beheergebied van Rijkswaterstaat liggen.
- Ontwikkeling van een methode om per Rijkswaterstaat-werk de kans op mogelijke milieu- en civieltechnische effecten eenduidig en navolgbaar te kunnen beoordelen.
- Alle bekende Rijkswaterstaat-werken waarin TGG is toegepast én waar voldoende informatie van achterhaald kan worden, worden indicatief op deze twee effecten (verspreiding en civieltechnische deformatie) beoordeeld met behulp van de ontwikkelde methode. Vervolgens wordt op basis daarvan een onderlinge rangorde bepaald. De Rijkswaterstaat-werken met de hoogste score hebben indicatief de grootste kans op effecten.

- Of er een daadwerkelijk effect aanwezig is kan alleen met onderzoek ter plekke worden vastgesteld.

Na dit inventariserende onderzoek bleek dat van negen werken nog onvoldoende informatie beschikbaar was gekomen. Daarnaast waren nog enkele RWS-werken achterhaald, die niet op de lijst uit 2017 stonden, maar waarin waarschijnlijk wel TGG was toegepast. In februari 2019 heeft Tauw derhalve opdracht gekregen om de ontbrekende informatie trachten te achterhalen, zodat een effectenbeoordeling uitgevoerd kan worden.

Het voorliggende onderzoeksrapport beschrijft de werkwijze en de resultaten van het inventariserende onderzoek. Rijkswaterstaat zal de conclusies en aanbevelingen gebruiken om de Bestuursstaf, directies en het management, nader te informeren en te adviseren. Ook levert deze inventarisatie input voor de beleidsverkenning door DG Water en Bodem van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

*Wat is thermisch gereinigde grond? (bron: RIVM *)*
Thermisch gereinigde grond ontstaat door verontreinigde grond onder zeer hoge temperatuur te reinigen. Tijdens de thermische reiniging worden organische verbindingen (zoals bijvoorbeeld minerale olie en aromatische oplosmiddelen) verbrand. Anorganische verbindingen (zoals zware metalen) kunnen niet met thermische reiniging verwijderd worden en kunnen na behandeling dus nog aanwezig zijn. Na behandeling is de grond zwart van kleur en bevat deze geen organische stof meer waardoor planten er niet of nauwelijks op kunnen groeien en waardoor er geen organismen kunnen leven.

** Tauw: De laatste jaren wordt ook teerhoudend asfaltgranulaat (TAG) samen met verontreinigde grond thermisch gereinigd. De hoeveelheid bijgemengd TAG verschilt per periode en per verwerker. De reinigingstemperatuur en reinigingsmethode verschillen eveneens per verwerker.*

2 Inventarisatie informatie Rijkswaterstaat-werken

2.1 Werkwijze

De volgende aanpak is gehanteerd om per locatie de relevante informatie te verkrijgen:

- Verifiëren of in de werken uit de lijst daadwerkelijk TGG is toegepast, in welke hoeveelheden en onder welke condities.
- Verifiëren of het daadwerkelijk Rijkswaterstaat-werken betreffen en achterhalen bij welke dienst van Rijkswaterstaat de werken in beheer zijn.
- Verzamelen van gedetailleerde gegevens over de TGG-toepassing, zoals locatie, ligging binnen het werk, dikte, kwaliteit, geohydrologie, omgevingsfactoren en het jaar van toepassing (het jaartal zegt mogelijk iets over de kwaliteit, omdat sinds 2012 wijzigingen in het thermische reinigingsproces zijn doorgevoerd. In tabel 2.1 zijn voor alle werken aangeven in welke periode de TGG is toegepast.
- Inzichtelijk maken van informatieleemtes.

Voor informatie over TGG in de Rijkswaterstaat-werken is gebruik gemaakt van verschillende bronnen. De informatie is geordend en geïnterpreteerd. De volgende bronnen zijn geraadpleegd:

- Areaalgegevens[1].
- Archieven van de RWS-Districten via de Medewerkers Informatie Voorziening (MIV-ers).
- Inzien van digitale en papieren archieven bij de Districten.
- Informatie van het Meldpunt bodemkwaliteit over toepassing van TGG als grond (sinds 2008; voor 2008 werden TGG-toepassingen niet gemeld, omdat vanuit het Bouwstoffenbesluit het melden van grond niet nodig was).
- Leveringsbewijzen van Martens en Van Oord.
- Luchtfoto's.
- Mondelinge informatie Rijkswaterstaat-medewerkers en bedrijven.
- Artikelen in kranten en tijdschriften.
- Digitale atlassen.

Het doel is om de locaties met voldoende informatie onderling te rang ordenen op de kans dat effecten op verspreiding en/of civieltechnische deformatie optreden. Het is niet de bedoeling om in deze fase van de inventarisatie de daadwerkelijk gevolgen en risico's van genoemde effecten in beeld te brengen, omdat daar veldonderzoek voor nodig is. De rangorde of prioritering helpt om locaties te selecteren die als eerste onderzocht kunnen worden door middel van veldonderzoek.

De lijst

Het overzicht met de Rijkswaterstaat-werken waar vermoedelijk TGG is toegepast, is in 2017 opgesteld door Rijkswaterstaat op basis van informatie die was te vinden op de website van het bedrijf Martens en van Oord. Dit bedrijf leverde de door ATM Moerdijk geproduceerde TGG ten behoeve van het merendeel van de werken van Rijkswaterstaat. De lijst bestaat uit 26 werken. Dit zijn overwegend wegen, enkele dijken en een natuurcompensatiemaatregel.

[1] Areaalgegevens zijn gegevens in een digitale database van RWS over bijvoorbeeld de verharding, de markering, de groenvoorziening en bouwkundige gegevens van kunstwerken. Het betreffen zowel de topografische gegevens met administratieve kenmerken, als juridische documenten, beheerplannen, handboeken en dergelijke. Veel van deze informatie is bekend op het bouwproject en kan input zijn voor systemen van de beherende instanties

Op de lijst staan ook projecten die zijn overgedragen aan andere overheden.

Inventariserend onderzoek
Het inventariserend onderzoek is gestart met het verzamelen van zo veel mogelijk informatie over de werken uit de lijst. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van informatie uit he Meldpunt bodemkwaliteit. Het ging hierbij om bijvoorbeeld de hoeveelheid TGG die is toegepast, de dikte van de TGG-laag en op welke plaats in het werk de TGG is toegepast en onder welke condities (nat/droog, wegverharding wel/niet aanwezig, afdichtingsfolie wel/niet aanwezig vanwege eventuele IBC-toepassing). Ook is gezocht naar informatie over de producent, leverancier en toepasser van de TGG en het jaar/de jaren van toepassing, productcertificaten, en - indien TGG in een werk werd gecombineerd met IBC-toepassingen - uitgevoerde controlemetingen en monitoringen. Tevens zijn papieren archieven geraadpleegd.
Daarnaast is informatie verzameld over de ondergrond (hoogteligging, grondwaterstand, bodemopbouw, zettingsgevoeligheid) en de omgeving (bodemgebruik, natuurgebieden, woonwijken, drinkwaterwinning, et cetera).

2.2 Resultaten

In tabel 2.1 zijn de resultaten van de informatieverzameling samengevat. Over het algemeen kan worden gesteld dat de areaal-database slechts voor enkele locaties voldoende informatie verschafte. Tevens bleek dat de meldingen uit het archief van bij het Meldpunt bodemkwaliteit veelal niet volledig waren. Meestal waren andere bronnen nodig, zoals luchtfoto's en papieren archieven.

Van de 30 werken bleek er één dubbel op de lijst te staan, waardoor er van 29 werken informatie is verzameld. Hiervan bleken er 21 werken in beheer te zijn van Rijkswaterstaat. Van 3 van deze 21 werken is onvoldoende informatie beschikbaar gekomen om een beoordeling te kunnen maken van de kans op effecten (zie bijlage 3). Dit zou mogelijk mede kunnen zijn veroorzaakt doordat in het verleden er nog geen centraal meldpunt bestond voor het toepassen van dergelijke grond.

Bij 3 RWS-werken bleek er geen TGG te zijn toegepast. Van de gehele lijst bleken 8 werken niet in beheer te zijn bij Rijkswaterstaat en zijn derhalve buiten beschouwing gelaten (in onderstaande tabel aangegeven met 'n.v.t.'). Eén locatie wordt al onderzocht via een ander spoor en is derhalve ook buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2.1 Resultaten informatieverzameling

Naam project	Beheerder	Periode uitvoering	Informatie voldoende?*
1. A2 Maas-Zaltbommel	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2009 - 2010**	**Voldoende**
2. A2 Rondweg Den Bosch	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2007 - 2009**	**Voldoende**
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2006 - 2010**	**Voldoende**
4. A2 wegverbreding Culemborg-Deil	**Rijkswaterstaat Midden-Nederland**	**2007 - 2010**	**Voldoende**
5. A9 Badhoevenbogen	Rijkswaterstaat West-Nederland Noord	2013 - 2018	Geen TGG toegepast
6. A15 Maasvlakte-Vaanplein	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	2010 - 2015	Geen TGG toegepast

Naam project	Beheerder	Periode uitvoering	Informatie voldoende?*
7. A30 Maanderbroek - N224	Rijkswaterstaat Oost-Nederland	1998 - 2004	Onvoldoende
8. A35 Almelo-Wierden	Rijkswaterstaat Oost-Nederland	2006 - 2007	Geen TGG toegepast
9. A4 omlegging Halsteren	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2006 - 2007**	**Voldoende**
10. A4 Omlegging Steenbergen	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2010 - 2015**	**Voldoende**
11. A5 Westrandweg Amsterdam	**Rijkswaterstaat West-Nederland Noord**	**2011 - 2012**	**Voldoende**
12. A50 knooppunt Paalgraven	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2004 - 2006**	**Voldoende**
13. A50 gedeelte Nistelrode	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2004 - 2005**	**Voldoende**
14. A58 omlegging Etten-Leur	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**1995 - 2000**	**Voldoende**
15. Sloelijn havengebied Vlissingen	Ministerie I&M / Prorail	2006 - 2008	n.v.t.
16. RvR project Noordwaard	Waterschap Rivierenland	2011 - 2015	n.v.t.
17. RvR project Overdiepse Polder	Waterschap Brabantse Delta	2011 - 2015	n.v.t.
18. Natuurcompensatie Perkpolder	Rijkswaterstaat Zee en Delta	2012 - 2015	Separaat spoor
19. Limmel, terpen langs Julianakanaal	Gemeente Maastricht	2015 - 2018	n.v.t.
20. Groote zaag (KRW2) Krimpen a/d Lek	**Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid**	**2015 - 2016**	**Voldoende**
21. A12 Waddinxveen	Provincie Zuid-Holland	2015	n.v.t.
22. A7 Hoorn	**Rijkswaterstaat / Provincie**	**2015**	**Voldoende**
23. Moordrecht	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid	2015	Onvoldoende
24. Alpen aan de Rijn	Gemeente	Onbekend	n.v.t.
25. Krimpen aan de Lek		2016	Betreft project 20
26. Beelen	N.v.t. (TGG is afgenomen door afvalverwerkingsbedrijf De Beelen Groep)	2017	n.v.t.
27. Princeville	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2004 – 2005**	**Voldoende**
28. Klaverpolder	**Rijkswaterstaat Zuid-Nederland**	**2000 – 2004**	**Voldoende**
29. A40 gedeelte Veghel	Rijkswaterstaat Zuid-Nederland	2003	Onvoldoende
30. HSL Zuid spoorbrug de Mark	Prorail	2002	n.v.t.

* Van de Rijkswaterstaat-werken waar onvoldoende informatie was ontvangen, bleek vooral de exacte ligging van de TGG te ontbreken. Hierdoor kan voor deze werken geen beoordeling worden gedaan van de effecten.

3 Werkwijze uniforme beoordeling effecten

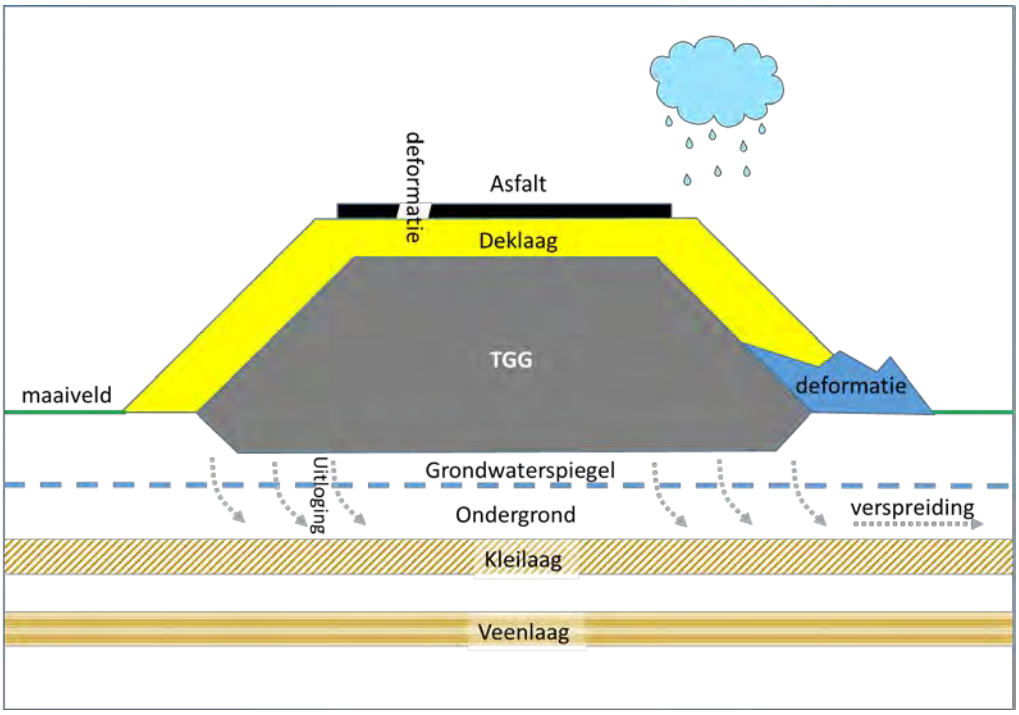
3.1 Factoren die kans op effecten van TGG beïnvloeden

Thermisch gereinigde grond heeft een aantal eigenschappen die afwijken van natuurlijke grond (bron: Bodemrichtlijn.nl). Zo is de korrelverdeling anders, de waterdoorlatendheid lager, de stijfheid hoger, bevat het minder organische stof (maar wel koolstof) en is het materiaal basischer (de pH is hoger). TGG bevat soms wat meer kleideeltjes (hoger percentage aan fijne fractie). Er kan verkitting optreden dat de hogere stijfheid verklaart. Hierdoor kan er mogelijk een monolithisch grondlichaam ontstaan, dat gevoelig is voor scheurvorming. Het materiaal is soms lastig te verdichten vanwege de hydrofobe eigenschappen. TGG bevat meestal ongebluste kalk. Ongebluste kalk veroorzaakt in combinatie met water een basische oplossing. Dit basische water kan invloed hebben op onderliggende veenlagen, maar ook effect hebben op de uitloging van stoffen uit de TGG. Tevens is het mogelijk dat het materiaal gaat zwellen. In TGG kunnen ook stoffen zitten, die niet in het bij bodemonderzoek veelgebruikte standaard stoffenpakket zitten, zoals bijvoorbeeld perfluoralkylverbindingen, GenX, aromaten, bromide en sulfaat.

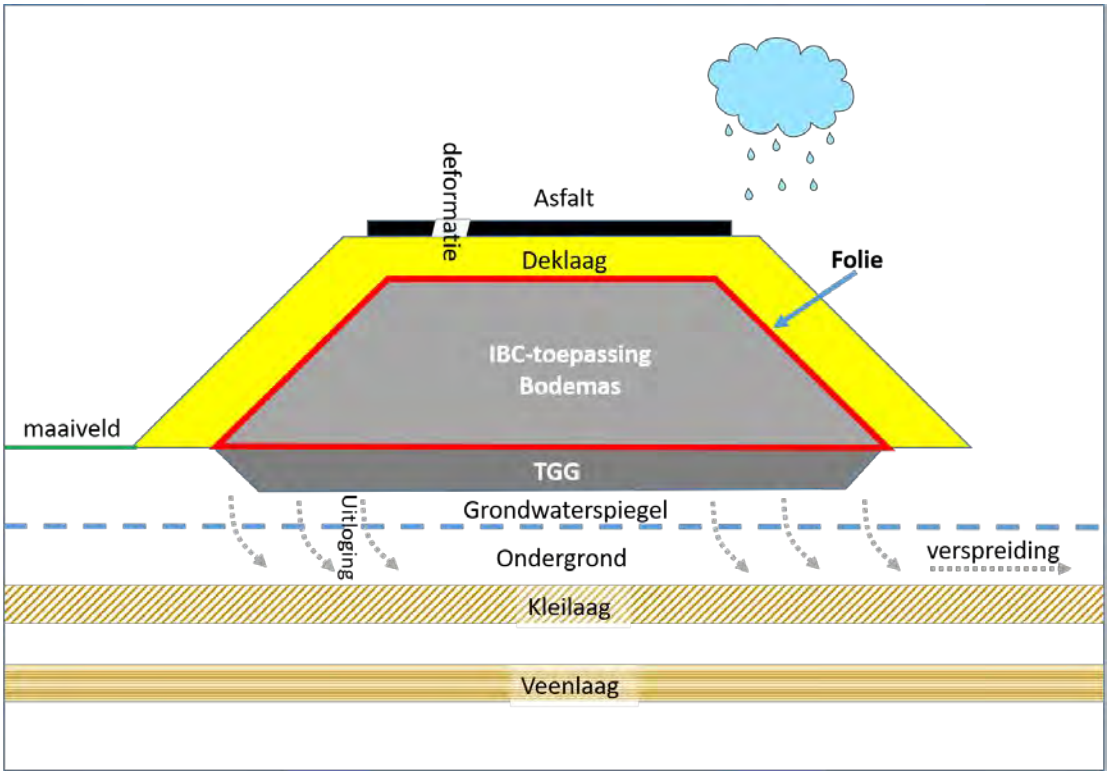
Als gevolg van deze eigenschappen is er een verhoogde kans op de volgende effecten:

1. Verspreiding van stoffen naar de omgeving als gevolg van uitloging.
2. Civieltechnische deformatie van het werk.

In de volgende figuur is ter illustratie een principe dwarsdoorsnede van een werk met daarin TGG weergeven.



De TGG kan ook in combinatie met een IBC toepassing (bijvoorbeeld bodemas) zijn toegepast. Veelal is de TGG als basis gebruikt, met daarboven de IBC-toepassing. Bij een IBC toepassing is meestal een folie aanwezig, waardoor er geen risico is op inspoelen van hemelwater.



De kans dat de civieltechnische en milieueffecten zich voordoen is afhankelijk van diverse factoren. Deze factoren kunnen de kans op effecten zowel vergroten als verkleinen, zoals in tabel 3.1 is toegelicht. Of genoemde effecten daadwerkelijk optreden, kan alleen worden bepaald door middel van veldonderzoek ter plekke van het werk. Datzelfde geldt voor de gevolgen van eventuele effecten (aantasting bodemgebruiksfuncties, schade aan werken). In de volgende tabel zijn de factoren nader toegelicht.

Tabel 3.1 Factoren die kans op effecten beïnvloeden

Effect	Factoren die kans op effect vergroten	Factoren die kans op effect verkleinen
1. Verspreiding	**Ondiep grondwater en/of vergrote kans op zetting** Bij een ondiepe grondwaterstand en/of een zettingsgevoelige bodem kan de TGG in het grondwater (komen te) liggen, waardoor er een verhoogde kans op uitloging is	**Diep grondwater en/of kleine kans op zetting** Bij een diepere grondwaterstand en stevige bodem is de kans kleiner dat de TGG in het grondwater komt te liggen, waardoor er een kleinere kans op uitloging is
	Veel TGG aanwezig Indien er veel TGG aanwezig is zal de vracht aan verontreinigingen groter zijn en daarmee	**Weinig TGG aanwezig** Indien er weinig TGG aanwezig is zal de vracht aan verontreinigingen kleiner zijn, zodat de kans

Effect	Factoren die kans op effect vergroten	Factoren die kans op effect verkleinen
	een grotere kans dat er effecten zichtbaar zijn op een groot gebied, die tevens langer aanhouden	klein is dat de effecten over een groot gebied zichtbaar zullen. Een eventueel effect zal ook minder lang duren.
	Ontbreken van klei- of veenlaag onder het werk Bij ontbreken van deze lagen is er een grotere kans op verspreiding van eventueel uitgeloogde stoffen	**Wel klei- of veenlaag onder het werk** Klei of veen kunnen sommige uitgeloogde stoffen absorberen, de verspreiding van grondwater vertragen, en kunnen een barrière vormen voor opkomend grondwater
	Geen bovenafdichting aanwezig TGG kan vochtig worden door hemelwaterpercolatie, waardoor een verhoogde kans op uitloging kan plaatsvinden	**Wel bovenafdichting aanwezig** TGG zal minder vochtig worden door dat hemelwaterpercolatie wordt voorkomen, waardoor er een kleinere kans op uitloging is. Bij IBC locaties is een afdekfolie of andere isolerende voorziening aanwezig, die het vochtig worden van TGG ook kan voorkomen. Dit is wel afhankelijk van de ligging van de TGG ten opzichte van de folie
	Mindere milieuhygiënische kwaliteit TGG Als er meer en/of hogere gehalten aan risicovolle stoffen in de TGG aanwezig zijn, dan zal de vracht aan verontreinigingen groter zijn en daarmee een grotere kans dat er effecten zichtbaar zijn op een groot gebied, die tevens langer aanhouden	**Goede milieuhygiënische kwaliteit TGG** Als er minder en/of hogere gehalten aan risicovolle stoffen aanwezig zijn, dan zal de vracht aan verontreinigingen kleiner zijn, zodat de kans klein is dat de effecten over een groot gebied zichtbaar zullen. Een eventueel effect zal ook minder lang duren.
2. Civieltechnische deformatie	**Hoge grondwaterstand**[2] TGG kan vochtig worden, waardoor de kans op verkitting, zwel en scheurvorming mogelijk kan toenemen	**Lage grondwaterstand** Minder kans op vochtig worden TGG, dus minder kans op verkitting, zwel en scheurvorming
	Dikke laag TGG[3] Bij een dikke laag TGG, is de kans groter dat er verkitting, zwel en scheurvorming mogelijk kan optreden	**Dunne laag TGG** Bij een dunne laag TGG is de kans kleiner dat er verkitting, zwel en scheurvorming mogelijk kan optreden

[2] Hiermee wordt bedoeld de afstand tussen de onderzijde van de laag TGG en de gemiddeld hoogste grondwaterstand
[3] De dikte van de laag TGG wordt niet meegenomen in de beoordeling van het verspreidingseffect. Uit een dikke laag TGG kunnen weliswaar stoffen uitlogen met hoge concentraties, maar een dikke laag TGG is ook minder doorlatend, waardoor de flux laag zal zijn

Effect	Factoren die kans op effect vergroten	Factoren die kans op effect verkleinen
	Veel TGG aanwezig Indien er veel TGG aanwezig in een groot werk, dan zal de omvang van mogelijke civieltechnische deformatie groot zijn	**Weinig TGG aanwezig** Indien er weinig TGG aanwezig is, dan zal de omvang van mogelijke civieltechnische deformatie beperkt zijn
	Klei of veen onder het werk Percolatiewater kan dan minder goed weglopen, dus is de kans op vochtig worden groter. Ook is er dan een grotere kans op zetting, waardoor er een grotere kans op scheurvorming kan ontstaan	**Geen klei of veen onder het werk** Water draineert makkelijker, en werk blijft relatief hoog boven grondwaterstand. Bij een stabiele ondergrond is er een kleinere kans op scheurvorming
	Geen bovenafdichting aanwezig TGG kan vochtig worden door hemelwaterpercolatie, waardoor de kans op verkitting, zwel en scheurvorming groter is	**Wel bovenafdichting aanwezig** Kleinere kans op vochtig worden door hemelwaterpercolatie, dus minder kans op verkitting, zwel en scheurvorming

3.2 Prioritering door middel van MCA

Vanwege de beschikbare tijd en een kosten-efficiënte aanpak is nog geen bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van alle werken van Rijkswaterstaat waarin TGG is verwerkt. Er is behoefte om een onderlinge prioritering aan te brengen, zodat een keuze kan worden gemaakt om de werken met de grootste kans op effecten als eerste in het veld te onderzoeken om na te gaan of er effecten meetbaar zijn, hoe groot die effecten zijn en wat de gevolgen ervan (kunnen) zijn.

Met een Multi-Criteria Analyse (MCA) kan een dergelijke prioritering worden aangebracht. Dit levert een rationele en uniform navolgbare rangschikking op, op basis van meerdere onderscheidingscriteria. Zoals in de vorige paragraaf aangegeven zijn er namelijk diverse factoren die de kans op effecten kunnen vergroten of verkleinen.

De MCA die hier toegepast wordt bestaat uit 3 stappen:

- Stap 1: Tabel met waardes van de factoren die een effect vergroten/verkleinen.
- Stap 2: Standaardisatie door het relatief maken van waardes.
- Stap 3: Sommatie van de relatieve waardes en rangschikking/prioritering.

Stap 1 wordt uitgevoerd op basis van een beschrijving van de werken. In deze stap wordt aangegeven in welke mate de beïnvloedende factoren uit tabel 3.1 aanwezig zijn. Voor bijvoorbeeld de hoeveelheid aanwezige TGG en ligging ten opzichte van de grondwaterstand kan dit worden uitgedrukt in een absoluut getal, maar voor sommige factoren, zoals de aanwezigheid van veen- en kleilagen is het uitdrukken in een schatting van het percentage eenvoudiger.
Er ontstaat op deze manier een tabel met waardes van de factoren, maar met verschillende eenheden. In tabel 3.2 staat van alle factoren de range van waardes vermeld, gebaseerd op de locaties met voldoende informatie. Een uitzondering is de factor ‘milieuhygiënische kwaliteit TGG’.

Er is namelijk onvoldoende betrouwbare informatie aanwezig over de samenstelling en het uitlooggedrag van de verschillende partijen TGG die zijn toegepast. Bovendien is in de loop van jaren het reinigingsprocedé gewijzigd en varieerde de toevoeging van TAG. Daarnaast zijn niet alle stoffen geanalyseerd, waarvan nu bekend is dat ze in de TGG aanwezig kunnen zijn. Vanwege deze onzekerheden wordt de factor ‘milieuhygiënische kwaliteit TGG’ niet ingevuld.

Tabel 3.2 Range van waardes per beïnvloedende factor

Effect	Factor	Meest gunstigste waarde van alle werken	Meest ongunstigste waarde van alle werken ten behoeve van relatief maken
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (meter minus TGG)	2,3	-1,0
	Hoeveelheid TGG (m^3)	3.000	1.000.000
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0
	Bovenafdichting (%)	100	0
	Milieuhygiënische kwaliteit	n.v.t (wordt niet meegenomen)	n.v.t (wordt niet meegenomen)
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	2,3	-1,0
	Dikte TGG (m)	0,5	7
	Hoeveelheid TGG (m^3)	3.000	1.000.000
	Klei of Veen onder werk (%)	0	100
	Bovenafdichting (%)	100	0

In **stap 2** worden de ingevulde waardes van de beïnvloedende factoren (bijvoorbeeld hoeveelheid aanwezig TGG = 250.000 m^3) van een bepaald werk gedeeld door de hoogste (lees: meest kans-verhogende) waarde van een effect van alle bestudeerde werken (bijvoorbeeld hoeveelheid TGG = 1.000.000 m^3). Er ontstaat hierdoor een score voor een bepaalde factor van een bepaald werk (score hoeveelheid TGG: 250.000/1.000.000 = 0,25), relatief ten opzichte van andere waardes. Hoe hoger de score, hoe groter de kans is *ten opzichte van een andere locatie* dat deze factor effect heeft. Op deze manier ontstaat een tabel met voor elke factor een score tussen 0 en 1. Vervolgens worden deze scores per effect opgeteld. Dit geeft een onderlinge rangschikking van locaties met de grootste opgetelde kans op effectenoptreden: hoe hoger de score, hoe hoger de kans is dat er effecten kunnen zijn ten opzichte van een ander werk.

In **stap 3** wordt op basis van de individuele effectscores een ranking gemaakt. Voor milieuhygiënische en civieltechnische effecten is er een aparte ranking. De twee effectscores zijn ook gesommeerd, als hulpmiddel om de totaal-ranking te bepalen.

In bijlage 2 is een verzameltabel opgenomen met alle waardes, effectscores en de rankingen per werk, zodat te herleiden is hoe de MCA-analyse tot stand is gekomen. Tevens zijn de totaalscores uitgezet in grafieken zodat de onderlinge verhouding van de effectscores per werk zichtbaar is.

In het volgende hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de Rijkswaterstaat-werken waarvan voldoende informatie is achterhaald. Hierbij zijn enkele werken gesplitst in deelwerken, omdat de TGG op geografische verspreide locaties bleek te zijn toegepast. Vervolgens zijn waarden gegeven aan de factoren en zijn deze met de MCA-methode beoordeeld.

4 Beschrijving werken en Multi-Criteria Analyse

4.1 Locatie 1: A2 Maas-Zaltbommel

4.1.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
Het project betreft de verbreding van de A2 tussen de brug over de Waal bij Zaltbommel en de brug over de Maas bij Empel. De werkzaamheden hebben plaatsgevonden van 2009 tot en met 2010.

Toepassing TGG
Via het meldpunt bodemkwaliteit zijn 10 BKK-meldingen verkregen, die tijdens de uitvoering van de verbreding zijn gedaan. De meldingen bevestigen dat er TGG van Afvalterminal Moerdijk is toegepast. De meldingen betreffen in totaal 456.665 ton materiaal dat als ophoogzand is toegepast tegen de oost- en westzijde van de bestaande rijbanen. In melding 11184 is aangegeven dat de TGG is toegepast in de ophoging van het grondlichaam in de uiterwaarde van de Maas.

Op basis van de in de meldingen opgegeven coördinaten en luchtfoto's ten tijde van de werkzaamheden, is een inschatting gemaakt van het gebied waarin de TGG is opgebracht. In totaal betreft het een traject van circa 3,8 km (tussen km 105.6 en km 109.4). In bijlage 1 is dit op een kaart weergegeven. Circa 590 meter van het traject is gelegen in de uiterwaarde van de Maas.

Op basis van de luchtfoto's wordt aangenomen dat er geen isolatiemaatregelen zijn getroffen, anders dan het aanbrengen van een asfaltverharding. Tevens wordt aangenomen dat de TGG direct op het maaiveld is opgebracht.

Figuur 4.1 Luchtfoto 2009 (bron: Globespotter), verbreding A2, km 107.7

Geohydrologie
De gemiddeld hoogste grondwaterstand is op basis van de regionale gegevens circa 0,5 meter beneden maaiveld. Er is geen informatie beschikbaar over de diepteligging van TGG, waardoor op basis van luchtfoto's wordt aangenomen dat TGG op maaiveld is aangebracht. Er is daarom wel drooglegging, maar de afstand tot het grondwater is beperkt (circa 0,5 meter). Met het volume uit de BKK-meldingen (in ton gegeven; met een dichtheid van 1,6 circa 285.415 m^3) en het aangenomen maximale toepassingsgebied (tracé van 3,8 km en breedte van 40 meter) is de laagdikte maximaal circa 2 meter.

Uit de gegevens in DINO-loket blijkt dat in het zuidelijke gedeelte van het tracé de oorspronkelijke bodem uit een kleilaag van enkele meters bestaat. In het noordelijke gedeelte is deze kleilaag plaatselijk afwezig en bestaat de ondergrond uit zand.

Omgeving
In de omgeving is volgens de geraadpleegde informatiebronnen geen gevoelige natuur aanwezig, afgezien van de aanwezige uiterwaarden van de Maas. Er zijn weilanden aanwezig, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden langs het tracé.

Leemten in de kennis
- Er zijn geen tekeningen met dwarsprofielen van de wegconstructie beschikbaar. Hierdoor ontbreken gegevens over de aanleghoogte van de TGG en de aanwezigheid van isolatiemaatregelen. Ten behoeve van de effectenbeoordeling is aangenomen dat de TGG direct op maaiveld is opgebracht en er behoudens asfaltering geen isolatiemaatregel zijn.
- Door het ontbreken van kaartmateriaal zijn de toepassingsgebieden niet exact bekend, hiervoor zijn aannames gedaan op basis van de beschikbare informatie.

Overzicht gebruikte informatiebronnen
- Meldingen Besluit bodemkwaliteit (4077, 5036, 5719, 6292, 7008, 7608, 8614, 9983, 10337, 11184).
- Luchtfoto's 2008, 2009, 2010 (Globespotter).
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- DINO-loket.
- NNN-kaarten en Natura 2000-kaarten.

4.1.2 MCA-beoordeling locatie 1. A2 Maas-Zaltbommel

Tabel 4.1 A2 Maas-Zaltbommel

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	285.415	0,29	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,83
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Maximale dikte TGG (m)	2	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	285.415	0,29	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	**2,12**

4.2 Locatie 2: A2 Rondweg Den Bosch

4.2.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
De verbreding van de A2 vond plaats over circa 12 km, van knooppunt Vught tot aan de Maasbrug in de periode 2007-2009. De knooppunten Empel en Hintham zijn daarbij volledig herontworpen. Ten behoeve van de verbreding is onder andere de westelijke rand van de Steenenkamerplas gedempt.

Toepassing TGG
Noordelijk van de plas is in een ophoging voor de aansluiting van Rijksweg A2 op Rijksweg A59 AVI-bodemas toegepast. Dit betreft een klein deel van het totale project. Van deze toepassing is een basisrapport ontvangen. Het geeft geen aanwijzingen voor de toepassing van TGG in het project. De toepassing van AVI-bodemas staat dan ook los van de toepassing van TGG.

De Steenenkamerplas is in de jaren zestig ontstaan door zandafgraving ten behoeve van de ophoging van nabijgelegen nieuwbouwlocaties. De plas is maximaal circa 8 meter diep. De demping heeft in 2006-2007 plaatsgevonden. Er is door een medewerker van Rijkswaterstaat destijds een foto genomen waarop zichtbaar is dat er nabij de hoogspanningsmast zwart zand is toegepast. Twee medewerkers hebben aangegeven dat dit TGG betreft en dat dit geldt voor de gehele strook van de demping. Naast TGG zou er ook andere gereinigde grond zijn toegepast in de demping (zoals extractief gereinigde grond). Doordat dit waarschijnlijk categorie I grond betrof en in deze periode nog geen BBK-meldingen werden gedaan, is de toepassing niet of zeer beperkt gedocumenteerd.

De op de foto zichtbare zwarte laag is vermoedelijk een halve meter dik. Er is echter niet bekend of er ook dieper en onder de grondwaterstand TGG is toegepast, maar op de foto lijkt het dat onder de TGG zand is aangebracht. Op basis van vergelijking van historische en huidige topografische kaarten is de TGG over een oppervlak van maximaal 11.000 m^2 opgebracht. Het huidige maaiveld ter plaatse van de mast ligt op een hoogte van circa 3,4 m+NAP. Het wegdek van de naastgelegen A2 bevindt zich op circa 9,5 m+NAP.

Het papieren archief wordt gedigitaliseerd en is waarschijnlijk in mei 2019 gereed. Tijdens het archiefbezoek bij RWS Den Bosch (voor een andere locatie) is een geotechnisch advies voor de Steenenkamerplas gevonden. Dit betreft een algemene beschouwing waar TGG niet in genoemd wordt.
De toekomstige situatie van de ophoging is genoemd, maar komt niet overeen met de eerder bepaalde hoogtes van het maaiveld ter plaatse van de mast en de A2. Derhalve is alleen informatie over de ondergrond uit dit geotechnisch advies relevant voor de effectbeoordeling.

Figuur 4.2 Locatiefoto ten tijde van demping in 2007 (bron: medewerker Rijkswaterstaat)

Figuur 4.3 Ligging TGG (rood) en AVI-bodemas (bruin) bij de Stenen Kamerplas, knooppunt Hintham

Omgeving

De locatie bevindt zich direct naast de Steenenkamerplas. Er zijn geen gevoelige natuurgebieden nabij de locatie aanwezig. Het water uit de plas kan echter voor veedrenking gebruikt worden. De plas wordt voor sportvisserij gebruikt..

Informatiebronnen

- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Basisrapportage Rijksweg A2 ’s-Hertogenbosch, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB112609.3740547, 22 december 2011.
- Geotechnisch Advies Steenenkamerplas, InfrA2, kenmerk W-ME-ODO-00421, 16 maart 2006.
- Luchtfoto’s.

Leemten in de kennis

- De exacte hoeveelheid en diepte van het toegepaste TGG is niet bekend.
- Het papieren archief van de rondweg Den Bosch wordt gedigitaliseerd en is waarschijnlijk.

4.2.2 MCA-beoordeling locatie 2. A2 Rondweg Den Bosch

Tabel 4.2 A2 Rondweg Den Bosch

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-1	1	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	5.500	0.01	
	Klei of Veen onder werk (%)	25	0,75	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				2,26
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-1	1	
	Maximale dikte TGG (m)	0,5	0,07	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	5.500	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	25	0,25	
	Bovenafdichting (%)	50	0,50	
				1,83

4.3 Locatie 3: A2 Ombouw randweg Eindhoven

4.3.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Het project Ombouw Randweg Eindhoven betreft de vernieuwing en uitbreiding van de rijkswegen A2/A67. Het traject waarop de werkzaamheden plaatsvonden betrof ongeveer A2 km 160 (knooppunt Batadorp) - km 172 (Knooppunt Leenderheide).

Vijf knooppunten zijn omgebouwd, het aantal rijstroken is uitgebreid en er zijn geluidsschermen geplaatst. De werkzaamheden vonden plaats in de periode 2006-2010.

Toepassing TGG
Er is gemeld dat TGG binnen werken toegepast zou zijn als Categorie 1 grond. Dit type grond was destijds vrij toepasbaar, zonder registratie van de precieze toepassingslocatie. Bij het opvragen van areaalinformatie is derhalve gericht gezocht met zoektermen als TGG, TGAG, ATM-zand, thermisch gereinigde grond. Daarbij zijn, zoals verwacht, ook documenten naar boven gekomen die over Categorie 1 grond gaan. Omdat voor de locatie Randweg A2 Eindhoven verder weinig informatie te vinden was is ook een zoekactie op categorie 1 grond in het interne RWS-systeem Hummingbird uitgevoerd.

Gelet op deze verschillen is er voor gekozen om deze locatie in twee scenario's te presenteren.

Scenario 1: Informatie verzameld op basis van zoektermen als TGG, ATM-zand gecombineerd met kennis van andere locaties waar AVI-bodemas is toegepast.
Met hulp van een medewerker van Rijkswaterstaat is het elektronische opleverdossier geraadpleegd. Hierin zijn 20 meldingsformulieren Bouwstoffen uit 2007 aanwezig waarin sprake is van ATM-zand (bevestigd in de bijbehorende partijkeuringen). Het is als categorie 1 zand is toegepast in ophoging bij wegenbouw. In de meldingen ontbreken tekeningen of coördinaten van de locatie van de toepassing. Deze konden in het dossier ook niet terug worden gevonden. Wel wordt in de melding het werkvak aan te geven. De aangetroffen meldingen hebben in totaal betrekking op 138.360 ton TGG (86.475 m^3) afkomstig van ATM. In onderstaande tabel zijn deze per werkvak weergegeven.

Tabel 4.3 TGG vermeld in meldingen BBK voor ombouw randweg Eindhoven

Werkvak	TGG (ton)	Volume (m^3) *
Batadorp	98.925	61.828
Veldhoven	29.460	18.412
Onbekend (vermoedelijk Batadorp)	9.975	6.234
TOTAAL	**138.360**	**86.475**

* Bij een dichtheid van 1,6 ton per m^3

"Veldhoven" verwijst waarschijnlijk naar het gedeelte van de A2 noordelijk van knooppunt de Hogt; afrit 32 (Veldhoven-Zuid) en/of 31 (Veldhoven) en wellicht 30a (Meerhoven-Zuid). Dit betreft een circa 3,6 km lang traject. Op een luchtfoto ten tijde van de aanleg is bij afrit 31 een depot zwarte grond zichtbaar, met een bouwkeet van aannemer Martens en van Oord (leverancier van TGG).

Figuur 4.4 Foto A2 nabij afrit 31, 28 november 2007 (bron: Beeldbank RWS, ID321470, Joop van Houdt)

Er is een basisrapport beschikbaar voor de knooppunten Batadorp en Ekkerswijer. In totaal is daar circa 477.760 ton AVI-bodemas toegepast. Ter plaatse van knooppunt Batadorp is circa 153.600 ton en ter plaatse van knooppunt Ekkersweijer circa 324.160 ton. De ophoging is voorzien van een combinatie afdichting van een LDPE-folie, een bentonietmat, een HDPE-folie en plaatselijk een geogrid met drainagemat. De ophoging is aangelegd in 2007. In het basisrapport is niet aangegeven dat er ook TGG is toegepast.

De terpen van AVI-bodemas zijn aangelegd door dezelfde aannemer die ook de terpen bij locaties A4 Halsteren en A4 Bergen op Zoom heeft ontworpen. In die terpen is onder het bodemas een laag thermisch gereinigd zand toegepast als ophoogzand (1,00 tot 1,15 m dik). Indien zowel onder de toepassing van bodemas bij Batadorp als Ekkerswijer een ophoging met TGG aanwezig is, dan heeft deze op basis van de hoeveelheden in de gevonden BBK-meldingen een dikte van circa 1,1 meter. In het basisrapport is aangegeven dat de onderkant van de AVI-bodemas tussen 17,6 en 18,0 meter +NAP ligt (deze waarden zijn afgeleid uit de as built tekeningen). Als er inderdaad een ophooglaag van TGG is toegepast, dan ligt de basis daarvan tussen 16,5 en 17,9 m+NAP. De terpen van bodemas maken reeds onderdeel uit van een monitoringsprogramma.

Figuur 4.5 Toepassing AVI-bodemas Batadorp en Ekkerswijer (Bron: GIS-bestand en basisrapport)

Leemten in de kennis scenario 1

- Er is bekend dat er TGG is toegepast en uit BBK-meldingen zijn tonnages verkregen, maar er is nog niet geheel zeker binnen welk deel van het project en op welke hoogte de TGG is gelegen.

Scenario 2: Informatie verzameld middels steekproef met zoekterm Cat 1 grond binnen dit project

Hierbij zijn meer dan 300 BBK-meldingen gevonden, waarvan is vastgesteld dat voor meerdere het ATM-zand en inderdaad TGG betreft wat is toegepast binnen MB05. Daarna is nagegaan waar MB05 zich bevindt binnen knooppunt Batadorp. Andere medewerkers die destijds bij het project betrokken zijn geweest geven aan dat As MB05 loopt van A2 Re 12,4 tot A2 Re 13,7. Dit is de hoofdrijbaan vanaf Randweg Eindhoven door knooppunt Batadorp in de richting van Tilburg. In de volgende figuur is de globale ligging aangegeven.

Figuur 4.6 Globale ligging MB05 (bron: RWS medewerker)

Er zijn enkele revisietekeningen (van de uitvoering van de verharding) meegestuurd met daarop in rood omcirkeld de notering MB05. Dwarsdoorsnedes zijn echter niet bekend. De lengte is circa 1300 meter op basis van de aangegeven kilometrering.

Hiaten/opmerkingen vergelijking scenario 1 en 2.

- Scenario 1 gaat over werkvak Batadorp en scenario gaat over MB05 (waarbij we niet weten of alle >300 meldingen over MB05 gaan).
- Op revisietekening ‘T-UV-GW-2001-01.07 G Revisie.pdf’ is de grens tussen werkvak Batadorp en werkvak Frits Philips aangegeven, MB05 loopt dwars door deze grens.
- Er bestaat dus overlap tussen beide scenario’s, precieze details zijn hiervan niet bekend.

Omdat scenario 1 de meest betrouwbare informatie geeft over de TGG toepassing, wordt deze gebruikt in de effectbeoordeling.

Omgeving

Ter plaatse van Batadorp staan op de kaart in de figuur enkele waterpartijen, deze worden niet voor veedrenking gebruikt en bestaan niet uit gevoelige natuurtypes. Richting Ekkerswijer is op de kaart in de figuur een plas ten noorden van de snelweg te zien. Dit is het beheertype zoete plas welke omgeven wordt door een moeras. Ten zuiden van Ekkerswijer ligt een bedrijfsterrein. Er bevindt zich een beek in het gebied.

Informatiebronnen

- 20 BBK-meldingen (inclusief partijkeuringen).
- “Basisrapportage Rijksweg A2 Eindhoven, Randweg Eindhoven, locaties Batadorp en Ekkerswijer”, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB120029.3740547, 12 januari 2012.
- Medewerkers Rijkswaterstaat.
- Arc-GIS shape file met locatiecontouren van TGG toepassingen, RWS-ZN District West.
- Revisietekeningen MB05.
- Enkele meldingen behorend bij MB05.
- Luchtfoto met globale ligging MB05.
- Communicatie met medewerker van Rijkswaterstaat.
- Beeldbank Rijkswaterstaat.

4.3.2 MCA-beoordeling locatie 3. A2 Rondweg ombouw Eindhoven

Tabel 4.4 A2 Rondweg ombouw Eindhovenl

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	2,32	0	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	86.474	0,09	
	Klei of Veen onder werk (%)	0,1	0,9	
	Bovenafdichting (%)	1	0	
				0,99
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	2,32	0	
	Maximale dikte TGG (m)	1,1	0,16	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	86.474	0,09	
	Klei of Veen onder werk (%)	0.1	0,10	
	Bovenafdichting (%)	1	0	
				0,34

4.4 Locaties 4.1 tot en met 4.5: A2 wegverbreding Culemborg-Deil

4.4.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
In de periode 2007-2010 is de A2 van Culemborg via knooppunt Deil naar Tiel verbreed. Binnen de grenzen van het project zijn vijf afzonderlijke (mogelijke) toepassingslocaties van TGG onderscheiden. In bijlage 1 is dit op een kaart weergegeven. Deze locaties worden onderstaand afzonderlijk besproken.

Toepassing TGG
Uit het elektronisch opleverdossier van dit project blijkt dat er grote hoeveelheden categorie 2 grond[4] zijn toegepast. Er zijn verschillende typen categorie 2 materiaal toegepast met IBC maatregelen:

- Een mengsel van AVI-bodemas en zand.
- Een mengsel van TGG en TGAG (thermisch gereinigd asfaltgranulaat).

Daarnaast is ook categorie 1 grond[5] toegepast.

Locatie 4.1) A2 Afslag Culemborg
Volgens het basisrapport dat voor deze locatie (IBC-locatie Culemborg) is opgesteld, is er ter plaatse van km 81.3 van de A2 over een oppervlak van circa 4.500 m^2 circa 22.011 ton grond (geen AVI-bodemas) toegepast en zijn isolerende maatregelen genomen. De grond hoeft niet perse allemaal TGG te zijn, maar dat is voor de effectenbeoordeling wel aangenomen.

Het materiaal is toegepast in een aardebaan. De dikte wordt op basis van de opgegeven ontwerphoogte geschat op maximaal 5,25 meter. De categorie-2 ophoging is volledig waterdicht afgedekt met folie. Hierdoor vindt er geen infiltratie van water in het grondlichaam plaats. Voor de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) ter plaatse van de ophoging wordt gerekend met NAP +0,0 m. De onderzijde van de categorie-2 bouwstof is 0,75 meter + NAP. De categorie-2 bouwstof komt dus niet in aanraking met het grondwater. De locatie wordt gemonitord. Er is daarbij geen uitloging naar het grondwater aangetoond, van de onderzochte stoffen. Verder bestaat de oorspronkelijke bodem uit klei, waardoor er aan de onderzijde afdichting is.

Er bevinden zich weilanden in de omgeving, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden. Verder is er een NNN[6]-gebied nabij de locatie, niet direct aansluitend aan de locatie. Op basis hiervan wordt de omgeving als matig gevoelig ingeschat.

[4] Categorie 2 grond: Begrip uit het voormalige Bouwstoffenbesluit. Het betreft grond die alleen mag worden toegepast, indien er isolerende (IBC) maatregelen worden genomen.
[5] Categorie 1 grond: Grond waarin de componenten de samenstellingswaarde schone grond overschrijden maar niet de samenstellingswaarde (grenswaarde) grond en waarin de componenten niet de immissie grens (zonder isolerende maatregelen) overschrijden. Deze grond kon dus zonder isolerende maatregelen worden toegepast.
[6] Natuurnetwerk Nederland.

Locatie 4.2) A2 kruising A2 met spoorlijn (Dordrecht - Tiel) bij Beesd

De toepassing bevindt zich ter hoogte van km 84,7 - km 85,5, maar mogelijk ook wat verder. Er is een basisrapport opgesteld waaruit de ligging bekend is. Hieruit blijkt dat er 141.225 ton categorie 2 zand (88.625 m^3) en 170.538 ton AVI-bodemas is toegepast. Aan de westzijde van de A2 is alleen AVI-bodemas toegepast. Aan de noordzijde van het spoor is alleen categorie 2 zand toegepast. Aan de zuidzijde van het spoor zijn beide materialen toegepast. De oppervlakte van de categorie 2 toepassing is circa 28.200 m^2.

In het basisrapport van IBC-locatie Beesd is aangegeven dat er van het geleverde categorie 2 zand geen kwaliteitsgegevens bekend zijn (certificaten ontbreken). Het zand voor het zuidelijke deel is afkomstig van de locaties ATM te Moerdijk en voor het noordelijke deel van een andere verwerker. Het categorie 2 zand hoeft niet perse allemaal TGG te zijn, dit is voor de effectenbeoordeling wel aangenomen.

De ontwerp GHG is voor de noordzijde vastgesteld op 0,45 m + NAP, de onderzijde van de toepassing van de bouwstof is 1,2 m + NAP. De ontwerp GHG is voor de zuidzijde vastgesteld op 0,95 m + NAP, de onderzijde van de toepassing van de bouwstof is 1,7 m + NAP. Voor de beide locaties is de drooglegging voldoende.

De toepassing van de bouwstoffen wordt gemonitord. Het voorlopige oordeel van de monitoring (uit 2017) is dat de drooglegging, tenminste voor delen van het werk, structureel niet voldoet aan de eis. Er zijn vooralsnog echter geen aanwijzingen dat de lokale grondwaterkwaliteit door dit gebrek aan drooglegging negatief wordt beïnvloed. Uitloging van de onderzochte stoffen is vooralsnog niet aangetoond.

Op basis van de visuele inspectie zijn er geen aanwijzingen dat de kwaliteit van de bovenafdichting onvoldoende is. De bodem bestaat uit enkele meters klei, waardoor er voldoende afdichting aan de onderzijde van TGG is, maar wel kans op zettingen.

Direct aansluitend aan de locatie aan de noordzijde is een natuurgebied gelegen. Er bevinden zich weilanden in de omgeving, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden.

Locatie 4.3) A2 zuidelijk van de brug over de Linge tot de aansluiting N327

Vanuit het Meldpunt bodemkwaliteit zijn er twee meldingen bekend (meldingen 2512 en 2704) waaruit blijkt dat er op de locatie een mengsel van TGG en TGAG (thermisch gereinigd asfaltgranulaat) is toegepast. Volgens de twee meldingen is er in totaal een volume van 10.000 m^3 toegepast.

In elke melding is een x/y-coördinaat van de toepassingen aangegeven. De twee punten liggen ter plaatse van het oostelijke talud van de A2 tussen de brug over de Linge en de aansluiting op de N237. In de effectenbeoordeling is aangenomen dat in het gehele oostelijke talud TGG is toegepast. In dat geval betreft het een oppervlakte van circa 30.000 m^2 en is er meer toegepast dan in de meldingen staat.

In de meldingen is aangegeven dat de dikte van de toepassing 2 meter is. Er is volgens de meldingen een leeflaag toegepast van klasse industrie of bermgrond, maar de dikte daarvan is niet aangegeven.

Er is niet bekend wat de NAP-hoogte van de onderzijde van de toepassing is en of er beschermende voorzieningen zijn getroffen. De maaiveldhoogte van de omgeving is circa 1,1 tot 2,1 m +NAP. De hoogte van de rijbaan is circa 4,1 tot 9,5 m +NAP (ter plaatse van het bruggenhoofd). Er wordt aangenomen dat het TGG op maaiveld is aangebracht. De GHG is circa 0,5 m -mv waardoor er een ontwerp-drooglegging van 0,5 meter is.

Op basis van bovenstaande is ten behoeve van de effectenboordeling aangenomen dat er 66.000 m^3 TGG is toegepast.

Op basis van de beperkte informatie in DINO-loket (er is maar één boring aanwezig) bestaan de bovenste meters van de bodem uit klei, waardoor er aan de onderzijde afdichting is. Of er afdichting aan de bovenzijde is aangebracht is niet bekend.

Deze locatie ligt grotendeels in een natuurgebied (uiterwaarden / oevergebied van de Linge).

Locatie 4.4) A2, verbindingsboog tussen de A2 vanuit Utrecht en de A15 richting Tielaansluiting
Uit meldingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit (meldingen 9875 en 9417) blijkt dat er bij de constructie in 2009 in de verbindingsboog een mengsel van TGG en TGAG is toegepast. Vanuit de melding zijn twee x/y-coördinaten van de toepassing bekend. Met behulp van luchtfoto's is bepaald waar de ophoging heeft plaatsgevonden. Dit is het traject km 90,65 - 91,05 van de A2. Naar schatting is er over een oppervlak van circa 11.640 m^2 TGG en TGAG toegepast.

In de BBK-meldingen is aangegeven dat de toepassing een laagdikte van 2 meter heeft, met een leeflaag bestaande uit bermgrond (dikte niet vermeld). Op basis van de twee meldingen is er in totaal 10.000 m^3 TGG en TGAG toegepast.

De NAP-hoogte van de onderzijde van de toepassing is niet bekend. Er wordt vanuit gegaan dat TGG op de hoogte van het oorspronkelijke maaiveld is toegepast. De maaiveldhoogte van de omgeving is circa 2,1 tot 2,7 m +NAP. De hoogte van de rijbaan is circa 3,0 tot 8,0 m +NAP (ter plaatse van het bruggenhoofd). Er is niet bekend of er isolerende maatregelen zijn getroffen, anders dan de asfaltverharding van de rijbaan.

De GHG is circa 1,5 m +NAP op basis van regionale gegevens, waardoor er een drooglegging van 0,6 meter is. Er vindt afdichting aan de onderzijde plaats doordat er klei in de eerste meters van de bodem aanwezig is, volgens de boringen in DINO-loket.

Volgens de digitale bronnen is er ter plaatse een drinkwaterbeschermingsgebied, waardoor er sprake is van een gevoelige ondergrond.

Locatie 4.5) A2, in de aardebaan noordelijk van de brug over de Linge

Op de luchtfoto van 2008 (zie figuur) is zichtbaar dat er in de aardebaan naar het bruggenhoofd zwart zand is toegepast op het traject van km 86,15-86,45. Gezien de toepassing van TGG in de aardebaan aan de zuidzijde van de Linge (locatie 4.3) wordt bij wijze van worstcasescenario aangenomen dat ook hier TGG is toegepast. De oppervlakte van de toepassing wordt geschat op 8.761 m^2. Er zijn geen BBK-meldingen van de toepassing bekend.

Er is niet bekend wat de dikte van de laag is, noch wat de NAP-hoogte van de onderzijde van de toepassing is. De maaiveldhoogte van de omgeving is circa 2,1 m +NAP. De hoogte van de rijbaan is circa 3,0 tot 8,0 m +NAP (ter plaatse van het bruggenhoofd). Op basis hiervan wordt geschat dat er maximaal 31.000 m^3 TGG is toegepast.

De GHG is circa 0,6 m -mv op basis van de regionale gegevens. Er wordt aangenomen dat de TGG direct op maaiveld is aangebracht, waardoor de drooglegging circa 0,6 meter is.

Op basis van gegevens in DINO-loket bevindt de kleilaag zich niet overal volledig onder het werk. De bodem bestaat deels uit zand. Hierdoor is er niet volledige afdichting aan de onderzijde. Er is niet bekend of er isolerende maatregelen aan de bovenzijde zijn getroffen, anders dan de asfaltverharding van de rijbaan.

Deze locatie ligt grotendeels in of nabij een natuurgebied (uiterwaarden / oevergebied van de Linge). Er bevinden zich weilanden in de omgeving, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden.

Figuur 4.7 Luchtfoto 2008 (bron: Globespotter), A2 aanleg brug over de Linge

Leemten in de kennis

- Van locaties 4.1 en 4.2 is niet met zekerheid bekend dat er inderdaad TGG is toegepast. Voor de effectenbeoordeling is aangenomen dat het categorie 2 zand uit TGG bestaat.

- Van locatie 4.3 is de exacte opbouw van de weg niet bekend. Hierdoor is ook niet bekend op welke hoogte het TGG is opgebracht. Er is aangenomen dat de onderzijde op niveau van het oorspronkelijke maaiveld ligt.
- Van locatie 4.3 is tevens niet exact bekend in welke delen van het talud de TGG is opgebracht. Bij wijze van worstcasescenario is het gehele oostelijke talud beoordeeld.
- Van locatie 4.4 is de opbouw niet bekend. Er is aangenomen dat de onderzijde van de TGG toepassing op het niveau van het oorspronkelijke maaiveld ligt.
- Van locatie 4.5 is aangenomen dat er TGG is toegepast op basis van luchtfoto's en toepassingen van TGG elders in het project. Er zijn geen BBK-meldingen of andere rapportages bekend.
- Van locatie 4.5 is tevens de opbouw niet bekend. Er is aangenomen dat de onderzijde van de TGG toepassing op het niveau van het voormalige maaiveld ligt.

Overzicht gebruikte informatiebronnen

Locatie 4.1 A2 Afslag Culemborg:

- Basisrapportage Rijksweg A2 Culemborg', De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB120890.3740547, 30 mei 2012.
- Grondwater monitoring 2017 Rijksweg A2 Culemborg, Multiconsult, Kenmerk: AZD/BM170670.004235, 1 juni 2017.

Locatie 4.2 A2 kruising A2 met spoorlijn (Dordrecht - Tiel) bij Beesd

- De Ruiter Boringen en Bemalingen bv Basisrapportage Rijksweg A2 Beesd, kenmerk AZE/BB120888.3740547, 30 mei 2012.
- Grondwater monitoring 2017 Rijksweg A2 Beesd, Multiconsult, Kenmerk: AZD/BM170723.004235, 9 juni 2017.

Locatie 4.3 A2 zuidelijk van de brug over de Linge tot de aansluiting N327

- Meldingen Besluit bodemkwaliteit (meldingen 2512 en 2704).
- Luchtfoto's 2009, 2010, 2017 (Globespotter).

Locatie 4.4 A2, verbindingsboog tussen de A2 vanuit Utrecht en de A15 richting Tielaansluiting

- Meldingen Besluit bodemkwaliteit (9875 en 9417).
- Luchtfoto's 2009, 2010, 2017 (Globespotter).

Locatie 4.5 A2, in de aardebaan noordelijk van de brug over de Linge

- Luchtfoto's 2009, 2010, 2017 (Globespotter).

Overige bronnen voor alle locaties:

- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- WKOtool.nl.
- DINO-loket.
- Regionale grondwatergegevens.

4.4.2 MCA-beoordeling locaties 4, A2 Wegverbreding Culemborg-Deil

Tabel 4.5 locatie 4.1 A2 Wegverbreding Culemborg-Deil, Afslag Culemborg

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,75	0,47	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	13.757	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				0,49
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,75	0,47	
	Maximale dikte TGG (m)	5,25	0,75	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	13.757	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				2,24

Tabel 4.6 locatie 4.2 A2 Wegverbreding Culemborg-Deil, kruising met spoorlijn bij Beesd

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,94	0,98	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	88.625	0,09	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0,0	
	Bovenafdichting (%)	100	0,0	
				1,07
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,94	0,98	
	Maximale dikte TGG (m)	7	1	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	88.625	0,09	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				3,07

Tabel 4.7 locatie 4.3 A2 Wegverbreding Culemborg-Deil, zuidelijk van de brug over de Linge

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	66.000	0,07	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				1,36
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Maximale dikte TGG (m)	2	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	66.000	0,07	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				2,65

Tabel 4.8 A2 locatie 4.4 Wegverbreding Culemborg-Deil, verbindingsboog naar A15

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,6	0,52	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	10.000	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,03
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,6	0,52	
	Maximale dikte TGG (m)	2	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	10.000	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				2,12

Tabel 4.9 locatie 4.5 A2 Wegverbreding Culemborg-Deil, noordelijk van de brug over de Linge

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,6	0,52	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	31.000	0,03	
	Klei of Veen onder werk (%)	70	0,3	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,83
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,6	0,52	
	Maximale dikte TGG (m)	5	0,71	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	31.000	0,03	
	Klei of Veen onder werk (%)	70	0,7	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				2,46

4.5 Locatie 9: A4 omlegging Halsteren

4.5.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
Het project betreft de aanleg van de A4 tussen Halsteren (km 229.1, aansluiting op de Randweg Oost / N286 in Halsteren) en het knooppunt Zoomland (km 234.4, aansluiting op de A58 in Bergen op Zoom). Het tracé is circa 5,3 km lang. De aanleg heeft plaatsgevonden van 2006 tot en met 2007. Het tracé sluit aan op project ‘A4 omlegging Steenbergen’.

Toepassing TGG
Binnen de grenzen van het project is van twee locaties bekend dat er TGG is toegepast. In bijlage 1 is dit op een kaart weergegeven. Deze locaties worden onderstaand afzonderlijk besproken. Er is geen informatie over mogelijke toepassing van TGG op andere delen van het tracé.

<u>Locatie 9.1) Aansluiting A4 bij Bergen op Zoom</u>
Het betreft de aansluiting van de A4 op de Randweg Noord (A4 circa km 232.9 - km 233,4) in Bergen op Zoom (zie figuur). Uit het basisrapport voor de locatie blijkt dat er thermisch gereinigd zand is toegepast, in combinatie met AVI-bodemas.

Voor de aanleg is 50 cm van de oorspronkelijke bodem ontgraven. Vervolgens is 1 à 1,15 m ophoogzand (TGG) toegepast. Daarop is AVI-bodemas met een laagdikte van 6,5 meter toegepast en een duurzame afdichting van folie, bentonietmatten en wapeningsgrid. Ter plaatse van de rijbanen is asfalt aangebracht. Op de taluds is teelaarde toegepast. Op basis van de tekeningen in de rapportage wordt geschat dat er over een oppervlak van circa 32.000 m^2 TGG is opgebracht.

Het volume is niet vermeld in de rapportage. Op basis van de vermelde laagdikte (1 à 1,15 m) wordt dit geschat op circa 35.000 m^3.

De aanleghoogte van bodemas in de zuidelijke terp ligt tussen 5,0 en 5,1 m +NAP, in de noordelijke terp tussen 4,7 en 5,4 m +NAP (toename in noordelijke richting). Dit impliceert dat de onderzijde van de laag TGG zich tussen 3,2 en 4,4 m + NAP bevindt. De basisrapportage geeft een indicatieve GHG van +3,75 en +4,0 m +NAP. Volgens de regionale gegevens bevindt de GHG zich op 0,2 m -mv. Met de ontgraving van 0,5 meter van het oorspronkelijke maaiveld betekent dit dat de TGG zich gedeeltelijk onder de gemiddeld hoogste grondwaterstand bevindt en er geen drooglegging is.

Er is sprake van een duurzame bovenafdichting en uit de inspectie van 2010 blijkt het te voldoen aan de ontwerpeisen. Aan de onderzijde is plaatselijk sprake van veen of klei in de oorspronkelijke bodem, maar niet in alle boringen die in DINO-loket zijn opgenomen. Daarom is er geen volledige afdichting aan de onderzijde. De omgeving is niet gevoelig.

Figuur 4.8 Luchtfoto 2017 (bron: Globespotter), locatie 9.1: A4, aansluiting op de Randweg Oost / N286 in Bergen op Zoom. In rood de toepassing van TGG

Locatie 9.2) Aansluiting A4 bij Halsteren

Het betreft de aansluiting van de A4 op de Randweg Oost / N286 in Halsteren (A4 km circa 229,05 - 229,2).

De toepassing van thermisch gereinigde grond is niet expliciet vermeld in het ontwerp. Het werk is echter op dezelfde wijze, onder hetzelfde contract en door dezelfde aannemer aangelegd als de locatie 9.1, waarin het gebruik van thermisch gereinigd zand wel expliciet is opgenomen.

Voor de aanleg is 50 cm van de oorspronkelijke bodem ontgraven. Vervolgens is 1 à 1,2 m ophoogzand (waarschijnlijk TGG) toegepast. Daarop is AVI-bodemas met een laagdikte van 6,0 meter toegepast en een duurzame afdichting van folie, bentonietmatten en wapeningsgrid. Ter plaatse van de rijbanen is asfalt aangebracht. Op de taluds is teelaarde toegepast.

Op basis van de tekeningen in de rapportage wordt geschat dat er over een oppervlak van circa 35.000 m^2 TGG is opgebracht. Het volume is niet vermeld in de rapportage. Op basis van de vermelde laagdikte wordt dit geschat op circa 38.500 m^3.

De aanleghoogte van bodemas varieert van 1,0 tot 2,4 m +NAP. Dit betekent de onderzijde van de laag TGG zich tussen 0,2 m -NAP en 1,4 m +NAP bevindt. De basisrapportage geeft aan dat de GHG niet bekend is. Mogelijk bevindt de TGG zich onder de GHG. Volgens de regionale gegevens bevindt de GHG zich op 1 à 1,5 m -mv. Met de ontgraving van 0,5 m is de onderzijde van de TGG dus 0,5 à 1 boven de GHG.

Er is sprake van een duurzame bovenafdichting en uit de inspectie van 2010 blijkt het te voldoen aan de ontwerpeisen. Aan de onderzijde is plaatselijk sprake van veen of klei in de oorspronkelijke bodem, maar niet in alle boringen die in DINO-loket zijn opgenomen. Daarom is er geen volledige afdichting aan de onderzijde.

Op enige afstand van de locatie (400 meter oostelijker) is een NNN-gebied en drinkwaterbeschermingsgebied aanwezig. Er bevinden zich weilanden in de omgeving, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden.

Figuur 4.9 Luchtfoto 2017 (bron: Globespotter), locatie 9.2: A4, aansluiting op de Randweg Oost / N286 in Halsteren. In rood de mogelijke toepassing van TGG

Leemten in de kennis

Er is voldoende informatie beschikbaar voor een effectenbeoordeling. De enige leemte of onzekerheid is de werkelijke toepassing van TGG bij locatie 9.2.

Overzicht gebruikte informatiebronnen

- ‘Basisrapportage Rijksweg A4 Bergen op Zoom, Randweg Noord’, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB101250.3740547, 25 juni 2010.
- ‘Basisrapportage Rijksweg A4 Halsteren, Eendrachtsweg’, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB100987.3740547, 18 mei 2010.
- ‘Monitoring IBC-werken Rijkswaterstaat Rijksweg A4 Bergen op Zoom Randweg Noord’, Tauw, kenmerk R003-4656706JJS-srb-V02-NL, 21 januari 2010.
- ‘Bijlage 2 Ontwerprapport Uitvoeringsontwerp AVI-terpen thv kw 17 aansluiting Randweg Noord versie 2 RWS-#174532-v1.pdf’ blz 88.
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- WKOtool.nl.
- DINO-loket.
- Regionale grondwatergegevens.

4.5.2 MCA-beoordeling locaties 9, A4 Omlegging Halsteren

Tabel 4.10 A4 Omlegging Halsteren, Aansluiting bij Bergen op Zoom (9.1)

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,3	0,79	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	35.000	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	100	0,0	
				1,32
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,3	0,79	
	Maximale dikte TGG (m)	1,15	0,16	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	35.000	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				1,49

Tabel 4.11 A4 Omlegging Halsteren, Aansluiting bij Halsteren (9.2)

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	38.500	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				1,09
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Maximale dikte TGG (m)	1,2	0,17	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	38.500	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	100	0	
				1,26

4.6 Locatie 10: A4 Omlegging Steenbergen (aansluiting Dinteloord-Noordlangweg)

4.6.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
Het project betreft de A4 tussen Dinteloord en Halsteren. Het tracé start bij km 214.9, de aansluiting op de Noordlangeweg (N268) in Dinteloord en eindigt bij km 229.1, de aansluiting op de Randweg Oost (N286) in Halsteren. Het tracé is circa 14 km lang. De aanleg heeft plaatsgevonden van 2010 tot en met 2015. Het tracé sluit aan op project ‘A4 omlegging Halsteren’.

Toepassing TGG
In brochures van Martens en Van Oord is aangegeven dat er voor de aanleg van dit deel van de A4 circa 1.000.000 m^3 gereinigd zand is geleverd. Het betreft onder meer thermisch gereinigd zand van Afvalterminal Moerdijk. Het is toegepast als secundaire bouwstof in ophoging en zandbed.

Uit meldingen aan het Meldpunt bodemkwaliteit blijkt dat in elk geval twee meldingen betrekking hebben op TGG gemengd met TGAG (meldingen 68825 en 71065). De meldingen omvatten gezamenlijk 136.000 m^3 materiaal. Dertien andere meldingen hebben betrekking op grond afkomstig van Afvalterminal Moerdijk. Hiervan is van drie bekend dat het geen TGG betreft (meldingen 56823, en 65136).

Van de overige meldingen ontbreekt deze informatie (meldingen 43468, 55837, 58513, 68825, 71053, 71065, 73300, 74619, 80419 en 82931). Bij melding 58513 is vermeld dat de grond wordt toegepast in de uiterwaarden van de Steenbergse Vliet, bij km 217.8, van deze partij is bekend dat het geen TGG betreft.

Op basis van mondelinge informatie van een medewerker van Rijkswaterstaat zou TGG alleen in de terpen voor overkruisingen zijn toegepast. Dit wordt tegengesproken door de x/y-coördinaten die zijn toegevoegd aan de twee meldingen waarvan met zekerheid bekend is dat het TGG betreft (meldingen 68825 en 71065). Deze hebben geen betrekking op overkruisingen.

Op luchtfoto's ten tijde van de aanbouw is over vrijwel het gehele traject zichtbaar dat een laag donkergrijze tot zwarte grond is opgebracht ter plaatse van de rijbanen. Vanuit Rijkswaterstaat zijn foto's van de aanleg ontvangen. Op de foto’s is opgebrachte zwarte grond zichtbaar. De medewerker van Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat het de toepassing van TGG betreft.

Gezien de door Martens en Van Oord vermelde hoeveelheid, de aanwezigheid van zwarte grond ter plaatse van de rijbaan op oude luchtfoto’s en het ontbreken van informatie over de aard van een groot deel van het ATM-zand, is uitgegaan van een worstcase scenario waarbij de TGG over het gehele tracé is toegepast. In bijlage 1 is dit op een kaart weergegeven.

Er zijn geen gegevens over de NAP-hoogte van de onderzijde van de toepassing van TGG. Op enkele foto's is zichtbaar dat het materiaal direct op het oorspronkelijke maaiveld is opgebracht. Hier is bij de effectenbeoordeling vanuit gegaan.

Tevens is aangenomen er geen isolatiemaatregelen zijn getroffen, anders dan het aanbrengen van asfaltering.

Figuur 4.10 Foto locatie 10: Aanleg A4 12 februari 2013, bron: Rijkswaterstaat

Geohydrologie
De GHG is op basis van de regionale gegevens over het gehele tracé variërend van 0,5 tot 1 m -mv. Als uitgangspunt wordt genomen dat de onderzijde van de TGG het grondwater kan raken, waardoor er geen volledige drooglegging is. Over de lengte van het tracé is grotendeels een scheidende kleilaag van 1,5 m-NAP in het zuiden tot 4,5 m-NAP in het noorden. Bij Halsteren (zuiden) is deze afwezig. Er is dus grotendeels sprake van afdichting aan de zuidzijde, dit is echter niet over het gehele tracé het geval. De bovenafdichting is met uitzondering van het asfalt op de rijbanen, mogelijk onvoldoende.

Omgeving
In de omgeving is volgens de geraadpleegde informatiebronnen geen gevoelige natuur dichtbij aanwezig. Verder weg van de locatie zijn wel natuurgebieden aanwezig. Er bevinden zich weilanden in de omgeving, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden langs het tracé.

Leemten in de kennis
- Er zijn geen tekeningen met dwarsprofielen van de wegconstructie beschikbaar. Hierdoor ontbreken gegevens over de aanleghoogte van de TGG en de aanwezigheid van isolatiemaatregelen. Ten behoeve van de effectenbeoordeling is aangenomen dat de TGG direct op maaiveld is opgebracht en er behoudens asfaltering geen isolatiemaatregelen zijn genomen.

- Er is niet exact bekend in welk wegvak welk materiaal is toegepast. Hiervoor zijn aannames gedaan op basis van de beschikbare informatie.

Overzicht gebruikte informatiebronnen
- Meldingen Besluit bodemkwaliteit .
- Luchtfoto's 2010 - 2015 (Globespotter).
- Foto's van de werkzaamheden, aangeleverd door Rijkswaterstaat.
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- Mondelinge informatie medewerkers Rijkswaterstaat.
- WKOtool.nl.
- DINO-loket.
- Regionale grondwatergegevens.

4.6.2 MCA-beoordeling locatie 10, A4 Omlegging Steenbergen

Tabel *4.12* A4 Omlegging Steenbergen (aansluiting Dinteloord-Noordlangweg)

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0	0,7	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	1.000.000	1	
	Klei of Veen onder werk (%)	90	0,1	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				2,3
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0	0,7	
	Maximale dikte TGG (m)	6	0,86	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	1.000.000	1	
	Klei of Veen onder werk (%)	90	0,9	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				3,96

4.7 Locatie 11: A5 Westrandweg Amsterdam

4.7.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
Tussen 2009 en 2013 is de A5 doorgetrokken van het knooppunt Raasdorp bij Schiphol (A5 km 7.5) naar de tweede Coentunnel. Vanaf km 15.0 loopt de weg verhoogd op viaducten. Zie figuur 4.11 voor een foto van het werk.

Toepassing TGG
Via meldingen aan het meldpunt bodemkwaliteit en informatie van een medewerker van Rijkswaterstaat is een overzicht verkregen van de vakken van het tracé waarin TGG is toegepast.

Dit is in bijlage 1 op een kaart weergegeven. In onderstaande tabel zijn de BBK-meldingen en hoeveelheden weergegeven.

Tabel 4.13 BBK-meldingen A5 Westrandweg

Melding	Vak	Traject A5 (circa)	Volume (m^3)	TON	Type
16467	B	km 8.5 tot 10.0	-	60.000	ATM (TGG?)
26646	C	km 10.2 tot 11.2	13.000	-	ATM (TGG?)
27636	D	km 12.05 tot 10.20	-	38.000	TGG
21067	D	km 12.05 tot 10.20	100.000	-	ATM (TGG?)
18526	E	km 12.15 tot 12.45	15.000	-	ATM (TGG?)
22653	E	km 12.15 tot 12.45	-	49.482	TGG
24620	E	km 12.15 tot 12.45	-	40.000	TGG
24839	G2	Af-/oprit Dortmuiden	-	40.000	TGG
24843	G3	Af-/oprit Westpoortweg	-	40.000	TGG

Volgens de meldingen heeft de toepassing een laagdikte van 7 meter en is er een leeflaag van 0,5 meter dikte op aangebracht. In totaal is er in de vakken D, E en G volgens de meldingen circa 207.482 ton TGG toegepast (circa 129.676 m^3). In de overige meldingen is aangegeven dat er sprake is van ATM-zand. Mogelijk is dit ook TGG, uit de meldingen is dit echter niet met zekerheid af te leiden. Indien dit het geval is, is er in totaal circa 472.282 ton TGG toegepast (circa 295.176 m^3). In de effectenbeoordeling wordt van het laatste uitgegaan.

Geohydrologie

Naast TGG is er binnen vak G ook AVI-bodemas toegepast. In het kader van deze IBC-toepassing vindt er monitoring van vak G plaats. Hieruit blijkt dat in vak G de concentraties aan arseen, molybdeen en chloride de streefwaarden in het grondwater overschrijden. Tevens is aangetoond dat in enkele terpen de drooglegging van de AVI-bodemas niet voldoende is. Er moet daarom rekening mee worden gehouden dat dit mogelijk ook geldt voor de TGG-toepassingen. Uit de monitoring blijkt dat de GHG in vak G varieert van 0,1-NAP tot 0,28-NAP.

Figuur 4.11 Werkzaamheden aanleg Westrandweg km 13.5, 10 januari 2011 (bron: beeldbank Rijkswaterstaat)

Op basis van de toepassing van TGG direct op het oorspronkelijke maaiveld is het mogelijk dat TGG raakt met het grondwater. Er wordt aangenomen dat er geen absolute drooglegging is. De oorspronkelijke bodem bestaat grotendeels uit veen waardoor er voldoende afdichting is aan de onderzijde. Aan de bovenzijde is er deels afdichting door asfalt, maar aangenomen wordt dat de afdichting bij het talud onvoldoende is om infiltratie tegen te houden.

Omgeving
Er liggen geen natuurgebieden aansluitend aan de locatie. Wel is er sprake van een nabijgelegen woonwijk.

Leemten in de kennis
Er zijn geen dwarsprofielen beschikbaar van de delen van de weg waar TGG is toegepast. Hierdoor is niet duidelijk vanaf welke NAP-hoogte de TGG aanwezig is.

Overzicht gebruikte informatiebronnen
- Tekening met toepassing TGG op basis van kennis van bij aanleg betrokken werknemer Rijkswaterstaat.
- Foto's van de aanleg van het werk, aangeleverd door Rijkswaterstaat.
- Meldingen Besluit bodemkwaliteit (22653, 27636, 24839, 24843).
- Luchtfoto's 2011, 2012, 2017 (Globespotter).
- Grondwater monitoring 2017 Rijksweg A5 Westrandweg, Multiconsult, kenmerk AZD/BM170764.004235, 7 juni 2017.
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- WKOtool.nl, DINO-loket.
- Regionale grondwatergegevens.

4.7.2 MCA-beoordeling locatie 11, Westrandweg Amsterdam

Tabel 4.14 A5 Westrandweg Amsterdam

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	295.176	0,30	
	Klei of Veen onder werk (%)	90	0,1	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,74
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	
	Maximale dikte TGG (m)	7	1	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	295.176	0,30	
	Klei of Veen onder werk (%)	90	0,9	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				3,54

4.8 Locatie 12: A50 Knooppunt Paalgraven

4.8.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
Het Knooppunt Paalgraven is een verkeersknooppunt voor de aansluiting van de autosnelwegen A50 en A59, ten zuiden van Oss. Tevens is er een aansluiting in verwerkt op de provinciale wegen N324 en N329. Op 8 juni 2006 opende de A50 tussen Nistelrode en knooppunt Paalgraven en is het knooppunt opengesteld. De werkzaamheden hebben plaatsgevonden van 2004 tot 2006.

Toepassing TGG
Uit het overdrachtsdocument, basisrapport en monitoringsrapporten blijkt dat in de periode 2004-2006 bij knooppunt Paalgraven TGG is toegepast. Separaat hiervan is in een ander traject bij het knooppunt AVI-bodemas toegepast. De toepassing van TGG bestaat uit circa 21.750 m^3 TGG gemengd met TAG afkomstig van Afvalterminal Moerdijk. De ligging is in de beschikbare documenten niet aangegeven op een kaart (alleen van de toepassing van AVI-bodemas is een situatietekening aanwezig). In de rapporttekst is aangegeven dat de TGG als constructief ophogingsmateriaal is toegepast tussen km 129,7 en km 130,0 van de A50. In bijlage 1 is dit op een kaart weergegeven.

Pas na de aanleg is de TGG als een categorie 2 bouwstof geclassificeerd (op basis van de emissies van bromide en sulfaat), waardoor na de aanleg nog isolerende voorzieningen aangebracht moesten worden. Dit is als volgt gerealiseerd:

- Middenberm is verhard met STAB (steenasfaltbeton), regenwater wordt afgevoerd
- Rijbaan (asfaltverharding) is onderdeel van de afdichting
- Schouder/berm: 7 - 10 cm Trisoplast, afgespoten met bitumen, tegen invloed dooizout
- Berm/talud: HDPE-folie voor zover noodzakelijk (niet over gehele lengte van het talud)

Figuur 4.12 Luchtfoto 2017 (bron: Globespotter), Knooppunt Paalgraven. In rood de toepassing van TGG

Gezien de ligging van de onderzijde van de bouwstof op circa 15,0 m +NAP en de GHG van 14,1 m +NAP, is volgens het monitoringsrapport voldaan aan de drooglegginsgeis.

Volgens de regionale bodemopbouw in DINO-loket en het monitoringsrapport is er sprake van een dunne humushoudende bovengrond (geen veen) en daaronder grof zand. De bovenafdichting is mogelijk niet voldoende omdat niet overal folie is aangebracht.

Leemten in de kennis
Er is geen tekening van de wegopbouw ter plaatse van de toepassing beschikbaar, maar er wordt tekstueel voldoende informatie gegeven om een beeld van de situatie te schetsen.

Omgeving
In de omgeving zijn weilanden aanwezig, waar mogelijk veedrenking kan plaatsvinden. Verder is er geen gevoelige natuur aanwezig.

Overzicht gebruikte informatiebronnen
- Monitoringsrapport, Tauw 2008, R012-4471971JJS-pws-V03-NL: hoeveelheden, NAP-hoogte onderzijde en isolatiemaatregelen.
- 'Basisrapportage Rijksweg A50 Paalgraven', De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB101400.3740547, 14 juli 2010. (in het kader van de monitoring van de toepassing van AVI-bodemas. de peilbuizen staan niet langs de toepassing van TGG).
- Overdrachtsdocument A50 gedeelte Paalgraven, Ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Noord-Brabant, 28 augustus 2007. In bijlage 10 (niet ontvangen) is mogelijk een tekening van de TGG-toepassing aanwezig.
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- WKOtool.nl, DINO-loket, Regionale grondwatergegevens.

4.8.2 MCA-beoordeling locatie 12, A50 Knooppunt Paalgraven

Tabel 4.15 A50 Knooppunt Paalgraven

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,9	0,43	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	21.750	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	0	1	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,95
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,9	0,43	
	Maximale dikte TGG (m)	2	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	21.750	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	0	0	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
				1,24

4.9 Locatie 13: A50 gedeelte Nistelrode

4.9.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project
De A50 tussen Nistelrode en knooppunt Paalgraven en de aansluiting van afrit 15 daarop zijn aangelegd in de periode 2004-2005.

Toepassing TGG
Medewerkers van Rijkswaterstaat hebben bevestigd dat er TGG is toegepast in afrit 15 van A50, aansluiting Nistelrode. De TGG is aan minimaal één en mogelijk beide zijden van de A50 gebruikt. Behalve een zijdelingse vermelding in correspondentie rond de aanleg van de aansluiting zijn in digitale dossierstukken geen gegevens over TGG gevonden. Het volledige dossier kon echter niet worden ingezien.

Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland is in onderstaande figuur een inschatting gemaakt van het gebied waarbinnen TGG als ophoogzand zou kunnen zijn gebruikt. Het betreffen oppervlaktes van respectievelijk maximaal 11.000 en 14.000 m^2 (totaal 25.000 m^2). De maximale hoogte is circa 20 m +NAP, maaiveld van de omgeving ligt op 12,8 á 15,0 m +NAP. De maximale dikte van het pakket TGG is waarschijnlijk 4,5 meter (op basis van hoogte van het werk, maaiveldhoogte en algemene gegevens over opbouw van wegen). Op basis van de omvang van de terpen is niet meer dan respectievelijk 35.000 en 20.000 m^3 TGG toegepast. Dit is op basis van een absoluut worst case inschatting. Maar mogelijk zal het een veel kleiner volume betreffen. Van afdichting anders dan de aanwezige asfaltverharding is verder niets bekend.

Figuur 4.13 A50, afrit 15, Aansluiting Nistelrode. Ligging mogelijke toepassing TGG.

Leemten in de kennis
- Er is zeker dat er TGG in toegepast, echter niet of het in slechts één of in beide terpen is gebruikt.
- Hoeveelheden en hoogte van de basis van de toepassing zijn niet bekend.

Omgeving

Ter plaatste van de aansluiting Nistelrode zijn graslanden aanwezig welke deels getypeerd zijn als kruiden- en faunarijk grasland. Aan de oostzijde zijn bossen nabijgelegen. Er zijn geen sloten nabij welke voor veedrenking gebruikt kunnen worden. Ten zuidwesten van de aansluiting ligt een bedrijfsterrein.

Informatiebronnen

- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Mailwisseling waarin de toepassing van TGG zijdelings wordt benoemd.

4.9.2 MCA-beoordeling locatie 13. Nistelrode

Tabel 4.16 A50 Nistelrode

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	1,78	0,16	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	55.000	0,06	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				1,47
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	1,78	0,16	
	Maximale dikte TGG (m)	4,5	0,64	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	55.000	0,06	
	Klei of Veen onder werk (%)	50	0,5	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				2,11

4.10 Locatie 14.1, 14.2 en 14.3: A58 omlegging Etten-Leur

4.10.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Het project bestaat uit het traject van de A58 dat in circa 1995-2000 is aangelegd. Dit deel van de A58 is toen geheel nieuw aangelegd, als vervanging van het deel dat dwars door Etten-leur liep. Op basis van gegevens van RWS is er in het project circa 300.000 ton of m^3 TGG toegepast in een kunstwerk. Verdere informatie ontbreekt. Er zijn binnen het 7 km lange traject op twee plaatsen aansluitingen en tevens nog twee viaducten.

Toepassing TGG

In de beeldbank van RWS zijn twee foto's van de werkzaamheden in 1998 aanwezig. Bij de foto's is aangegeven dat er thermisch gereinigde grond van Top Moerdijk wordt gebruikt als zand voor ophoging. De exacte ligging is niet uit de foto's te herleiden, wel is er zichtbaar dat het een aansluiting betreft en het TGG is toegepast als ophoogzand.

Locatie 14.1) A58 Etten-Leur aansluiting Vosdonk

De meest waarschijnlijke toepassingslocatie voor TGG is de aansluiting Vosdonk (gezien de benodigde ophoging en het feit dat bekend is dat de toepassing een aansluiting betreft). In de beeldbank van Rijkswaterstaat is een tevens foto aanwezig waarin bij aansluiting Vosdonk (afrit 19) toepassing van zwarte grond zichtbaar is (zie onderstaande foto's). Er is geen omschrijving over de werkzaamheden bij deze foto. Het is echter waarschijnlijk dat deze toepassing TGG betreft.

Figuur 4.14 A58 omlegging Etten-Leur, vermelding toepassing TGG (bron: beeldbank RWS, ID173220, 6 februari 1998, Rens Jacobs).

Figuur 4.15 A58 omlegging Etten-Leur, knooppunt Vosdonk. (bron: beeldbank RWS, ID171915, 26 januari 1998, Bart van Eyck).

Het is niet geheel uit te sluiten dat dit er op meer locaties TGG is toegepast, uit de beschikbare informatie is dit echter niet te herleiden.

De TGG, zoals zichtbaar op de foto, ligt verhoogd ten opzichte van de omgeving. De rijbaan zelf ligt tussen 4,5 en 7 m +NAP. De GHG ligt rond 4 m +NAP, waardoor er zeker 0,5 m drooglegging is. De toepassing gaat van 7 tot 13 m +NAP met een globale oppervlakte van 35.000 m^2. De dikte is zeker 2 meter en mogelijk nog dikker. Uitgaande van 2 meter komt dat op een inschatting van het volume op 70.000 m^3. De inschatting is gemaakt voor het gedeelte wat zichtbaar is op de foto, het is niet uit te sluiten dat er aan de andere zijde van de aansluiting eveneens TGG is toegepast.

Locatie 14.2) A58 Etten-Leur contour km 76.958 – 76.608 en Locatie 14.3) A58 Etten-Leur contour km 77.008 – 78.408

Van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is een GIS-bestand ontvangen waarin twee toepassingen van categorie 2 grond zijn aangegeven. De ligging is weergegeven in onderstaande figuur. Elke weergegeven contour heeft een oppervlakte van circa 5.000 m^2. Het GIS-bestand bevat verder geen informatie of dit TGG betreft.

Figuur 4.16 Locatie 14.2 A58 omlegging Etten-Leur, vermelding toepassing cat 2 grond km 76.958 - 76.608 (bron: GIS-bestand RWS ZN).

Figuur 4.17 Locatie 14.3 A58 omlegging Etten-Leur, vermelding toepassing cat 2 grond km 778.008 - 78.408 (bron: GIS-bestand RWS ZN).

Uit het archiefbezoek bij RWS is gekomen dat de hierboven getoonde contouren Cat 2 grond inderdaad uit TGG bestaan. Het blijkt dat uiteindelijk de TGG niet is afgedekt met folie of iets dergelijks. Uit mondelinge informatie blijkt dat er destijds niet tot afdekking is besloten omdat er sprake was van een onderafdichting en men middels bemonstering had vastgesteld dat er geen verontreiniging van het onderliggende grondwater was opgetreden. Er is destijds een plan van aanpak voor afdichting opgesteld, maar is echter niet uitgevoerd.

Er zijn dwarsdoorsnedes bekend van deze twee toepassingen, welke opgesteld zijn ter verduidelijking van de toe te passen afdichting (dit niet is aangebracht), de verticale schaal ontbreekt echter in die tekeningen waardoor het volume van TGG ingeschat moet worden. Er is niet bekend wat de dikte van de laag is, noch wat de onderzijde van de toepassing is. Het is bekend dat er circa 30 cm drainagezand onder de TGG ligt en de dikte van de aanwezige asfaltlaag met fundering kan ingeschat worden. Ter plaatse van deze twee contouren is de snelweg echter verdiept aangelegd. Het is hierdoor zeer lastig om een inschatting te maken van de dikte van de toepassing op deze locatie. Vanwege de onduidelijkheid over de toepassing van TGG, is alleen de toepassing van TGG bij Vosdonk in de effectbeoordeling meegenomen.

Omgeving

Uit de geraadpleegde informatiebronnen volgt dat er geen gevoelige natuurtypes in de nabijheid van aansluiting Vosdonk en de twee genoemde contouren aanwezig zijn. Er zijn geen woningen nabij de locaties. Op korte afstand bevindt zich echter een grondwaterbeschermingsgebied.

Informatiebronnen

- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- https://beeldbank.rws.nl, Rijkswaterstaat / Rens Jacobs, ID171915, ID173220 en ID173218.
- GIS-bestand RWS ZN-Nederland.

Leemten in de kennis

- De toepassingslocatie van TGG binnen het project is niet volledig bekend. Het is mogelijk dat er ook aan de andere kant van de aansluiting TGG is toegepast.
- Er zijn geen gegevens over de opbouw van de weg en de NAP-hoogte van de toepassing
- De toegepaste hoeveelheden zijn niet bekend.

4.10.2 MCA-beoordeling locatie 14. Etten-Leur

Tabel 4.17 A2 Etten-Leur (afslag Vosdonk)

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	70.000	0,07	
	Klei of Veen onder werk (%)	10	0,9	
	Bovenafdichting (%)	30	0,7	
				2,22
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Maximale dikte TGG (m)	2	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	70.000	0,07	
	Klei of Veen onder werk (%)	10	0,10	
	Bovenafdichting (%)	30	0,7	
				1,70

4.11 Locatie 20: Groote Zaag bij Krimpen a/d Lek

4.11.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

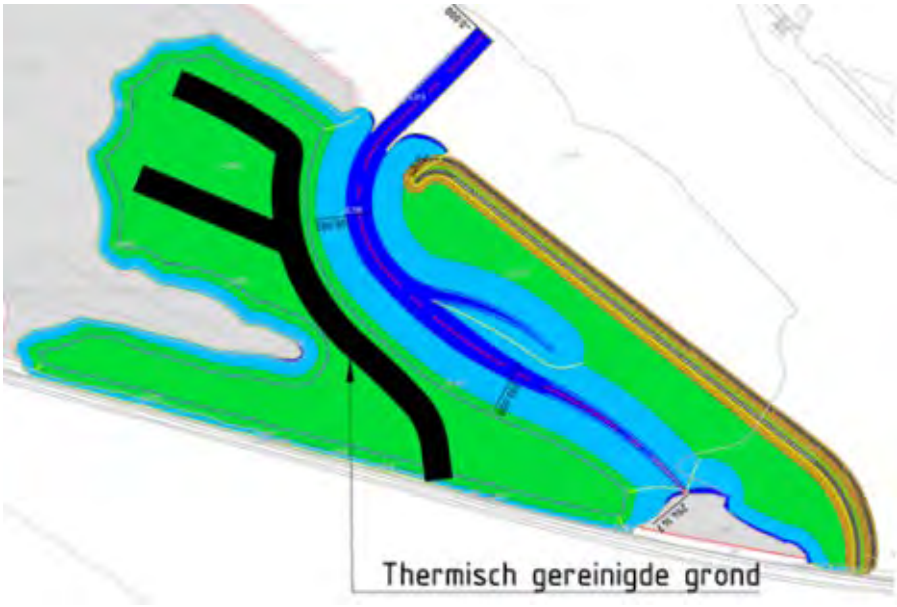
Project

Nabij Krimpen aan de Lek ligt in de Nieuwe Maas het eiland De Groote Zaag. De oostelijke punt hiervan is bekend als het Oostelijk Balkengat. Op deze locatie heeft natuurcompensatie plaatsgevonden door verondieping van de waterbodem om moeras en wilgenvloedbos ter grootte van 3,6 ha te realiseren. De werkzaamheden hebben in 2016 plaatsgevonden.

Toepassing TGG

De toepassing van TGG is bevestigd in melding 375904 die in 2016 is gedaan aan het Meldpunt bodemkwaliteit. Het betreft een hoeveelheid van 15.000 m^3. De TGG is toegepast in zandbanen, die ten behoeve van het graven van de geulen zijn aangelegd, zie figuur 4.18. De zandbanen zijn vervolgens blijven liggen als een grootschalige bodemtoepassing. De zandbanen zijn circa 2,8 meter hoog, 12 meter breed aan de bovenzijde, met een 1:4 talud aan weerszijden.
De bovenzijde van de zandbaan ligt op 2,5 m +NAP, de onderzijde dus op 0,3 m -NAP.
Na afronding van de werkzaamheden (waarna de zandbanen niet meer nodig waren) is tot 3 m +NAP een leeflaag van klasse B baggerspecie aangebracht.

Daarmee is ook het talud bedekt. Voor zover bekend is er geen folie of doek aangebracht op de TGG.
De TGG is toegepast in/op de waterbodem in aeroob milieu. De locatie wordt omringd door oppervlaktewater (rivieren Lek en Noord-Merwede welke overgaan in de Nieuwe Maas).



Figuur 4.18 Toepassing TGG op locatie Grote Zaag (bron: tekening door Martens en Van Oord, 28 mei 2016, behorende bij BBK-melding)

Geohydrologie
Door de toepassing in de waterbodem welke regelmatig overstroomt bij hoge waterstanden is er geen drooglegging van TGG. Er is aanraking van grond- en oppervlaktewater met TGG. De oorspronkelijke waterbodem bestaat uit klei en slib, waardoor er wel afdichting is aan de onderzijde. Voor zover bekend is aan de bovenzijde geen volledige afdichting door de afwezigheid van folie.

Omgeving
De locatie ligt in een gevoelig gebied van de Nieuwe Maas, welke overstromings- en broedgebied is.

Leemten in de kennis
Er is voldoende informatie beschikbaar voor de effectenbeoordeling.

Overzicht gebruikte informatiebronnen
- Melding Besluit bodemkwaliteit (375904).
- Luchtfoto's 2016, 2018 (Globespotter).
- Actueel Hoogtebestand Nederland.
- WKOtool.nl.
- DINO-loket.
- Regionale grondwatergegevens.

4.11.2 MCA-beoordeling locatie 20, Groote Zaag bij Krimpen a/d Lek

Tabel 4.18 Grote Zaag (KRW2) Krimpen aan de Lek

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	15.000	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	0	1	
				1,86
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	
	Maximale dikte TGG (m)	2,8	0,4	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	15.000	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	0	1	
				3,26

4.12 Locatie 22.1 en 22.2: Hoorn ‘N23 Westfrisiaweg aansluiting A7

4.12.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Het tracé van de N23 Westfrisiaweg is 42 kilometer lang. Het loopt van Heerhugowaard naar Enkhuizen en sluit op twee punten bij Hoorn aan op de A7. Ter hoogte van km 34.1 Hoorn-Noord is een ongelijkvloerse kruising gerealiseerd om de Westfrisiaweg aan te laten sluiten op de A7 (afrit 9). Ter hoogte van A7 km 28.0 is een nieuwe aansluiting op de N247 gerealiseerd (afrit 7 naar Avenhorn). Het project is uitgevoerd in de periode 2014-2018. Daarnaast is de A7 verbreed met spitsstroken.

Toepassing TGG

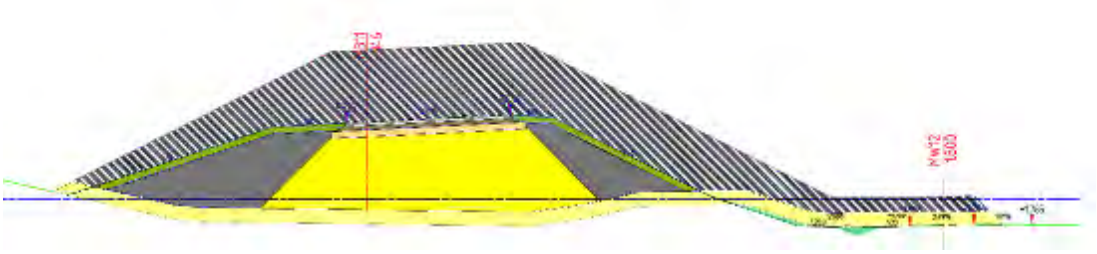
Van de aannemer en de provincie Noord-Holland zijn 3D tekeningen ontvangen van toepassingen van TGG in de twee aansluitingen op de A7 (afritten 7 en 9). Deze bleken beperkt bruikbaar voor het onderzoek omdat ze het gehele weglichaam weergeven in plaats van alleen de toepassing. Daarnaast blijkt uit luchtfoto’s en BBK-meldingen dat aangrenzend op de toepassing van TGG in de bruggenhoofden bij afrit 9, ook TGG is toegepast is in de Westfrisiaweg zelf. Dat gedeelte is echter een provinciale weg en valt daarom buiten het beheergebied van Rijkswaterstaat.

De toenmalig projectleider van Rijkswaterstaat heeft aangegeven het cunet van de A7 bij Hoorn al voldoende ruimte bood voor de aanleg van de spitsstroken en dat bij de verbreding er nauwelijks grondverzet heeft plaatsgevonden. Ten behoeve van de verbreding is dus geen TGG toegepast.

Locatie 22.1) Aansluiting Westfrisiaweg op A7 t.h.v. km 34.2 (afrit 9)

Door de aannemer is bevestigd dat er TGG is toegepast in de landhoofden van het viaduct over de A7 ten behoeve van ophoging. Tijdens de werkzaamheden was dit bekend als werkvak 16. Aanvankelijk zou een grotere hoeveelheid TGG in de landhoofden worden toegepast. Het heibedrijf uitte echter zorgen over de weerstand die de heipalen zouden ondervinden, waarna een deel van de TGG is verwijderd.

In BBK-melding 284898 is aangegeven dat de kern van de ophoging uit ATM-zand bestaat en de wangen uit grond AP04 klasse Industrie. De melding heeft betrekking op vak 16 (de bruggenhoofden) en vak 17. Vak 17 is de aangrenzende Westfrisiaweg en behoort niet tot het RWS-areaal. De melding bevat dwarsprofielen waarin de opbouw van de weg is aangegeven. In een deel van het werk is gebruik gemaakt van het bestaande weglichaam. In de profielen is de toepassing van TGG aangeduid als GBT (grootschalige bodemtoepassing).



Figuur 4.19 Dwarsprofiel A7, km34.
Arcering: voorbelasting (was ook TGG). Grijs: grootschalige bodemtoepassing

De aannemer heeft aangegeven circa 4.000 m^3 TGG is toegepast. De ophogingen in de 3D tekening hebben een oppervlakte van respectievelijk circa 2.750 en 5.350 m^2 (dit is inclusief de ophoging met regulier ophoogzand). Op basis van de dwarsprofielen is de basis van de toepassing op het diepste punt gelegen op circa 1 m -NAP. De maximale hoogte wordt op basis van de AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) en de dwarsprofielen geschat op 4,5 m +NAP. In de BBK-melding is de maximale dikte omschreven als 5 meter. Op de TGG is een afdeklaag van 0,5 meter dikte aangebracht. In de profielen zijn geen folie of andere isolatiemaatregelen aangegeven. De hoogte van het maaiveld van de omgeving is circa 2,2 m -NAP (op basis van het AHN).

Figuur 4.20 Ligging TGG-toepassing. Rood: RWS-areaal, Blauw: Provinciale weg

Figuur 4.21 Foto werkzaamheden N302 km 31.1, 13 januari 2016 (bron: globespotter)

Locatie 22.2) Aansluiting N247 op A7 th.v. km 28.0 (afrit 7)

Door de aannemer is bevestigd dat er TGG toegepast bij de aanleg van afrit 7 van de A7, ter hoogte van De Hulk op de A7. Tijdens de werkzaamheden was deze locatie bekend als werkvak 15. De totale oppervlakte van de aansluiting is circa 12.500 m^2.

Ook in BBK-melding 240766 is aangegeven dat de ophoging uit ATM-zand bestaat. De melding bevat dwarsprofielen van het werk. In het dwarsprofiel is echter geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende toegepaste grondsoorten. De grond is gedeeltelijk aangebracht tegen het bestaande talud van de A7.

De aannemer heeft aangegeven dat er in de ophoging circa 3.000 m^3 TGG is toegepast. Volgens de BBK-melding zou er 80.000 m^3 zijn toegepast. Op basis van de 3D-tekening wordt geschat dat het volume van het complete werk minder is dan 35.000 m^3. In aanmerking genomen dat er waarschijnlijk, net als in afrit 9, ook schoon ophoogzand is toegepast, is het volume van 3.000 m^3 realistischer.

De BBK-melding vermeldt dat de TGG is toegepast vanaf 1 tot circa 5 meter boven maaiveld. Dit lijkt in overeenstemming met de hoogtes die in de dwarsprofielen zijn aangegeven. Volgens de AHN is de maaiveldhoogte in de omgeving 2.8 tot 3.2 m-NAP. De hoogte van de basis van de TGG ligt dan op circa 1.8 m-NAP. Op basis van de gegevens in de melding en de aanpak bij afrit 9, is op de TGG een afdeklaag van 0,5 meter aangebracht.

Figuur 4.22 Luchtfoto werkzaamheden aanleg afrit 7, 2016 (bron: Globespotter)

Omgeving

Nabij afrit 9 zijn geen specifieke natuurtypes aanwezig. In de directe nabijheid van zowel afrit 9 en afrit 7 kan veedrenking vanuit de sloten plaatsvinden. Er bevinden zich geen woningen nabij afrit 9. Bij afrit 7 is direct ten oosten van de N247 een gebied aanwezig wat onderdeel is van Natuurnetwerk Nederland. Nabij afrit 7 staan enkele woningen aan de N247.

Informatiebronnen

- Locatiefoto aannemr.
- DWG bestanden 3D model.
- Lucht- en straatfoto's 2014-2017 (bron: Globespotter).
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Melding Besluit bodemkwaliteit (284898), inclusief dwarsprofielen en productcertificaat.

Leemten in de kennis

- Er zijn onderbouwde aannames gedaan over de hoogte van de basis van de TGG-toepassing.
- Er is onderbouwd aangenomen dat de door de aannemer aangegeven hoeveelheden kloppen, in tegenstelling tot de in de BBK-melding aangegeven hoeveelheid.

4.12.2 MCA-beoordeling locaties 22.1 en 22.2. Hoorn Westfrisiaweg

Tabel 4.19 A2 Hoorn-Westfrisiaweg afrit 9

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,58	0,52	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	4.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				1,28

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,58	0,52	
	Maximale dikte TGG (m)	5	0,71	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	4.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				2,99

Tabel 4.20 A2 Hoorn-Westfrisiaweg afrit 7

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,96	0,41	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	3.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				1,16
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,96	0,41	
	Maximale dikte TGG (m)	5	0,71	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	3.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				2,88

4.13 Locatie 27: Knooppunt Princeville

4.13.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Knooppunt Princeville is een verkeersknooppunt voor de aansluiting van de autosnelwegen A16 en A58 bij Breda (opengesteld in 2004-2005). Deze locatie is niet opgenomen in de oorspronkelijke door Rijkswaterstaat aangeleverde lijst van mogelijke TGG-locaties, maar tijdens het verzamelen van informatie naar voren gekomen.

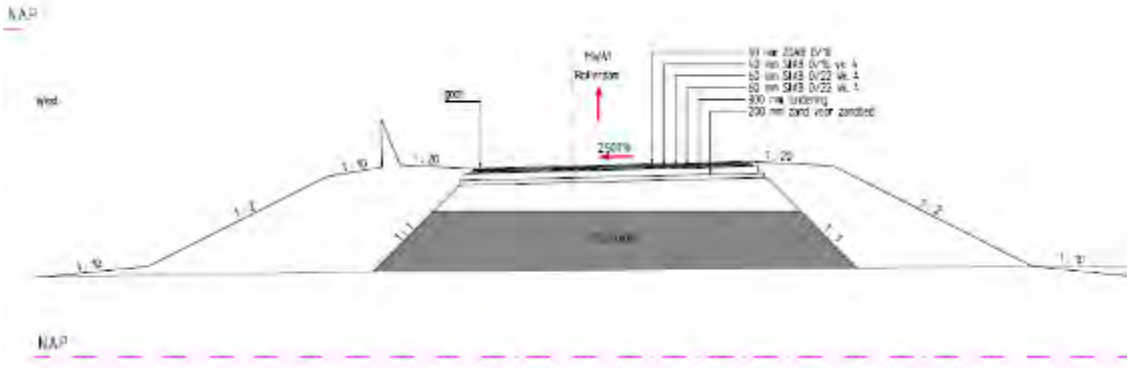
Toepassing TGG

In een aantal nieuw aangelegde verbindingsbogen tussen de A16 en de A58 is thermisch gereinigd zand (TGZ) toegepast als categorie 1 bouwstof. Het materiaal is aangebracht in de periode 2000-2002. Nadat het materiaal was aangebracht bleek uit controles dat er sprake was van een categorie 2 materiaal, op basis van de uitloging van antimoon, sulfaat en vanadium. Deze stoffen waren bij de keuring van het materiaal niet gemeten. Door de gewijzigde classificatie was er een verplichting tot het nemen van IBC-maatregelen.

Er is in de verbindingsbogen in totaal 309.065 ton TGZ toegepast (193.166 m^3). De maximale hoogte van de ophoging is 10.5 m +NAP. De basis ligt rond 4,0m+NAP. Het maaiveld van de omgeving is circa 3,8 - 4,8 m +NAP. In figuur 4.23 is de ligging van de toepassing van TGZ weergegeven.

De constructie is in 2002 door als volgt omschreven en in figuur 4.23 weergegeven:

- 0,21 m Asfalt (ZOAB, STAB)
- 0,3 m fundering
- 0,2 m zand voor zandbed
- 1 – 10 m TGZ



Figuur 4.23 Constructieopbouw knooppunt Princeville

De toepassing is in 2003 en 2004 uitgebreid onderzocht. In 2004 is door Tauw een monitoring uitgevoerd. Hierin is ook bij 4 peilbuizen de hoogte van de basis van de ophoging met TGZ bepaald. Het laagste niveau was 3,63 m +NAP. De indicatief bepaalde gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) was, afhankelijk van de meetlocatie, 2,54 tot 2,92 m +NAP. In alle gevallen lag de gemiddelde GHG meer dan 0,5 meter onder de basis van de TGZ-ophoging. Er werd geen aanzienlijke toename van de zetting meer verwacht.

In de onderzoeken is geconcludeerd dat isolatie door het asfaltwegdek en het talud gelijkwaardig is met standaard afdichtingsconstructies, zoals folie. Door middel van optimalisatie van de waterhuishouding kon worden voldaan aan de immissie-eisen. Uit monitoring volgde dat er geen aanwijzingen zijn dat TGZ in ontoelaatbare mate uitloogt. De licht verhoogde concentraties van chloride en sulfaat zijn een gevolg van emissies in de aanlegfase, waarbij chloride en sulfaat ten dele ook uit andere bronnen afkomstig kunnen zijn.

Figuur 4.24 Werkzaamheden aanleg knooppunt Princeville april 2002 (bron: beeldbank RWS, ID260756)

Figuur 4.25 Ligging TGG-toepassing knooppunt Princeville

Leemten in de kennis

Er is voldoende informatie beschikbaar voor de effectenbeoordeling.

Omgeving

Oostelijk van de A16 is er sprake van een spoorweg met aangrenzend woongebieden en bedrijfsterreinen. Circa 250 meter westelijk van het knooppunt is natuurgebied Liesbos gelegen. Voor het overige is de omgeving voornamelijk in gebruik voor agrarische doeleinden en kassencomplexen.

Informatiebronnen

- ‘Monitoringsplan verbindingsbogen met TGZ, Princeville’, Tauw, Kenmerk R001-4265593JJS-D01-D, 29 januari 2003. In opdracht van HSL-combinatie Brabant Zuid’.
- ‘Monitoring verbindingsbogen met TGZ, Princeville III resultaten 2004’, Tauw, Kenmerk R004-4265593JJS-pws-V01-NL, 21 februari 2005. In opdracht van HSL-combinatie Brabant Zuid’.

- ‘Monitoring verbindingsbogen Princeville Modelopzet en voorjaarsmetingen 2003’, Geodelft kenmerk 407690.009, 16 oktober 2003. In opdracht van Tauw.
- ‘Thermisch gereinigd zand (TGZ) in ophoging tracé A16-A58 verbindingsbogen knooppunt Princeville IBC-maatregelen’, kenmerk P2002118, 12 juli 2002
- Een groot aantal partijkeuringen.
- Autocad bestanden die in 2004 zijn aangeleverd ten behoeve van de monitoring.
- https://beeldbank.rws.nl, Rijkswaterstaat / Joop van Houdt, ID260756.

4.13.2 MCA-beoordeling locatie 27 Kooppunt Princeville

Tabel 4.21 Knooppunt Princeville

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	193.166	0,19	
	Klei of Veen onder werk (%)	10	0,9	
	Bovenafdichting (%)	90	0,1	
				1,74
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,5	0,55	
	Maximale dikte TGG (m)	6,5	0,93	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	193.166	0,19	
	Klei of Veen onder werk (%)	10	0,1	
	Bovenafdichting (%)	90	0,1	
				1,87

4.14 Locatie 28: Knooppunt Klaverpolder

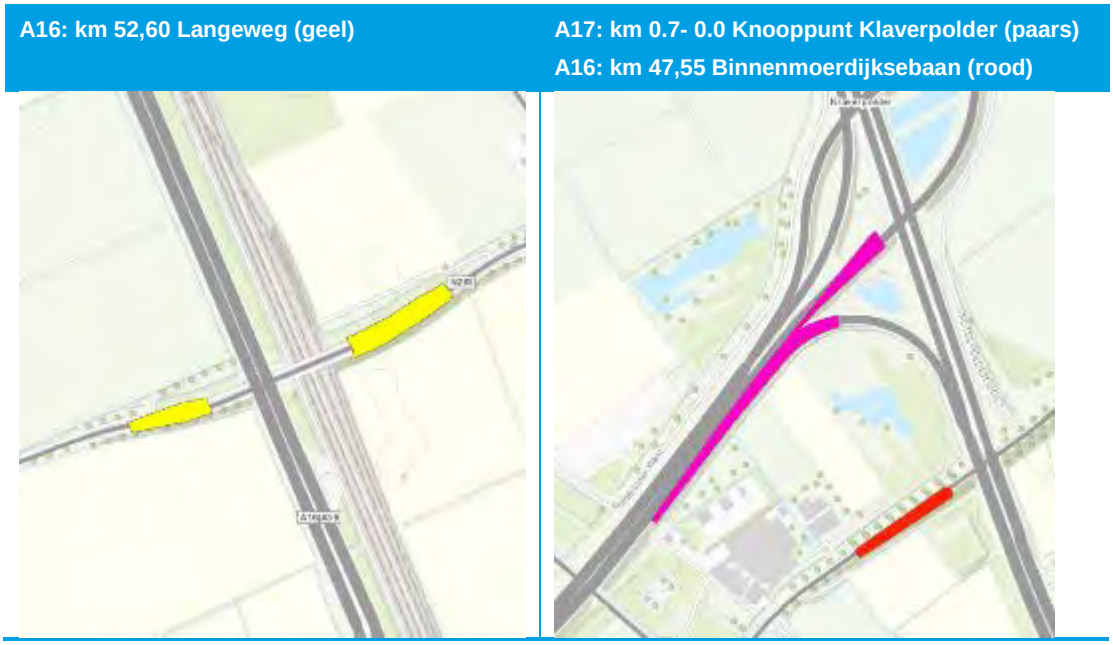
4.14.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Het Knooppunt Klaverpolder is een verkeersknooppunt voor de aansluiting van de autosnelwegen A16 en A17, bij Moerdijk. Mede vanwege de aanleg van de HSL-Zuid en de verbreding van de A16 is het knooppunt van 2000-2004 gereconstrueerd.

Toepassing TGG

Vanuit District West van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is een GIS-bestand ontvangen net de contouren van onder andere enkele TGG toepassingen. Drie hiervan bevinden zich op of nabij knooppunt Klaverpolder bij Moerdijk. De ligging is weergegeven in onderstaande figuren. De paars aangegeven locatie valt binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat. De geel aangegeven locatie is een provinciale weg (N285) en de rood aangegeven locatie betreft een gemeentelijke weg. Deze vallen niet binnen het areaal van Rijkswaterstaat.



Figuur 4.26 Ligging drie mogelijke TGG-toepassingen op of nabij Knooppunt Klaverpolder

Over een oppervlakte van circa 14.500 m^2 is thermisch gereinigde grond als ophoogmateriaal toegepast in de A17 van km 0,0-0,7. Noordelijker is in het knooppunt op drie locaties AVI-bodemas toegepast als ophoogmateriaal, dit is in luchtfoto's op de beeldbank van Rijkswaterstaat zichtbaar als zwart zand en kan daardoor makkelijk worden aangezien voor TGG.

In het geotechnisch rapport de locaties van de TGG aangegeven als:

- mvb2, vbw A17z-A16w, km 0.180 – 0.275
- m17a, vbw A17z-A16o, km 1.175 – 1.800

Mvb2 is tegen het bestaande weglichaam geplaatst, m17a is een aftakking daarop. De geotechnische berekeningen voorspellen dat de onderzijde van de TGG zich na zetting op 0,35+NAP tot 1,45 m+ NAP bevindt (afhankelijk van de exacte locatie in het werk). Er is aangegeven dat de gemiddelde grondwaterstand 1,8 m-NAP is en de gemiddeld hoogste grondwaterstand 1,00 m-NAP. Het rapport geeft aan dat de netto ophoging 4,6 tot 7,9 meter ten opzichte van het oorspronkelijke maaiveld is. Deze waarde is waarschijnlijk gebaseerd op de aanleghoogte van het werk. Er wordt geschat dat de TGG-ophoging vanaf circa 1 meter onder de aanleghoogte aanwezig is. Op basis van deze aanname, de hoogtes uit het actueel hoogtebestand Nederland en de waardes uit het geotechnisch rapport, wordt geschat dat er maximaal 41.000 m^3 TGG is verwerkt.

Volgens betrokken medewerkers van Rijkswaterstaat is de TGG niet afgedekt met folie of een andere isolerende voorziening. Er is alleen een afdeklaag aangebracht, de dikte hiervan is niet teruggevonden.

Leemten in de kennis

- Er zijn geen documenten gevonden waarin het toegepaste volume TGG is beschreven. De hier vermelde hoeveelheid is een schatting.
- De dikte van de afdeklaag is in de ontvangen documenten niet vermeld.

Omgeving

De omgeving heeft grotendeels een agrarische functie. Er zijn geen natuurgebieden of woningen in de directe nabijheid.

Informatiebronnen

- Arc-GIS shape file met locatiecontouren van TGG toepassingen, RWS-ZN District West
- Communicatie met medewerker van Rijkswaterstaat.
- Tekening “Situatie AVI-slakken en TG-zand incl drainage”, HSL Bouwcombinatie Brabant Noord, tekeningnummer G-0-AL-51-DT, 24-12-2004.
- “AVI-bodemas/ATM-zand, geotechnisch rapport. Stand van zaken”, HSL Bouwcombinatie Brabant Noord, documentcode G-0-GE-57-BE, 12-12-2001.
- Actueel hoogtebestand Nederland.

4.14.2 MCA-beoordeling locatie 28 Knooppunt Klaverpolder

Tabel 4.22 A16/A17 Klaverpolder

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	1,35	0,29	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	41.000	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				1,08
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	1,35	0,29	
	Maximale dikte TGG (m)	6,9	0,99	
	Hoeveelheid TGG (m^3)	41.000	0,04	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
				3,07

5 Resultaat MCA-analyse: rangorde locaties

In onderstaande tabel is een ranking gegeven voor elk werk op de effecten ‘Verspreiding’ en ‘Civieltechnische deformatie’. Bovenaan staan de werken waarbij op basis van de toegepaste methode de kans het grootst is dat er effecten optreden.

Deze ranking is gebaseerd op de totaalscores op verspreiding en civieltechnische deformatie. Er is ook een totaal ranking berekend. Hierbij is de score op civieltechnische deformatie eerst gedeeld door 1,25, omdat deze score is berekend op 5 factoren en verspreiding op 4 factoren. Hierdoor draagt de score op civieltechnische deformatie en verspreiding in gelijke mate mee in de totaal ranking.

In bijlage 2 is een totaaloverzicht opgenomen van alle waardes, scores en rankingen per werk. De scores zijn tevens weergegeven in grafieken. In onderstaande tabel is tevens aangeven of er naast TGG ook bodemas is toegepast. Dit is van belang aangezien dan veelal al monitoring plaatsvindt en kan als input dienen voor eventueel aanvullend milieuhygiënisch onderzoek.

Tabel 5.1 Overzicht Rijkswaterstaat-werken met TGG en mogelijke kans op effecten

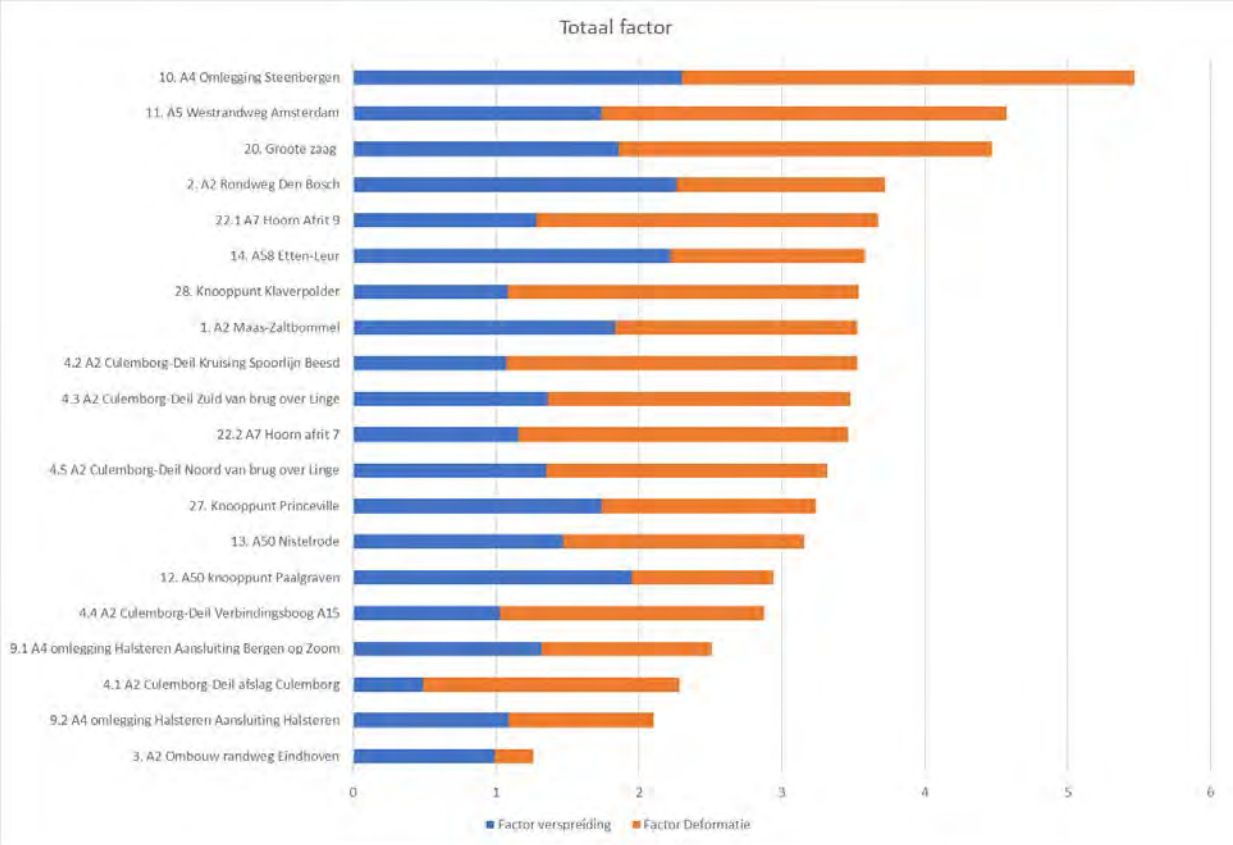
	Rijkswaterstaat-werk	Ranking verspreiding	Ranking deformatie	Totaal Ranking	Periode uitvoering	Bodemgebruik	Bodemas aanwezig Ja/Nee
10	A4 Omlegging Steenbergen	1	1	1	2010-2015	Nabij natuurgebieden. Weiland met sloten	Nee
11	A5 Westrandweg Amsterdam	7	2	2	2011-2012	Woonwijk dichtbij.	Ja
20	Groote zaag, Krimpen a/d Lek	5	3	3	2015-2016	Binnen NNN (Nieuwe Maas, broedgebied)	Nee
2	A2 Rondweg Den Bosch	2	15	4	2007-2009	Weiland met sloten, sportvissen	Nee
22.1	A7 Hoorn afrit 9	13	6	5	2015	Weiland met sloten, Natuurgebied nabij	Nee
14	A58 Omlegging Etten-Leur	3	16	6	1995-2000	Grondwaterbeschermings-gebied nabij	Nee
28	Klaverpolder	16	5	7	2000-2004	Weiland met sloten	Nee
1	A2 Maas-Zaltbommel	6	12	8	2009-2010	Weiland met sloten	Nee
4.2	A2 Culemborg-Deil *kruising spoorlijn bij Beesd*	17	4	9	2007-2010	Natuurgebied noordzijde. Weiland met sloten	Ja
4.3	A2 Culemborg-Deil *zuid van brug over de Linge*	10	8	10	2007-2010	Ligt in natuurgebied. Weiland met sloten	Nee
22.2	Hoorn afrit 7	14	7	11	2015	Weiland met sloten, Natuurgebied nabij	Nee

	Rijkswaterstaat-werk	Ranking verspreiding	Ranking deformatie	Totaal Ranking	Periode uitvoering	Bodemgebruik	Bodemas aanwezig Ja/Nee
4.5	A2 Culemborg-Deil *noord van brug over de Linge*	11	9	12	2007-2010	Ligt in natuurgebied. Weiland met sloten	Nee
27	Princeville	8	14	13	2004-2005	Natuurgebied nabij	Nee
13	A50 Nistelrode	9	13	14	2004-2005	Weiland	Nee
12	Paalgraven	4	19	15	2004-2006	Weiland met sloten	Nee
4.4	A2 Culemborg-Deil *verbindingsboog naar A15*	18	10	16	2007-2010	Binnen drinkwater-beschermingsgebied	Nee
9.1	A4 omlegging Halsteren *Aansluiting Bergen op Zoom*	12	17	17	2006-2007	Voornamelijk bos	Ja
4.1	A2 Culemborg-Deil *Afslag Culemborg*	20	11	18	2007-2010	Weiland met sloten.	Nee
9.2	A4 omlegging Halsteren *Aansluiting bij Halsteren*	15	18	19	2006-2007	Weiland met sloten, NNN- en grondwater-beschermingsgebied op 400 meter	Ja
3	A2 Ombouw randweg Eindhoven	19	20	20	2006-2010	Sportvissen	Ja

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het werk ‘A4 Omlegging Steenbergen’ de hoogste ranking heeft. Dit betekent dat op basis van de gevolgde methode bij dit werk theoretisch gezien de kans op effecten het grootst is (ten opzichte van de andere werken). De hoge ranking wordt voornamelijk veroorzaakt door de hoge grondwaterstand, de dikte van de laag TGG en de grote hoeveelheid TGG die hier vermoedelijk is toegepast. Hierbij moet worden opgemerkt dat het niet geheel zeker dat er daadwerkelijk zo veel TGG is toegepast.

De werken ‘A5 Westrandweg Amsterdam’ en ‘Groote zaag, Krimpen a/d Lek’ hebben ook een hoge ranking. Dit komt omdat bij deze werken de TGG vermoedelijk al in contact staat met het grondwater/oppervlaktewater, met mogelijk versterkte effecten tot gevolg. De werken “A2 rondweg Den Bosch” en “A7 Hoorn afrit 9” vallen ook binnen de top-5. De eerste vooral vanwege de kans op deformatie en de andere vooral vanwege de kans op verspreiding.

In de volgende grafiek zijn de scores van de verschillende werken weergegeven, zodat de onderlinge verhouding zichtbaar wordt.


Totaal factor
10. A4 Omlegging Steenbergen
11. A5 Westrandweg Amsterdam
20. Groote zaag
2. A2 Rondweg Den Bosch
22.1 A7 Hoorn Afrit 9
14. A58 Etten-Leur
28. Knooppunt Klaverpolder
1. A2 Maas-Zaltbommel
4.2 A2 Culemborg-Deil Kruising Spoorlijn Beesd
4.3 A2 Culemborg-Deil Zuid van brug over Linge
22.2 A7 Hoorn afrit 7
4.5 A2 Culemborg-Deil Noord van brug over Linge
27. Knooppunt Princeville
13. A50 Nistelrode
12. A50 knooppunt Paalgraven
4.4 A2 Culemborg-Deil Verbindingsboog A15
9.1 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Bergen op Zoom
4.1 A2 Culemborg-Deil afslag Culemborg
9.2 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Halsteren
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven
0
1
2
3
4
5
6
Factor verspreiding
Factor Deformatie

6 Resultaten en bevindingen

6.1 Algemeen

In de afgelopen paar jaar is er een maatschappelijke discussie ontstaan over de civieltechnische kwaliteit en milieueffecten van thermisch gereinigde grond die in werken zijn toegepast. Thermisch gereinigde grond heeft een aantal eigenschappen die afwijken van natuurlijke grond. Onder bepaalde omstandigheden kan er verkitting plaatsvinden, monolietwerking optreden en kunnen gipslenzen worden gevormd. Tevens kan TGG een verstorende invloed op de waterhuishouding hebben. Hierdoor kan hierdoor scheurvorming optreden en instabiliteit van de taluds plaatsvinden. TGG vormt in combinatie met water een basische oplossing. Dit basische water kan invloed hebben op onderliggende veenlagen, maar ook effect hebben op de uitloging van stoffen uit de TGG. In TGG kunnen ook stoffen zitten, die niet in het bij bodemonderzoek veelgebruikte standaard stoffenpakket zitten, zoals bijvoorbeeld perfluoralkylverbindingen, GenX, aromaten, bromide en sulfaat.

Als gevolg van deze eigenschappen is er een verhoogde kans op de volgende effecten:
1. Verspreiding van stoffen naar de omgeving
2. Civieltechnische deformatie van het werk

In dit kader heeft Tauw in opdracht van Rijkswaterstaat van 29 werken informatie verzameld en beoordeeld of er daadwerkelijk TGG is toegepast. Daarnaast is getracht de hoeveelheid toegepaste TGG in beeld te krijgen en ook de condities waaronder de TGG is toegepast. Tevens is geverifieerd of het daadwerkelijk Rijkswaterstaat-werken betreffen en indien dit niet het geval bleek, bij welke organisatie de werken in beheer zijn.

De kans dat de civieltechnische en milieueffecten zich voordoen is afhankelijk van diverse factoren, zoals de hoeveelheid toegepast TGG, de dikte, de ondergrond en de kans dat het vochtig wordt door inwerking van hemelwater of grondwater. Of genoemde effecten daadwerkelijk optreden, kan alleen worden bepaald door middel van veldonderzoek ter plekke van het werk. Dit is echter vanwege de beschikbare tijd en gewenste kosten-efficiënte aanpak nog niet uitgevoerd. Er is eerst behoefte om een onderlinge prioritering aan te brengen, zodat een keuze kan worden gemaakt om de werken met de grootste kans op effecten als eerste te kunnen onderzoeken. Het is logisch deze werken als eerste te onderzoeken om na te gaan of er daadwerkelijk effecten meetbaar zijn, hoe groot die effecten zijn en wat de gevolgen ervan (kunnen) zijn.

Met een Multi-Criteria Analyse (MCA) kan een dergelijke prioritering worden aangebracht. Dit levert een rationele en uniform navolgbare rangschikking op, op basis van meerdere onderscheidingscriteria. Tauw heeft derhalve per werk de factoren beoordeeld die de kans verkleinen of vergroten dat een bepaald effect mogelijk kan optreden. Met behulp van een MCA is uiteindelijk een onderlinge ranking aangebracht van de werken die op basis van de toegepaste methode de grootste kans op effecten hebben. De ranking geeft niet een absolute kans op effecten weer, maar de relatieve kans ten opzichte van elkaar. Het is alleen bedoeld als hulpmiddel om te bepalen welke locaties als eerste ter plekke onderzocht zouden kunnen worden.

6.2 Resultaten

Van de 29 werken waarvan informatie is verzameld bleken er 21 werken in beheer te zijn van Rijkswaterstaat. Van 3 van deze 21 werken was onvoldoende informatie beschikbaar is gekomen om een beoordeling te kunnen maken van de kans op effecten. Van 86 % van de RWS-locaties is dus voldoende informatie verzameld om een beoordeling uit te kunnen voeren.

De top-vijf werken waarbij op basis van de gevolgde methode de meeste kans op mogelijke effecten (verspreiding en/of civieltechnische deformatie) worden verwacht zijn:

1. ‘A4 Omlegging Steenbergen’, vanwege de vermoedelijk grote hoeveelheid toegepast TGG, hoge grondwaterstand en de dikte van de laag TGG
2. ‘A5 Westrandweg Amsterdam’, omdat de TGG vermoedelijk al in contact staat met het grondwater
3. ‘Groote zaag, Krimpen a/d Lek’, omdat de TGG vermoedelijk al in contact staat met het grondwater/oppervlaktewater
4. “A2 rondweg Den Bosch”, omdat de TGG voor een deel in oppervlaktewater is gebracht
5. “A7 Hoorn afrit 9” vanwege de dikte van de laag TGG en het zettingsgevoelige gebied.

Rijkswaterstaat zou op basis van de gevolgde methode kunnen besluiten om ter plaatse van de werken met de hoogste ranking te starten met in situ bodemonderzoek en civieltechnische inspecties, om te bepalen of er ter plaatse ook daadwerkelijk effecten optreden. Er kan echter ook besloten worden om andere werken eerst te onderzoeken. Een dergelijke beslissing kan worden genomen op basis van de periode van toepassing, omgevingsfactoren en uitvoeringstechnische aspecten. Omdat er gestart wordt met veldonderzoek van de werken met de meeste kans op effecten, zou kunnen worden overwogen om op een gegeven moment te besluiten om niet alle werken te onderzoeken, indien er bij de onderzochte werken geen effecten worden vastgesteld.

6.3 Bevindingen

Tijdens de informatieverzameling is gebleken dat de areaal-informatie van een aantal werken niet volledig was. *As-build* tekeningen ontbraken vaak, waardoor geen gegevens over de aanleghoogte van de TGG en de eventuele isolatiemaatregelen van bijvoorbeeld aanwezig AEC-bodemas konden worden afgeleid. Tevens bleken soms de meldingsformulieren van het toepassen van TGG incompleet te zijn. Het was veelal ook niet te achterhalen of er TGG was toegepast of een ander materiaal. Er kan worden overwogen om bij alle nieuwe Rijkswaterstaat-werken extra aandacht te besteden aan het vullen van de areaal-database.

Ter plaatse van de 3 werken waar onvoldoende informatie over de TGG-toepassing is verkregen is het ons inziens niet zinvol om nog meer archiefonderzoek uit te voeren. Het is efficiënter om ter plekke via bijvoorbeeld proefboringen te bepalen of er daadwerkelijk TGG ligt en op welke plek.

Aanbevolen wordt om de verzamelde informatie over de werken die niet bij Rijkswaterstaat in beheer zijn te delen met te betreffende organisatie.

Bijlage 1 Ligging van de TGG-toepassingen

Locaties toepassing TGG

1, A2 Maas-Zaltbommel
2, A2 Rondweg Den Bosch
3, A2 Ombouw randweg Eindhoven
4, A2 wegverbreding Culemborg-Deil
9, A4 omlegging Halsteren
10, A4 Omlegging Steenbergen
11, A5 Westrandweg Amsterdam
12, A50 Knooppunt Paalgraven
13, Nistelrode
14, A58 omlegging Etten-Leur
20, Grote Zaag
22, Hoorn
27, Knooppunt Princeville
28, Knooppunt Klaverpolder

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:800000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Overzichtskaart ligging TGG-locaties	Datum 09-05-19 09:02 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 17

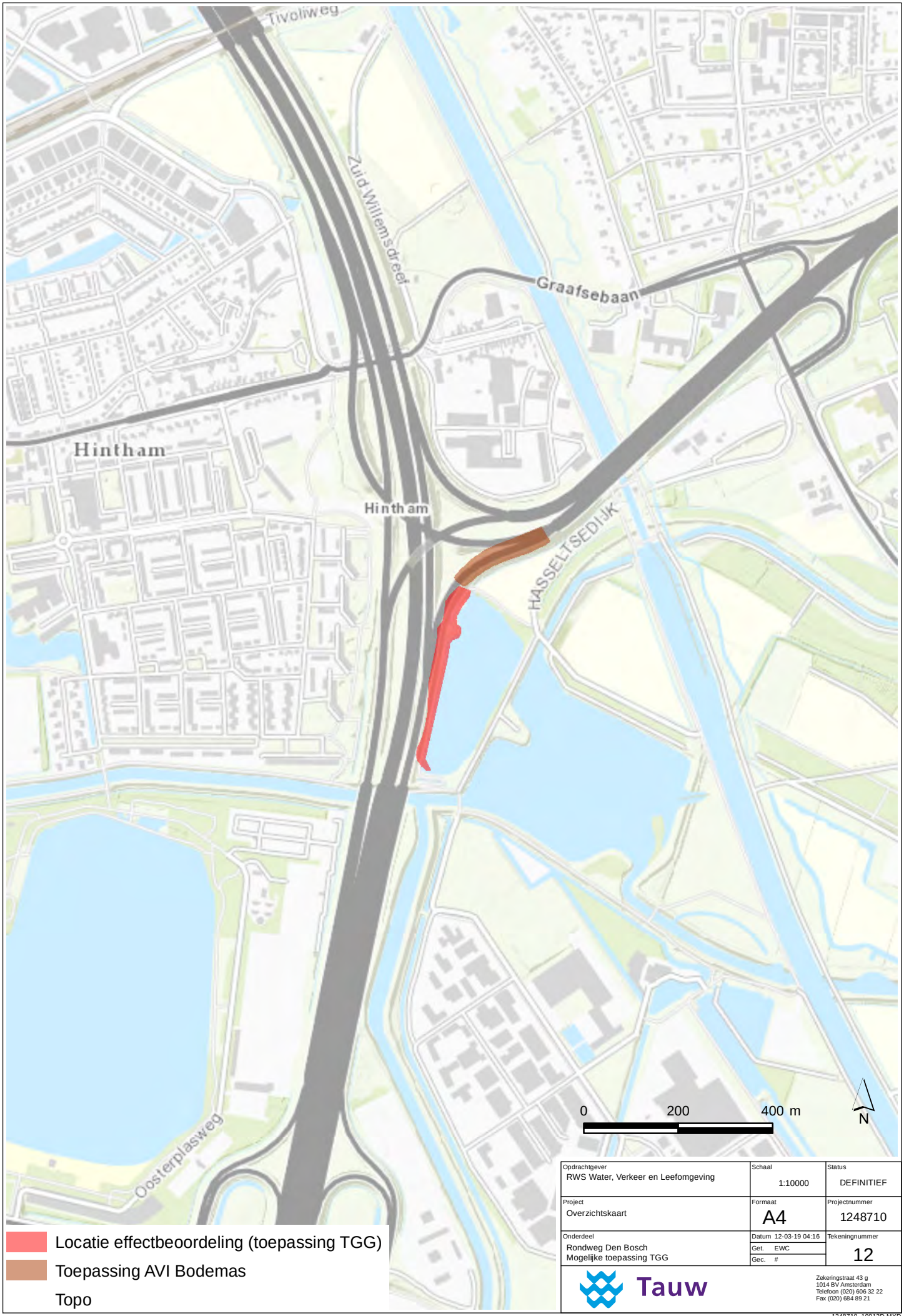
Tauw

1248710_10017D.MXD

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:15000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling A2 Maas-Zaltbommel	Datum 18-10-18 11:14 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 6

Tauw
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

1248710_10006D.MXD



Locatie effectbeoordeling (toepassing TGG)

Toepassing AVI Bodemas

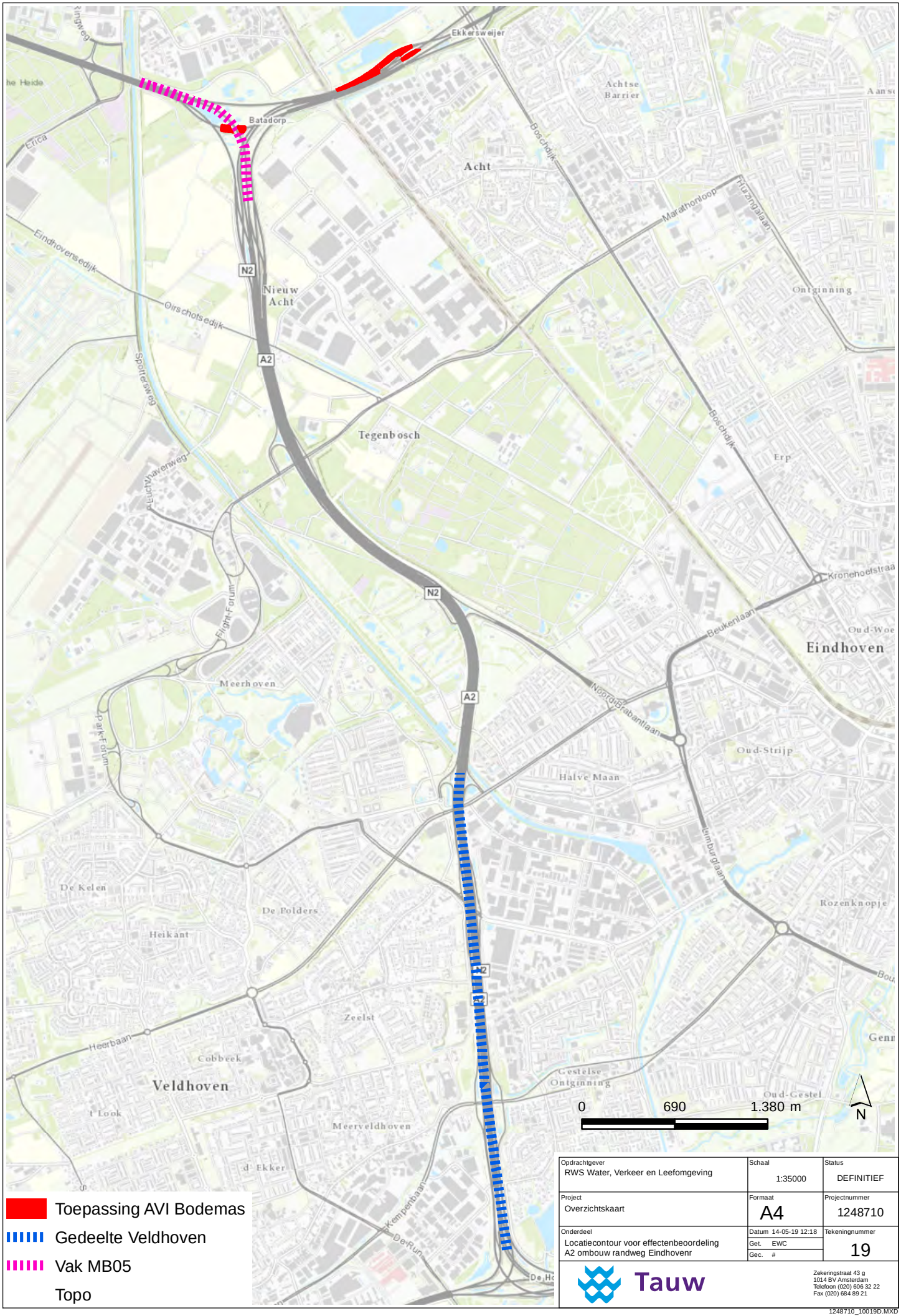
Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:10000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Rondweg Den Bosch Mogelijke toepassing TGG	Datum 12-03-19 04:16 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 12

Tauw

Zekeringstraat 43 g
1014 BV Amsterdam
Telefoon (020) 606 32 22
Fax (020) 684 89 21

1248710_10012D.MXD



Toepassing AVI Bodemas

Gedeelte Veldhoven

Vak MB05

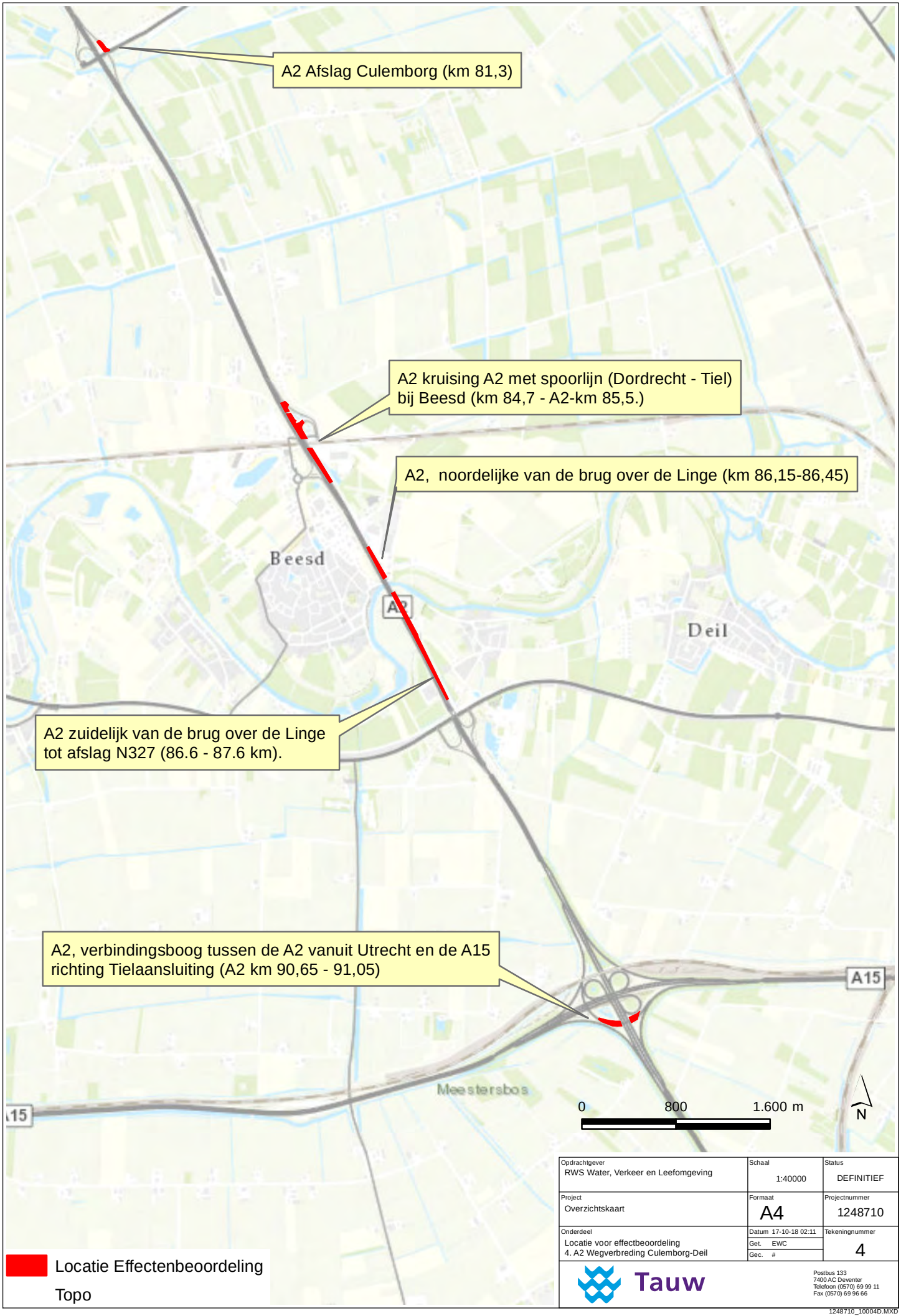
Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:35000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectenbeoordeling A2 ombouw randweg Eindhovenr	Datum 14-05-19 12:18 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 19

Tauw

Zekeringstraat 43 g
1014 BV Amsterdam
Telefoon (020) 606 32 22
Fax (020) 684 89 21

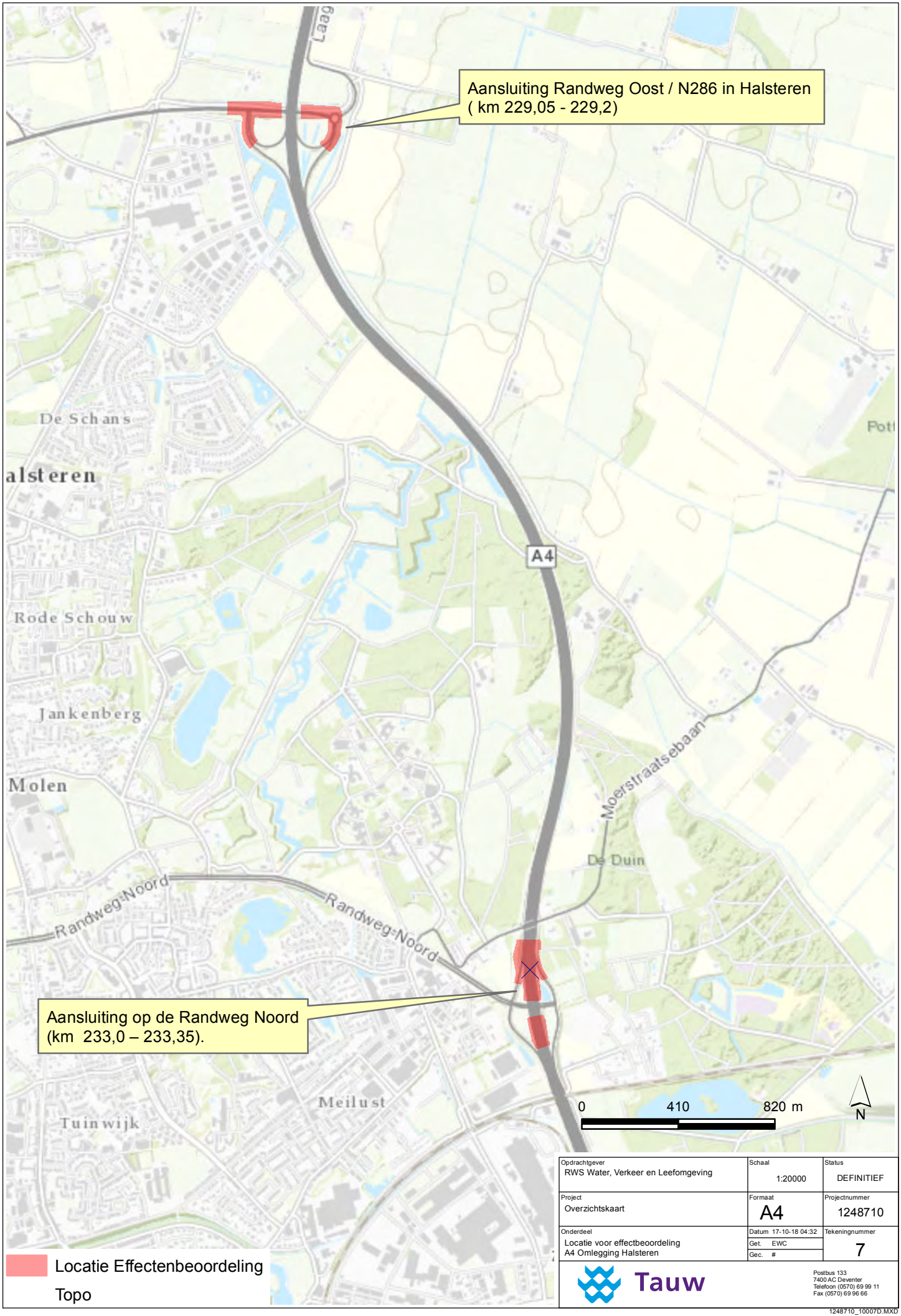
1248710_10019D.MXD



Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:40000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling 4. A2 Wegverbreding Culemborg-Deil	Datum: 17-10-18 02:11 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 4

Tauw
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

1248710_10004D.MXD



Locatie Effectenbeoordeling

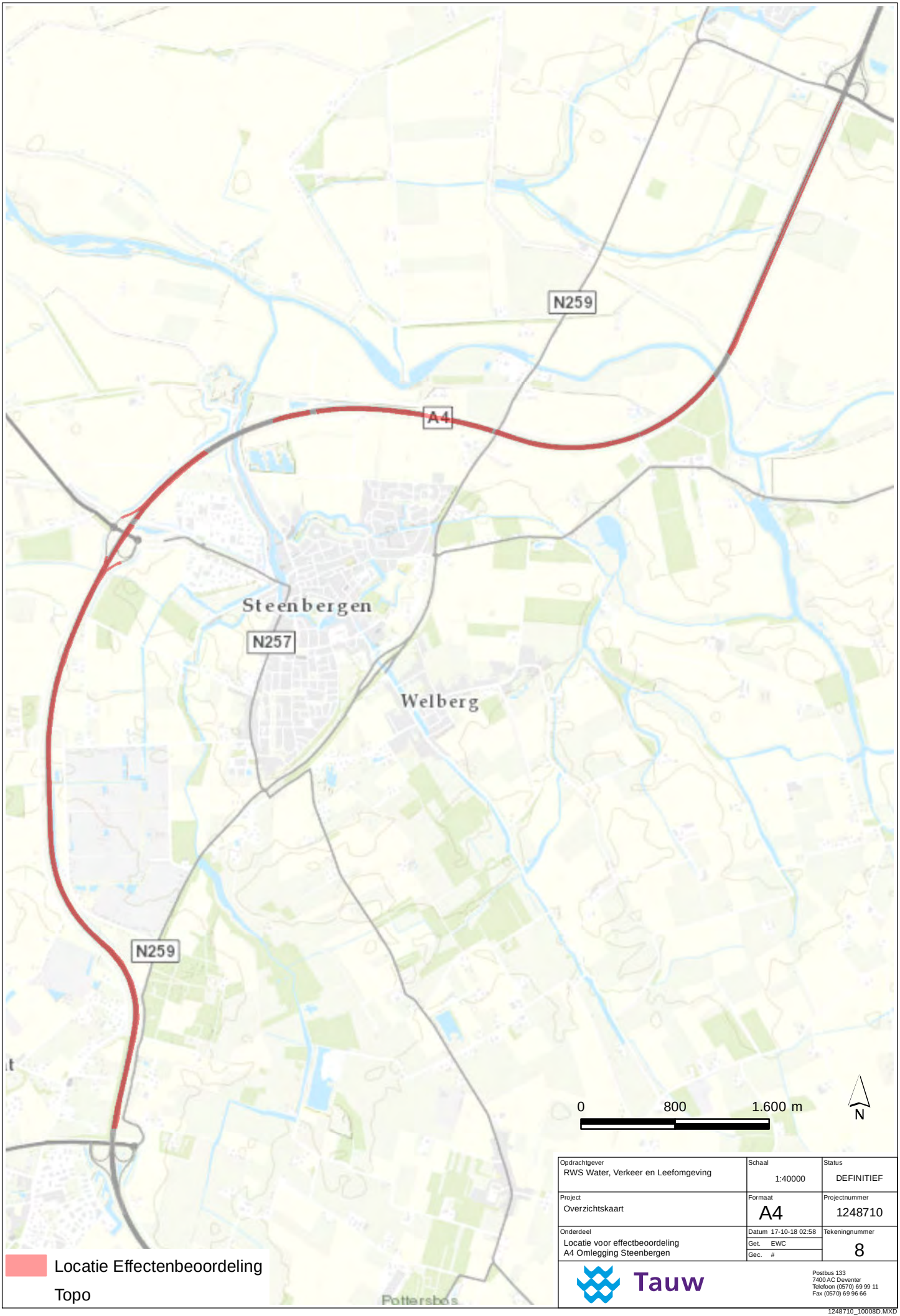
Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:20000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling A4 Omlegging Halsteren	Datum 17-10-18 04:32 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 7

Tauw

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

1248710_10007D.MXD



Locatie Effectenbeoordeling

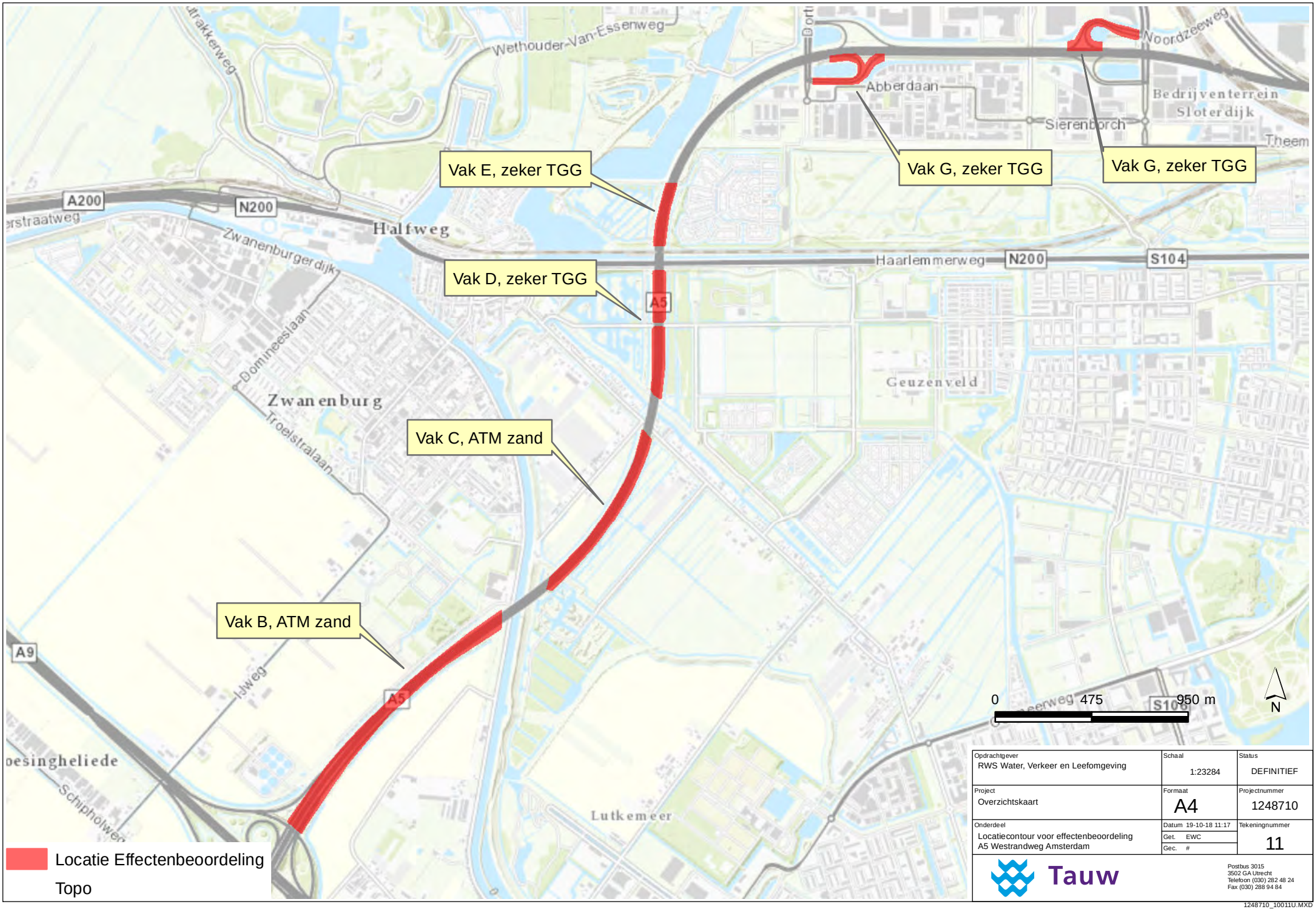
Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:40000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling A4 Omlegging Steenbergen	Datum 17-10-18 02:58 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 8

Tauw

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

1248710_10008D.MXD



Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:23284	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectenbeoordeling A5 Westrandweg Amsterdam	Datum 19-10-18 11:17 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 11

Tauw
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 282 48 24
Fax (030) 288 94 84

1248710_10011U.MXD

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:5000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling 12. A50 knooppunt Paalgraven	Datum 17-10-18 02:24 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 5

Tauw
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

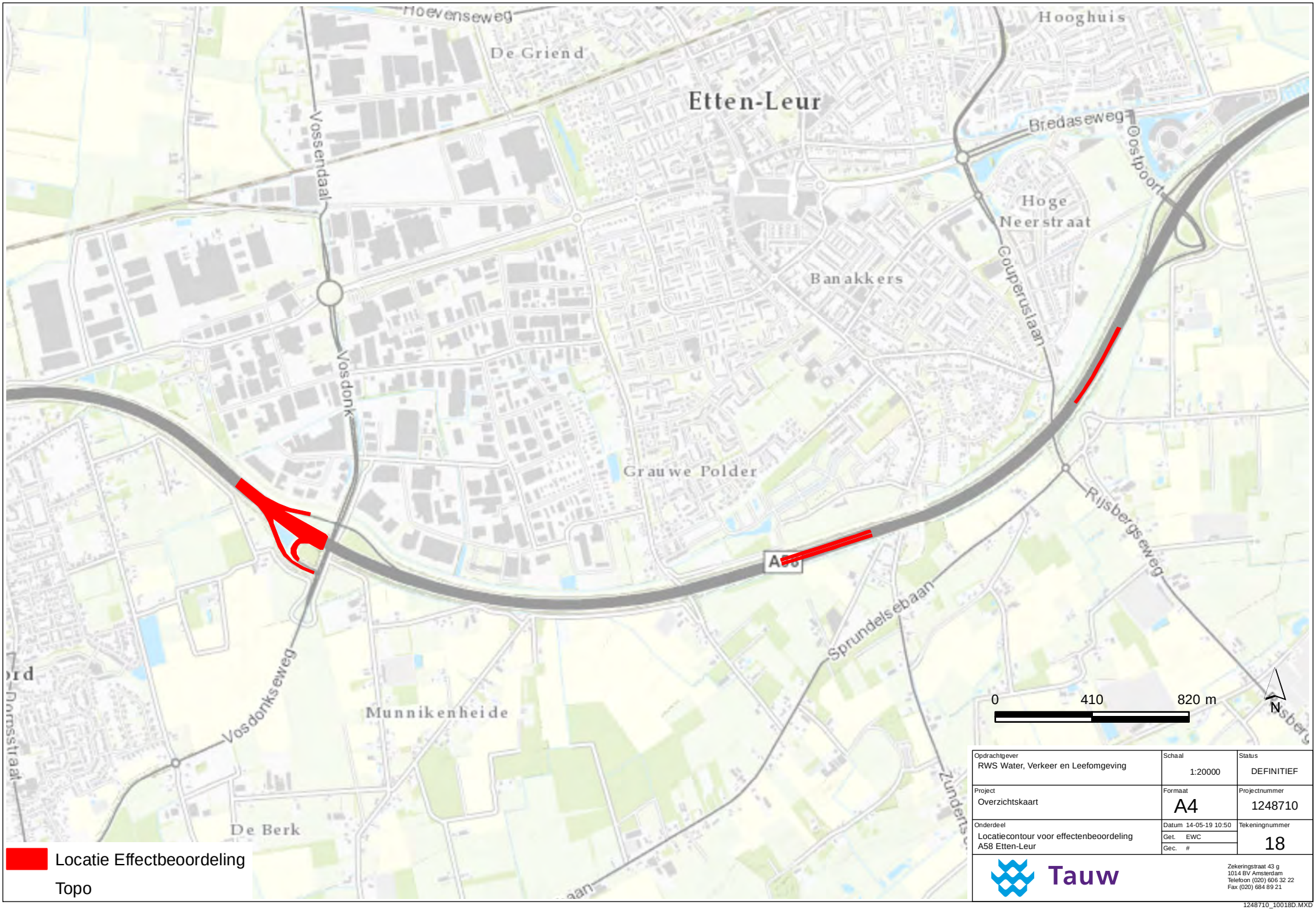
1248710_10005D.MXD

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:4000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie 13 - Nistelrode Onderzoekscontour	Datum 31-03-19 10:37 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 13

Tauw

Zekeringstraat 43 g
1014 BV Amsterdam
Telefoon (020) 606 32 22
Fax (020) 684 89 21

1248710_10013D.MXD



Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:20000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectenbeoordeling A58 Etten-Leur	Datum 14-05-19 10:50 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 18

Tauw

Zekeringstraat 43 g
1014 BV Amsterdam
Telefoon (020) 606 32 22
Fax (020) 684 89 21

1248710_10018D.MXD

Locatie Effectenbeoordeling

Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:5000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatie voor effectbeoordeling Groote zaag bij Krimpen a/d Lek	Datum 17-10-18 05:05 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 9

Tauw

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

1248710_10009D.MXD

A7 hoorn aansluiting Westfrisiaweg, toepassing TGG, RWS areaal

Open Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:10000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectenbeoordeling 22.1: A7 aansluiting West Frisiaweg bij Hoorn	Datum 08-05-19 03:32 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 16

Tauw

Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 282 48 24
Fax (030) 288 94 84

1248710_10016U.MXD

A7 hoorn aansluiting Westfrisiaweg, toepassing TGG, RWS areaal

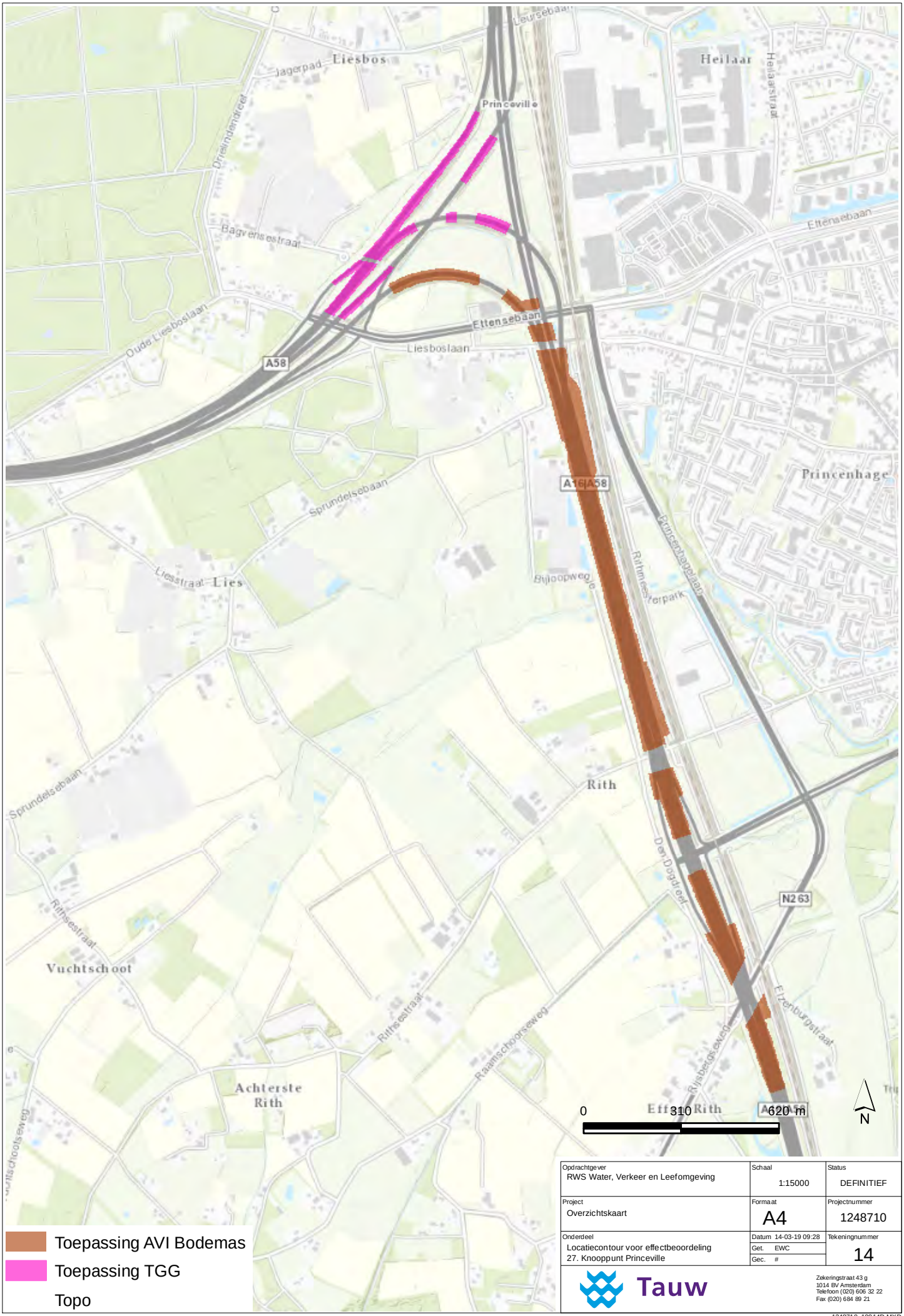
Open Topo

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:15000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectenbeoordeling 22.2: A7 aansluiting West Frisiaweg bij Hoorn	Datum 08-05-19 03:29 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 16

Tauw

Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 282 48 24
Fax (030) 288 94 84

1248710_10016U.MXD



Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:15000	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour voor effectbeoordeling 27. Knooppunt Princeville	Datum 14-03-19 09:28 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 14

Tauw
Zekeringstraat 43 g
1014 BV Amsterdam
Telefoon (020) 606 32 22
Fax (020) 684 89 21

1248710_10014D.MXD

Opdrachtgever: RWS Water, Verkeer en Leefomgeving	Schaal: 1:12500	Status: DEFINITIEF
Project: Overzichtskaart	Formaat: A4	Projectnummer: 1248710
Onderdeel: Locatiecontour effectenbeoordeling Knooppunt Klaverpolder	Datum 08-05-19 09:52 Get. EWC Gec. #	Tekeningnummer: 15

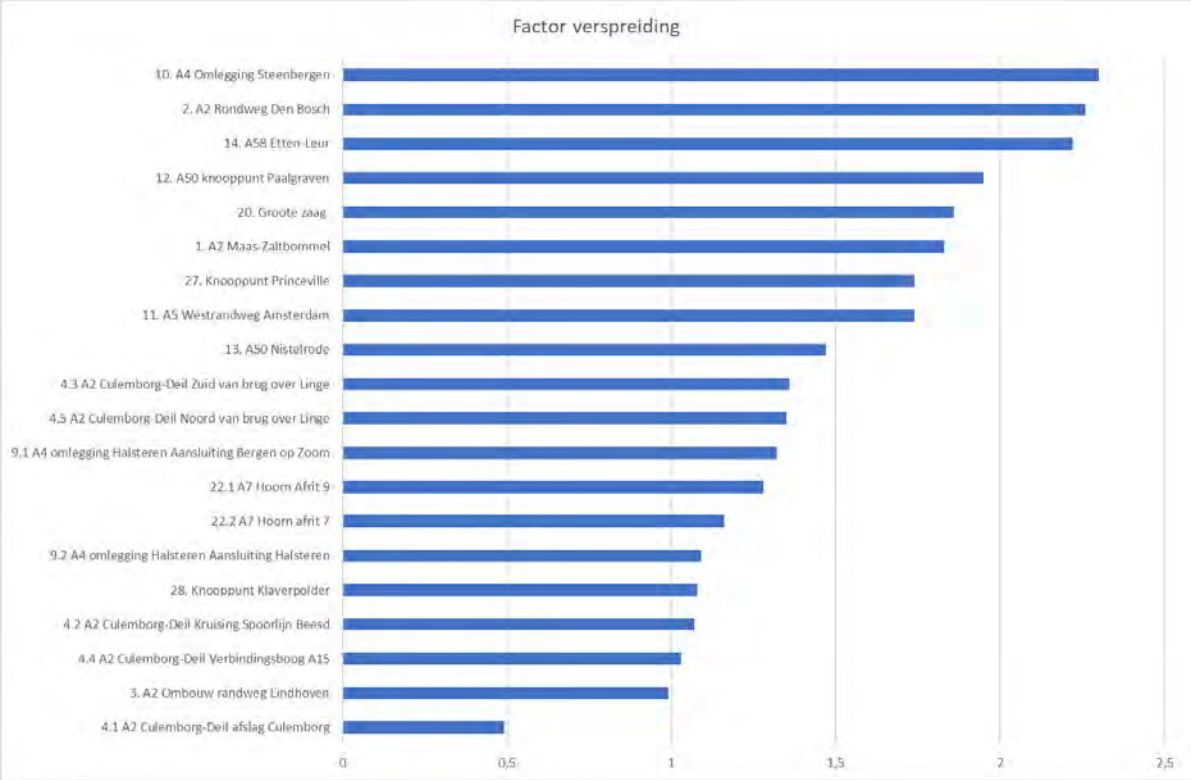
Tauw
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon (030) 282 48 24
Fax (030) 288 94 84

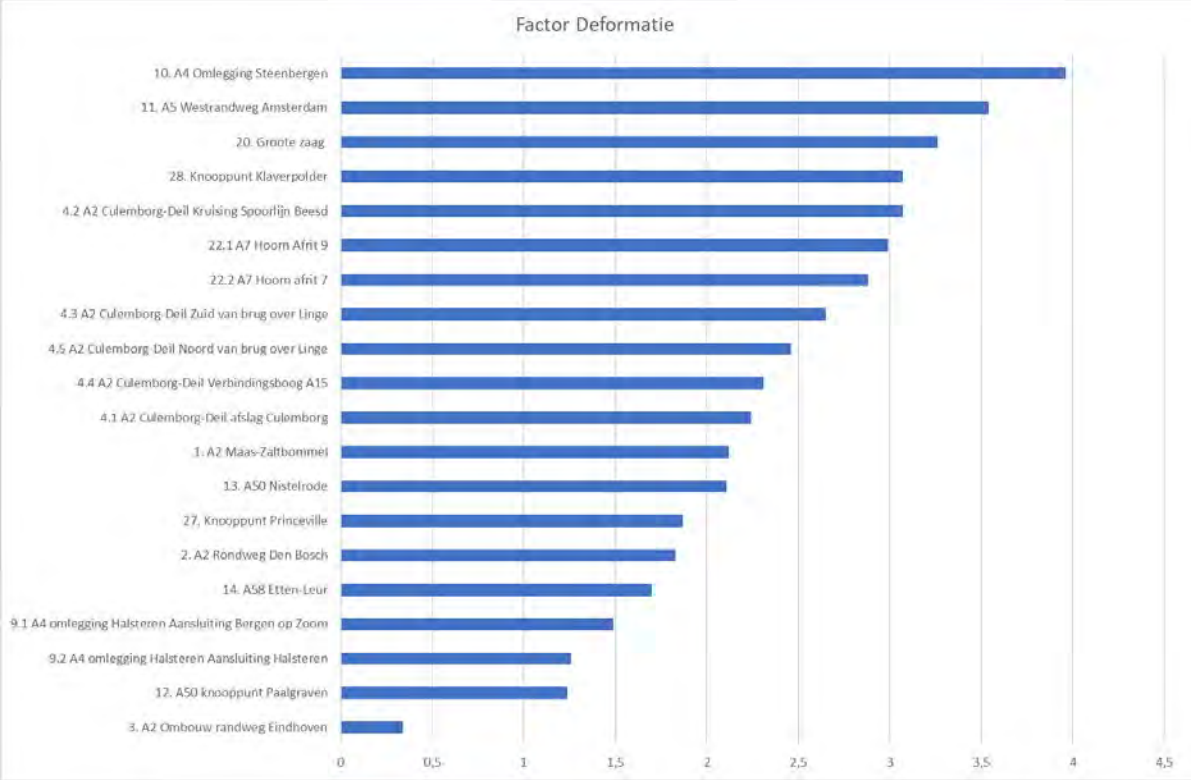
1248710_10015D.MXD

	Scores Verspreiding											Scores civiele deformatie									
Werk/Locatie	Droog-legging (m)	Reken-waarde	Factor droog-legging	Hoeveel-heid TGG (m3)	Factor hoeveel-heid	Ondergrond Klei/Veen 1=volledig, 0=geen	Factor ondergrond	Boven-afdichting 1=volledig, 0=geen	Factor boven-afdichting	Totaal factor verspreiding	Ranking Verspreiding	Factor droog-legging	Dikte TGG (m)	Factor dikte TGG	Factor Hoeveel-heid	Factor onder-grond	Factor Boven-afdichting	Totaal Factor Deformatie	Ranking Deformatie	Totaal Score	Totaal Ranking
1. A2 Maas-Zaltbommel	0,50	1,50	0,55	285.415	0,29	0,50	0,50	0,50	0,50	**1,83**	**6**	0,55	2,00	0,29	0,29	0,50	0,50	**2,12**	**12**	**3,5**	**8**
2. A2 Rondweg Den Bosch	-1,00	0,00	1,00	5.500	0,01	0,25	0,75	0,50	0,50	**2,26**	**2**	1,00	0,50	0,07	0,01	0,25	0,50	**1,83**	**15**	**3,7**	**4**
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven	2,32	3,32	0,00	86.474	0,09	0,10	0,90	1,00	0,00	**0,99**	**19**	0,00	1,10	0,16	0,09	0,10	0,00	**0,34**	**20**	**1,3**	**20**
4.1 A2 Culemborg-Deil afslag Culemborg	0,75	1,75	0,47	13.757	0,01	1,00	0,00	1,00	0,00	**0,49**	**20**	0,47	5,25	0,75	0,01	1,00	0,00	**2,24**	**11**	**2,3**	**18**
4.2 A2 Culemborg-Deil Kruising Spoorlijn Beesd	-0,94	0,06	0,98	88.625	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	**1,07**	**17**	0,98	7,00	1,00	0,09	1,00	0,00	**3,07**	**4**	**3,5**	**9**
4.3 A2 Culemborg-Deil Zuid van brug over Linge	0,50	1,50	0,55	66.000	0,07	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,36**	**10**	0,55	2,00	0,29	0,07	1,00	0,75	**2,65**	**8**	**3,5**	**10**
4.4 A2 Culemborg-Deil Verbindingsboog A15	0,60	1,60	0,52	10.000	0,01	1,00	0,00	0,50	0,50	**1,03**	**18**	0,52	2,00	0,29	0,01	1,00	0,50	**2,31**	**10**	**2,9**	**16**
4.5 A2 Culemborg-Deil Noord van brug over Linge	0,60	1,60	0,52	31.000	0,03	0,70	0,30	0,50	0,50	**1,83**	**11**	0,52	5,00	0,71	0,03	0,70	0,50	**2,46**	**9**	**3,3**	**12**
9.1 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Bergen op Zoom	-0,30	0,70	0,79	35.000	0,04	0,50	0,50	1,00	0,00	**1,32**	**12**	0,79	1,15	0,16	0,04	0,50	0,00	**1,49**	**17**	**2,5**	**17**
9.2 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Halsteren	0,50	1,50	0,55	38.500	0,04	0,50	0,50	1,00	0,00	**1,09**	**15**	0,55	1,20	0,17	0,04	0,50	0,00	**1,26**	**18**	**2,1**	**19**
10. A4 Omlegging Steenbergen	0,00	1,00	0,70	1.000.000	1,00	0,90	0,10	0,50	0,50	**2,3**	**1**	0,70	6,00	0,86	1,00	0,90	0,50	**3,96**	**1**	**5,5**	**1**
11. A5 Westrandweg Amsterdam	-0,50	0,50	0,85	295.176	0,30	0,90	0,10	0,50	0,50	**1,74**	**7**	0,85	7,00	1,00	0,30	0,90	0,50	**3,54**	**2**	**4,6**	**2**
12. A50 knooppunt Paalgraven	0,90	1,90	0,43	21.750	0,02	0,00	1,00	0,50	0,50	**1,95**	**4**	0,43	2,00	0,29	0,02	0,00	0,50	**1,24**	**19**	**2,9**	**15**
13. A50 Nistelrode	1,78	2,78	0,16	55.000	0,06	0,50	0,50	0,25	0,75	**1,47**	**9**	0,16	4,50	0,64	0,06	0,50	0,75	**2,11**	**13**	**3,2**	**14**
14. A58 Etten-Leur	0,50	1,50	0,55	70.000	0,07	0,10	0,90	0,30	0,70	**2,22**	**3**	0,55	2,00	0,29	0,07	0,10	0,70	**1,7**	**16**	**3,6**	**6**
20. Groote zaag	-0,50	0,50	0,85	15.000	0,02	1,00	0,00	0,00	1,00	**1,86**	**5**	0,85	2,80	0,40	0,02	1,00	1,00	**3,26**	**3**	**4,5**	**3**
22.1 A7 Hoorn Afrit 9	0,58	1,58	0,52	4.000	0,00	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,28**	**13**	0,52	5,00	0,71	0,00	1,00	0,75	**2,99**	**6**	**3,7**	**5**
22.2 A7 Hoorn afrit 7	0,96	1,96	0,41	3.000	0,00	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,16**	**14**	0,41	5,00	0,71	0,00	1,00	0,75	**2,88**	**7**	**3,5**	**11**
27. Knooppunt Princeville	0,50	1,50	0,55	193.166	0,19	0,10	0,90	0,90	0,10	**1,74**	**8**	0,55	6,50	0,93	0,19	0,10	0,10	**1,87**	**14**	**3,2**	**13**
28. Knooppunt Klaverpolder	1,35	2,35	0,29	41.000	0,04	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,08**	**16**	0,29	6,90	0,99	0,04	1,00	0,75	**3,07**	**5**	**3,5**	**7**
Meest Ongunstigste waarde	-1,00			1.000.000		1,00		1,00					7,00								

Factor = Waarde / Meest ongunstige waarde

Bijlage 2 Waardes, Scores en ranking per werk


Factor verspreiding
10. A4 Omlegging Steenbergen
2. A2 Rondweg Den Bosch
14. A58 Etten-Leur
12. A50 knooppunt Paalgraven
20. Groote zaag
1. A2 Maas-Zaltbommel
27. Knooppunt Princeville
11. A5 Westrandweg Amsterdam
13. A50 Nistelrode
4.3 A2 Culemborg-Deil Zuid van brug over Linge
4.5 A2 Culemborg-Deil Noord van brug over Linge
9.1 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Bergen op Zoom
22.1 A7 Hoorn Afrit 9
22.2 A7 Hoorn afrit 7
9.2 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Halsteren
28. Knooppunt Klaverpolder
4.2 A2 Culemborg-Deil Kruising Spoorlijn Beesd
4.4 A2 Culemborg-Deil Verbindingsboog A15
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven
4.1 A2 Culemborg-Deil afslag Culemborg
0
0,5
1
1,5
2
2,5


Factor Deformatie
10. A4 Omlegging Steenbergen
11. A5 Westrandweg Amsterdam
20. Groote zaag
28. Knooppunt Klaverpolder
4.2 A2 Culemborg-Deil Kruising Spoorlijn Beesd
22.1 A7 Hoorn Afrit 9
22.2 A7 Hoorn afrit 7
4.3 A2 Culemborg-Deil Zuid van brug over Linge
4.5 A2 Culemborg-Deil Noord van brug over Linge
4.4 A2 Culemborg-Deil Verbindingsboog A15
4.1 A2 Culemborg-Deil afslag Culemborg
1. A2 Maas-Zaltbommel
13. A50 Nistelrode
27. Knooppunt Princeville
2. A2 Rondweg Den Bosch
14. A58 Etten-Leur
9.1 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Bergen op Zoom
9.2 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Halsteren
12. A50 knooppunt Paalgraven
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5

	Scores Verspreiding											Scores civiele deformatie									
Werk/Locatie	Droog-legging (m)	Reken-waarde	Factor droog-legging	Hoeveel-heid TGG (m3)	Factor hoeveel-heid	Ondergrond Klei/Veen 1=volledig, 0=geen	Factor ondergrond	Boven-afdichting 1=volledig, 0=geen	Factor boven-afdichting	Totaal factor verspreiding	Ranking Verspreiding	Factor droog-legging	Dikte TGG (m)	Factor dikte TGG	Factor Hoeveel-heid	Factor onder-grond	Factor Boven-afdichting	Totaal Factor Deformatie	Ranking Deformatie	Totaal Score	Totaal Ranking
1. A2 Maas-Zaltbommel	0,50	1,50	0,55	285.415	0,29	0,50	0,50	0,50	0,50	**1,83**	**6**	0,55	2,00	0,29	0,29	0,50	0,50	**2,12**	**12**	**3,5**	**8**
2. A2 Rondweg Den Bosch	-1,00	0,00	1,00	5.500	0,01	0,25	0,75	0,50	0,50	**2,26**	**2**	1,00	0,50	0,07	0,01	0,25	0,50	**1,83**	**15**	**3,7**	**4**
3. A2 Ombouw randweg Eindhoven	2,32	3,32	0,00	86.474	0,09	0,10	0,90	1,00	0,00	**0,99**	**19**	0,00	1,10	0,16	0,09	0,10	0,00	**0,34**	**20**	**1,3**	**20**
4.1 A2 Culemborg-Deil afslag Culemborg	0,75	1,75	0,47	13.757	0,01	1,00	0,00	1,00	0,00	**0,49**	**20**	0,47	5,25	0,75	0,01	1,00	0,00	**2,24**	**11**	**2,3**	**18**
4.2 A2 Culemborg-Deil Kruising Spoorlijn Beesd	-0,94	0,06	0,98	88.625	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	**1,07**	**17**	0,98	7,00	1,00	0,09	1,00	0,00	**3,07**	**4**	**3,5**	**9**
4.3 A2 Culemborg-Deil Zuid van brug over Linge	0,50	1,50	0,55	66.000	0,07	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,36**	**10**	0,55	2,00	0,29	0,07	1,00	0,75	**2,65**	**8**	**3,5**	**10**
4.4 A2 Culemborg-Deil Verbindingsboog A15	0,60	1,60	0,52	10.000	0,01	1,00	0,00	0,50	0,50	**1,03**	**18**	0,52	2,00	0,29	0,01	1,00	0,50	**2,31**	**10**	**2,9**	**16**
4.5 A2 Culemborg-Deil Noord van brug over Linge	0,60	1,60	0,52	31.000	0,03	0,70	0,30	0,50	0,50	**1,35**	**11**	0,52	5,00	0,71	0,03	0,70	0,50	**2,46**	**9**	**3,3**	**12**
9.1 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Bergen op Zoom	-0,30	0,70	0,79	35.000	0,04	0,50	0,50	1,00	0,00	**1,32**	**12**	0,79	1,15	0,16	0,04	0,50	0,00	**1,49**	**17**	**2,5**	**17**
9.2 A4 omlegging Halsteren Aansluiting Halsteren	0,50	1,50	0,55	38.500	0,04	0,50	0,50	1,00	0,00	**1,09**	**15**	0,55	1,20	0,17	0,04	0,50	0,00	**1,26**	**18**	**2,1**	**19**
10. A4 Omlegging Steenbergen	0,00	1,00	0,70	1.000.000	1,00	0,90	0,10	0,50	0,50	**2,3**	**1**	0,70	6,00	0,86	1,00	0,90	0,50	**3,96**	**1**	**5,5**	**1**
11. A5 Westrandweg Amsterdam	-0,50	0,50	0,85	295.176	0,30	0,90	0,10	0,50	0,50	**1,74**	**7**	0,85	7,00	1,00	0,30	0,90	0,50	**3,54**	**2**	**4,6**	**2**
12. A50 knooppunt Paalgraven	0,90	1,90	0,43	21.750	0,02	0,00	1,00	0,50	0,50	**1,95**	**4**	0,43	2,00	0,29	0,02	0,00	0,50	**1,24**	**19**	**2,9**	**15**
13. A50 Nistelrode	1,78	2,78	0,16	55.000	0,06	0,50	0,50	0,25	0,75	**1,47**	**9**	0,16	4,50	0,64	0,06	0,50	0,75	**2,11**	**13**	**3,2**	**14**
14. A58 Etten-Leur	0,50	1,50	0,55	70.000	0,07	0,10	0,90	0,30	0,70	**2,22**	**3**	0,55	2,00	0,29	0,07	0,10	0,70	**1,7**	**16**	**3,6**	**6**
20. Groote zaag	-0,50	0,50	0,85	15.000	0,02	1,00	0,00	0,00	1,00	**1,86**	**5**	0,85	2,80	0,40	0,02	1,00	1,00	**3,26**	**3**	**4,5**	**3**
22.1 A7 Hoorn Afrit 9	0,58	1,58	0,52	4.000	0,00	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,28**	**13**	0,52	5,00	0,71	0,00	1,00	0,75	**2,99**	**6**	**3,7**	**5**
22.2 A7 Hoorn afrit 7	0,96	1,96	0,41	3.000	0,00	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,16**	**14**	0,41	5,00	0,71	0,00	1,00	0,75	**2,88**	**7**	**3,5**	**11**
27. Knooppunt Princeville	0,50	1,50	0,55	193.166	0,19	0,10	0,90	0,90	0,10	**1,74**	**8**	0,55	6,50	0,93	0,19	0,10	0,10	**1,87**	**14**	**3,2**	**13**
28. Knooppunt Klaverpolder	1,35	2,35	0,29	41.000	0,04	1,00	0,00	0,25	0,75	**1,08**	**16**	0,29	6,90	0,99	0,04	1,00	0,75	**3,07**	**5**	**3,5**	**7**
Meest Ongunstigste waarde	-1,00			1.000.000		1,00		1,00					7,00								

Factor = Waarde / Meest ongunstige waarde

Bijlage 3 Niet beoordeelde werken en kennisleemtes

Locatie 5: A9 Badhoevenbogen
Het project betreft de omlegging van de A9 tussen de knooppunten Raasdorp en Badhoevedorp in de periode 2013 tot 2018 (het VolkerWessels project Badhoevebogen). De technisch manager van het project bij RWS heeft aangegeven dat het de bedoeling was dat er TGG toegepast zou worden, maar dat dit niet is gebeurd. Wel is er AVI-Bodemas toegepast.

Er is voldoende zeker dat er geen TGG is toegepast, de locatie vervalt daarom.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat

Locatie 6: A15 Maasvlakte-Vaanplein
Het project betreft de A15 tussen de Maasvlakte en het Vaanplein (‘MaVa’), circa km 25.0 tot km 62.5. Het project is gerealiseerd in de periode 2010-2015.

Er is een basisrapport beschikbaar voor A15 Rozenburg, km circa 40 - 41. Er is circa 210.000 ton AVI-bodemas toegepast in ophogingen voor viaducten en overkluizing in de periode 1989 - 1990. Uit het basisrapport blijkt niet dat er in het werk TGG is toegepast.

Toepassing TGG
Er is contact opgenomen met de projectorganisatie via een RWS-medewerker die eerder bij de projectorganisatie werkte. Men heeft aangegeven dat er geen TGG is toegepast op de locatie A15 Maasvlakte – Vaanplein.

Informatiebronnen
- Basisrapportage Rijksweg A15 Rozenburg, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, kenmerk AZE/BB101404.3740547, 14 juli 2010.
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat (Eric de Bruijn).
- Communicatie met medewerkers projectorganisatie MaVa en A-lanes -A15 (Rijk Noordzij en Roel van Zoelen).

Leemten in de kennis
- Het is voldoende duidelijk dat er geen TGG aanwezig is.

Locatie 7: A30 Maanderbroek - N224
Het project betreft het zuidelijke deel van de A30 tussen de aansluiting van de N224 (Ede-Noord) en het knooppunt Maanderbroek. Dit zuidelijke deel van de A30 was ooit een provinciale weg, is vanaf 1998 verbreed naar een autosnelweg en in 2004 opengesteld. Toen is de weg ook overgedragen van de provincie Gelderland aan Rijkswaterstaat.

Volgens een ervaringsdeskundige binnen RWS is in het gedeelte rijksweg A30 geen TGG toegepast, maar mogelijk wel in de aansluitingen van de N224. De N224 is een provinciale weg. De provincie Gelderland stelt dat toepassing van TGG in provinciale wegen niet was toegestaan. De aansluitingen vallen echter binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat.

In een artikel in het blad Cobouw wordt vermeld dat bij Ede in de circa 2 km lange weefvakken van de A12 op de A30 TGAG ('eco-granulaat') is toegepast. Het materiaal is opgebracht in een laagdikte van 30 tot 70 centimeter.

Volgens door Rijkswaterstaat aangeleverde locatielijst geeft promotiemateriaal van Martens en van Oord aan dat 1.500.000 m^3 TGG zou zijn toegepast in de A30.

Het Rijkswaterstaat district Oost-Nederland heeft geen informatie kunnen verstrekken over mogelijke TGG-toepassing in/rond de A30.

Er is op dit moment te weinig eenduidige informatie beschikbaar voor het uitvoeren van een effectenbeoordeling. De locatie is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- 'Van teer ontdaan Eco-granulaat toegepast onder weefvakken A12', Artikel in het blad Cobouw, 22 april 2004.
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.

Leemten in de kennis
- Er is onvoldoend bekend op welke delen van de A30 TGG is toegepast.
- Daarnaast ontbreekt informatie over hoeveelheden en aanleghoogte.

Locatie 8: A35 Almelo-Wierden
Het project betreft het wegvak van de A35 tussen Almelo-Zuid en Wierden (km 42.3 tot circa km 48.6), het werk is uitgevoerd in de periode 2006 tot 2007. Uit informatie van een medewerker van Rijkswaterstaat en een artikel uit het tijdschrift Otar (januari 2007) blijkt dat er circa 55.000 m^3 koud geïmmobiliseerd slib uit Twentekanaal toegepast. Er zijn geen aanwijzingen dat er TGG is toegepast. De locatie is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- 'Verwerking van Baggerspecie tot bouwstof op praktijkschaal een feit', Otar, januari 2007.

Locatie 15: Sloelijn havengebied Vlissingen
De Sloelijn is een enkelsporige goederenspoorlijn met een lengte van bijna drie kilometer. De spoorlijn verbindt het Sloegebied (havengebied Vlissingen-Oost) met het hoofdspoor Vlissingen-Roosendaal (de zogenaamde Zeeuwse lijn). De spoorlijn overkruist de A58 met het Mallardviaduct of Sloelijnviaduct bij Arnemuiden, dat is gebouwd in 2007/2008.

Vanuit meldpunt bodemkwaliteit is een melding 392014 naar voren gekomen waaruit blijkt dat er zand van Afvalterminal Moerdijk is toegepast. Er is echter niet aangegeven dat het TGG betreft.

Uit naspeuringen van district Zee en Delta van Rijkswaterstaat zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen dat er TGG is toegepast binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat voor wat betreft de Sloelijn. De spoorlijn en het viaduct zijn in het beheer van Prorail.

De locatie wordt is in het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Melding Besluit bodemkwaliteit (392014).

Locatie 16: RvR project Noordwaard
Bij de ontpoldering van de Noordwaard is TGG toegepast in de hoge kades en terpen in het overstromingsgebied.

Over de toepassing van TGG in dit project is bij Rijkswaterstaat reeds een dossier aanwezig. De werken zijn in beheer bij het Waterschap Rivierenland. Dit project is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Locatie 17: Ruimte voor de rivier, project Overdiepse Polder
In de Overdiepse polder is TGG toegepast in vijf terpen met de bestemming als bouwkavel voor landbouwbedrijven. De bovengrond is afgegraven, waarna de terp laag voor laag is opgehoogd. De eerste lagen van de terp bestaan uit thermisch gereinigd zand. Daarnaast is er TGG toegepast in de kern van een dijk (primaire waterkering). De aanleg heeft plaatsgevonden in de periode 2011-2016.

Over de toepassing van TGG in dit project is bij Rijkswaterstaat reeds een dossier aanwezig. De werken zijn in beheer bij het Waterschap Brabantse Delta. Dit project is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Locatie 18: Natuurcompensatie Perkpolder
Nabij Perkpolder (gemeente Hulst, Zeeuws-Vlaanderen) is, voor het project ‘Natuurcompensatie Perkpolder’, een zeekering aangelegd waarbij thermisch gereinigde grond (TGG) is gebruikt als kern van de dijk. De uitvoering heeft plaatsgevonden in de periode 2012 - 2015.

Voor dit project is reeds een risicobeoordeling uitgevoerd (RIVM rapport 2018-0063). De locatie is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Locatie 19: Limmel, terpen langs Julianakanaal
Het project betreft de bouw van de nieuwe keersluis Limmel in het Julianakanaal bij Maastricht. In de taluds voor de bruggehoofden is in de periode 2015-2018 ‘Eco Filler’ toegepast (bron: Nieuwsbrief Rijkswaterstaat). Eco filler is een materiaal dat wordt afgevangen uit koellucht en rookgassen die vrijkomen bij het thermisch reinigen van teerhoudend asfalt. Het lijkt op TGG. De toepassing is op de luchtfoto van 2016 duidelijk zichtbaar als zwarte grond die op de locatie wordt opgebracht.

De ECO filler is toegepast in de toeritten van de gemeente (grondlichamen naar de brug). Deze behoren dus niet tot het beheergebied van RWS. De locatie is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- 'Eerste fundamenten voor nieuwe keersluis Limmel', Nieuwsbrief - November 2015, Rijkswaterstaat, kenmerk zn1115bc004.
- Luchtfoto's 2014-2017 (Bron: Globespotter).

Locatie 21: A12 Waddinxveen
Het project betreft de Moordrechtboog binnen de 'parallelstructuur A12'. De Moordrechtboog is een in 2016 geopende provinciale weg tussen de A20 en de A12.

Uit de gegevens van Meldpunt Bodemkwaliteit blijkt dat er in 2014 een melding is gedaan voor de toepassing van TGG in een grootschalige bodemtoepassing (melding 199626). De TGG is toegepast in een proefterp (grondlichaam) bij de aanleg van een nieuwe aansluiting op de A12. De coördinaten in de melding verwijzen naar een tijdelijk depot in een weiland. Binnen het project zijn er terpen gelegen bij de spoorviaducten binnen het project (spoorviaducten over de N451 en de N457).
Op basis van de melding is 200.000 ton TGG toegepast. De exacte ligging van de TGG is nog niet bekend. Er is ook niet bekend in hoeveel terpen de TGG is toegepast.

De mogelijke toepassingslocaties zijn in het beheer van de provincie Zuid-Holland of Prorail, ze behoren niet tot het beheergebied van Rijkswaterstaat. De locaties zijn binnen het huidige kader daarom niet verder onderzocht

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Melding Besluit bodemkwaliteit (199626).
- Luchtfoto's 2014-2016 (Bron: Globespotter).

Locatie 23: Moordrecht
De projectgrens bestaat uit de A20 bij Moordrecht, km 44,8-47,0. Rond 2015-2016 is hier een aansluiting met de N456 en de toen nog aan te leggen N457 gerealiseerd. Er is bekend dat op de locatie TGG is toegepast, maar niet op welke delen van het traject en hoeveel.

Op twee plaatsen is scheurvorming opgetreden die wordt toegeschreven aan de aanwezigheid van TGG. Rijkswaterstaat heeft hier onderzoek naar uit laten voeren, waarbij sonderingen en grondboringen zijn verricht. De rapportages zijn door een derde partij getoetst en er is aanvullend onderzoek aanbevolen. De scheurvorming is opgetreden ter hoogte van de voormalige invoegstrook richting Rotterdam. De bestaande rijksweg is hier enigszins verbreed, waarvoor een aanaarding is aangebracht ter plaatse van de voormalige invoegstrook. Bij het onderzoek is in deze aanaarding donkergrijs antropogeen zand opgeboord.

Het donkergrijze zand is ter plaatse van het wegdek aangetoond vanaf 1,5 m -mv met een laagdikte van 0,4 m tot minimaal 1,5 m (er zijn geen diepere boringen gezet). Vanaf circa 2 m -mv is in de boringen grondwater aangetroffen. De boorstaten maken geen melding van de aanwezigheid van een afdekfolie of geotextiel.

De locatie is niet meegenomen in de effectenbeoordeling omdat er nog onvoldoende informatie is over de omvang van de toepassing.

Informatiebronnen
- 'Interactieve PDF A20-N456 Moordrecht_tcm21-99367.pdf'.
- 'AM-1080-TEK-A20-SCH-002.pdf' (ligging scheuren, kaart Boskalis).
- 'GM-0167161 d.d. 20-08-2015.pdf' (geotechnische analyse Grontmij 20 aug 2018, inclusief sonderingen en grondboringen).
- '1205622-001-GEO-0005-v1-m-Toetsing notitie Grontmij scheurvorming A20 reactie Grontmij.pdf' (betreft toetsing notitie van Grontmij door Deltares en reactie van Grontmij).
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.

Leemten in de kennis
- De omvang van de toepassing is niet bekend.
- Er zijn geen dwarsprofielen van de wegas en TGG toepassing gevonden.

Locatie 24: Alphen aan de Rijn
De locatie betreft de Maximabrug in Alphen aan de Rijn, de bouw vond plaats van 2015 tot 2017. In meldingen (nummer 288527 en 289010) aan het meldpunt bodemkwaliteit is het volgende aangegeven: 'Het materiaal is oorspronkelijk geproduceerd bij ATM (moerdijk). ATM heeft een reiniger die materiaal produceert dat afgezet kan worden als zand voor ophoging klasse industrie (tevens geschikt voor toepassing in een GBT). ATM levert dit materiaal direct aan Martens en van Oord (MVO). '

Het betreft 40.000 m^3 (ten noorden van de Oude Rijn) en 30.000 m^3 (ten zuiden van de Oude Rijn). Volgens de meldingen is het toegepast als zand in ophoging, onder een leeflaag van 0,5 m dik.

De Bruggenstichting geeft aan dat de verhoogde aardebanen naar de landhoofden toe, zijn aangelegd door eerst een laag van circa 2,5 meter venige, weinig stabiele grond af te graven. Daarna is begonnen met de opbouw van het talud met thermisch gereinigd zand, dat per schip is aangevoerd en door middel van een lopende band direct in het werk is gebracht. Het thermisch gereinigde zand ligt bedekt onder minimaal een meter grond, zand of puin.

Het betreft een gemeentelijke locatie. De locatie is niet in het beheer van Rijkswaterstaat en is daarom in het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Bruggenstichting.
- Luchtfoto's (Globespotter).

- Meldingen Besluit bodemkwaliteit (288527 en 289010).

Locatie 25: Krimpen aan de Lek
Van deze locatie was alleen de naam bekend. Bij Rijkswaterstaat kon geen verdere informatie gevonden worden over deze mogelijke toepassing. Mogelijk is dit zelfde locatie als Grote Zaag. De locatie is in het huidig kader daarom niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat

Locatie 26: Beelen
Van deze locatie was alleen de naam bekend. Waarschijnlijk verwijst het naar het bedrijf Beelen en niet naar een geografische locatie of een bepaald project. Beelen voert sloopwerken uit en produceert zelf secundaire bouwstoffen zoals zand en granulaat. Mogelijk is het in de lijst opgenomen omdat Beelen TGG heeft afgenomen en ergens als voorbelasting heeft gebruikt.

De locatie is binnen het huidige kader niet verder onderzocht.

Informatiebronnen
- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.

Locatie 29: A50 gedeelte Veghel ten noorden van de Zuid-Willemsvaart

Project
Het betreffende gedeelte van de A50 tussen de Zuid-Willemsvaart (afrit 11) en aansluiting Zeeland (afrit 14) dat in 2003 is opengesteld. Ten zuiden van Uden, nabij afrit 13 Volkel, overkruist de A50 het riviertje de Leijgraaf. Het betreft een tracé van circa 10 km.

Toepassing TGG
Door een medewerkers van Rijkswaterstaat is mondeling aangegeven dat er bij de aanleg van de A50 in het gedeelte noordelijk van de Zuid-Willemsvaart TGG is toegepast. In de beeldbank van Rijkswaterstaat zijn foto’s teruggevonden waarop de toepassing van zwart zand zichtbaar is en materieel van Martens en van Oord (leverancier van TGG) tussen het riviertje de Leijgraaf en viaduct Hoogstraat, ten zuiden van Uden. Van delen van de A50 is digitaal dossierinformatie beschikbaar bij Rijkswaterstaat, van dit gedeelte echter niet. De papieren archieven konden niet worden ingezien. Er is dus nog onvoldoende informatie beschikbaar voor een risicobeoordeling.

Figuur 27 Zandbaan tussen de Leijgraaf en viaduct Hoogstraat (bron: beeldbank RWS, ID269471, 20 november 2002, Joop van Houdt)

Verschillende medewerkers van Rijkswaterstaat gaven aan dat er bekend is dat er AVI-bodemas is toegepast in de A50 ten zuiden van de Zuid-Willemsvaart. Dit staat hier echter los van.

De locatie is niet meegenomen in de effectenbeoordeling omdat er nog onvoldoende informatie is over de omvang van de toepassing.

Leemten in de kennis

- Er zijn aanwijzingen dat tussen de Leijgraaf en viaduct Hoogstraat TGG toegepast in de aanleg van de A50.
- Er is nog geen informatie bekend over de omvang en hoogteligging van de toepassing.
- Over de overige delen van het tracé is onvoldoende informatie bekend.

Informatiebronnen

- Communicatie met medewerkers van Rijkswaterstaat.
- Beeldbank Rijkswaterstaat.
-

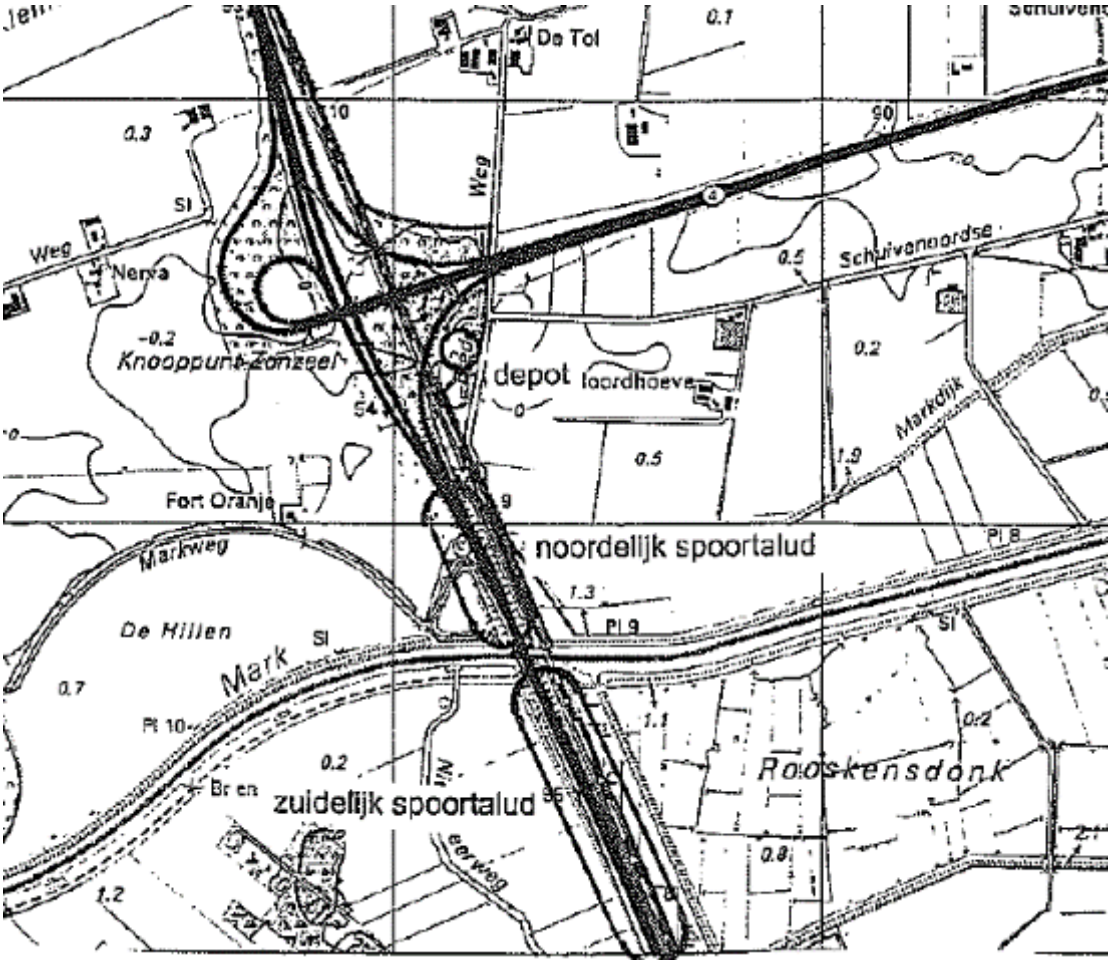
Locatie 30: HSL Zuid

Project

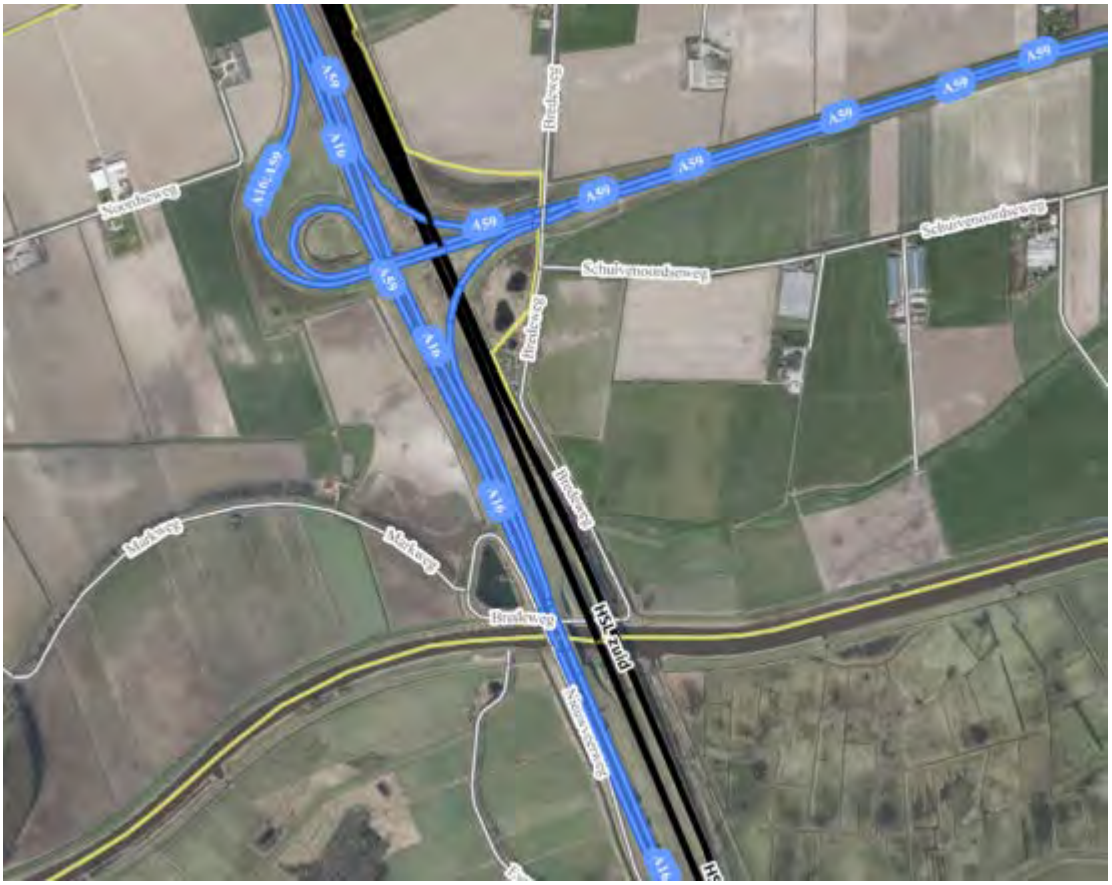
Deze locatie is als bijvangst met informatie uit Zuid-Nederland meegekomen. In een shapefile stonden twee vlakken TGG welke overeenkomen met het meegezonden document uit 2002 (Keuring Thermisch gereinigd zand toegepast in grondlichamen landhoofden spoorbrug de Mark, DHV, d.d. 16 september 2002).

Toepassing TGG

In het rapport wordt de keuring van twee partijen thermisch gereinigde grond beschreven. De ene partij is nog niet toegepast en ligt nog op een perceel aan de Brede Weg in Made in depot (omvang 2.100 m3). De andere partij heeft een omvang van 30.000 m^3 waarvan circa 10.000 m^3 in het noordelijke en circa 20.000 m^3 in het zuidelijke grondlichaam van de landhoofden van de nieuw te realiseren spoorbrug is toegepast. De partijen zijn in eigendom van de Projectdirectie Uitvoering HSL-Zuid. De spoorbrug is nu in eigendom van Prorail en behoort derhalve niet tot het areaal van Rijkswaterstaat.



Figuur 20 Uitsnede uit situeringskaart keuringsrapport uit 2002



Figuur 21 Luchtfoto huidige situatie met de A16 en de HSL-Zuid naast elkaar over het riviertje De Mark.

Leemten in de kennis

Er is voldoende informatie beschikbaar om te concluderen dat er inderdaad TGG op deze locatie aanwezig is, echter de locatie behoort niet tot het areaal van Rijkswaterstaat.

Omgeving

Het project HSL Zuid staat ook bekend onder de naam A16/HSL Zuid. Hierbij werd de A16 in westelijke richting verplaatst om zo ruimte te maken voor het spoor. Overige delen binnen dit project zijn Knooppunt Princeville en Knooppunt Klaverpolder. Deze knooppunten zijn als separate locaties reeds toegevoegd aan de projectenlijst.

Informatiebronnen

- Bijvangst in shapefile vanuit RWS Zuid-Nederland met bijbehorend keuringsrapport.