



Notitie

Contactpersoon [redacted]
Datum 2 maart 2020
Kenmerk N001-1275550 [redacted]-V01-[redacted]

Conceptueel model en opzet monitoring van 5 TGG-toepassingen in werken Rijkswaterstaat

1 Inleiding

Tauw heeft in 2019 in opdracht van Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving het "Inventariserend onderzoek thermisch gereinigde grond in Rijkswaterstaatwerken (29 mei 2019)" opgeleverd. In het kader van het uitgevoerde onderzoek is uit verschillende bronnen informatie over thermisch gereinigde grond (TGG) in RWS-werken verzameld, geordend en geïnterpreteerd. Met behulp van een Multi Criteria Analyse (MCA) methode is de kans op mogelijke milieu- en civieltechnische effecten navolgbaar en uniform beoordeeld om tot een rangorde te komen van de beoordeelde locaties.

Om na te gaan of daadwerkelijke effecten optreden ten gevolge van de aanwezigheid van de toegepaste TGG, is het nodig in het veld onderzoek uit te voeren. In eerste instantie richt het onderzoek zich op de top 5 van werken met de hoogste theoretische kans dat er effecten optreden. Dit zijn werken in Steenbergen, Amsterdam, Krimpen a/d Lek, Den Bosch en Hoorn. Daarbij is hoofdzakelijk naar de eventuele effecten van verspreiding van stoffen uit de TGG naar het grondwater gekeken.

Afhankelijk van de onderzoeksresultaten betreffende de kwaliteit van het grondwater en eventueel aanwezige oppervlaktewater van deze 5 werken, wordt bepaald of het noodzakelijk is om soortgelijk onderzoek ook voor de overige RWS-werken op te starten. Daarnaast wordt op basis van deze onderzoeksresultaten duidelijk of het nodig is voor de onderzochte werken aanvullende (beheers-)maatregelen te nemen.

De voorliggende notitie vormt de eerste fase in het onderzoek; het opstellen van een conceptueel model per locatie. Op basis hiervan worden per locatie één of twee deellocaties geselecteerd waar de risico's van verspreiding en uitloging het hoogst zijn. Vervolgens wordt in samenwerking met het betreffende RWS-district een veldinspectie uitgevoerd. De veldinspectie richt zich op:

- De mogelijkheden voor het plaatsen van peilbuizen, de toegankelijkheid van de locatie en de gewenste afwerking van de peilbuizen



- De locatie waar de TGG is toegepast in het werk; is er visueel iets waar te nemen als gevolg van de aanwezigheid van de TGG (bijvoorbeeld civieltechnische deformatie)?
- Het gebruik van de locatie en omliggende gebieden (in verband met de risico's bij uitloging en verspreiding)

Van de veldinspectie wordt een beknopt verslag opgesteld, inclusief foto's van de situatie ter plekke. Op basis van het conceptueel model en de resultaten van de veldinspectie wordt een monitoringsplan opgesteld.

2 A4 Omlegging Steenberg

2.1 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 m³ 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 m³ materiaal. Dertien andere meldingen hebben betrekking op grond afkomstig van Afvalterminal Moerdijk. Hiervan is van drie bekend dat het geen TGG betreft (meldingen 56823, 57310 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 2.1 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 aangenomen 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 aanwezig; van 1,5 m -NAP in het zuiden tot 4,5 m -NAP in het noorden. Alleen aan het zuidelijke uiteinde van het tracé, bij Halsteren, ontbreekt deze kleilaag.



Er is dus grotendeels sprake van een natuurlijke onderafdichting, uitgezonderd het deel van het tracé nabij Halsteren. 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 (Natura 2000 of natte natuurparels) dichtbij aanwezig. Verder weg van het tracé zijn wel gevoelige natuurgebieden aanwezig en het tracé grenst of doorsnijdt op enkele plekken het Natuurnetwerk Brabant. 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.
- Grondwatertools.
- DINOloket.
- Regionale grondwatergegevens.
- Kaartbank Provincie Noord-Brabant.

2.2 Multicriteria-analyse

Tabel 2.1 geeft de berekening en resultaten van de multicriteria-analyse weer.

Tabel 2.1 Multicriteria-analyse A4 Omlegging Steenberg

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



Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
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

2.3 Conceptueel model

Het tracé is 14 km lang. Er is vermoedelijk over een groot deel TGG aangebracht, maar van een aantal locaties zijn aanwijzingen dat het er zeker ligt. Zo zijn er foto's waarop TGG lijkt te zijn toegepast; onder andere bij de kruising A4 met N257 ter hoogte van Zeelandweg-Oost. Verder zijn er twee meldingen (68825 en 71065) die zeker betrekking hebben op de toepassing van TGG. Op basis van de vermelde coördinaten zijn deze op de kaart weergegeven.

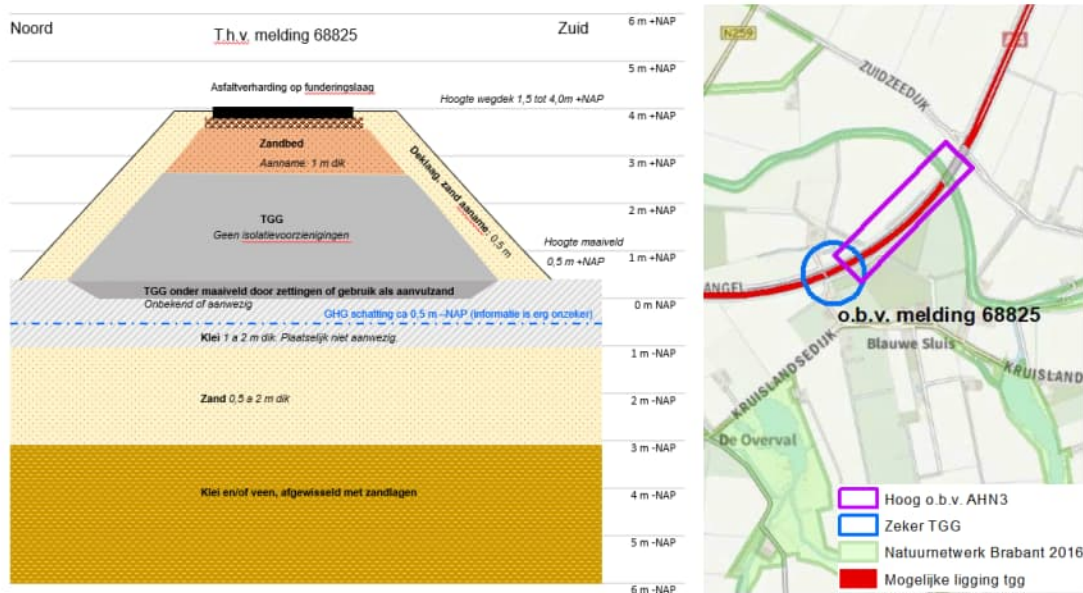
Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is bekeken welke delen van de weg hoog liggen. Dit kan een indicatie zijn dat hier een dikkere laag TGG is toegepast.

De regionale grondwaterstromingsrichting van het eerste watervoerende pakket is noord(noord)west gericht. Het freatische grondwater kan worden beïnvloed door lokale omstandigheden. De Steenbergsche Vliet kan invloed hebben op de richting van het freatische grondwater. Daarbij is de Steenbergsche Vliet een beschermd natuurgebied.

Er zijn vanuit DINOloket slechts beperkte gegevens over de grondwaterstand. De in het conceptueel model opgenomen grondwaterstand is een indicatie.

Meer naar het zuiden, nabij Halsteren, is de aan de onderzijde afsluitende kleilaag niet aanwezig. Door de ontbrekende kleilaag zullen effecten op het grondwater daardoor eerder zichtbaar zijn bij Halsteren. Ter plaatse is de toegepaste laag TGG echter maximaal 2 meter dik. Effecten op het freatische grondwater zouden het eerst zichtbaar kunnen zijn bij een dikkere laag toegepaste TGG.

Het conceptueel model van het dwarsprofiel en het bovenaanzicht ter hoogte van melding 68825 is weergegeven in figuur 2.2 en bijlage 1.



Figuur 2.2 Conceptueel model A4 Omliegging Steenberg, ter hoogte van melding 68825.

2.4 Voorstel locaties monitoringspeilbuizen

Er wordt voorgesteld om te monitoren bij een van de twee locaties waarvan uit de meldingen bekend is dat er TGG is toegepast. Hiervan is melding 68825 het interessantst, wegens de hoger gelegen rijbaan en het daardoor waarschijnlijk dikkere pakket TGG. Gezien de richting van de grondwaterstroming dient de monitoring aan de westzijde van de locatie plaats te vinden. De referentie peilbuis dient oostelijk van de locatie te worden gezet.

3 A5 Westrandweg Amsterdam

3.1 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 3.1 voor een foto van het werk.

Toepassing TGG

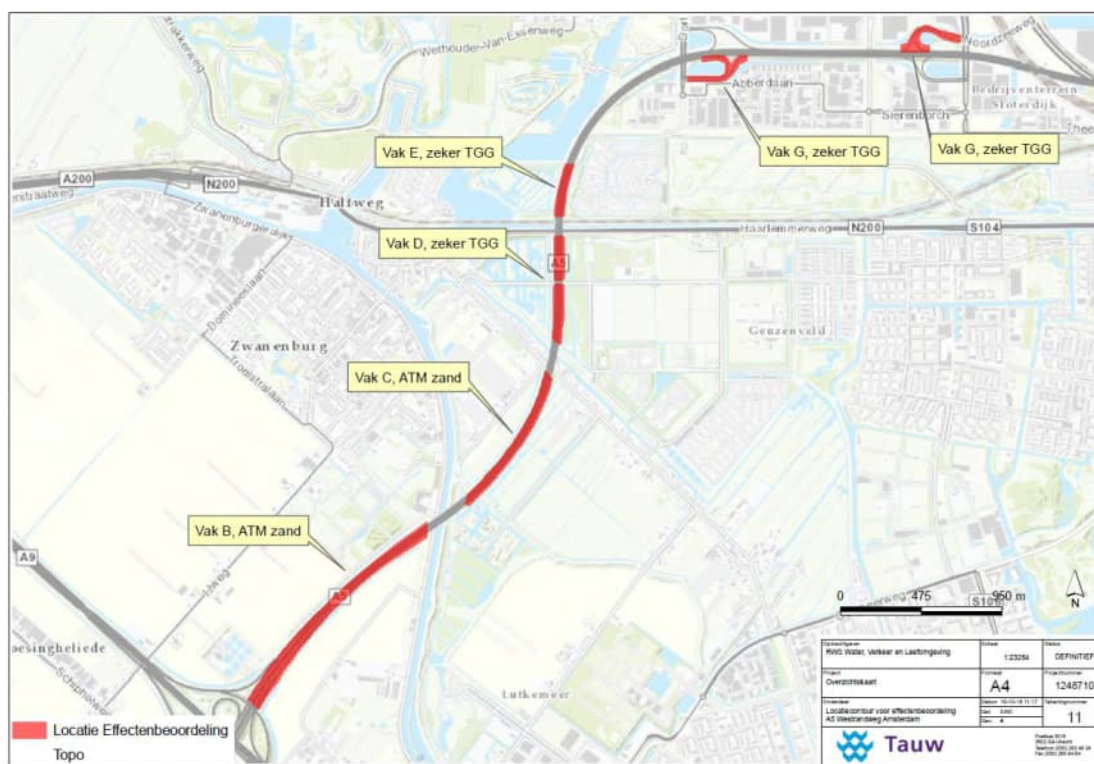
Via meldingen aan het meldpunt bodemkwaliteit en informatie van een medewerker van Rijkswaterstaat is een overzicht verkregen van de vakken van het tracé waarin TGG is toegepast.

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

Tabel 3.1 BBK-meldingen A5 Westrandweg

Melding	Vak	Traject A5 (circa)	Volume (m3)	Gewicht (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 m³). 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 m³). 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 3.1 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 klei en veen waardoor er voldoende afdichting is aan de onderzijde. Aan de bovenzijde is er deels afdichting door asphalt, maar aangenomen wordt dat de afdichting bij het talud onvoldoende is om infiltratie tegen te houden.

Omgeving

Oostelijk van vak D is een nieuw natuurgebied ontwikkeld. Dit gebiedje maakt geen deel uit van het natuurnetwerk Nederland. Langs vak E is een nieuwe natuur gelegen die wel deel uitmaakt van het natuurnetwerk Nederland. Tevens is het een Natura 2000 gebied. Er is 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



- Grondwatertools
- DINOloket
- Regionale grondwatergegevens

3.2 Multicriteria-analyse

Tabel 3.2 geeft de berekening en resultaten van de multicriteria-analyse weer.

Tabel 3.2 Multicriteria-analyse A5 Westrandweg Amsterdam

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	1,74
	Hoeveelheid TGG (m3)	295.176	0,30	
	Klei of veen onder werk (%)	90	0,1	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	3,54
	Maximale dikte TGG (m)	7	1	
	Hoeveelheid TGG (m3)	295.176	0,30	
	Klei of Veen onder werk (%)	90	0,9	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	

3.3 Conceptueel model

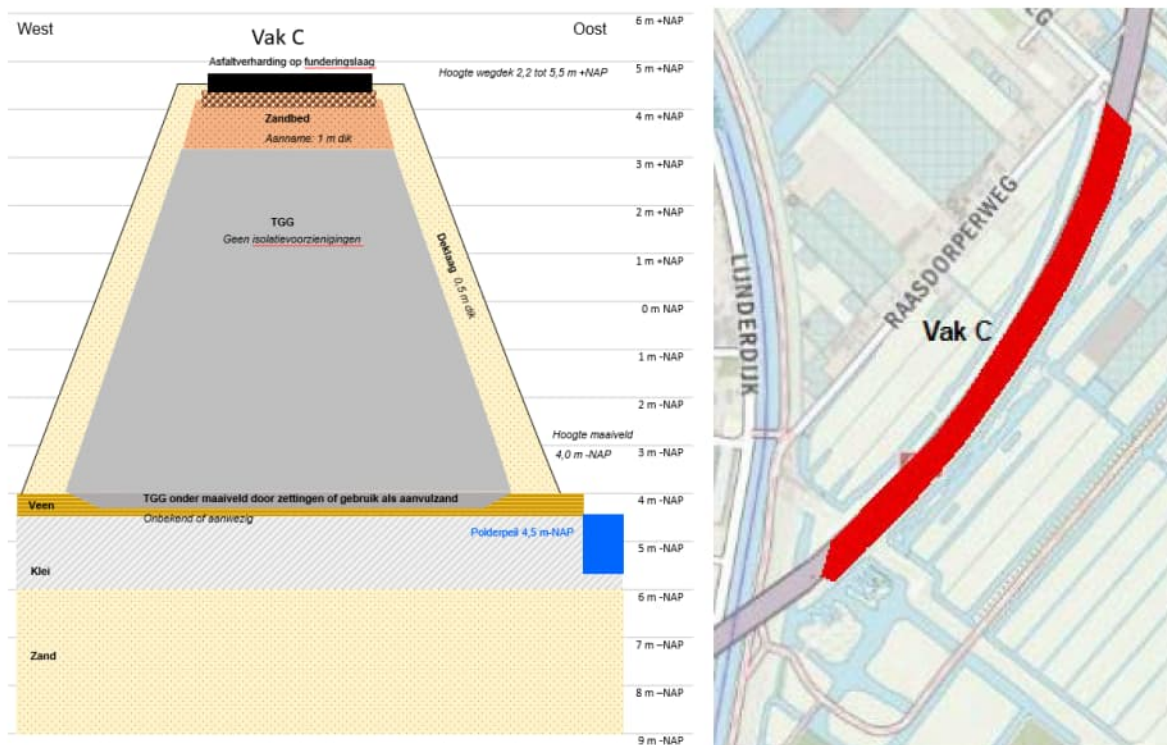
De regionale grondwaterstromingsrichting van het eerste watervoerende pakket is zuidwestelijk. In tabel 3.3 zijn de hoogtes van de toepassingen, de GHG en de bodemopbouw in de verschillende vakken weergegeven. Niet voor elke locatie waren betrouwbare gegevens over de grondwaterstand beschikbaar. Voor deze locaties is het peilbesluit voor het betreffende gebied weergegeven.

Tabel 3.3 Hoogtes toepassingen, GHG en bodemopbouw verschillende vakken

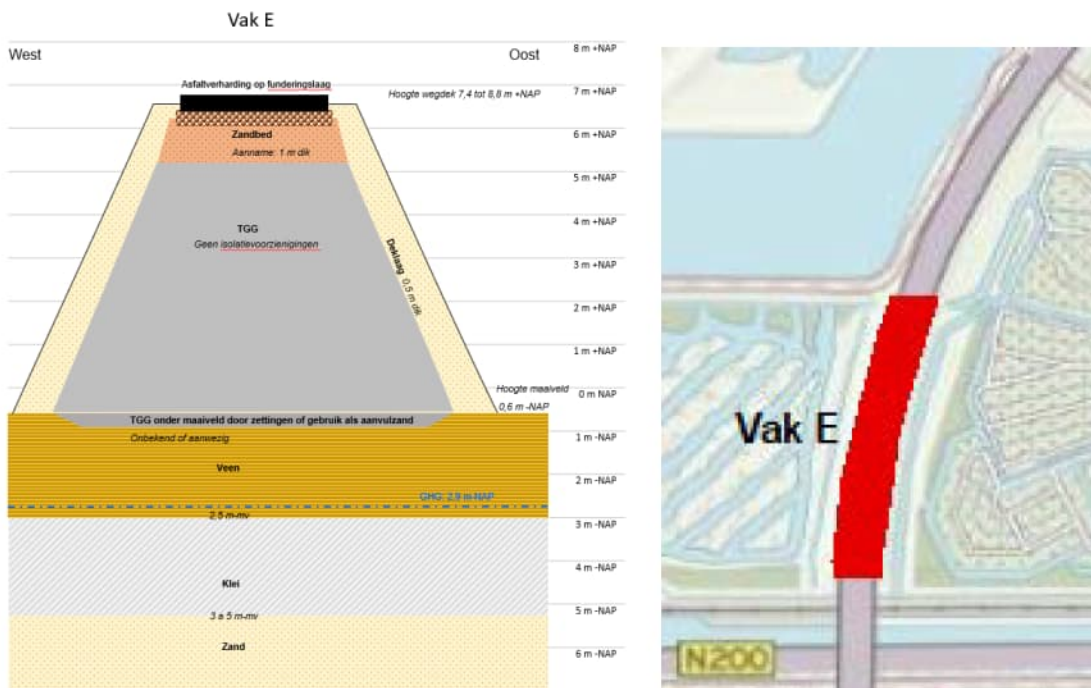
Vak	Hoogte rijbaan (m NAP)	Hoogte maaiveld (m NAP)	Hoogte-verschil (m)	GHG of peilbesluit (m NAP)	Bodemopbouw
G	Ca 1 m +NAP tot 7 m +NAP	Ca 1 m +NAP	0 - 6	GHG: ca 0,1 m -NAP tot 0,28 m -NAP (monitoring AEC-bodemas)	Tot 2 m-mv zand vanaf 2 à 5 ook m -mv klei- en veenlagen
E	Ca 7,4 m +NAP tot 8,8 m +NAP	Ca 0,6 m -NAP	6,8 - 8,2	GHG: 2,9 m -NAP	Tot ca 2,5 m -mv veen, van 2,5 tot 3 à 5 m-mv klei daaronder zand

Vak	Hoogte rijbaan (m NAP)	Hoogte maaiveld (m NAP)	Hoogte-verschil (m)	GHG of peilbesluit (m NAP)	Bodemopbouw
D	ca 4,8 m +NAP tot 8,2 m +NAP	Ca 3,8 m - NAP	8,6 - 12	GHG: ca 4,0 tot 4,5 m -NAP (peilbuizen waternet 800 m oostelijk). Peilbesluit: 5 m -NAP	Tot 2 à 7 m -mv klei en veen, daaronder een zandpakket
C	ca 2,2 m +NAP tot 5,5 m +NAP	Ca 4,0 m - NAP	6,2 - 9,5	Peilbesluit: 4,5 m -NAP	Ca 0-0,4 m -mv: veen, 0,4-2,0 m -mv: klei, 2,0-5,0 m -mv: zand
B	ca 3,2 m - NAP tot 7,0 m +NAP	Ca 4,6 m - NAP	2,5 - 11,7	Peilbesluit: 6,27 tot 6,02 m -NAP	Tot 0,5 à 2,0 m -mv klei, 0,5 à 2,0 tot 1,5 à 4,0 m -mv zand, 1,5 à 4,0 - 2,5 à 7 m -mv klei, hieronder zandpakket

Het conceptueel model (dwarsprofiel en bovenaanzicht) en de hoogtekaart (AHN3) zijn opgenomen in bijlage 2. Het conceptueel model van het dwarsprofiel van vakken C en E is ook weergegeven in figuur 3.2.



Figuur 3.2 Dwarsdoorsnede en bovenaanzicht conceptueel model Vak C, A5 Westrandweg Amsterdam



Figuur 3.3 Dwarsdoorsnede en bovenaanzicht conceptueel model Vak E, A5 Westrandweg Amsterdam

3.4 Voorstel locaties monitoringspeilbuizen

Voor de te monitoren vakken wordt in elk geval een vak gekozen waar zeker TGG ligt. Dit zijn vakken G en E. Doordat in vak G ook AEC-bodemas is toegepast als ophoogmateriaal, is deze locatie minder geschikt voor de monitoring van TGG omdat de resultaten mogelijk beïnvloed kunnen worden door uitloging uit de toepassingen van AEC-bodemas. De keuze valt daardoor op vak E.

Van de vakken waar mogelijk TGG ligt ('ATM-zand') is het zuidelijke uiteinde van vak B interessant omdat het zandpakket daar al vanaf 0,5 m -mv aanwezig is. Het pakket TGG is daar echter wel minder dik dan op een aantal andere punten. De hoogte van de rijbaan is er maximaal 2,5 m +NAP, in tegenstelling tot 5,5 m +NAP op andere punten. Er wordt daarom op dit punt een pakket TGG van circa 6 meter dik verwacht. De locatie is echter wel lastig bereikbaar.

Een alternatief is vak C, waar het polderpeil slechts 0,5 meter onder maaiveld ligt. Het noordelijke uiteinde is goed bereikbaar. De hoogte van de rijbaan is er 5,5 m +NAP. Het pakket TGG is er in het bruggehoofd naar schatting circa 8 meter dik. De eerste zandlaag bevindt zich naar verwachting op circa 1 à 2 m -mv.

Gezien de grondwaterstroming dient de monitoring zuidelijk langs de westzijde van de toepassingen plaats te vinden. De referentiepeilbuis dient noordoostelijk van de toepassing te worden geplaatst.



4 Groote zaag, Krimpen a/d Lek

4.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

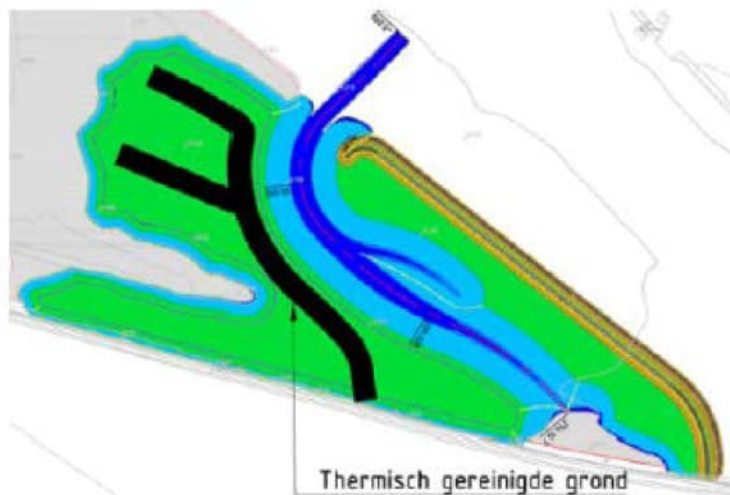
Project

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 waterbodembodem 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 m³. 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 waterbodembodem in aerobisch milieu. De locatie wordt omringd door oppervlaktewater (rivieren Lek en Noord-Merwede welke overgaan in de Nieuwe Maas).



Figuur 4.1 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 waterbodembodem welke regelmatig overstroomt bij hoge waterstanden is er geen drooglegging van TGG. Het normale waterpeil in de Nieuwe Maas varieert op dit punt tussen 0,4 m -NAP en 2,4 m +NAP.



De ontwerphoogte van de onderzijde van het TGG-pakket is 0,3 m -NAP. 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 een overstromings- en broedgebied is. De locatie maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Zuid-Holland, maar niet tot Natura 2000.

Leemten in de kennis

Er is voldoende informatie beschikbaar voor de effectenbeoordeling. De gebruikte tekeningen van de toepassing zijn ontwerptekeningen; het is mogelijk dat er in de praktijk kleine afwijkingen zullen zijn.

Overzicht gebruikte informatiebronnen

- Melding Besluit bodemkwaliteit (375904)
- Luchtfoto's 2016, 2018 (Globespotter)
- Actueel Hoogtebestand Nederland
- Grondwatertools
- DINOloket
- Regionale grondwatergegevens

4.2 Multicriteria-analyse

Tabel 4.1 geeft de berekening en resultaten van de multicriteria-analyse weer.

Tabel 4.1 Multicriteria-analyse Groote Zaag bij Krimpen a/d Lek

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	1,86
	Hoeveelheid TGG (m³)	15.000	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	0	1	
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-0,5	0,85	3,26
	Maximale dikte TGG (m)	2,8	0,4	
	Hoeveelheid TGG (m³)	15.000	0,02	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	0	1	



4.3 Conceptueel model

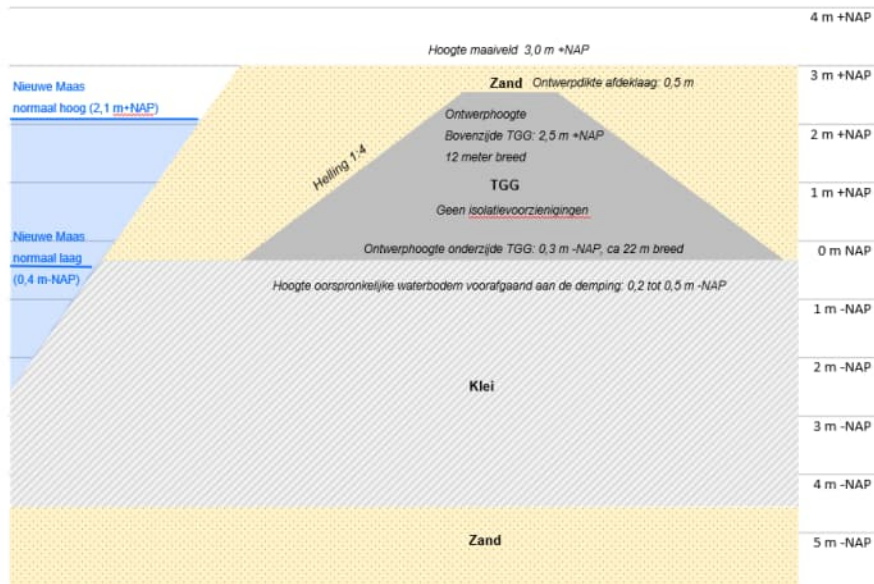
Het conceptueel model (dwarsprofiel en bovenaanzicht) en de hoogtekaart (AHN3) zijn opgenomen in bijlage 3. Het conceptueel model van het dwarsprofiel is ook weergegeven in figuur 4.1.

Op basis van het waterbodemonderzoek bestond de gedempte vaste waterbodem voornamelijk uit klei. Volgende de gegevens in DINOloket is dit kleipakket circa 4 meter dik. Hierop is de TGG aangebracht in de vorm van zandbanen, die tijdens de herontwikkeling als bouwwegen zijn gebruikt. De ruimte rondom de zandbanen is aangevuld met zand. De TGG is aan de bovenzijde afgedekt met een laag zand van circa 0,5 meter. Op luchtfoto's is de toepassing daarom nauwelijks zichtbaar.

De Nieuwe Maas stroomt zowel aan de noord- als de zuidzijde langs De Grote Zaag. De stromingsrichting van de Nieuwe Maas is westelijk. Circa 800 meter oostelijk meet Rijkswaterstaat continu de waterhoogte in de Nieuwe Maas. Hieruit blijkt dat het normale peil varieert van 0,4 m - NAP tot 2,1 m +NAP. Dit is ruim boven de onderzijde van het pakket TGG, dat volgens de ontwerptekening op 0,3 m -NAP ligt. Bij een sterk verhoogde waterstand (hoogwater/stormvloed) kan de toepassing geheel overstromen. Er wordt aangenomen dat de stromingsrichting van het freatisch grondwater gelijk is aan die van het oppervlaktewater in de Nieuwe Maas.



Figuur 4.2 Ligging TGG (geheel onder maaiveld)



Figuur 4.3 Dwarsdoorsnede conceptueel model Grote Zaag, Krimpen a/d Lek

4.4 Voorstel locaties monitoringspeilbuizen

Gezien de verwachte stromingsrichting van het grondwater wordt voorgesteld om:

- Een peilbuis te plaatsen aan het uiteinde van een van de twee zandbanen die parallel lopen met de stromingsrichting van de Nieuwe Maas
- Een peilbuis te plaatsen tussen de zandbanen in

In bijlage 3.1 zijn de voorgestelde locaties aangeduid op een kaart. De referentiepeilbuis dient oostelijk van de zandbanen, stroomopwaarts ten opzichte van de Nieuwe Maas te worden gezet.

5 A2 Rondweg Den Bosch

5.1 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. De foto is genomen ter plaatse van een hoogspanningsmast die ten behoeve van de aanleg van de rijbaan 70 meter is verplaatst. Ter plaatse van de op de foto weergegeven locatie is nu een rijbaan aanwezig (zie bijlage 4.1). Dit blijkt uit vergelijkingen van historische topografische kaarten en luchtfoto's.

Dit betekent dat er twee mogelijke toepassingen van de TGG zijn:

- Als ophoogmateriaal onder de rijbaan (de ligging van de locatie zoals die blijkt uit de foto)
- Als dempings- en ophoogmateriaal in een strook langs de plas (zoals aangegeven door medewerkers van Rijkswaterstaat)

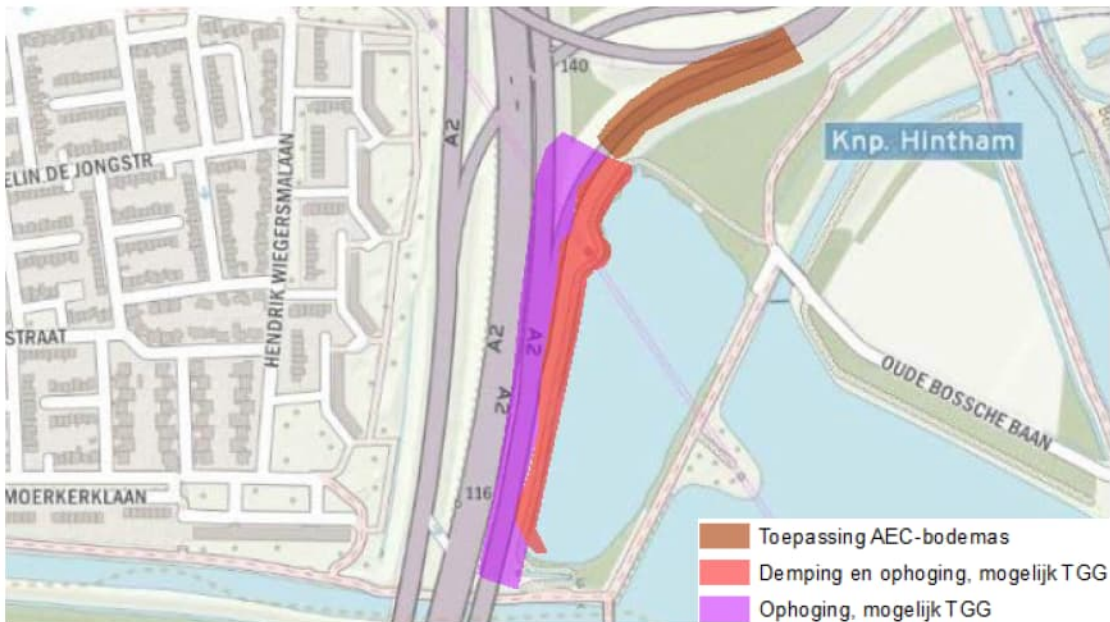
De gedempte en opgehoogde strook langs de westzijde van de plas heeft oppervlakte van maximaal 11.000 m². De ophoging ter plaatse van de rijbaan heeft een oppervlakte van circa 15.500 m². De huidige maaiveld ter plaatse van de mast ligt op een hoogte van circa 3,4 m +NAP. Het wegdek van de naastgelegen 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 5.1 Locatiefoto ten tijde van demping in 2007 (bron: medewerker Rijkswaterstaat)



Figuur 5.2 Ligging TGG (rood) en AVI-bodemas (bruin) bij de Stenen Kamerplas, knooppunt Hintham



Omgeving

De locatie bevindt zich direct naast de Steenenkamerplas. Aan de oostzijde van de plas zijn stroken die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk Brabant. Deze behoren niet tot een Natura 2000-gebied of natte natuurparels. 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
- Grondwatertools
- DINOloket
- Bodematlas Provincie Noord-Brabant, kaart 'Het ondiepe bodemwatersysteem'
- Historische topografische kaarten en luchtfoto's

Leemten in de kennis

De exacte hoeveelheid en diepte van het toegepaste TGG is niet bekend. De exacte ligging is ook niet bekend, wel zijn horizontale begrenzingen afgeleid waarbinnen de toepassing moet liggen, indien deze werkelijk aanwezig is.

5.2 Multicriteria-analyse

Tabel 5.1 geeft de berekening en resultaten van de multicriteria-analyse weer.

Tabel 5.1 Multicriteria-analyse A2 Rondweg Den Bosch

Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-1	1	2,26
	Hoeveelheid TGG (m3)	5.500	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	25	0,75	
	Bovenafdichting (%)	50	0,5	
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	-1	1	1,83
	Maximale dikte TGG (m)	0,5	0,07	
	Hoeveelheid TGG (m3)	5.500	0,01	
	Klei of Veen onder werk (%)	25	0,25	
	Bovenafdichting (%)	50	0,50	

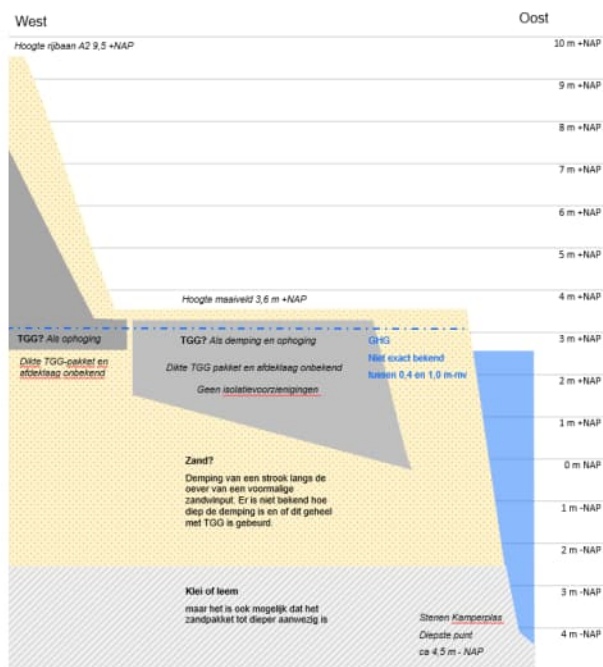
5.3 Conceptueel model

Het conceptueel model (dwarsprofiel en bovenaanzicht) en de hoogtekaart (AHN3) zijn opgenomen in bijlage 4. Het conceptueel model van het dwarsprofiel is ook weergegeven in figuur 5.1.

De hoogte van de onderzijde van de TGG-toepassing, de dikte van de afdeklaag en de horizontale omvang zijn niet bekend. Er kon alleen een maximaal oppervlak worden afgeleid. De mogelijke TGG-toepassing is gelegen ter plaatse van een demping van een deel van de zandwinput en/of ter plaatse van meest recent aangelegde oostelijke rijbaan van de A2. Er is niet bekend of de demping/ophoging geheel uit TGG bestaat. Ook de hoogte van de onderzijde van de demping is niet bekend, maar gezien de diepte van de plas ligt deze boven 4 m -NAP. Vanaf circa 2,5 m -NAP is een kleipakket aanwezig. In de omgeving is op deze bodemlaag nog een zandpakket aanwezig tot circa 3,7 m +NAP.

De GHG is afgeleid uit de grondwaterstand in peilbuizen in de omgeving (grondwatertools) en wordt verwacht op 3,2 m +NAP (0,4 m -mv). Tevens is de kaart 'Het ondiepe bodemwatersysteem' van de Provincie Noord-Brabant geraadpleegd. In deze kaart is de onderzoekslocatie niet in beeld gebracht, maar wordt op basis van de omgeving een GHG tussen 0,4 en 1,0 m -mv verwacht.

De stromingsrichting van het grondwater in het eerste watervoerend pakket is niet helemaal eenduidig, maar globaal westelijk. De stromingsrichting wordt echter waarschijnlijk ook beïnvloedt door de aanwezigheid van de naastgelegen Stenen Kamerplas.



- Toepassing AEC-bodemass
- Demping en ophoging, mogelijk TGG
- Ophoging, mogelijk TGG

Figuur 5.3 Dwarsdoorsnede en bovenaanzicht conceptueel model A2 Rondweg Den Bosch



5.4 Voorstel locaties monitoringspeilbuizen

Het grondwater stroomt richting de rijbanen, welke een belemmering vormen bij het plaatsen van peilbuizen (zie ook de kaart in bijlage 4.1). Noordelijk is een toepassing van AEC-bodemas gelegen, welke een storende invloed zou kunnen vormen indien een peilbuis direct stroomafwaarts daarvan zou worden geplaatst. Aan de westzijde van de A2 is het terrein heel toegankelijk, de afstand tot de toepassingslocatie is echter groot. De meest geschikte locatie is in de omgeving van de huidige hoogspanningsmast, tegen het talud van de A2. Het risico hierbij is dat een boring moeilijk uit te voeren is indien in TGG moet worden geboord. Het voordeel is dat dit op basis van de foto in de omgeving van het meest verdachte deel van de locatie is. De referentie peilbuis kan ter hoogte van de noordoosthoek van de plas worden gezet.

6 A7 Hoorn afrit 9

6.1 Beschrijving van het werk, de omgeving en de kennisleemtes

Project

Het tracé van de N23 Westfriisaweg 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 Westfriisaweg 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

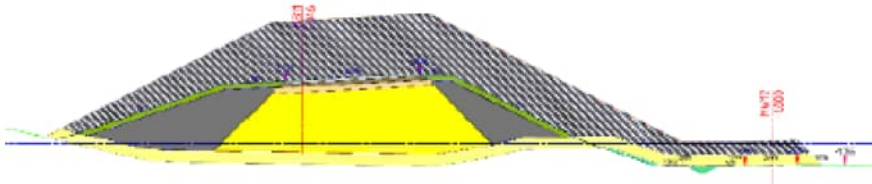
Van de aannemer en de provincie Noord-Holland zijn 3D tekeningen ontvangen van toepassingen van TGG in de twee aansluitingen op de A7 (afritten 7 en 9). Deze bleken beperkt bruikbaar voor het onderzoek omdat ze het gehele weglichaam weergeven in plaats van alleen de toepassing. Daarnaast blijkt uit luchtfoto's en BBK-meldingen dat aangrenzend op de toepassing van TGG in de bruggenhoofden bij afrit 9, ook TGG is toegepast is in de Westfriisaweg 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.

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 Westfriisiaweg 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 6.1 Dwarsprofiel A7, km34. Arcering: voorbelasting (was ook TGG). Grijs: grootschalige bodemtoepassing

De aannemer heeft aangegeven circa 4.000 m³ TGG is toegepast. De ophogingen in de 3D-tekening hebben een oppervlakte van respectievelijk circa 2.750 en 5.350 m² (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).

Omgeving

Nabij afrit 9 zijn geen specifieke natuurtypes aanwezig. In de directe nabijheid van afrit 9 kan veedrenking vanuit de sloten plaatsvinden. Er bevinden zich geen woningen nabij afrit 9.

Informatiebronnen

- Locatiefoto aannemer
- 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
- Grondwatertool
- DINOloket

Leemten in de kennis

Er zijn onderbouwde aannames gedaan over de hoogte van de onderzijde 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.



6.2 Multicriteria-analyse

Tabel 6.1 geeft de berekening en resultaten van de multicriteria-analyse weer.

Tabel 6.1 Multicriteria-analyse Hoorn Westfrisiaweg afrit 9

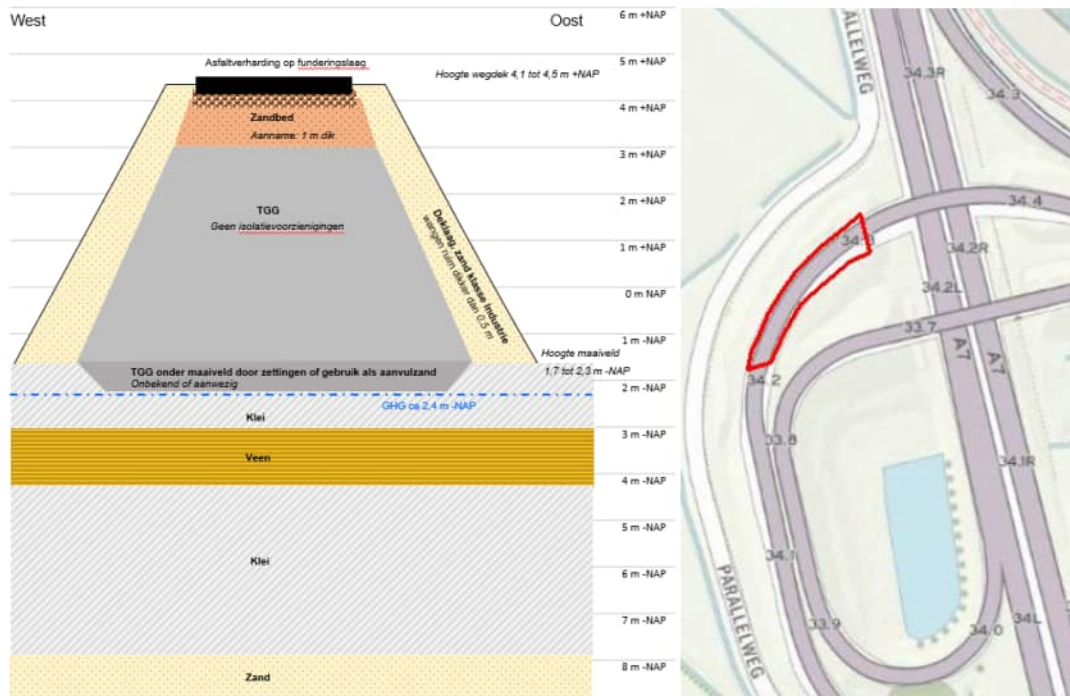
Effect	Factor	Waarde	Indicatieve effectscore (0-1)	Totaal indicatieve effectscore
Verspreiding	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,58	0,52	1,28
	Hoeveelheid TGG (m3)	4.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	0	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	
Fysieke deformatie	Grondwaterstand ten opzichte van TGG (m)	0,58	0,52	2,99
	Maximale dikte TGG (m)	5	0,71	
	Hoeveelheid TGG (m3)	4.000	0	
	Klei of Veen onder werk (%)	100	1	
	Bovenafdichting (%)	25	0,75	

6.3 Conceptueel model

Het conceptueel model (dwarsprofiel en bovenaanzicht) en de hoogtekaart (AHN3) zijn opgenomen in bijlage 5. Het conceptueel model van het dwarsprofiel is ook weergegeven in figuur 6.1.

Op basis van gegevens uit DINOloket bestaat circa de bovenste 6,5 meter van de bodem uit klei, waarin van circa 1,5 m -mv een veenlaag aanwezig is. Ten behoeve van de aanleg van de afrit is ook een vijver gedempt, er is niet bekend waarmee dit is gebeurd.

De stromingsrichting van het eerste watervoerend pakket is westelijk. De GHG is bepaald op basis van informatie van peilbuizen in de omgeving (grondwatertools) en is circa 2,4 m -NAP. Hiermee ligt de onderzijde van de TGG mogelijk minder dan 0,5 meter boven de GHG.



Figuur 6.2 Dwarsdoorsnede en ligging conceptueel model A7 Hoorn Afrit 9

6.4 Voorstel locaties monitoringspeilbuizen

Gezien de stromingsrichting van het grondwater, dienen de peilbuizen aan de westzijde van de toepassing te worden geplaatst. Dit kan tussen de parallelweg en de terp van de afrit waarin de TGG is verwerkt. De referentiepeilbuis dient noordelijk van de toepassing te worden geplaatst. Oostelijk is niet mogelijk, wegens de aanwezigheid van andere TGG-toepassingen in die richting.

7 Voorstel analysepakket monitoring

Voor de monitoring van de mogelijke uitloging naar het grondwater worden de volgende parameters voorgesteld:

- 15 metalen (totaal) (Antimoon (Sb), Arseen (As), Barium (Ba), Cadmium (Cd), Chroom (Cr), Kobalt (Co), Koper (Cu), Kwik (Hg), Nikkel (Ni), Molybdeen (Mo), Lood (Pb), Seleen (Se), Tin (Sn), Vanadium (V) en Zink (Zn))
- 4 anionen (chloride, bromide, sulfaat en fluoride)
- De verhouding bromide: chloride en sulfaat: chloride (berekeningen)
- Vluchtige aromatische koolwaterstoffen: benzeen, toluen, ethylbenzeen, som-xylenen (som o-, m-, p-), styreen, naftaleen, fenol, cresolen (o-, m-, p-)
- GENX en PFAS(28) (pakket uit het tijdelijk handelingskader PFAS)
- pH, turbiditeit en elektrische geleidbaarheid (veldmetingen)
- Mono-, Di- en Trichloorbenzenen
- 3 kationen (Kalium, Natrium, Calcium). Berekening van de bromide-chloride en sulfaat-chloride verhouding voor monsters met een bromidegehalte >10 mg/L

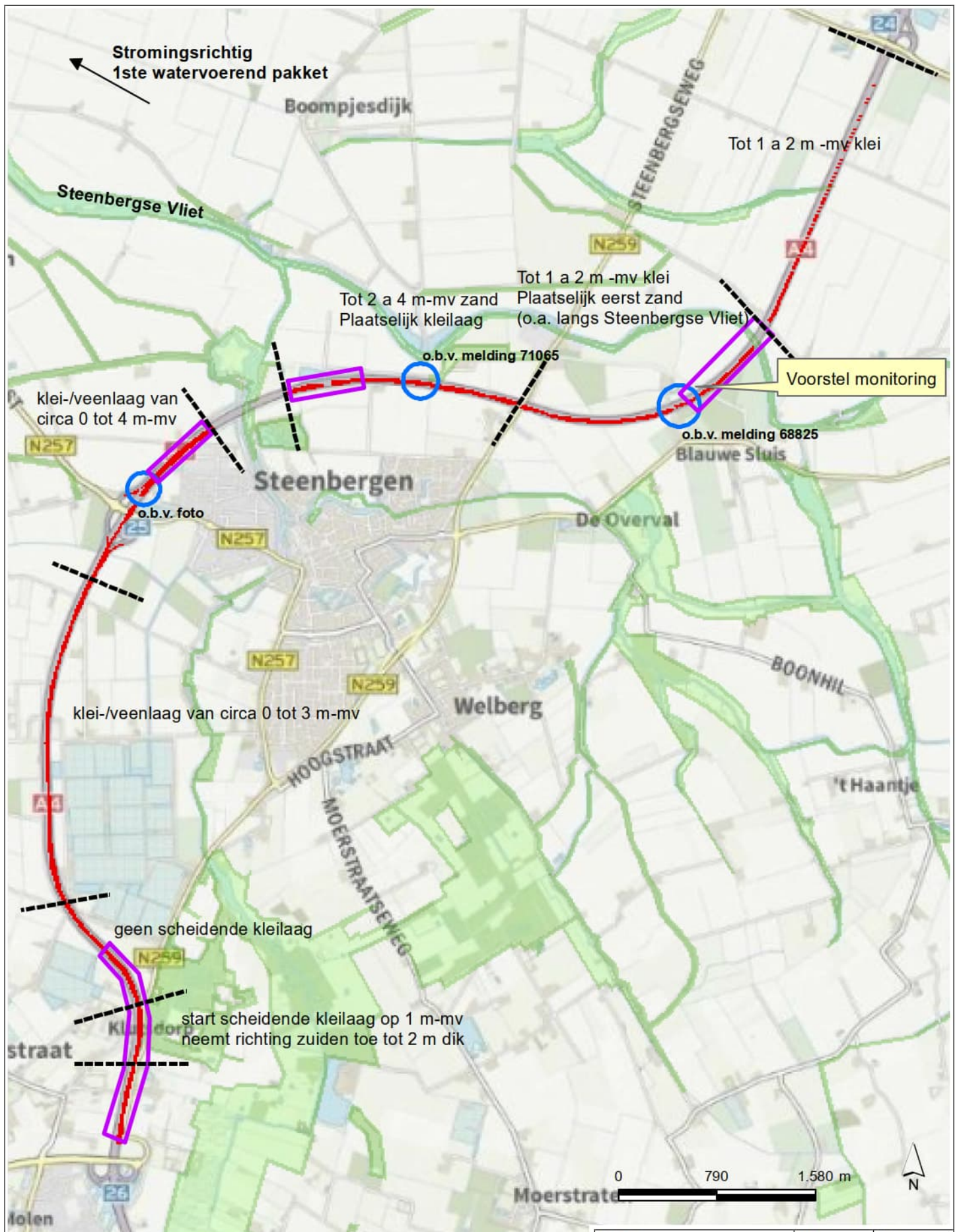


Bijlage 1 A4 Omlegging Steenberg

Bijlage 1.1 Bovenaanzicht

Bijlage 1.2 AHN

Bijlage 1.3 Dwarsprofiel



Stromingsrichtig
1ste watervoerend pakket

Tot 1 a 2 m -mv klei

Tot 2 a 4 m-mv zand
Plaatselijk kleilaag

Tot 1 a 2 m -mv klei
Plaatselijk eerst zand
(o.a. langs Steenbergse Vliet)

Voorstel monitoring

klei-/veenlaag van
circa 0 tot 4 m-mv

o.b.v. foto

o.b.v. melding 71065

o.b.v. melding 68825

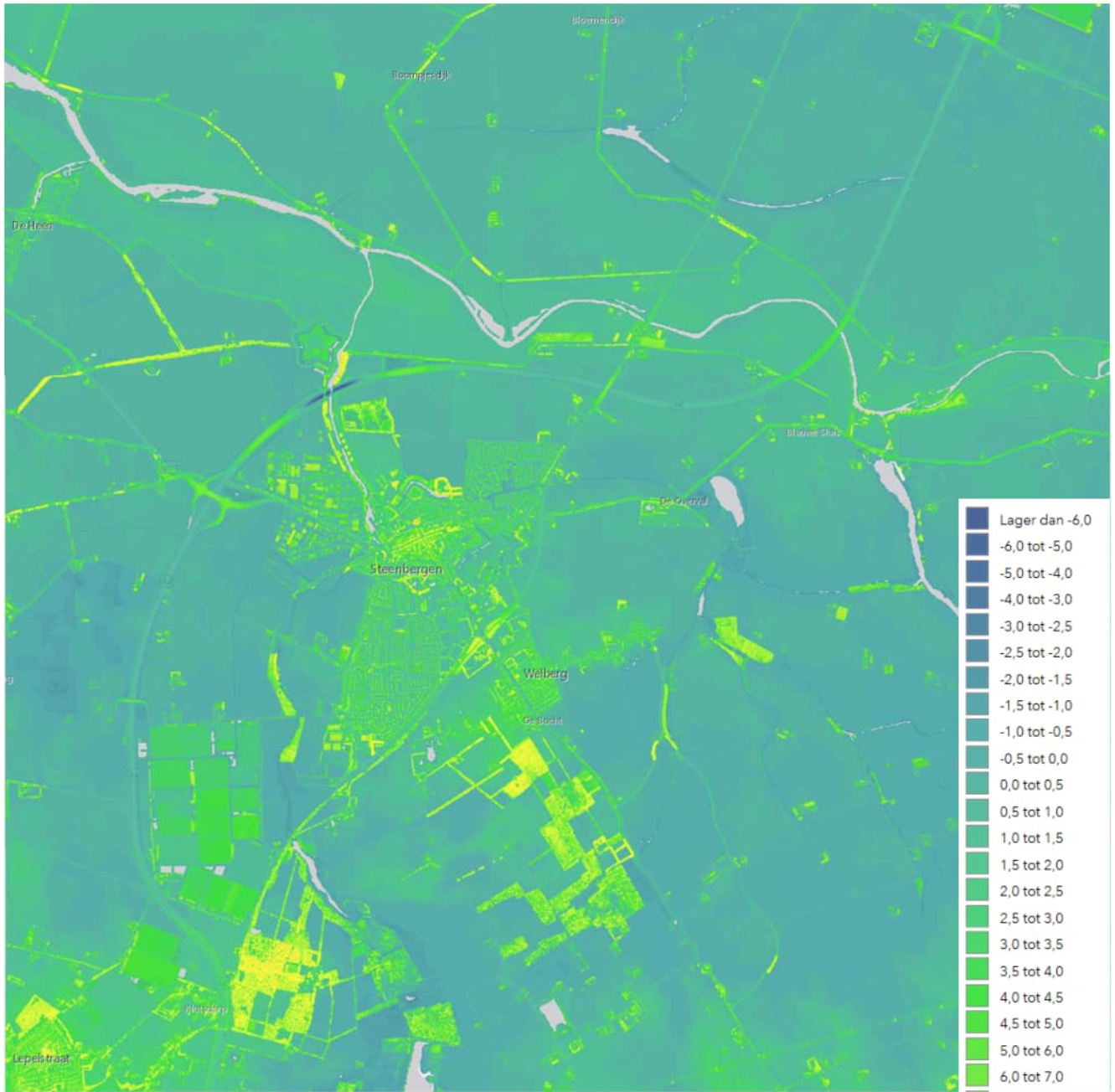
klei-/veenlaag van circa 0 tot 3 m-mv

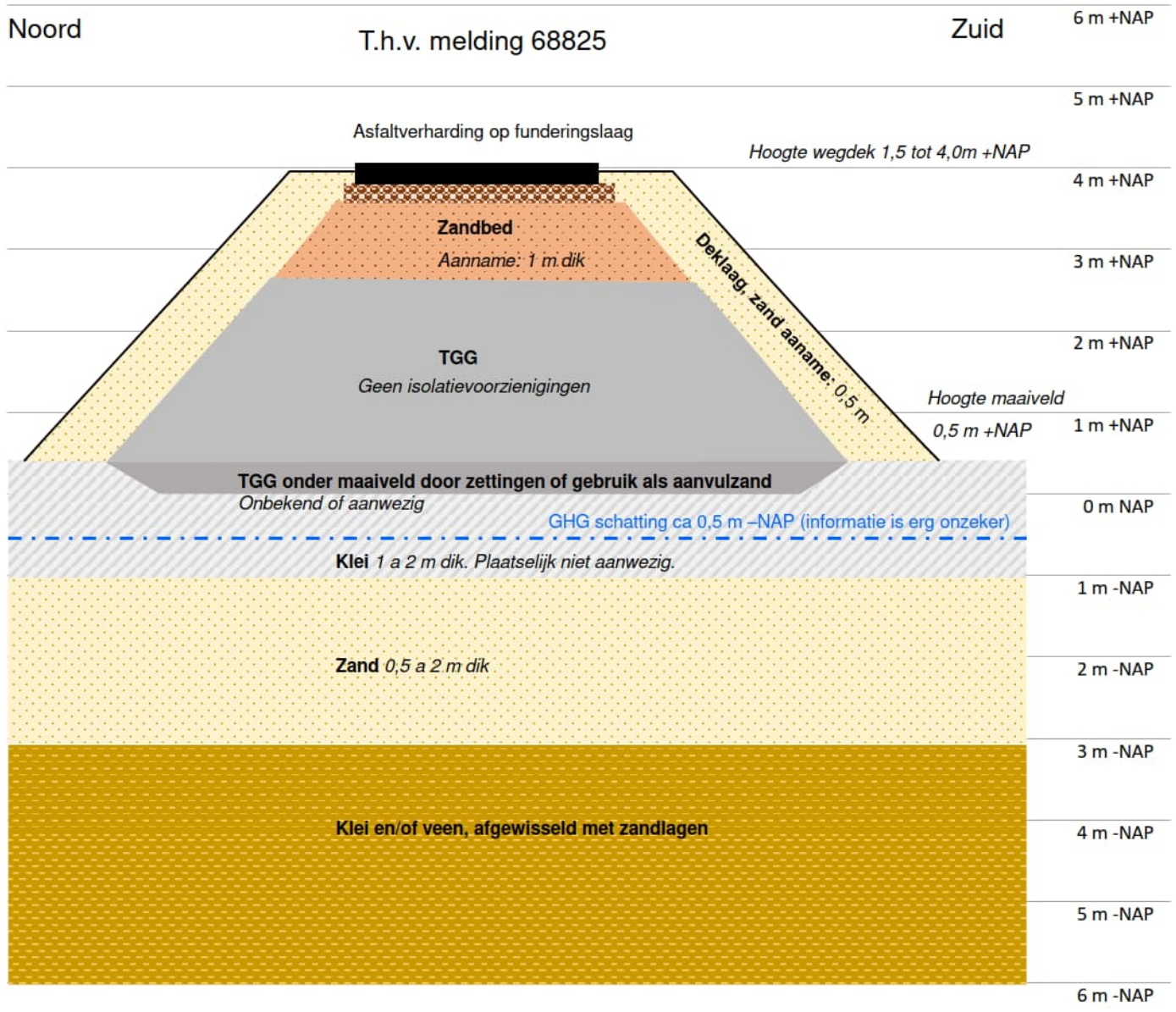
geen scheidende kleilaag

start scheidende kleilaag op 1 m-mv
neemt richting zuiden toe tot 2 m dik

- Verandering bodemopbouw
- Hoog o.b.v. AHN3
- Zeker TGG
- Natuurnetwerk Brabant 2016

Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Schaal 1:40000	Status DEFINITIEF
Project Monitoring toepassing thermisch gereinigde grond	Formaat A4	Projectnummer 1275550
Onderdeel Steenbergen	Datum 08-05-20 08:21	Tekeningnummer 5
	Get. #	





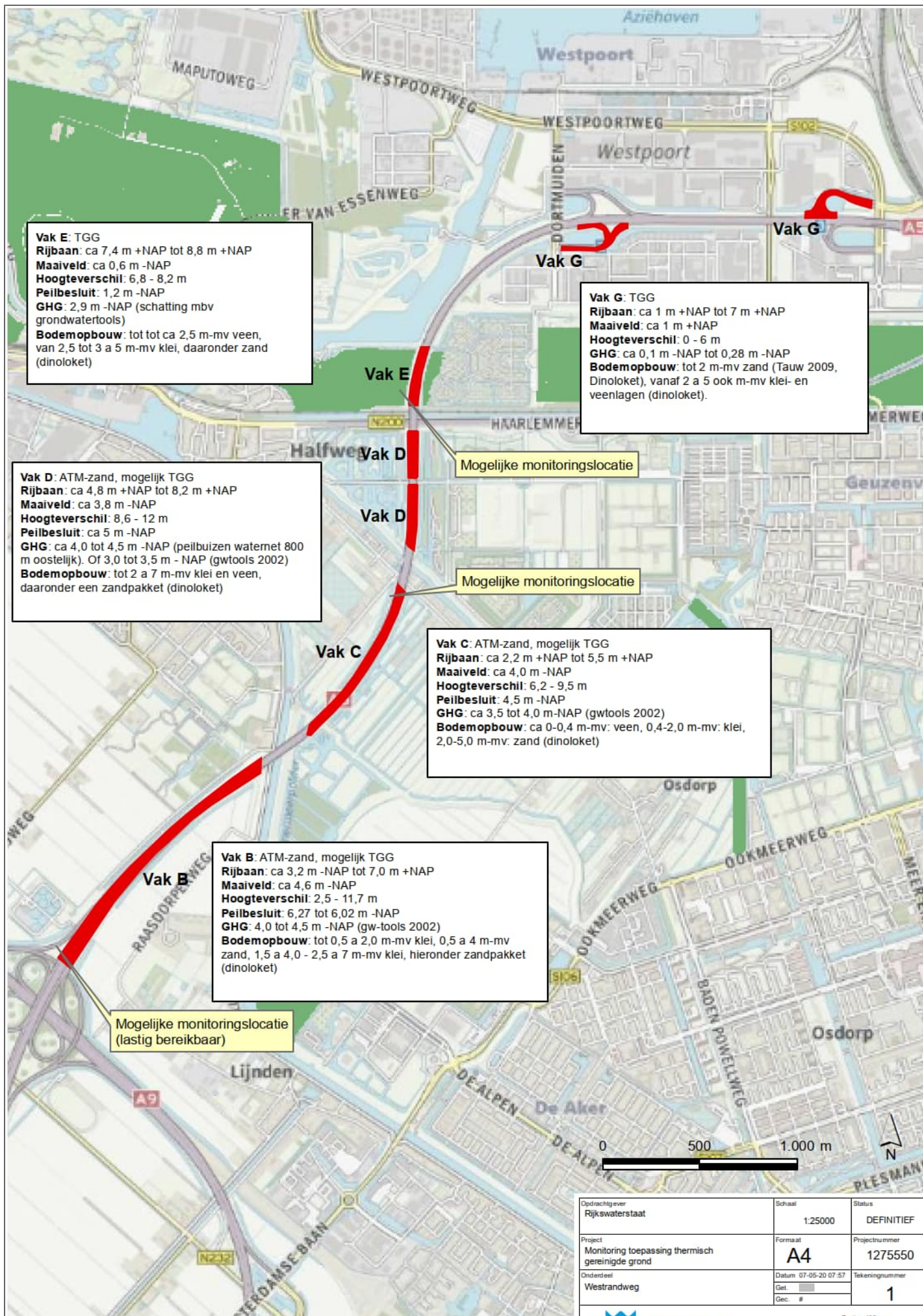


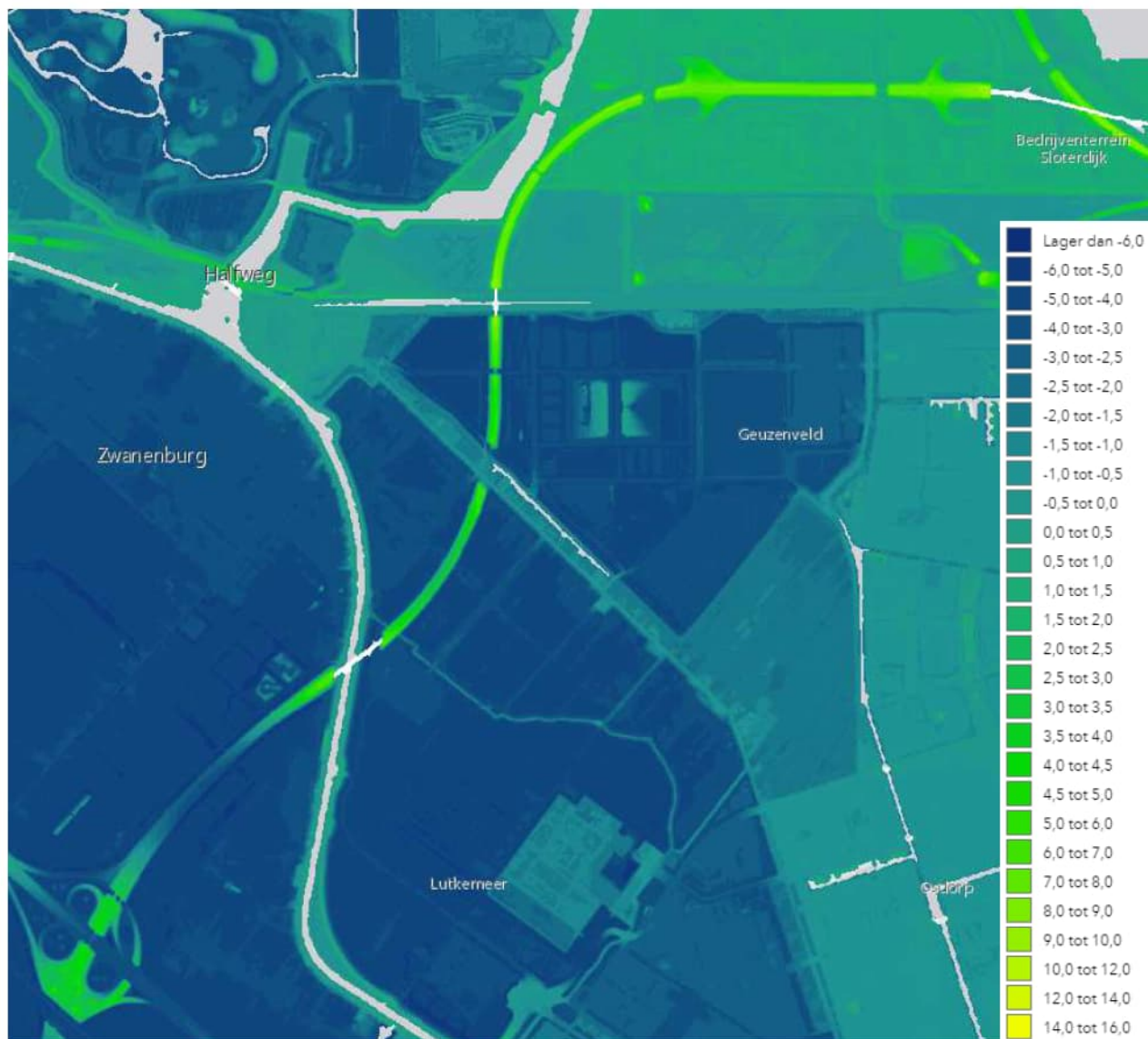
Bijlage 2 A5 Westrandweg Amsterdam

Bijlage 2.1 Bovenaanzicht

Bijlage 2.2 AHN

Bijlage 2.3 Dwarsprofiel





West

Vak C

Oost

6 m +NAP

Asfaltverharding op funderingslaag

Hoogte wegdek 2,2 tot 5,5 m +NAP

5 m +NAP

Zandbed

Aanname: 1 m dik

4 m +NAP

TGG

Geen isolatievoorzieningen

3 m +NAP

2 m +NAP

1 m +NAP

0 m NAP

1 m -NAP

2 m -NAP

Hoogte maaiveld

4,0 m -NAP

3 m -NAP

Veen

TGG onder maaiveld door zettingen of gebruik als aanvulzand

Onbekend of aanwezig

Polderpeil 4,5 m-NAP

4 m -NAP

Klei

5 m -NAP

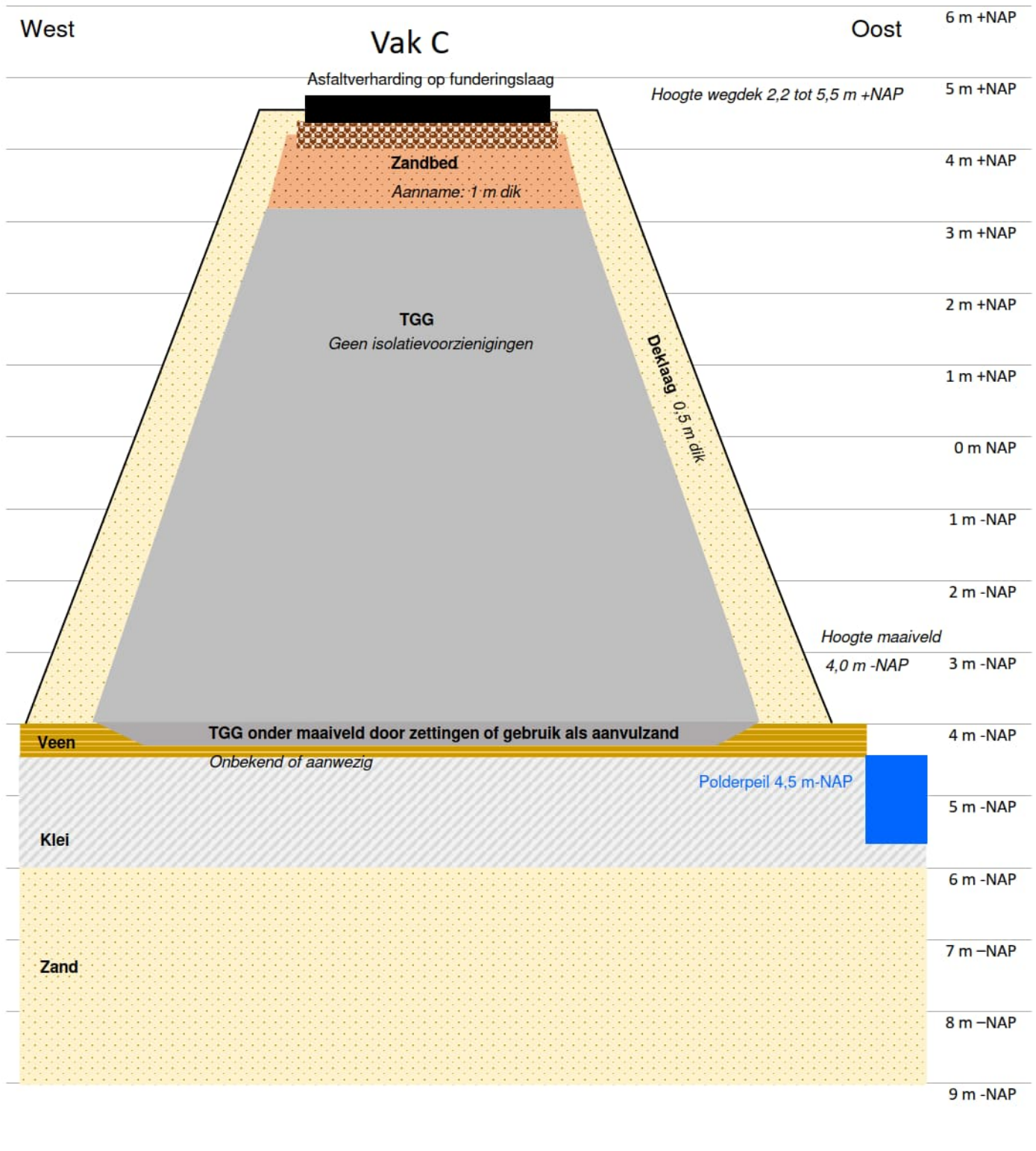
Zand

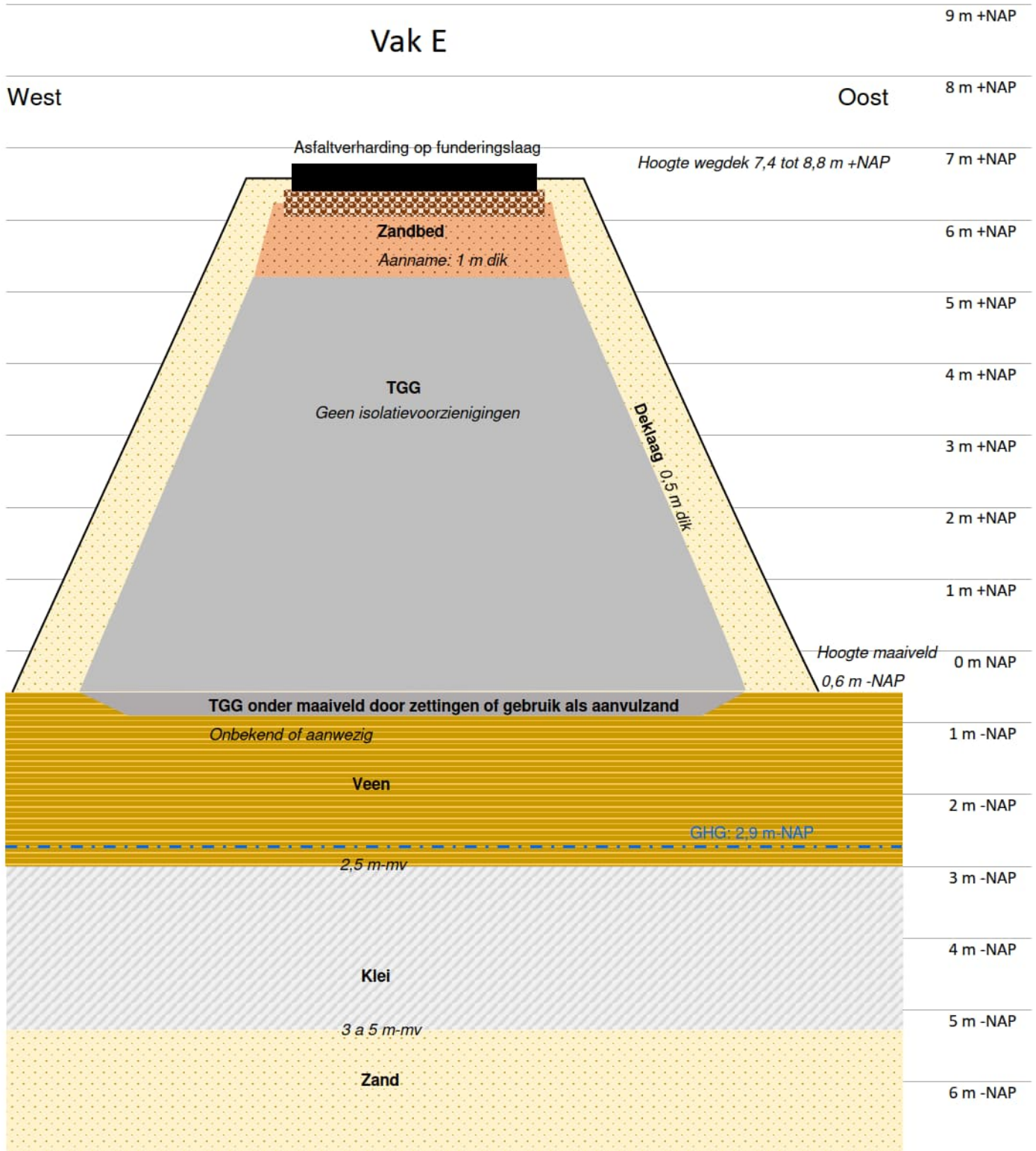
6 m -NAP

7 m -NAP

8 m -NAP

9 m -NAP







Bijlage 3 Grote Zaag, Krimpen aan de Lek

Bijlage 3.1 Bovenaanzicht

Bijlage 3.2 AHN

Bijlage 3.3 Dwarsprofiel

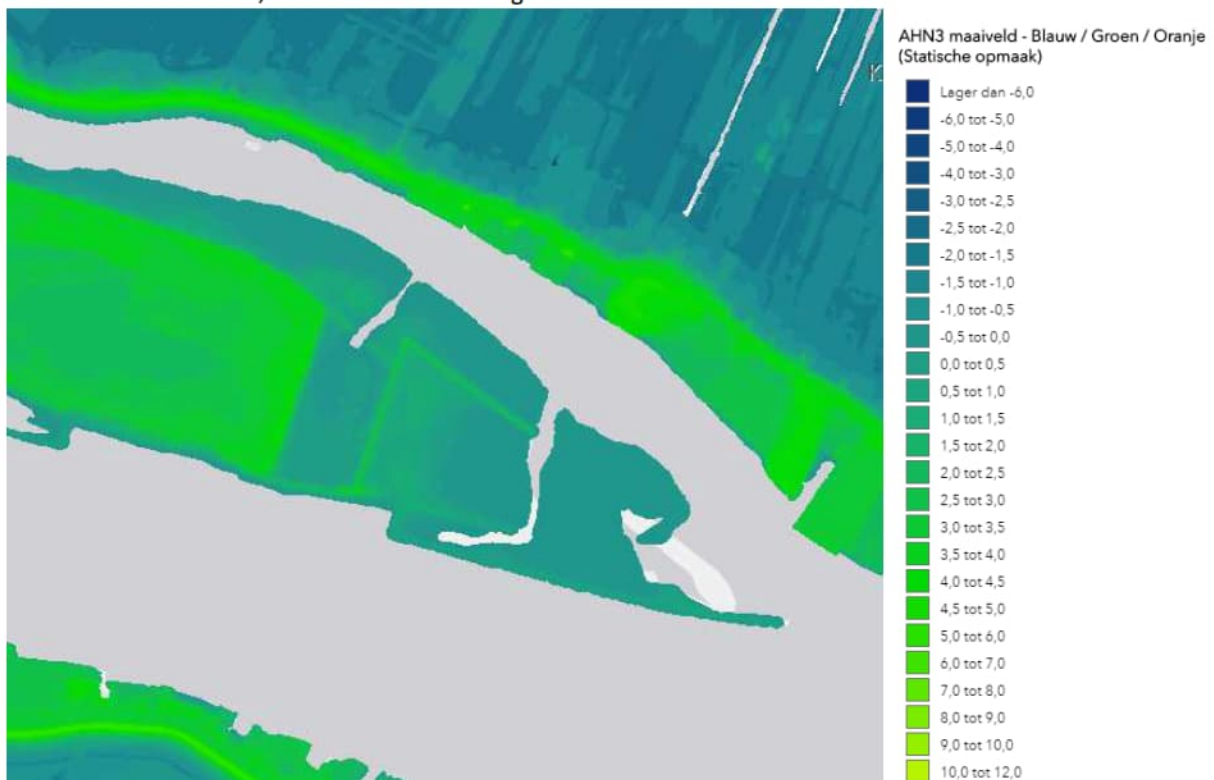


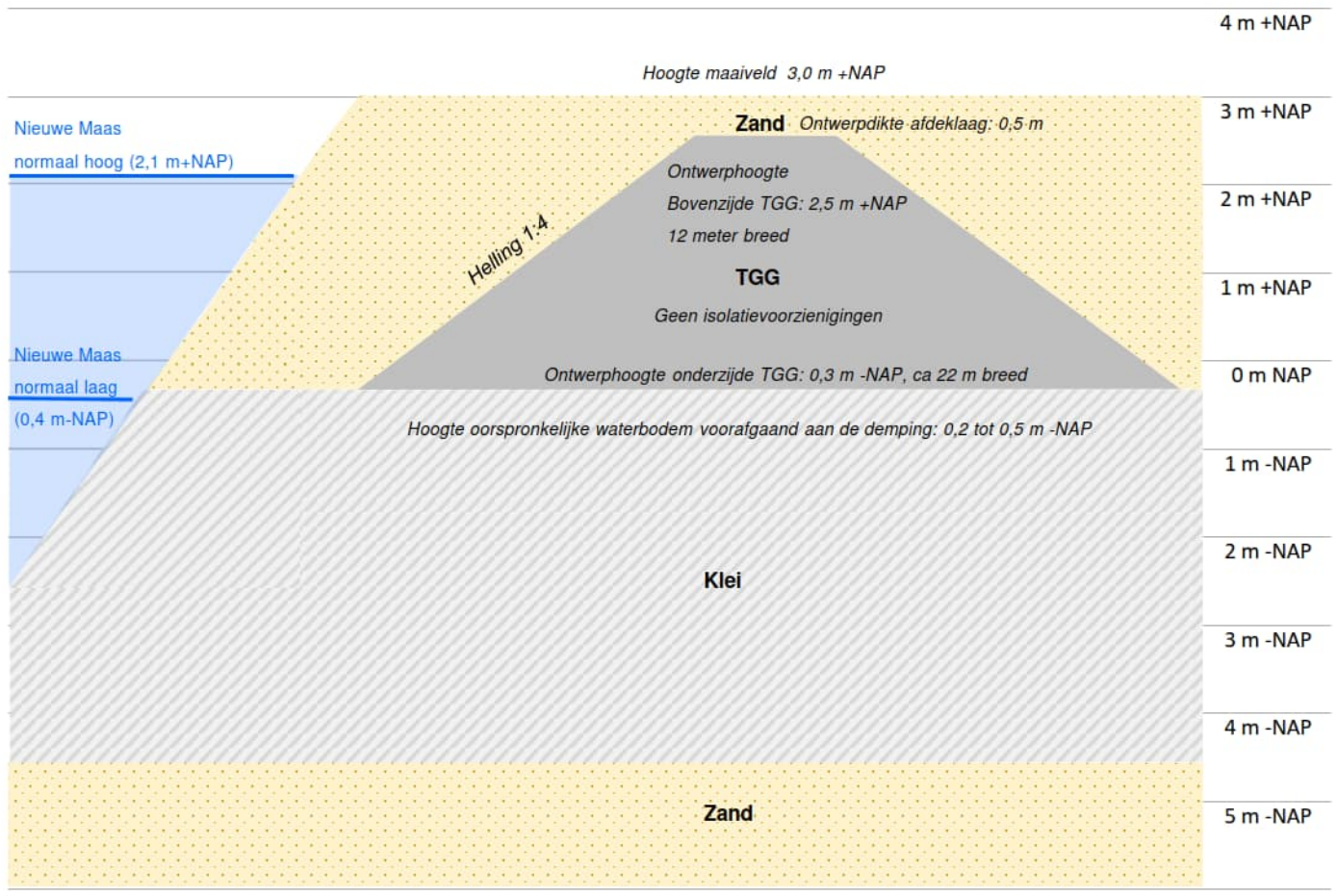
Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Schaal 1:3500	Status DEFINITIEF
Project Monitoring toepassing thermisch gereinigde grond	Formaat A4	Projectnummer 1275550
Onderdeel Grote Zaag	Datum 06-05-20 09:58	Tekeningnummer 2
	Get. #	



Luchtfoto 2019 De ligging van de afgedekte TGG zandbanen is met rood aangegeven

AHN3 Er is geen actuele hoogtekkaart beschikbaar. Deze kaart dateert van een moment tussen 2014 en 2019, voordat de TGG is aangebracht.





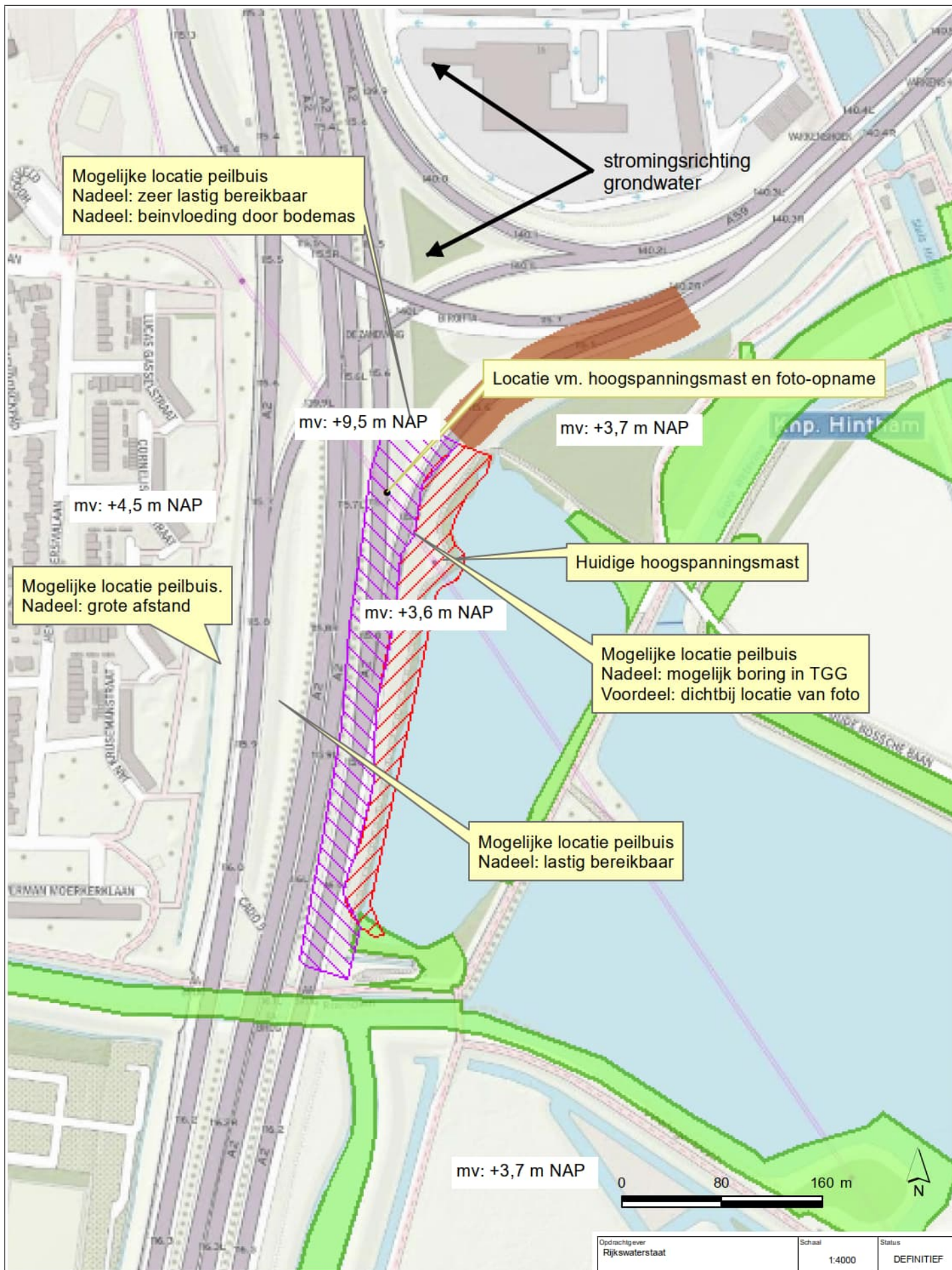


Bijlage 4 A2 Rondweg Den Bosch

Bijlage 4.1 Bovenaanzicht

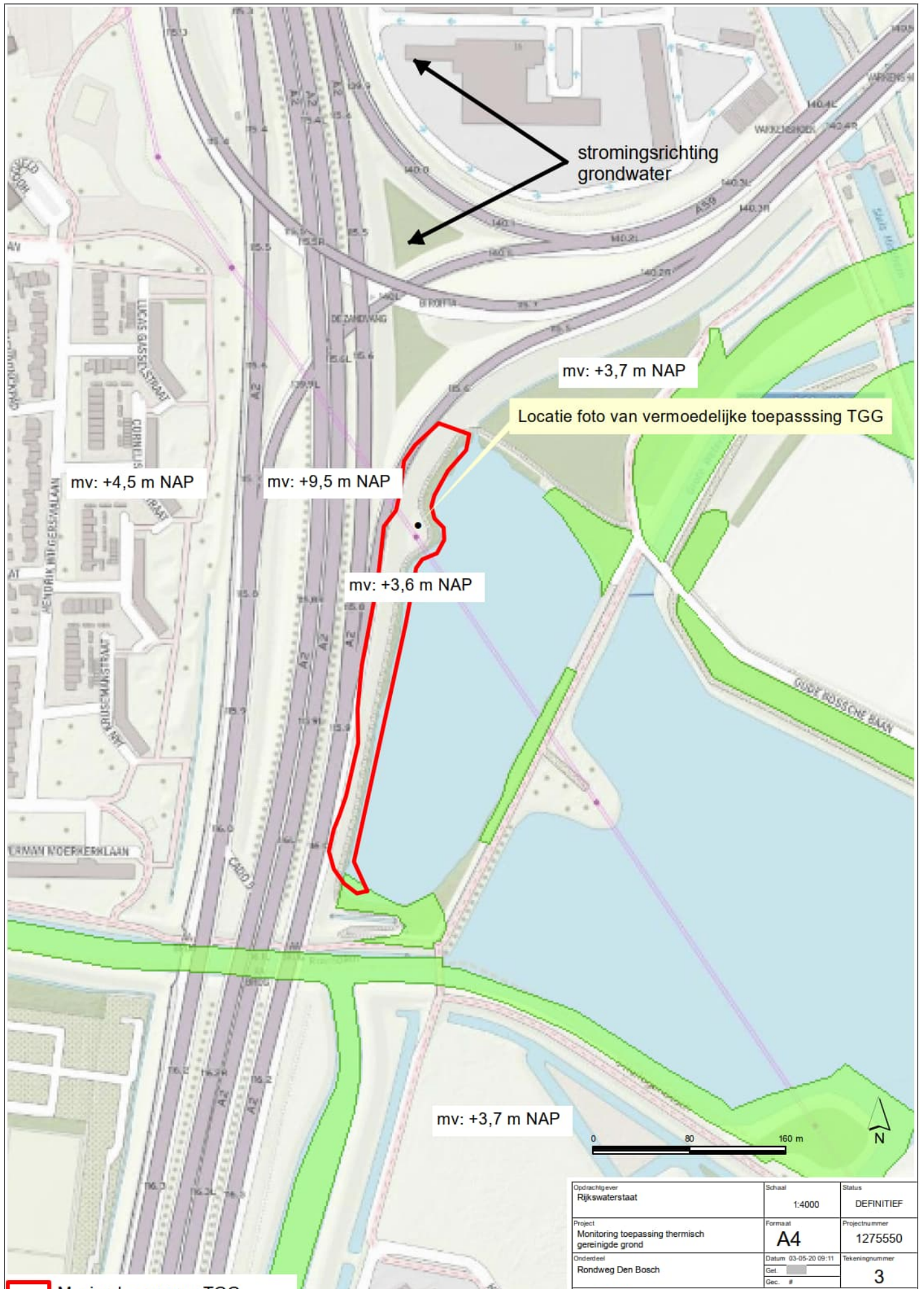
Bijlage 4.2 AHN

Bijlage 4.3 Dwarsprofiel



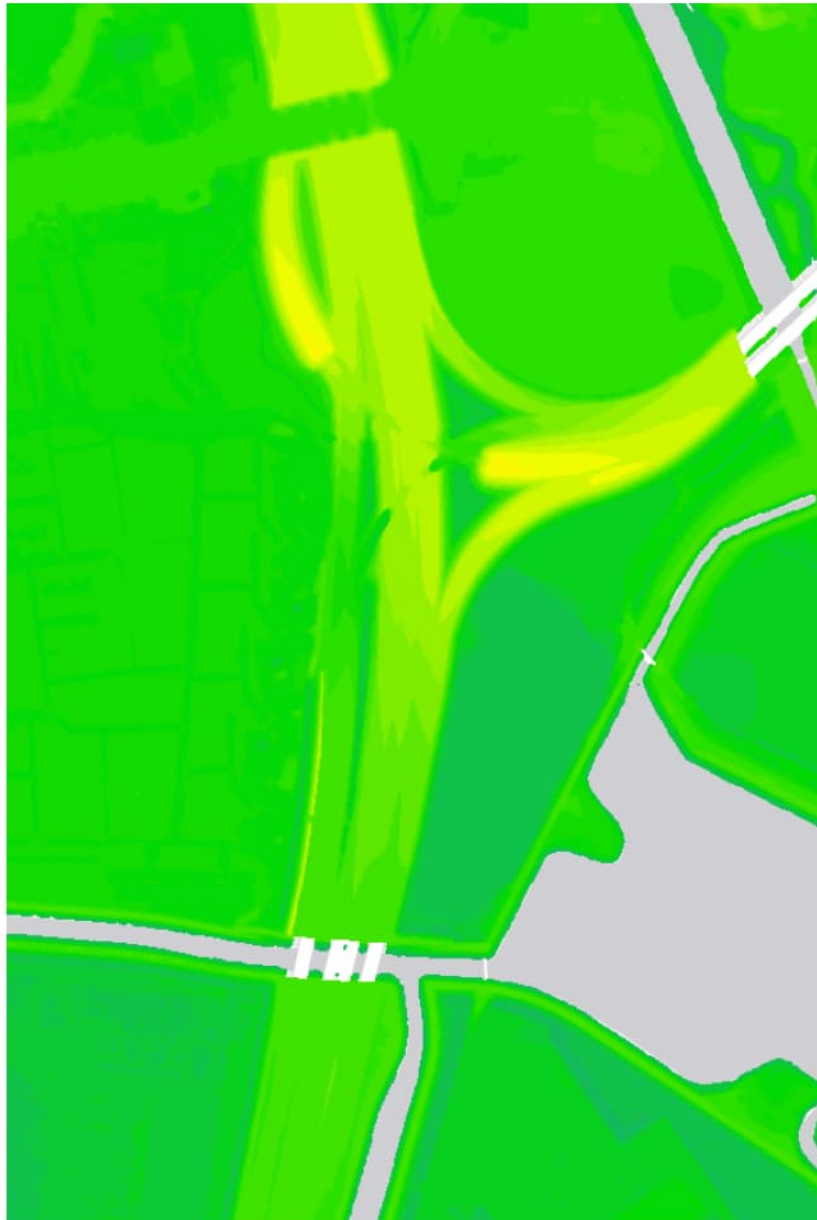
- Toepassing AEC-bodemas
- Demping en ophoging, mogelijk TGG
- Ophooging, mogelijk TGG

Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Schaal 1:4000	Status DEFINITIEF
Project Monitoring toepassing thermisch gereinigde grond	Formaat A4	Projectnummer 1275550
Onderdeel Rondweg Den Bosch	Datum 07-05-20 04-42	Tekeningnummer 3
	Get. #	

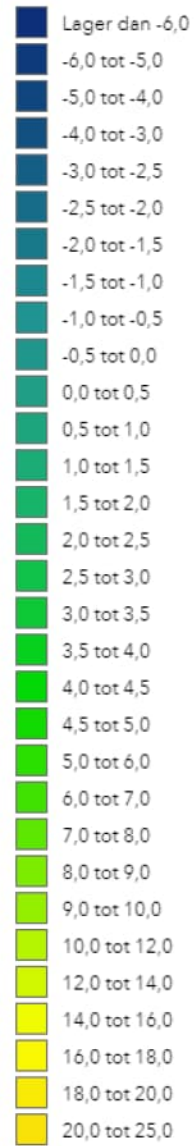


Maximale omvang TGG

Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Schaal 1:4000	Status DEFINITIEF
Project Monitoring toepassing thermisch gereinigde grond	Formaat A4	Projectnummer 1275550
Onderdeel Rondweg Den Bosch	Datum 03-05-20 09:11	Tekeningnummer 3
Get. #	Ge. #	



AHN3 maaiveld - Blauw / Groen / Oranje
(Statische opmaak)



West

Oost

Hoogte rijbaan A2 9,5 +NAP

10 m +NAP

9 m +NAP

8 m +NAP

7 m +NAP

6 m +NAP

5 m +NAP

Hoogte maaiveld 3,6 m +NAP

4 m +NAP

TGG? Als ophoging

TGG? Als demping en ophoging

GHG

3 m +NAP

Dikte TGG-pakket en afdeklaag onbekend

Dikte TGG pakket en afdeklaag onbekend

Niet exact bekend
tussen 0,4 en 1,0 m-mv

2 m +NAP

Geen isolatievoorzieningen

1 m +NAP

Zand?

Demping van een strook langs de oever van een voormalige zandwinput. Er is niet bekend hoe diep de demping is en of dit geheel met TGG is gebeurd.

0 m NAP

1 m -NAP

2 m -NAP

Klei of leem

maar het is ook mogelijk dat het zandpakket tot dieper aanwezig is

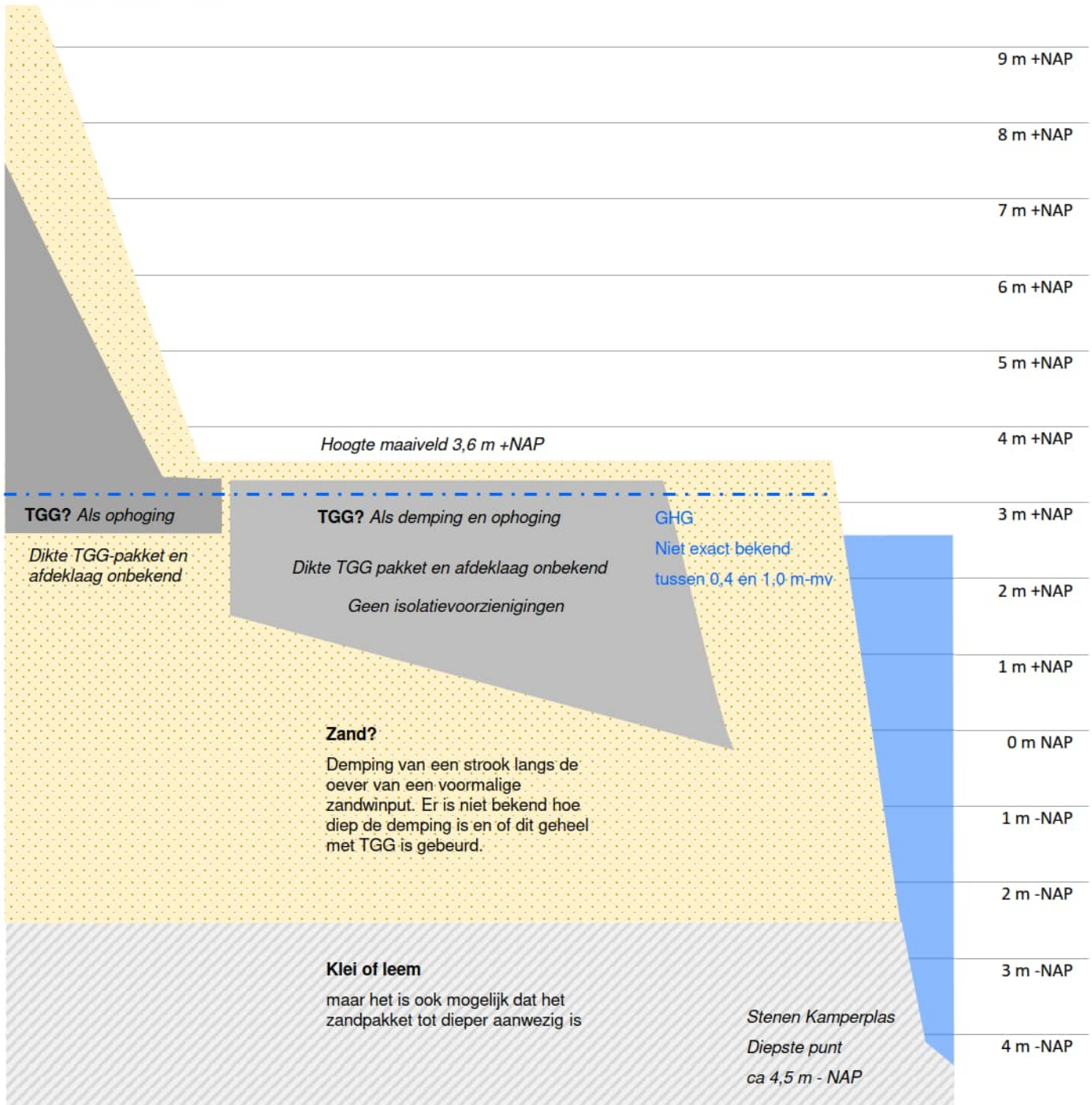
3 m -NAP

Stenen Kamperplas

Diepste punt

ca 4,5 m - NAP

4 m -NAP



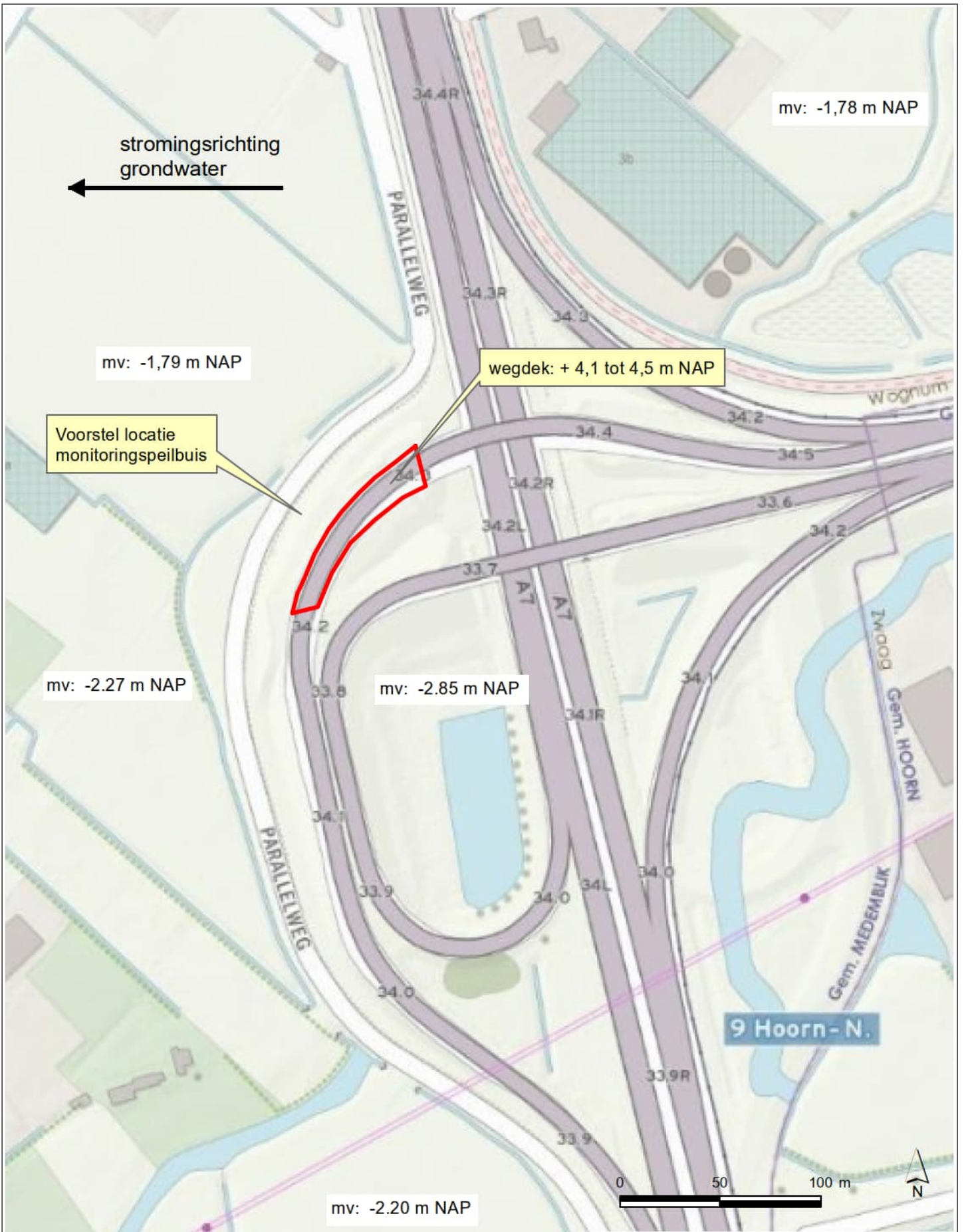


Bijlage 5 A7 Hoorn afrit 9

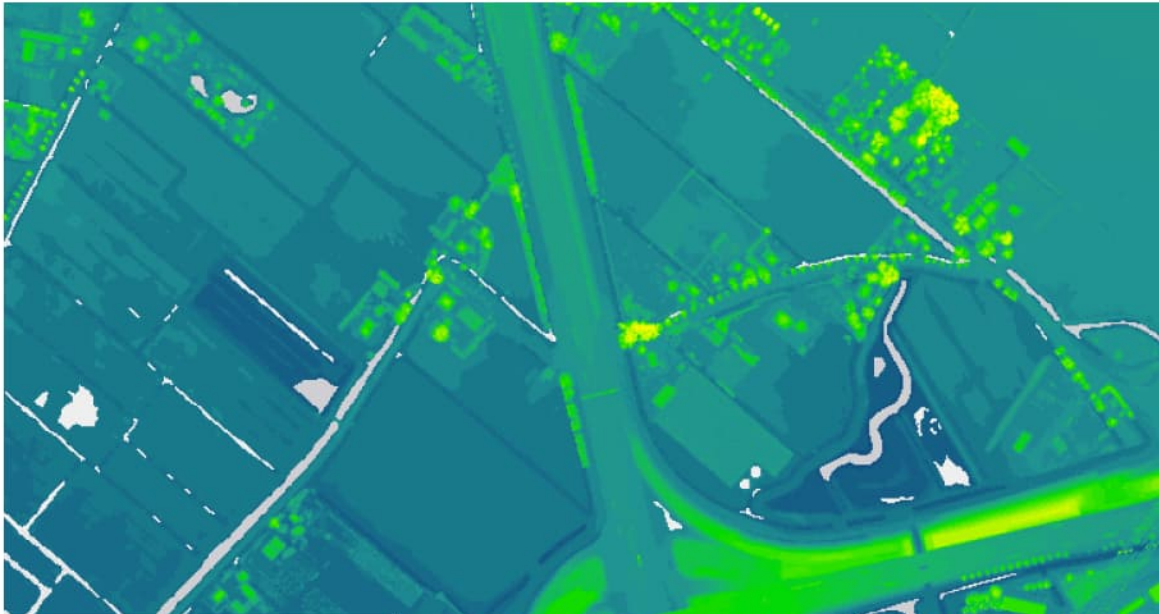
Bijlage 5.1 Bovenaanzicht

Bijlage 5.2 AHN

Bijlage 5.3 Dwarsprofiel



Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Schaal 1:2500	Status DEFINITIEF
Project Monitoring toepassing thermisch gereinigde grond	Formaat A4	Projectnummer 1275550
Onderdeel Hoorn afrit 9	Datum 06-05-20 10:02	Tekeningnummer 4
	Get. #	



AHN3 ruw - Blauw / Groen / Oranje (Statische opmaak)

