

Deelrapport Water TB's/PIP RijnlandRoute

17 september 2014

**Deelrapport Water TB's/PIP
RijnlandRoute**

Verantwoording

Titel	Deelrapport Water TB's/PIP RijnlandRoute
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland / Rijkswaterstaat
Projectleider	Marcel Boerefijn
Auteur(s)	Maurits van Brenk
Tweede lezer	Ferry Burggraaf, adviseur water en riolering
Controle	Floris Eenink, projectcoördinator en Marlies Verspui, projectleider
Projectnummer	1222492
Aantal pagina's	58 (exclusief bijlagen)
Datum	17 september 2014
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale versie. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Ruimtelijke Kwaliteit
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4
Fax +31 30 28 89 48 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Verificatie

Basis voor verificatie

Inhoudelijke toetsing en controle.

Collegiale toetsing (senior collega)

Naam:

Ferry Burggraaf

Datum

17-09-2014

Paraaf



Toetsing op integrale samenhang project

Naam

Floris Eenink

Datum

17-09-2014

Paraaf



Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	11
2 Voorgenomen activiteit.....	13
3 Onderzoeksmethodiek en wet- en regelgeving	15
3.1 Watertoetsproces en onderzoeksmethodiek	15
3.2 Vigerende beleid	16
3.2.1 Kaderrichtlijn Water	16
3.2.2 Waterwet	16
3.2.3 Nationaal Waterplan 2009-2015.....	16
3.3 Waterbeheer 21ste eeuw, Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel)	17
3.3.1 Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015	17
3.3.2 Waterbeheerplan Hoogheemraadschap Rijnland 2010-2015	17
3.3.3 Nota emissiebeheer riolering.....	18
3.3.4 Keur, beleidsregels en algemene regels inrichting watersysteem 2011	18
3.3.5 Kader afstromend wegwater	18
3.3.6 Besluit lozen buiten inrichting (2011)	18
4 Bestaande situatie.....	20
4.1 Geohydrologische situatie	20
4.1.1 Regionale en lokale bodemopbouw	20
4.1.2 Regionale en lokale grondwaterstand	21
4.2 Oppervlaktewater	22
4.2.1 Bruggen.....	22
4.2.2 Peilgebieden.....	23
4.2.3 Waterkeringen (veiligheid).....	23
4.2.4 Oppervlaktewaterkwaliteit	23
5 Onderzoeksresultaten.....	24
5.1 Algemeen	24
5.2 Oppervlaktewaterkwantiteit	24
5.2.1 Dempden bestaand oppervlaktewater.....	24
5.2.2 Aanleg extra verharding	26
5.2.3 Opstuwing	28

5.2.4	Peilgebieden en doorsnijding	29
5.3	Oppervlaktewaterkwaliteit	31
5.4	Riolering	32
5.5	Grondwater.....	32
5.5.1	Grondwaterstandsverandering verdiepte ligging nieuwe verbindingsweg A4-A444 (N343) en boortunnel	33
5.5.2	Ing. G. Tjalmaweg	34
5.5.3	Boezemwatergang Stevenshofjespolder.....	34
5.5.4	Voorboezem Hofland.....	34
5.5.5	Aanlegfase	34
5.5.6	Grondwaterkwaliteit.....	35
5.6	Waterveiligheid.....	35
6	Maatregelen	36
6.1	Oppervlaktewaterkwantiteit	36
6.1.1	Wateropgave	36
6.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	40
6.2.1	Algemeen	40
6.2.2	Verdiepte wegtracés.....	40
6.2.3	Geluidschermen	40
6.2.4	Bruggen en viaducten	40
6.3	Riolering	41
6.4	Waterveiligheid.....	41
7	Beschrijving waterhuishouding per deeltracé.....	42
7.1	Ir. G. Tjalmaweg (Wassenaarseweg-Oude Rijn).....	42
7.1.1	Oppervlaktewater	42
7.1.2	Waterkering	43
7.1.3	Grondwater.....	43
7.1.4	Afwatering en riolering.....	44
7.2	Knoop Leiden West	44
7.2.1	Oppervlaktewater	44
7.2.2	Waterkering	45
7.2.3	Grondwater.....	45
7.2.4	Afwatering/riolering.....	45
7.3	A44 en knooppunt Maaldrift tot Veenwatering	46
7.3.1	Oppervlaktewater	46
7.3.2	Waterkering	47
7.3.3	Grondwater.....	47

7.3.4	Afwatering/riolering.....	48
7.4	Verbindingsweg A4-A44 (Veenwatering-Dobbewatering)	48
7.4.1	Oppervlaktewater	48
7.4.2	Waterkering	49
7.4.3	Grondwater.....	49
7.4.4	Afwatering/riolering.....	50
7.5	Geboorde tunnel inclusief zuidelijke tunnelmond	50
7.5.1	Algemeen	50
7.5.2	Oppervlaktewater	50
7.5.3	Waterkering	51
7.5.4	Grondwater.....	51
7.5.5	Afwatering/riolering.....	51
7.6	A4	52
7.6.1	Algemeen	52
7.6.2	Oppervlaktewater	52
7.6.3	Waterkering	52
7.6.4	Grondwater.....	53
7.6.5	Afwatering/riolering.....	53
7.7	Europaweg en Lammenschansplein	53
7.7.1	Algemeen	53
7.7.2	Oppervlaktewater	53
7.7.3	Waterkering	54
7.7.4	Grondwater.....	54
7.7.5	Afwatering/riolering.....	54
8	Monitoring en Evaluatie	55
9	Conclusies en aanbevelingen	56
9.1	Algemeen	56
9.2	PIP	56
9.3	TB A44	57
9.4	TB A4	57

Bijlage(n)

- 1 TB-kaarten / verbeelding (PIP)
- 2 Overzicht peilgebieden en GPG-gebieden
- 3 Overzicht ontgravingsvlakken ten behoeve van wateropgaveberekening
- 4 Overzichtskaart bestaande verharding, oppervlaktewater en ligging peilgebieden

- 5 Overzichtkaart toekomstige situatie verharding, oppervlaktewater en nieuwe grenzen peilgebieden
- 6 Overzichtkaart ten dempen en nieuw aan te leggen water
- 7 Overzichtstabel wateropgave
- 8 Overzichtskaart berekeningsuitkomst (toename verharding, afname verharding en te behouden verharding)
- 9 Kaarten waterstructuur
- 10 Overzichtskaart plangebied TB en PIP
- 11 Grondwatermodellering verdiepte delen knooppunt Ommedijk en verbindingsweg A4-A44 inclusief boortunnel
- 12 Notitie 'Invloed verdiepte ligging en boortunnel op de geohydrologische situatie directe omgeving'
- 13 Geohydrologische effectbeoordeling verdiepte ligging Ir. G. Tjalmaweg
- 14 Hydraulische toetsing watergang Valkenburg II-Voorschoterweg
- 15 Geohydrologische effectbeoordeling archeologisch monument De Woerd en rijksmonument aan Rijkstraatweg 167, Wassenaar
- 16 Wateradvies Rijnland
- 17 Logboek wijzingen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Zuid-Holland heeft het voornemen de RijnlandRoute te realiseren. Deze nieuwe provinciale weg, waarbij ook delen van het Rijkswegennet worden opgewaardeerd, gaat de oost-westverbinding vormen tussen de kust (Katwijk) en de A4 bij Leiden. Voor de realisatie van de RijnlandRoute worden een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) voor de provinciale tracédelen en twee tracébesluiten (TB's) voor de Rijkstracédelen (A4 en A44) opgesteld.

Dit achtergrondrapport heeft betrekking op zowel het PIP als het TB.

In de voorgaande fase is het Milieueffectrapport (MER) 2^e fase opgesteld en is gelijktijdig het voorontwerp PIP opgesteld. Op 27 juni 2012 hebben Provinciale Staten het MER 2^e fase en het voorkeursalternatief Zoeken naar Balans Optimaal (ZnB Optimaal) vastgesteld. Het MER 2^e fase, het voorontwerp PIP en overige ter zake doende stukken zijn in de zomer van 2012 ter inzage gelegd.

Het besluit van Provinciale Staten over het voorkeursalternatief omvatte tevens de opdracht om het ontwerp van de RijnlandRoute op onderdelen nader uit te werken. Deze nadere uitwerking is gestart na besluitvorming en heeft geresulteerd in 'ZnB-optimaal nader uitgewerkt' (verder te noemen RijnlandRoute).

Het verder uitgewerkte ontwerp van de RijnlandRoute, waarbij ook de inpassing in de omgeving is geoptimaliseerd, is gedetailleerd op milieueffecten onderzocht. De resultaten zijn opgenomen in de milieukundige achtergrondrapporten die behoren bij het ontwerp PIP en de ontwerp OTB's voor de A4 en de A44. Deze planproducten zijn ter inzage gelegd. Het ontwerp PIP van 28 maart tot en met 8 mei 2014 en de beide ontwerp OTB's van 9 mei tot en met 19 juni 2014.

Mede op basis van de inspraakreacties heeft een nadere uitwerkingsslag van het ontwerp en de inpassing plaatsgevonden. De reeds uitgevoerde milieuonderzoeken zijn op basis van het meest recente ontwerp geactualiseerd. De milieukundige achtergrondrapporten zitten als bijlagen bij het PIP en de TB's. Dit achtergrondrapport heeft betrekking op het thema Water.

1.2 Doel inpassingsplan en Tracébesluit

Een inpassingsplan is volgens de Wet ruimtelijke ordening (Wro) een bestemmingsplan op provinciaal- of Rijksniveau, waarmee de bestemming van een bepaald gebied juridisch en planologisch kan worden vastgelegd.

Het doel is het vastleggen van een realistisch plan en het bieden van de basis voor de uiteindelijke realisatie. Het inpassingsplan bestaat uit een toelichting, kaarten (de verbeelding) en voorschriften (planregels) over hoe het gebied gebruikt mag worden.

Een Tracébesluit is volgens de Tracéwet een procedure om te komen tot aanpassing van bestaande Rijkswegen. De bestemming van een bepaald gebied wordt hiermee juridisch en planologisch vastgelegd. Het Tracébesluit biedt de basis voor de uiteindelijke realisatie. Indien het Tracébesluit eenmaal onherroepelijk is, moeten de betrokken provincie en gemeentes ervoor zorgen dat de gekozen oplossing in het gebied wordt ingepast door het bestemmingsplan aan te passen.

Het Tracébesluit bestaat uit een besluittekst inclusief de lijst met vastgestelde hogere waarden, overzichtskaarten en detailkaarten en een toelichting. De toelichting en bijlagen maken geen deel uit van het Tracébesluit, doch hebben slechts de functie om een toelichting op het Tracébesluit te geven tenzij –voor specifieke onderdelen- uitdrukkelijk aan is gegeven dat zij wel onderdeel uitmaken van het Tracébesluit.

Ten behoeve van het bepalen van het benodigde ruimtebeslag en de maatregelen en ter onderbouwing van de uitvoerbaarheid van het plan vanuit milieuoogpunt, worden zowel voor het inpassingsplan als het Tracébesluit verschillende milieuonderzoeken uitgevoerd.

1.3 Dit achtergrondrapport

Dit achtergrondrapport beschouwt voor het thema water de optredende milieueffecten, toetst deze (indien van toepassing) aan vigerende wet- en regelgeving en geeft aan in hoeverre mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig of gewenst zijn.

1.4 Inhoud van dit rapport

De achtergrond van de voorgenomen ontwikkeling is beknopt opgenomen in hoofdstuk 2 ten behoeve van de leesbaarheid van de rapportage. Hoofdstuk 3 gaat in op de toegepaste onderzoeksmethodieken en de vigerende wetgeving voor het thema water. De bestaande situatie, effecten van de aanleg van de RijnlandRoute en maatregelen om deze effecten te compenseren worden achtereenvolgens in de hoofdstukken 4, 5 en 6 behandeld. Hoofdstuk 7 bevat een beschrijving van de waterhuishouding per wegtracé. Hoofdstuk 8 gaat in op de monitoring van wateraspecten tijdens en na de uitvoering. Tot slot worden conclusies en aanbevelingen beschreven in hoofdstuk 9.

Ten behoeve van de leesbaarheid van de rapportage zijn grote tabellen en figuren zoveel mogelijk opgenomen in de bijlagen.

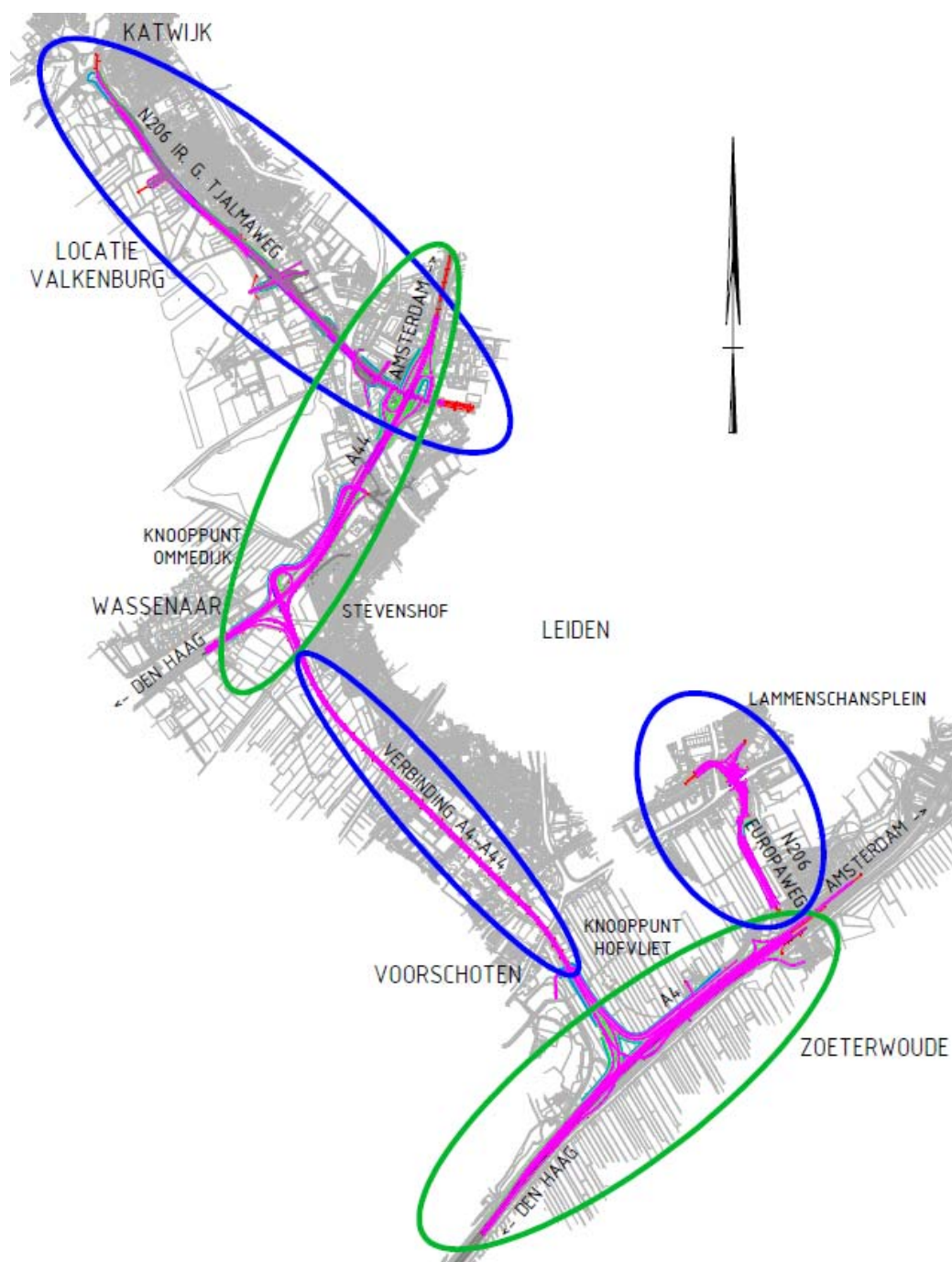
2 Voorgenomen activiteit

2.1 Scopeomschrijving RijnlandRoute

De scope van de RijnlandRoute bestaat in hoofdlijnen uit de volgende vijf onderdelen:

- Verbreding Ir. G. Tjalmaweg (N206) naar 2x2 rijstroken tussen de aansluiting met de N441 te Katwijk en de aansluiting Leiden-West. Twee aansluitingen op projectlocatie Valkenburg (Valkenburg I en Valkenburg II)
- Verbreding A44, inclusief de aan te passen aansluiting Leiden-West en het nieuw aan te leggen Knooppunt Ommedijk
- Aanleg van een nieuwe regionale stroomweg (snelheidsregime 80 km/uur) met 2x2 rijstroken (waaronder een boortunnel van circa 2,5 kilometer), inclusief het nieuw aan te leggen Knooppunt Hofvliet op de A4
- Verlengen van de parallelstructuur van de A4 tussen de aansluiting Europaweg/A4 en het nieuw aan te leggen Knooppunt Hofvliet. Tevens beperkte verschuiving van de wegas van de A4 ter plaatse van het nieuwe Knooppunt Hofvliet
- Verbreding Europaweg te Leiden (N206) naar 2x2 rijstroken tussen de aansluiting met de A4 en de Churchillaan te Leiden en opwaardering van het Lammenschansplein

Het tracé van de RijnlandRoute wordt weergegeven middels navolgend figuur. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de TB-tracédelen (groen omlijnd) en de PIP-tracédelen (blauw omlijnd). Voor een gedetailleerde beschrijving van het tracé wordt verwezen naar het hoofdrapport van het tracébesluit.



Een gedetailleerder inzicht in (delen van) het tracé treft u aan in de TB-kaarten en de verbeelding (voor de PIP delen),(zie bijlage 1).

3 Onderzoeksmethodiek en wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het doorlopen watertoetsproces waarin afstemming plaatsvindt met de waterbeheerder, op de aanvullende onderzoeken die zijn uitgevoerd en op de wet- en regelgeving die leidend is geweest bij de uitwerking. Voor de Tracébesluiten en het Provinciaal Inpassingsplan geldt grotendeels hetzelfde waterbeleid.

3.1 Watertoetsproces en onderzoeksmethodiek

Het watertoetsproces is wettelijk verplicht om te doorlopen. Wettelijk verankerd met Besluit van 21 april 2008 tot uitvoering van de Wet ruimtelijke ordening. Staatsblad 2008, 145.

Het watertoetsproces omvat het proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk planstadium. Het onderling maken van goede afspraken moet ervoor zorgen dat het waterhuishoudkundige en ruimtelijke beleid goed wordt toegepast en uitgevoerd.

Tijdens het proces zijn vroegtijdig belangen afgestemd tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. Door afstemming is een afweging gemaakt van de wateraspecten in het plan plaats.

Het gaat daarbij om alle relevante waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging. En dat voor alle wateren: Rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater.

Uiteindelijk zijn de maatregelen voor water opgenomen in een waterparagraaf in het ruimtelijke plan en besluit. Voor de RijnlandRoute zijn dit het Provinciaal Inpassingsplan (PIP) en de Tracébesluiten (TB's) voor de A4 en A44. Dit deelrapport Water (de waterparagraaf) biedt de basis voor het wateradvies vanuit de waterbeheerder tijdens het wettelijk vooroverleg.

Daar waar dit nodig is geacht voor het planstadium van TB/PIP zijn aanvullende onderzoeken uitgevoerd naar effecten van de aanleg van de RijnlandRoute op het grondwater en oppervlaktewater en de effecten daarvan op de omgeving. Het gaat om de volgende onderzoeken:

- Grondwatermodellering ten behoeve van de aanleg van verdiepte wegdelen (open tunnel) van de verbindingsweg A4-A44
- Beoordeling effecten van verdiepte ligging op de verdiepte ligging van de Ir. G. Tjalmaweg.
- Oppervlaktewatermodellering om aanpassingen in het watersysteem hydraulisch te toetsen aan normen van het waterschap
- Beoordeling van geohydrologische effecten van de aanleg van een nieuwe watergang nabij het archeologisch monument De Woerd, nabij aansluiting Valkenburg II.
- Beoordeling van geohydrologische effecten op het Rijksmonument aan de Rijksweg 167 te Wassenaar

Per onderzoek is er verschil in de onderzoeksmethodiek. De gebruikte methodieken en uitkomsten van deze onderzoeken zijn opgenomen in de bijlage 11 t/m 15. Daarnaast heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland op basis van lokale watersysteemkennis voor meerdere locaties de vereiste dimensies van duikers en watergangen bepaald. Op basis van het voorliggende rapport en het bijbehorende wegontwerp heeft het waterschap een wateradvies geschreven. Dit advies is opgenomen in bijlage 16.

3.2 Vigerende beleid

3.2.1 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (2000) is een Europese richtlijn die tot doel heeft de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen en te verbeteren. Hiertoe hebben de waterbeheerders oppervlaktewaterlichamen geclassificeerd en maatregelenpakketten benoemd om de kwaliteit te verbeteren. De doelen per waterlichaam zijn opgenomen in de waterbeheerplannen. Zie voor het waterbeheerplan van het Hoogheemraadschap van Rijnland paragraaf 3.3.2).

3.2.2 Waterwet

De Waterwet (2009) regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Onder de waterwet vallen het Waterbesluit en de Waterregeling. Naast de organisatie van het waterbeheer bevat het Waterbesluit de toedeling van oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk en enkele inhoudelijke aspecten van de plannen in verband met implementatie van de Kaderrichtlijn water en de Richtlijn overstromingsrisico's. Een vergunningplicht en algemene regels zijn uitgewerkt voor het onttrekken van grondwater (ook wanneer dit plaatsvindt in het beheergebied van Rijkswaterstaat) en voor het lozen of onttrekken van water aan oppervlaktewater in beheer bij het Rijk.

De Waterregeling bevat regels over de organisatie van het waterbeheer, een aantal kaarten over de toedeling van het waterbeheer, de begrenzing van oppervlaktewaterlichamen en de aanwijzing van de drogere oevergebieden. In het plangebied zijn overigens geen oppervlaktewaterlichamen of droge oevergebieden (die zijn vastgelegd in de waterregeling) aanwezig die in beheer zijn van het Rijk.

3.2.3 Nationaal Waterplan 2009-2015

Het Nationaal Waterplan (NWP) is een structuurvisie op Rijksniveau en geeft invulling aan de ambities op het gebied van klimaatadaptatie, overstromingsbescherming, het voorkomen van droogte en wateroverlast en het bereiken van een goede waterkwaliteit.

Daarnaast geeft het NWP een eerste uitwerking van het Deltaprogramma ten behoeve van duurzame waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Aandachtspunten voor het plangebied van de RijnlandRoute (als onderdeel van het deelgebied Randstad binnen het NWP) zijn verzilting (zoetwateraanvoer vanuit het oosten) en het op orde houden van de overstromingsbescherming.

3.3 Waterbeheer 21ste eeuw, Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel)

In het Nationaal Bestuursakkoord Water Actueel is een aantal inhoudelijke uitgangspunten vastgesteld voor het waterbeheer in Nederland:

- Stedelijk gebied mag niet vaker dan eenmaal per 100 jaar inunderen (overstromen) vanuit de inliggende waterlopen
- Hoogwaardige land- en tuinbouw of kassen mogen niet vaker dan eenmaal in de 50 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen
- Akkerbouwgebied mag niet vaker dan eenmaal per 25 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen
- Grasland mag niet vaker dan eenmaal per 10 jaar inunderen vanuit de inliggende waterlopen

Daarnaast gaat het Waterbeheer 21^{ste} eeuw uit van de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren'.

3.3.1 Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015

Het Provinciaal Waterplan bevat de hoofdlijnen van het provinciaal waterbeleid voor 2010-2015. De provincie vertaalt in dit plan het beleid uit het Nationaal Waterplan en het huidige Europese beleid naar provinciale kaders en doelstellingen voor de periode 2010-2015. Conform de herziene sturingsvisie water gaat het met name om de *wat* vraag.

De vier kernopgaven voor de provincie Zuid-Holland zijn:

1. Waarborgen waterveiligheid
2. Realiseren mooi en schoon water
3. Ontwikkelen duurzame (zoet)watervoorziening
4. Realiseren robuust & veerkrachtig watersysteem

De waterschappen beantwoorden in hun waterbeheerplannen vervolgens vooral de *hoe* vraag.

3.3.2 Waterbeheerplan Hoogheemraadschap Rijnland 2010-2015

Het Waterbeheerplan zet de lijnen uit voor de strategie, het beleid en de uit te voeren maatregelen in de planperiode 2010-2015. Het Hoogheemraadschap van Rijnland (hierna Rijnland) streeft drie hoofddoelen na:

1. Veiligheid tegen overstromingen
2. Voldoende water
3. Gezond water, inclusief goed beheer van de afvalwaterketen

Het zwaartepunt ligt bij verbetering van regionale keringen, implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel), renovatie van boezem- en poldergemalen en het uitvoeren van het reguliere baggerprogramma voor polder en boezem.

Rijnland heeft als opgave de aanvoer van voedingsstoffen te verminderen. Dit willen zij bewerkstelligen door de lozingen van de riool water zuiveringsinstallaties (RWZI's) tot een minimum te beperken. Daarnaast wil Rijnland zich meer gaan richten op ecologische uitgangspunten en randvoorwaarden, bijvoorbeeld door het toepassen van natuurvriendelijke oevers.

Uit het waterbeheerplan blijkt verder dat de Papenwegse Polder een wateropgave kent.

3.3.3 Nota emissiebeheer riolering

De nota van het hoogheemraadschap van Rijnland stelt doelen voor het verbeteren van de waterkwaliteit door het beheersen en verbeteren van lozingsituaties vanuit riolering en indirecte lozingen. De nota dient als uitgangspunt voor de omgang met hemelwaterlozingen vanaf wegen.

3.3.4 Keur, beleidsregels en algemene regels inrichting watersysteem 2011

De Keur is een verordening van het waterschap waarin regels zijn opgesteld voor onderhoud en handelingen in het grond- en oppervlaktewatersysteem en rondom keringen. Op het plangebied is de Keur van Rijnland van toepassing.

Voor handelingen waarbij nauwelijks sprake is van effect op het watersysteem zijn beleidsregels en algemene regels opgesteld. Voor deze standaard handelingen geldt een motiveringsplicht.

3.3.5 Kader afstromend wegwater

Het Kader Afstromend Wegwater is een praktische handreiking van Rijkswaterstaat ter invulling van het besluit lozen buiten inrichtingen. Het 'Kader' dient toegepast te worden bij het ontwerp, het beheer en het onderhoud van Rijksinfrastructuur. In het Kader staan praktische handvatten voor de keuze van voorzieningen voor het afstromend wegwater en voor de afweging van verschillende belangen in het primaire proces. Een en ander op basis van invulling van de zorgplicht, oftewel "Good housekeeping".

Uitgangspunt is dat rechtstreeks lozen van afstromend wegwater afkomstig van bruggen en viaducten op oppervlaktewater is verboden, mits redelijkerwijs mogelijk en tenzij er sprake is van een bestaande lozing.

Voor bestaande situaties (bijvoorbeeld de afwatering van bestaande bruggen en viaducten) geldt dat een eventuele maatregel in verhouding moet staan tot het milieurendement van die maatregel. Indien er geen milieueffecten opgetreden, geldt er geen verplichting om maatregelen te nemen.

3.3.6 Besluit lozen buiten inrichting (2011)

Voorgenoemd Kader Afstromend Wegwater is een uitwerking van het Besluit lozen buiten inrichtingen. Voor de afwatering van wegen dient te worden voldaan aan de zorgplicht uit de AmvB 'Lozen buiten inrichtingen'.

Dit omvat de volgende voorkeursvolgorde:

1. Infiltreren in de bodem/wegberm
2. Lozen in aangewezen oppervlaktewaterlichaam
3. Lozen op regenwaterriolering
4. lozing op niet aangewezen oppervlaktewaterlichaam

4 Bestaande situatie

In het MER 2^e fase voor de RijnlandRoute is reeds de bestaande situatie van de bodem en het watersysteem beschreven. De beschrijvingen in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op de achtergrondrapportages Oppervlaktewater¹ en Bodem en grondwater² behorend bij het MER 2^e fase.

4.1 Geohydrologische situatie

Voor de beschrijving van het aspect grondwaterstroming zijn aan verschillende bronnen geohydrologische bodemgegevens ontleend, welke gebruikt zijn als input voor de berekening van effecten. De verzamelde gegevens zijn afkomstig van grondwaterkaarten van de provincie Zuid-Holland, TNO-boringen en peilbuizen (DINOLoket en REGIS).

4.1.1 Regionale en lokale bodemopbouw

In onderstaande tabel 4.1 is schematisch de regionale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 4.1 Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Typering
0 – 15	Afwisselend klei- en (fijne) zandlagen	deklaag
15 – 51	Matig fijn tot matig grof zand	1 ^{ste} watervoerend pakket (WVP1)
51 – 59	Klei	1 ^{ste} scheidende laag
59 – 127	Matig grof zand	2 ^{de} watervoerend pakket (WVP2)
>127	Klei	Geohydrologische basis

De lokale bodemopbouw tot 20 m-mv is gebaseerd op de lokaal uitgevoerde TNO-boringen en is geschematiseerd weergegeven in tabel 4.2 en tabel 4.3. Hierbij is onderscheid gemaakt in het tracé ten noordwesten van de A44 en het tracé ten zuidoosten van de A44.

¹ Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), Achtergrondrapport Oppervlaktewater 2.0, kenmerk R001-4816120BMU-kmi-V02-NL, Tauw, april 2012

² Milieueffectrapport RijnlandRoute (tweede fase), Achtergrondrapport Bodem en grondwater, kenmerk 20112440/PVIA 20112440_c1_versie3, Geofox, april 2012

Tabel 4.2 Lokale bodemopbouw tracé ten noordwesten van de A44

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Schatting doorlatendheid (meter/dag)
0,0 – 2,0	Klei, matig zandig, plaatselijk veen	0,5
2,0 – 6,0	Zand, zeer fijn, sterk siltig	2
6,0 – 13,0	Zand, matig grof, kleilig, zwak siltig	5
13,0 – 20,0	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig	10

Tabel 4.3 Lokale bodemopbouw tracé ten zuidoosten van de A44

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Schatting doorlatendheid (meter/dag)
0,0 – 3,0	Klei, matig zandig, plaatselijk veen	0,5
3,0 – 6,0	Zand en klei	2
6,0 – 10,0	Zand, matig fijn, zwak kleilig	3
10,0 – 12,0	Klei en leem	0,1
12,0 – 20,0	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig	7

4.1.2 Regionale en lokale grondwaterstand

Om inzicht te krijgen in de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is gebruik gemaakt van grondwaterstand meetreeksen zoals bijgehouden door TNO. Hiervoor zijn TNO-peilbuizen geselecteerd welke binnen het plangebied zijn gesitueerd, welke meer dan 200 meetwaarden bevatten en waarvan de hoogte van het meetpunt ten opzichte van NAP bekend is. De situering en de meetreeksen van de peilbuizen van TNO zijn terug te vinden in het achtergrondrapport Bodem en grondwater behorend bij het MER 2^e fase.

Uit een analyse van de gegevens afkomstig van de TNO-peilbuizen kan geconcludeerd worden dat de grondwaterstanden circa 0,3 m fluctueren en dat sprake is van een infiltratiesituatie. In tabel 5.4 zijn de grondwaterstanden in de deklaag en het watervoerend pakket geschematiseerd tot gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG), gemiddelde grondwaterstanden (GG) en gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG).

Tabel 4.4 Gemiddelde stijghoogten plangebied

Watervoerende laag	GHG		GG		GLG	
	m t.o.v. NAP	m-mv	m t.o.v. NAP	m-mv	m t.o.v. NAP	m-mv
Deklaag	-0,77	1,1	-0,93	1,26	-1,08	1,41
1 ^{ste} watervoerend pakket	-0,94	1,25	-1,09	1,4	-1,23	1,54
2 ^{de} watervoerend pakket	-1,35	1,65	-1,5	1,8	-1,64	1,94

Op regionaal niveau is sprake van een zuidoostelijke grondwaterstromingsrichting. Het verhang ter plaatste betreft indicatief 0,0003 m/m (2 m over een afstand van 6500 m), wat eveneens wordt bevestigd door de isohypsenkaart van het 1^{ste} watervoerend pakket (bron: TNO).

4.2 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem bestaat uit polders en een boezemsysteem. Het boezemsysteem is het hoofdsysteem dat de regionale afwatering naar de Oude Rijn verzorgt. De lager gelegen delen van het beheergebied van Rijnland zijn ingedeeld in polders. Het overtollige water (door kwel en neerslag) wordt uit deze polders gemalen en geloosd op de boezem.

Er liggen een aantal grotere wateren in de directe omgeving van het plangebied. Dit betreffen watergangen die onderdeel uitmaken van het boezemsysteem. Het betreffen:

- Oude Rijn
- Valkenburgse meer
- Veenwatering
- Dobbewatering
- Rijn-Schiekanaal
- Trekvliet

De boezemwateren Rijn-Schiekanaal en Oude Rijn vormen een doorgaande vaarroute voor vrachtschepen. De overige wateren worden alleen gebruikt voor recreatievaart. Voor het Valkenburgse meer is een uitbreiding gepland aan de zuidwestzijde.

4.2.1 Bruggen

De Ir. G. Tjalmaweg (N206) kruist de Oude Rijn middels de bestaande Torenvlietbrug. Er staan twee paar pijlers van deze brug in de Oude Rijn. Het betreft een beweegbare brug. De A44 kruist de Oude Rijn ook. In het stroomprofiel van de Oude Rijn staan drie paar pijlers en het betreft tevens een beweegbare brug. De Voorschoterweg kruist de Trekvliet en het Rijn-Schiekanaal. De laatste brug heeft twee paar pijlers in het stroomprofiel van het kanaal.

4.2.2 Peilgebieden

Het studiegebied bestrijkt 21 peileenheden (met unieke GPG-code³). Daarvan betreft er één het boezemgebied. De polderpeilen variëren van NAP -1.27 m tot NAP -2.42 m. De boezemwatergangen hebben een boezempeil van NAP -0.64 m. De gehele bebouwde kom van Leiden valt onder het boezemgebied. De overige polders liggen aan de zuid(west)zijde van Leiden. Een deel van de Ir. G. Tjalmaweg ligt momenteel in een aparte onderbemaling. Een overzicht van de peilgebieden en GPG-gebieden is opgenomen als bijlage 2.

4.2.3 Waterkeringen (veiligheid)

De polders worden op verschillende locaties beschermd tegen water uit de boezem door regionale waterkeringen. De theoretische kruinhoogte bedraagt NAP - 0,1 m. Op de kaarten in bijlage 9 zijn de waterkeringen opgenomen.

4.2.4 Oppervlaktewaterkwaliteit

Algemeen geldt dat het oppervlaktewater voedselrijk is door aanwezigheid van nutriënten (onder andere stikstof en fosfaten). De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt bepaald door:

- Uitspoeling van meststoffen vanuit aangelegen landbouwgronden
- Overstorten, welke lozen op het oppervlaktewater
- Lozingen vanuit rioolwaterzuiveringsinstallaties
- Afstroming (verwaaiing) van wegwater nabij wegen

Uit het waterbeheerplan van Rijnland blijkt dat de waterlichamen die door de RijnlandRoute worden gekruist in het kader van KRW-doelen zijn geclassificeerd als 'niet-prioritair'. Dat betekent dat voor die watergangen geen specifieke kwaliteitsdoelen zijn bepaald die behaald dienen te worden. De kwaliteit van het water wordt verondersteld op orde te zijn.

³ Binnen polders kunnen verschillende peilen gehanteerd worden. Elk deelgebied binnen een polder met een eigen peil heeft een eigen GPG-code

5 Onderzoeksresultaten

5.1 Algemeen

De RijnlandRoute omvat zowel de opwaardering als uitbreiding van bestaande infrastructuur. De ligging van de weg varieert van maaiveldniveau naar (half)verdiept, tot de aanleg onder maaiveld door middel van een geboorde tunnel. In figuur 2.1 is het tracé weergegeven.

Navolgend volgt per wateraspect een algemene beschrijving van de inrichtingsmaatregelen en de effecten die dit met zich mee brengt/kan brengen voor het watersysteem. In hoofdstuk 6 worden vervolgens de maatregelen beschreven om negatieve effecten te compenseren. Tevens wordt een aantal specifieke aandachtspunten beschreven die bij de nadere uitwerking van het technische ontwerp gedetailleerd en in enkele gevallen berekend dienen te worden.

5.2 Oppervlaktewaterkwantiteit

5.2.1 Dempen bestaand oppervlaktewater

Door de aanleg van de RijnlandRoute wordt bestaand oppervlaktewater gedempt.

Het dempen van water heeft een negatief effect op het functioneren van het oppervlaktewatersysteem; de hoeveelheid waterberging neemt af en de doorstroming van het watersysteem kan belemmerd worden. Vanuit de Keur van het hoogheemraadschap van Rijnland geldt het uitgangspunt dat er in de eindsituatie geen sprake mag zijn van een afname van de hoeveelheid oppervlaktewater (standstill-beginsel). Daarom geldt voor het dempen van oppervlaktewater een compensatieplicht van 100%. Het dempen van oppervlaktewater dient volledig te worden gecompenseerd met nieuw oppervlaktewater. De watercompensatie dient in beginsel te worden uitgevoerd in het peilvak waar de demping plaatsvindt. Daar treedt immers het effect op. In bijlage 4 is een overzichtskaart van de demping per peilgebied en afwateringseenheid (GPG) opgenomen.

Bij de berekening van het te dempen oppervlak is al het onderliggende oppervlaktewater meegerekend dat binnen het 'ontgravingsvlak' valt (zie bijlage 3). Het ontgravingsvlak omvat het wegontwerp inclusief de ruimte die nodig is voor grondlichamen, taluds en aanpassingen van het onderliggend wegennet (zoals landbouwontsluitingswegen, lokale wegen en fietspaden). Het tracé van de geboorde tunnel en brugdekken zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Deze tracédelen leiden immers niet tot demping van oppervlaktewater.

In de onderstaande paragrafen wordt per plandeel (PIP, TB A44 en TB A4) globaal aangegeven waar de dempingen met name plaatsvinden. In bijlagen 4 en 9 worden de watergangen weergegeven die komen te vervallen.

PIP

Uit berekeningen aan het ontwerp blijkt dat de hoeveelheid gedempt oppervlaktewater binnen de PIP-grens circa 4.2 hectare bedraagt. Het grootste deel van de dempingen vindt plaats in de boezem (3.1 ha) en betreft watergangen in het toekomstig tracé van de Ir. G. Tjalmaweg (N206) en watergangen rondom Aansluiting Leiden-West. Verder worden enkele polderwatergangen in de Stevenshofjespolder en Papenwegse polder gedempt (respectievelijk 0,1 en 0,2 ha). In de Oostvlietpolder vervalt een aantal watergangen door de realisatie van de zuidelijke tunnelmond en Knooppunt Hofvliet. Dit resulteert in een demping van 0,8 hectare.

Een bestaande sifon onder de Ir. G. Tjalmaweg nabij Kooltuinweg 31 komt te vervallen. Deze kan niet gehandhaafd blijven door de verdere verdieping van de weg van NAP -0,8 naar NAP -2,0 m. De overige bestaande waterverbindingen onder de Ir. G. Tjalmaweg (N206) worden gehandhaafd of verlengd (vanwege verbreding van de bestaande infrastructuur), zodat de afvoer van water vanaf de westelijke zijde van de Ir. G. Tjalmaweg richting de Oude Rijn gegarandeerd blijft.

Door de aanleg van de verdiepte N343 door de Stevenshofjespolder en de Papenwegsepolder worden watergangen (waaronder ook hoofdwatergangen) doorsneden en gedempt. Dit maakt de aanpassingen de waterstructuur in deze polders noodzakelijk.

De Voorboezem Hofland, de boezemwatergang die vanaf het Rijn-Schiekanaal de Oostvliet-, Hof- en Spekpolder (hierna Oostvlietpolder) in loopt, wordt ingekort (zie kaartblad 11 bijlage 9). Dit is noodzakelijk omdat op deze locatie de tunnelmond gepland is en een lokale ontsluitingsweg en een fietspad de tunnel kruisen op maaiveld. Aan het uiteinde van de boezemwatergang wordt in de bestaande situatie water uitgeslagen vanuit de Oostvlietpolder op de boezem met een gemaal. Door het inkorten van de Voorboezem komt het bestaande gemaal te vervallen. Het polderwater zal in de uiteindelijke situatie elders in de Oostvlietpolder worden uitgeslagen naar de boezem (zie paragraaf 7.5).

TB A44

Voor het plangebied van het TB A44 bedraagt de hoeveelheid te dempen oppervlaktewater circa 2,0 ha. Hiervan bedraagt 0,85 ha demping in de boezem. De demping vindt met name plaats door de verbreding van de A44, reconstructie van Aansluiting Leiden West en de aanleg van knooppunt Ommedijk.

In de Ommedijkse polder wordt 0,8 ha water gedempt door de verbreding van de A44 en de aanleg van Knooppunt Ommedijk. De overige 0,3 ha water die gedempt wordt ligt in de Stevenshofjespolder.

TB A4

Voor het plangebied van het TB A4 bedraagt de hoeveelheid te dempen oppervlaktewater circa 3,1 ha. Hiervan bedraagt ruim 2,8 ha demping in de Oostvlietpolder. De reden hiervan ligt in een noordwaartse verbreding en verlegging van de A4 en de aanleg van Knooppunt Hofvliet. Daarnaast vindt circa 0,3 ha demping plaats in de boezem.

5.2.2 Aanleg extra verharding

De aanleg van de RijnlandRoute leidt tot een toename van verhard oppervlak, als gevolg van de aanleg van nieuwe infrastructuur en verbreding van bestaande infrastructuur (zie bijlage 5). Het gaat hierbij zowel om verhardingen van de RijnlandRoute zelf als om aanpassingen in het onderliggende wegennet, zoals landbouwontsluitingswegen, lokale wegen en fietspaden.

Zonder maatregelen leidt de aanleg van extra verharding tot versnelde afstroming van hemelwater naar het oppervlaktewater doordat het niet in de bodem kan infiltreren. Hierdoor neemt de piekbelasting op het oppervlaktewaterstelsel toe bij een neerslagsituatie. Een toename aan verhard oppervlak wordt daarom als een negatief effect beschouwd. Bestaande verharding die verwijderd wordt, is in de berekeningen in mindering gebracht op de nieuwe verharding. Om het effect te compenseren wordt extra oppervlaktewater aangelegd. Dit oppervlaktewater biedt extra ruimte in het watersysteem om een toename van afstromend water te bergen. De omvang van de compensatie wordt beschreven in paragraaf 6.1.

In bijlage 7 zijn de uitkomsten van de berekening opgenomen met daarin de toename aan verhard oppervlak. Bij de berekening is er vanuit gegaan dat de boortunnel niet leidt tot een versnelde afvoer van regenwater. Het regenwater op het dak van de tunnel kan namelijk infiltreren in het grondpakket bovenop de tunnel (dit grondpakket varieert van enkele meters tot ca. 20 meter). Ook de ruimte in de lus van knooppunt Ommedijk is weliswaar aan de onderzijde afgeschermd met een folie, maar leidt niet tot een versnelde afstroming van water vanwege de dikte van het grondpakket erop. Deze dikte varieert van 1 meter in 'de lus' tot 10 meter onder de rijbanen. Half verdiepte wegen en wegen op maaiveld leiden wel tot een versnelde afvoer van regenwater en zijn daarom meegenomen in de berekening.

Het regenwater van de verdiepte delen van de RijnlandRoute wordt door middel van een hemelwatersysteem en pompen afgevoerd op de boezem. Dit betekent dat de toename van verharding van de tunnelbak in de Stevenshoffjespolder en Papenwegsepolder niet leidt tot belasting van de betreffende polders, maar tot belasting van de boezem. In paragraaf 7.3.5 en 7.4.5 wordt dit verder toegelicht. De afwatering van de Ir. G. Tjalmaweg vindt reeds plaats op de boezem.

PIP

De toename aan verharding voor de tracédelen van het PIP blijft grotendeels beperkt tot:

- Een verbreding van de Ir. G. Tjalmaweg (N206) en Plesmanlaan (in de boezem gelegen),
- Het (verdiepte) wegdeel vanaf knooppunt Ommedijk tot de noordelijke tunnelmond (Stevenshofjespolder en Papenwegsepolder). Dit komt ten laste van de boezem
- De verbindingsweg A4-A44 vanaf de aansluiting met de A4 tot aan de zuidelijke tunnelmond (Oostvliet- Hof- en Spekpolder). De verdiepte delen komen ten laste van de boezem. De delen op maaiveld komen ten laste van de Oostvlietpolder
- Verbreding van de Europaweg in de Oostvlietpolder
- Reconstructie Lammenschansplein (gelegen in de boezem)

De totale toename aan verharding voor het PIP is berekend op 7,8 ha. Hiervan komt 6,3 ha hectare ten laste van de boezem. In de Oostvliet-, Hof- en Spekpolder bedraagt de toename van verharding 1,1 ha.

TB A44

Voor het plangebied van het TB A44 is een totale toename van het verharde oppervlak van 1,3 ha berekend. In de Stevenshofjespolder neemt het verhard oppervlak af. In de boezem neemt het verhard oppervlak toe met 1,45 ha. Dit is het gevolg van de afwateringswijze, waarbij regenwater van de verdiepte delen wordt afgevoerd op de boezem, in plaats van de polders waarin het tracé is gelegen. Het betreft daarnaast de volgende ontwikkelingen:

- Verbreding van de A44
- Reconstructie Aansluiting Leiden West
- Aanleg Knooppunt Ommedijk
- Verwijdering delen Hadewychlaan, Rijksstraatweg en Ommedijkseweg

TB A4

Voor het plangebied van het TB A4 is een toename van het verharde oppervlak van ca 3,4 ha berekend. Het betreft de volgende ontwikkelingen:

- Aanleg Knooppunt Hofvliet
- Verbreding A4 / aanleg parallelstructuur A4
- Omlegging Hofvlietweg

Van de totale toename aan verharding komt circa 3,3 ha ten laste van de boezem en circa 0,14 ha ten laste van de Oostvlietpolder. Deze toenames zijn het gevolg van de verbreding van de A4.

De A4 wordt ter plaatse van het nieuwe knooppunt Hofvliet 'opgeschoven'. Dit leidt ertoe dat de peilscheiding tussen de Oostvlietpolder en de boezem (Meerburgerwatering) opschuift. Op basis van de verkanting van de weg is het uitgangspunt dat de middenberm van de A4 de scheiding vormt voor water dat respectievelijk richting de Oostvlietpolder of de boezem stroomt.

In de berekening is dit verwerkt door de grens van de peilscheiding in noordelijke richting op te schuiven tot in de nieuwe middenberm van de A4 (zie paragraaf 6.1 en de kaart in bijlage 5).

5.2.3 Opstuwing

Bij de verbreding van bestaande bruggen met extra brugvoeten in het stroomprofiel kan (extra) opstuwing ontstaan. Dit heeft een negatief effect op de doorstroming en kan leiden tot een peilstijging stroomopwaarts van de brug. In tabel 6.1 staat beschreven hoe de grotere watergangen gekruist worden. Uitgangspunt bij de engineering van de bruggen is dat deze voldoet aan de eisen van het waterschap, waarbij de opstuwing en het doorstroomprofiel getoetst dienen te worden.

PIP

Voor het PIP is er sprake van drie te verbreden bruggen (Torenvlietbrug, Lammebrug en Trekvlietbrug), een aquaduct onder de Veenwatering door en een boortunnel onder het Rijn-Schiekanaal.

De bestaande Torenvlietbrug wordt gereconstrueerd van een beweegbare naar een vaste brug. Ten zuiden van de brug wordt een nieuwe vaste brug aangelegd. De verlenging van het pijlervoeten leidt tot beperkte opstuwing.

De Lammebrug wordt vervangen, maar blijft beweegbaar. Doordat de pijlervoeten in lengte toenemen is een beperkt negatief effect te verwachten, dit wordt echter tenietgedaan door het terugleggen van de oever, waardoor het doorstroomprofiel onder de brug verbetert.

De Trekvlietbrug wordt verbreed aan de noordzijde, waardoor de pijlervoeten verlengd worden en beperkte opstuwing kan optreden.

TB's A44 en A4

Voor de verbreding van de A44 wordt naast de bestaande beweegbare brug over de Oude Rijn een nieuwe vaste brug gerealiseerd. De verlengde pijlervoeten leiden tot extra opstuwing.

De brug van afrit 7 (A4) over de Meerburgerwatering wordt iets verbreed, waardoor mogelijk een licht negatief effect optreedt in de doorstroming.

Tabel 6.1 Overzicht bruggen RijnlandRoute

Watergang	Wijze van kruisen
Oude Rijn t.h.v. Torenvlietbrug N206	bestaande beweegbare brug wordt vast, nieuwe brug ten zuiden van bestaande brug
Oude Rijn t.h.v Brug A44	Bestaande brug blijft behouden, nieuwe vaste brug ten westen van bestaande brug
Veenwatering	Aquaduct
Dobbewatering	Tunnel
Rijn-Schiekanaal	Tunnel
Meerburgerwatering	Bestaande brug afrit 7 wordt verbreed. Oprit A7 te handhaven
Rijn-Schiekanaal (Lammebrug)	Nieuwe beweegbare brug
Trekvlietbrug	Te verbreden brug ten noorden van bestaande brug

5.2.4 Peilgebieden en doorsnijding

Door de aanleg van de RijnlandRoute worden bestaande polders doorsneden, waardoor de bestaande afwatering wordt belemmerd. Daarnaast kan door de verkanting van de weg, water van het ene peilgebied naar een ander peilgebied worden gebracht.

Onderbemaling Ir. G. Tjalmaweg

Een deel van de Ir. G. Tjalmaweg (N206) ligt, ter hoogte van voormalig Vliegveld Valkenburg, in een aparte onderbemaling. Vanuit het oogpunt van het voorkomen van versnippering van het watersysteem is door het hoogheemraadschap van Rijnland de wens uitgesproken om de onderbemaling op te heffen.

In het nieuwe wegontwerp wordt de bestaande vliesconstructie (met daarin een apart peilregime) vervangen door een nieuwe constructie van damwanden met een folie. Regenwater wordt via een rioleringsstelsel verzameld en afgevoerd. Hierdoor vervalt de onderbemaling. Dit is een verbetering ten opzichte van de bestaande situatie.

Regenwater uit het verdiepte deel van de Ir. G. Tjalmaweg dient echter wel te worden afgevoerd. Dit gebeurt met een rioleringsstelsel dat loost via een zuiveringstechnische voorziening op het omliggende watersysteem. In tegenstelling tot de bestaande situatie dient het water aan de noordzijde van de weg geloosd te worden om de route naar de Oude Rijn te verkorten.

Papenwegsepolder en Stevenshofjespolder

De doorsnijding van de peilgebieden van de Stevenshofjespolder en Papenwegsepolder als gevolg van de verdiepte ligging van de RijnlandRoute leidt tot relatief kleine 'snippers' van peilgebieden aan de noordzijde van het tracé. Deze peilgebieden liggen ingeklemd tussen de bebouwde kom van Leiden en de RijnlandRoute.

Versnippering van polders is onwenselijk omdat deze kwetsbaar worden (minder waterbuffer) en omdat deze eenheden apart bemalen moeten worden.

Om de koppeling tussen peilgebieden te verbeteren of niet te verslechteren worden maatregelen genomen. Een knelpunt betreft de geïsoleerde ligging van peilgebied PBS_OR-2.07.2.1, ten noorden van Stevenhof. Deze polder wordt momenteel bemalen door een apart gemaal. Dit gemaal wordt vervangen door een verbinding met het oostelijke deel van GPG-gebied van PBS_OR-2.07.1.2, waardoor een robuustere verbinding ontstaat.

De verbetering van de afwatering in het oostelijke deel van peilgebied PBS_OR-2.07.1.1 wordt beschreven in paragraaf 7.3.1.

Koppeling polder Zuidwijk

Het westelijke deel van GPG-gebied van PBS_OR-2.07.1.2 (Stevenshofjespolder) raakt geïsoleerd. Om dit effect op te heffen wordt een gemaal geplaatst nabij de Veenwatering, direct ten westen van het tunneltracé. Hier wordt polderwater uitgeslagen op de Veenwatering. Op termijn is het mogelijk om de polder onder vrijerval aan te sluiten op de westelijk gelegen polder Zuidwijk. Hierbij is het wel noodzakelijk om de peilen in de polder aan te passen. Door de koppeling ontstaat een robuuste nieuwe verbinding. Paragraaf 7.3.1 gaat hier verder op in.

Boezemwater Stevenshofjespolder

De watergang nabij het nieuwe knooppunt Ommedijk, die vanaf de A44 (Oostdaal) naar de Veenwatering stroomt (nabij het Tine Tammespad), wordt doorsneden (zie figuur 5.1). Hierdoor kan water vanaf de woningen langs de A44 (boezemgebied) niet meer via deze route afgevoerd worden. Paragraaf 7.3.2 gaat in op de aanpassing van het watersysteem ter plaatse.



Figuur 5.1 Kruising boezemwatergang Stevenshofjespolder. Het te dempen deel is weergegeven met de rode lijn. (bron: uitsnede legger Hoogheemraadschap van Rijnland)

Voorboezem Hofland

Ter plaatse van de zuidelijke tunnelmond ligt een boezemwatergang van het Rijn-Schiekanaal de Oostvlietpolder in. Deze watergang heeft een boezemkade. Door de geplande tunnelmond zal de watergang met boezemkade ingekort moeten worden. De afwatering in de Oostvlietpolder verandert, waardoor er op deze locatie geen gemaal wordt teruggeplaatst. In paragraaf 7.5.2 wordt de nieuwe situatie toegelicht.

5.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Door verwaaiing en afstroming van vervuild regenwater (runoff) wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater in beginsel negatief beïnvloed. Op de tracédelen waar bestaande infrastructuur wordt verbreed is sprake van extra negatieve beïnvloeding door verwaaiing. Door verbreding van de weg neemt het oppervlak, waarin verwaaiing naar de berm plaatsvindt, niet toe. Door extra verhard oppervlak neemt de hoeveelheid afstromend regenwater (runoff) wel toe.

Met infiltratiebermen van een juiste samenstelling (uitgangspunten conform Kader Afstromend Regenwater) en de toepassing van 2-laags ZOAB is dit effect zeer beperkt en met de juiste uitvoering van de zorgplicht (zie ook paragraaf 6.2.1) goed te beheersen.

Regenwater op de oostelijke rijbaan van de A44 van hm 19.1 tot 19.6 stroomt af naar de middenberm. Dit regenwater wordt via een regenwaterstelsel afgevoerd naar de oostzijde van de A44. Hete regenwater wordt geloosd op de naastgelegen watergangen. Wegens beperkte ruimte wordt er geen zuiveringstechnische voorziening toegepast.

Op de tracédelen die verdiept liggen (Ir. G. Tjalmaweg (PIP) en de nieuwe verbindingsweg tussen de A4 en de A44 (zowel PIP als de TB's)), vindt geen directe verontreiniging van het naastgelegen oppervlaktewater plaats. Verwaaiing en runoff naar de berm vinden niet plaats. Het water wordt via een hemelwaterafvoer verzameld en geborgen in regenwaterkelders. Zuivering van dit verzamelde regenwater vindt plaats in deze kelder conform eisen van het Blbi, Besluit lozen buiten inrichting.

5.4 Riolering

De bestaande riolering binnen het tracé is beperkt tot de hemelwaterafvoer van de bestaande infrastructuur.

Er ligt één persleiding van het waterschap vanaf de RWZI Leiden Zuid West. Deze loopt door de Oostvlietpolder en kruist de A4.

5.5 Grondwater

De aanleg van verdiepte delen van de RijnlandRoute kan direct of indirect effect hebben op het grondwater. De verdiepte delen betreffen de Ir. G. Tjalmaweg, delen van knooppunt Ommedijk en de verbindingsweg A4-A44.

Voor het verdiepte (open tunnel) en ondergrondse tracé (boortunnel) van de verbindingsweg A4-A44 is middels een grondwatermodellering bepaald (Tauw, juli 2013⁴) welke effecten te verwachten zijn ten aanzien van grondwaterstandsverandering en -kwaliteit (verzilting). Deze studie is opgenomen als bijlage 11. Aanvullend daarop heeft Grontmij een notitie opgesteld waarin wordt ingegaan op mitigerende maatregelen die zijn opgenomen in het ontwerp van de RijnlandRoute. Deze notitie is opgenomen als bijlage 12. In het najaar van 2014 komen sonderingen beschikbaar, waarmee de indicatieve berekening van Tauw (juli 2013) zal worden aangescherpt om de effecten nogmaals te toetsen met lokale bodemgegevens.

Voor de verdiepte ligging van Ir. G. Tjalmaweg is op basis van expert judgement beschreven welke effecten het nieuwe ontwerp heeft. Op de uitkomsten hiervan wordt in paragraaf 5.5.2 verder ingegaan.

⁴ Tauw, Geohydrologische effectenstudie verdiept deel van RijnlandRoute, 29-07-2013

5.5.1 Grondwaterstandsverandering verdiepte ligging nieuwe verbindingsweg A4-A444 (N343) en boortunnel

Uit de studie blijkt dat er sprake is van een barrièrewerking ter plaatse van de verdiepte (niet geboorde) delen van de tunnel. Grofweg vindt aan de westelijke zijde van deze tracédelen opstuwing plaats terwijl aan de oostelijke zijde een verlaging van de grondwaterstand aan de orde is.

Aan de westzijde (nabij knooppunt Ommedijk) zijn de berekende veranderingen (bijlage 11) in het freatisch pakket meer dan 0,5 meter en in het wadzandpakket meer dan 1 meter. Beide pakketten maken deel uit van de deklaag. De berekende grondwaterstandsverlagingen kunnen zonder aanvullende maatregelen leiden tot aanzienlijke maaiveldzettingen. Op basis van aanvullende gegevens over de plaatselijke bodemopbouw en een meetreeks van de grondwaterstanden ter plaatse kan het bestaande model verfijnd worden. Op basis van deze verfijning kunnen de berekende effecten wijzigen. Vooralsnog lijken er geen zettingsgevoelige objecten in de berekende invloedstraal te liggen.

Om negatieve effecten als gevolg van grondwaterstandsveranderingen te voorkomen wordt langs het traject ter plaatse van knooppunt Ommedijk veel oppervlaktewater gegraven. Het grondwater dat als gevolg van de barrièrewerking wordt tegengehouden zal door deze nieuwe watergangen worden afgevoerd. Andersom zullen watergangen water aanvoeren ter aanvulling van het grondwater op de plaatsen waar sprake is van een grondwaterstandsverlaging. Naar verwachting zal de barrièrewerking geheel worden gecompenseerd.

Als uit de aanvullende modelberekeningen blijkt dat er aanvullende maatregelen nodig zijn kan gedacht worden aan het graven van extra oppervlaktewater in de directe nabijheid van de damwanden, de aanleg van horizontale drainage en het toepassen van gestaffelde damwanden.

De invloedstraal van de grondwaterstandsveranderingen valt buiten de beschermingszone van de waterkeringen langs het Valkenburgse Meer. Daarmee zijn hier geen effecten te verwachten.

Geconcludeerd wordt dat de berekende effecten in de grondwaterstanden naar verwachting teniet worden gedaan met de maatregelen zoals opgenomen in het wegontwerp. Als bij de nieuwe modellering meer effecten optreden kunnen aanvullende maatregelen genomen worden om deze te mitigeren.

Aan de oostzijde (zuidelijke tunnelmond) zijn de berekende grondwaterstandsveranderingen maximaal 0,2 meter. Er zijn geen kwetsbare objecten aanwezig binnen het invloedsgebied. Door de aanleg van nieuwe watergangen aan weerszijde van het wegontwerp worden de effecten verder verkleind. Negatieve effecten voor het landgebruik zijn hiermee niet aan de orde.

Uit het grondwatermodel blijkt dat er ter plaatse van de geboorde tunnelbuis geen veranderingen zijn in de grondwaterstand. Dit is te verklaren door het feit dat de tunnelbuis zich volledig in het eerste watervoerend pakket bevindt. De afname in doorlatend vermogen in deze bodemlaag is niet dusdanig dat er opstuwning van het grondwater optreedt. Bovendien ligt de tunnelbuis parallel aan de grondwaterstroming van het 1^e watervoerende pakket.

5.5.2 Ing. G. Tjalmaweg

De ing. G. Tjalmaweg (N206) wordt, conform bestaande situatie, halfverdiept (wegdek tot -2,0 meter NAP) aangelegd. De bestaande vliesconstructie wordt daarbij verwijderd. Deze is destijds aangebracht omdat er tijdens de aanleg sprake was van zoute kwel (mogelijk uit een wadzandpakket). De nieuwe constructie wordt ook waterdicht uitgevoerd met damwanden en een folieconstructie. Er is met de nieuwe constructie na aanleg geen effect op het grondwater te verwachten ten opzichte van de bestaande situatie (zie ook bijlage 12).

5.5.3 Boezemwatergang Stevenshofjespolder

De boezemwatergang in de Stevenshofjespolder wordt opgenomen in het poldersysteem (zie paragraaf 6.2.4). De grondwaterstand ter plaatse van deze watergang zal hierdoor dalen. Omdat het omliggende gebied onderdeel uitmaakt van de Stevenshofjespolder worden geen negatieve effecten verwacht.

5.5.4 Voorboezem Hofland

Het inkorten van de Voorboezem leidt niet tot grondwaterstandveranderingen. Ter plaatse van de bestaande Voorboezem wordt de tunnelmond aangelegd. De omliggende watergangen blijven op polderniveau (Oostvlietpolder) liggen.

5.5.5 Aanlegfase

Tijdens de aanleg van ondergrondse constructies kan het nodig zijn om met bemaling het grondwaterniveau tijdelijk te verlagen. Dit kan leiden tot zettingen van de ondergrond in de omgeving.

Op basis van de constructie van de verdiepte wegtracés en de tunnelmonden wordt in het referentieontwerp uitgegaan van een uitvoeringswijze zonder bemaling van grondwater. Hierbij wordt met damwanden en een folie eerst een waterdichte constructie gebouwd, waarna vervolgens de constructie wordt 'leeggepompt'. Dit heeft als voordeel dat er tijdens de uitvoering geen extra effecten op de grondwaterstand optreden en er geen schade ontstaat.

Voor kleinere onderdelen van de RijnlandRoute, zoals de aanleg van riolering of de bouw van een kunstwerk kan plaatselijke grondwaterbemaling noodzakelijk zijn. De omvang en duur van deze bemalingen zijn beperkt, waardoor nauwelijks negatieve effecten worden verwacht. Bovendien zijn er voldoende beheersmaatregelen beschikbaar om negatieve effecten te voorkomen, zoals retour- en schermbemaling.

De aard en omvang van grondwateronttrekkingen zijn afhankelijk van de wijze van uitvoering. Dit wordt door de aannemer bepaald. Voor het onttrekken en lozen van grondwater is een watervergunning nodig. De aannemer dient vóór de vergunningsaanvraag bij het waterschap inzicht te geven in de hoeveelheid en kwaliteit van het te onttrekken en te lozen grondwater.

5.5.6 Grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater zal met de aanleg van de RijnlandRoute niet wijzigen. De infiltratie van runoff in de berm, in combinatie met de juiste beheermaatregelen (zoals het periodiek schrapen van de berm) heeft geen effect op de kwaliteit van het grondwater, zo blijkt uit onderzoek⁵.

Ter plaatse van landgoed Berbice is een bodemverontreiniging in de ondergrond aanwezig. Dit is een aandachtspunt bij de uitvoering. De wijze waarop hiermee omgegaan dient te worden wordt beschreven in het deelrapport Bodem.

5.6 Waterveiligheid

Het ontwerp van het aquaduct en de tunnel hebben een te verwaarlozen faalkans qua overstrooming (1:10.000 jaar). Het verdiepte tracé inclusief tunnel verbindt vijf peilgebieden met elkaar. Dit zijn:

- Oostvliet-, Hof-, en Spekpolder
- Papenwegsepolder
- Stevenshofjespolder
- Polder Zuidwijk
- Ommedijksepolder

Om te voorkomen dat er bij een kadebreuk kortsluiting⁶ ontstaat tussen twee of meer polders is extra bescherming noodzakelijk. De maatregelen die hiervoor genomen worden staan beschreven in paragraaf 6.4.

⁵ CIW, 2002, Afstromend wegwater

⁶ Hierbij stroomt water vanuit de ene polder via het verdiepte wegtracé naar een andere polder.

6 Maatregelen

De optredende negatieve effecten als gevolg van de aanleg van de RijnlandRoute dienen voorkomen, gecompenseerd of gemitigeerd worden. Tijdens het ontwerpproces van het inpassend ontwerp zijn hier inrichtingsmaatregelen voor genomen. In het voorliggende hoofdstuk wordt eerst een aantal algemene uitgangspunten behandeld die gelden voor het gehele ontwerp van de RijnlandRoute. In hoofdstuk 7 wordt per weggedeelte een beschrijving gegeven van de aanpassingen in het waterhuishoudkundig systeem. Deze aanpassingen zijn verwerkt op de kaarten in bijlage 9.

6.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

6.1.1 Wateropgave

Door het dempen van bestaand oppervlaktewater en de toename van verhard oppervlak wordt het watersysteem extra belast. Om deze belasting te compenseren wordt nieuw oppervlaktewater gegraven. Gedempt oppervlaktewater wordt voor 100 % teruggebracht. De toename aan verhard oppervlak wordt voor 15 % gecompenseerd. In de polders geldt bij een toename van het verharde oppervlak van meer dan 1 ha (per peilgebied) dat een maatwerkberekening nodig is om de specifieke situatie te beoordelen en vervalt de 15 %-regel.

Berekening

Bij de berekening van de bestaande oppervlakken verharding is gebruik gemaakt van de TOP10-ondergrond. Voor de bestaande situatie van het oppervlaktewater is de meest actuele leggerinformatie van het Hoogheemraadschap van Rijnland gebruikt. Op basis van het wegontwerp is een ontgravingsvlak (bijlage 3) bepaald. Dit is het vlak waarbinnen bestaand oppervlaktewater en bestaande verharding komen te vervallen door vergravingen van het oppervlak of bijvoorbeeld ophogingen ten behoeve van grondlichamen.

Wateropgave

In de tabel van bijlage 7 is per GPG-gebied (hydrologische eenheid binnen een polder) aangegeven wat de berekende afname van verhard oppervlak en de afname van oppervlaktewater is op basis van het ontgravingsvlak. Vervolgens is op basis van het wegontwerp de toename van het verhard oppervlak en de oppervlakte van nieuw ingepast oppervlaktewater bepaald. Deze vier waarden vormen gezamenlijk de wateropgave voor de RijnlandRoute.

In bijlage 5 is een kaart opgenomen met het te dempen water per peilgebied ten opzichte van het wegontwerp. In bijlage 6 is een kaart opgenomen met het nieuwe oppervlaktewater zoals dat is meegenomen in het ontwerp.

Hierin is ook de functionele aanpassing van peilgebieden opgenomen, op basis van de nieuwe afwateringssituatie van de weg. Voor de exacte ligging van het nieuwe oppervlaktewater zijn de kaarten in bijlage 8 leidend. Tenslotte is in bijlage 8 een kaart opgenomen met daarin een overzicht van bestaande, te verwijderen en nieuwe verharding.

Het ingepaste water betreft nieuw te graven water om de waterstructuur te herstellen en deels invulling te geven aan de wateropgave. Dit ingepaste nieuwe wateroppervlak wordt in mindering gebracht op de totale wateropgave. De zoekgebieden voor extra waterberging liggen echter buiten de plangrenzen van het PIP en de TB's, maar zijn wel opgenomen in de landschapsvisie van de RijnlandRoute. De wateropgave wordt in een overeenkomst vastgelegd tussen de provincie, het Rijk en het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Om de wateropgave kloppend te maken per peilgebied is rekening gehouden met de wijze van afstroming van weggedeelten. De wateropgave van bepaalde weggedeelten is daarbij in overleg met het waterschap aan andere peilgebieden toegewezen. Waar dit is toegepast, wordt dit in de tekst beschreven. In bijlage 5 is dit tevens weergegeven.

PIP

De wateropgave voor het PIP bedraagt bruto circa 5,4 ha. Dit wordt gevormd door de Ir. G. Tjalmaweg (N206), de verbindingsweg A4-A44 en het deeltracé Europaweg.

- Voor de Ir. G. Tjalmaweg en de Plesmanlaan geldt dat alles binnen de boezem ligt en gecompenseerd dient te worden, met uitzondering van een zuidelijk deel van de aansluiting Valkenburg II. Dit deel wordt in de volgende fase nader uitgewerkt
- De verdiepte aansluitingen op de tunnel binnen het PIP worden via een regenwaterstelsel ontwaterd, waarbij het regenwater na bezinkelder geloosd wordt op de boezem, alwaar compensatie plaatsvindt
- Het onderliggende wegennet in de Oostvlietpolder dient gecompenseerd te worden in de Oostvlietpolder
- De Europaweg watert af op de Oostvlietpolder, Bosch- en Gasthuispolder en Rodenburger- en Cronensteinsepolder, conform de bestaande situatie. Compensatie dient plaats te vinden in de betreffende polders

Binnen de plangrens van het PIP wordt in totaal 5,6 ha water gegraven. Daarvan is circa 1,1 ha overcompensatie in de Oostvlietpolder, Papenwegsepolder en Stevenshofjespolder. Hierdoor bedraagt de restopgave 0,9 ha voor de boezem. Deze dient nader ingevuld te worden.

TB A44

De wateropgave voor het TB A44 bedraagt bruto 2,2 ha. Dit omvat de verbreding van de A44, aanpassing op- en afritten van Knoop Leiden West en de aanleg van Knooppunt Ommedijk met aansluiting op het provinciale tracédeel.

- Verbreding van de A44 ten oosten van de Oude Rijn en de aanpassing van Knoop Leiden West dienen gecompenseerd te worden in de boezem
- De oostelijke baan van de A44 vanaf km 18.00 (Oude Rijn) tot aan km 10.0 ligt in GPG-gebied PBS_OR-2.07.2.1 (Stevenshofjespolder). Hoewel de verkanting westwaarts is gericht wordt het water wel afgevoerd naar de Stevenshofjespolder middels een hemelwaterstelsel.
- De westelijke doorgaande baan van de A44 vanaf km 18.00 (Oude Rijn) watert af op de Ommedijkse polder. Compensatie dient hier plaats te vinden
- De verbindingbogen vanaf de A44 richting de tunnelmond liggen verdiept. Met een regenwaterstelsel wordt het regenwater afgevoerd naar de boezem. Compensatie vindt daarom plaats in de boezem en komt niet ten laste van de betreffende polders (Stevenshofjespolder en Papenwegsepolder)

Binnen de plangrens van het TB A44 wordt in totaal 3,2 ha water gegraven. Hiermee wordt voor alle GPG-gebieden een overcompensatie gerealiseerd, waardoor er geen sprake is van een restopgave. De locatie van het nieuw te graven water is weergegeven in bijlagen 6 en 9.

TB A4

De wateropgave voor het TB A4 bedraagt bruto 3,6 ha. De wateropgave wordt gevormd door de verbreding van de A4 en de aanleg van de verbindingbogen van knooppunt Hofvliet.

- Door de uitbuiging van de A4 in noordwestelijke richting neemt het verharde oppervlak binnen de boezem af (nabij de Meerburgerwatering). Echter, door de verkanting van de weg (uitgaande van dakprofiel) zal de rijbaan Den Haag-Amsterdam alsnog afwateren op de boezem. Hier dient dan ook de compensatie plaats te vinden. Dit is verwerkt in de wateropgave
- De toename aan verhard oppervlak in de Oostvlietpolder dient te worden gecorrigeerd op basis van de hoeveelheid die afwatert op de boezem. De overige wateropgave dient in de Oostvlietpolder te worden gerealiseerd

Binnen de plangrens van het TB A4 wordt 2,5 ha water gegraven. Dit komt volledig ten goede aan het watersysteem van de Oostvlietpolder. Er geldt daarom een restopgave voor het TB A4 van 0,8 ha voor de boezem en 0,3 ha voor de Oostvlietpolder.

Inpassing restant wateropgave

Uit de onderstaande tabel 6.1 en uit bijlage 7 blijkt dat er nog niet voldoende water is ingepast om de wateropgave volledig te compenseren. Deze wateropgave van 1,38 ha betreft de opgave voor de totale RijnlandRoute, waarbij overcompensatie binnen GPG-gebieden kan worden uitgewisseld tussen de TB's en het PIP.

De restopgave van de Grote Westeindse Polder zal in de praktijk ten laste komen van de boezem. Het betreft de verbreding van de afrit Zoeterwoude. De verkanting van de weg is gericht naar de Meerburgerwating (Boezem), waardoor regenwater hier naartoe afstroomt. Om de wateropgave in de Rietpolder te realiseren wordt de bestaande watergang verbreed. Voor de overige polders geldt dat er meer water gerealiseerd wordt dan de wateropgave bedraagt.

De invulling van de restopgave is niet te realiseren binnen de projectgrenzen van de TB's en het PIP, vanwege eigendomsposities en conflicterende belangen met bijvoorbeeld ecologie en geluid. In een bestuursovereenkomst tussen Rijkswaterstaat, Provincie Zuid-Holland en het hoogheemraadschap van Rijnland wordt de wateropgave vastgelegd als een aanvullende uitvoeringsverplichting welke buiten de RijnlandRoute gerealiseerd wordt.

Tabel 6.1 Totaaloverzicht restopgave (bij een negatief getal is sprake van overcompensatie)

Polder	PIP	TB A4	TB A44	Totaal
Boezem en Valkenburg	0,91	0,83	-0,38	1,36
Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	-0,41	0,31	0	-0,10
Grote Westeindse Polder		0,01		0,01
Rietpolder		0,01		0,01
Papenwegse Polder	-0,40			-0,40
Stevenshofjespolder	-0,28		-0,54	-0,82
Ommedijksepolder			-0,15	-0,15
Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	-0,02	-0,01		-0,02
Rodenburger- en Cronesteinschepolder (west)	0,00			0,00
Bosch- en Gasthuispolder	0,00			0,00

6.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

6.2.1 Algemeen

Door extra verhard oppervlak neemt de hoeveelheid afstromend regenwater (runoff) toe. De toename van afstromend regenwater wordt gecompenseerd met de aanleg van extra open water. In standaard situaties stroomt wegwater oppervlakkig af naar de berm. Waar dit niet het geval is wordt gebruik gemaakt van een regenwaterstel (zie paragraaf 6.3). In de berm vindt zuivering plaats door bezinking van verontreinigingen. Hiervoor is in het ontwerp overal sprake van een berm van minimaal 3 meter. De berm moet voldoen aan standaard opbouw van de zuiverende berm. Door beheermaatregelen zoals het periodiek afschrappen van de berm wordt gebonden verontreiniging uit de toplaag verwijderd en doorslaan naar het grondwater voorkomen.

Op locaties waar ZOAB wordt toegepast (rijkswegen) vindt ook in het wegdek zuivering van regenwater plaats. Dit leidt tot minder verontreiniging dan bij dichte verhardingen. Om dit zuiveringsrendement van ZOAB te behouden is het periodiek reinigen van de vluchtstrook nodig. Bovenstaande beheermaatregelen worden in het Kader Afstromend wegwater omschreven als 'good housekeeping'. Dit dient daarom in de beheerprogramma's van de Rijks- en provinciale weggedelen te worden vastgelegd.

6.2.2 Verdiepte wegtracés

Op de tracédelen die verdiept liggen (Tjalmaweg (PIP) en de verbindingsweg A4-A44 (PIP en TB's) vindt geen directe verontreiniging van het naastgelegen oppervlaktewater plaats. Verwaaiing en runoff naar de berm vinden niet plaats. Er worden pompkelders gebruikt voor de inzameling en zuivering van het afstromend regenwater. In de kelders vindt bezinking plaats en kan nog een extra zuiveringsslag worden toegepast om vervolgens te lozen op het oppervlaktewater. Bij beide locaties wordt hiermee voldaan aan het Besluit lozingen buiten inrichtingen.

6.2.3 Geluidschermen

Door een modulaire opbouw van de geluidschermen zal voldoende ruimte worden vrij gehouden aan de onderzijde van de schermen. Hierdoor kan het regenwater onder het scherm door kunnen stromen naar de berm.

6.2.4 Bruggen en viaducten

Het regenwater op bruggen en viaducten wordt via goten verzameld en afgevoerd naar de landhoofden. Vanaf daar kan het regenwater (al dan niet begeleid) via de bermen afstromen.

De afwateringswijze van de bestaande brug van de A44, welke wordt behouden, blijft ongewijzigd.

6.3 Riolering

Regenwater stroomt in principe af naar de berm. Op een aantal locaties is dit niet mogelijk vanwege een verdiepte ligging, schaarse ruimte of locaties waar het vanwege een piekbelasting van het watersysteem beter is om het water elders te lozen. Op deze locaties wordt regenwaterriolering aangelegd om het water af te voeren op het oppervlaktewater of op een zuiveringstechnische voorziening. Zie hoofdstuk 7 voor een gedetailleerde beschrijving per deeltracé.

6.4 Waterveiligheid

Om kortsluiting tussen polders te voorkomen worden twee ringen van waterkeringen aangelegd. Hiermee wordt het verdiepte tracé tussen de knooppunten Ommedijk en Hofvliet opgedeeld in drie segmenten.

- Ring 1 beschermt de Polder Zuidwijk, Stevenshofjespolder en de Ommedijkse polder. Deze ring omsluit de verdiepte delen van knooppunt Ommedijk en sluit zich met de noordelijke wand van het aquaduct van de Veenwatering
- Ring 2 beschermt de Oostvliet-, Hof-, en Spekpolder met een waterkering rondom de zuidelijke tunnelmond

De waterkering van ring 1 wordt aan de noordzijde van de A44 gevormd door de Ommedijkseweg. Deze kruist ter plaatse van Maaldrift de A44. Vanaf de afrit richting de verbindingsweg A4-A44 is de damwand de waterkering. Deze sluit aan op het aquaduct. Aan de zijde van de Stevenshof wordt de waterkering ook gevormd door de damwand. Deze kruist vervolgens weer de A44 om via de verbindingdboog richting Den Haag aan te sluiten op de Ommedijkseweg. De damwanden hebben een hoogte van NAP +0,10. De Ommedijkseweg heeft een hoogte van NAP +0,35. Hierdoor is sprake van een overhoogte van 0.25 meter.

De waterkering wordt gevormd door de damwanden van de tunnelbakconstructie. Daar waar de rijbanen een hoogte van minimaal NAP +0,10 hebben ligt een grondlichaam tussen de rijbanen om aan te sluiten op de damwand aan de andere zijde van de tunnelmond. De hoogte van de damwanden bedraagt NAP +0,10.

7 Beschrijving waterhuishouding per deeltracé

In dit hoofdstuk wordt per deeltracé een beschrijving van de nieuwe waterhuishoudkundige situatie gegeven. De aanpassingen en wijzigingen zijn verwerkt op de kaarten in bijlage 9.

7.1 Ir. G. Tjalmaweg (Wassenaarseweg-Oude Rijn)

Dit deeltracé wordt gekenmerkt door de halfverdiepte ligging van een gedeelte van de weg en door twee nieuwe aansluitingen (Valkenburg I en II) ten behoeve van de toekomstige ontwikkelingslocatie Valkenburg. Zie kaartbladen 1 t/m 4 van bijlage 9. Het deeltracé valt geheel onder het PIP.

7.1.1 Oppervlaktewater

De Ir. G. Tjalmaweg ligt geheel in de boezem. Dat betekent dat er geen peilscheidingen worden doorsneden. Twee bestaande waterverbindingen onder de Ir. G. Tjalmaweg door (ter hoogte van de Kooltuinweg nr 23 en de Achterweg 22) blijven behouden, maar moeten verlengd worden vanwege de verbreding van de weg. Het betreffen respectievelijk een overkluizing en een sifon. De sifon ter plaatse van de Kooltuinweg nummer 31 kan niet behouden blijven doordat de Ir. G. Tjalmaweg dieper aangelegd wordt. Om de afwatering van de westzijde van de RijnlandRoute naar de Oude Rijn aan de oostzijde op orde te houden wordt de Grote Watering omgelegd naar de brugconstructie verder naar het noorden door bestaande watergangen te verbreden tot 8 meter waterlijn. Ook aan de oostzijde van de Ir. G. Tjalmaweg wordt de watergang tot de Kleine Watering verbreed tot 8 meter.

De Ir. G. Tjalmaweg en de aansluitingen Valkenburg I en II zijn zodanig vormgegeven dat de omliggende waterstructuur zoveel mogelijk behouden kan blijven. Een bestaande watergang, direct gelegen ten oosten van de Ir. G. Tjalmaweg, ongeveer tussen de aansluiting op de Wassenaarseweg en Kooltuinweg 23 komt te vervallen. De watergang die meer oostelijk van de Ir. G. Tjalmaweg is gelegen, neemt de doorgaande functie over. Ook ter plaatse van de aansluitingen Valkenburg I en II wordt een aantal watergangen gedempt en vervangen voor nieuwe watergangen. Bij de aansluiting Valkenburg I gaat het om een hoofdwaterring met bijbehorend profiel.

Nabij de nieuwe aansluiting Valkenburg II wordt de watergang versmald tot een profiel van 3 meter. Dit wijkt af van de standaard breedte van de waterlijn van 4,10 meter. Omdat de watergang langs de Ir. G. Tjalmaweg tussen Valkenburg II en de Voorschoterweg bij extreme neerslag zwaar wordt belast is het watersysteem ter plaatse met de nieuwe inrichting getoetst door middel van een oppervlaktewatermodellering. De watergang blijkt ruim te voldoen aan de gestelde inundatienormen voor kasgebieden. Zie voor meer detail bijlage 14.

De watergang in de bestaande vliesconstructie⁷ van de verdiepte ligging van de Ir. G. Tjalmaweg vervalt. De Ir. G. Tjalmaweg wordt in een dichte constructie aangelegd (damwanden met folie), waardoor deze watergang niet behouden kan blijven. Daarnaast heeft deze geen functie meer, omdat de afwatering en opvang van regenwater ondergronds zal plaatsvinden. Tevens is op een aantal plaatsen extra water ingepast ter invulling van de wateropgave.

7.1.2 Waterkering

Rondom voormalig vliegveld Valkenburg ligt een boezemkering. De aansluiting van Valkenburg II gaat over deze kering heen.

Zoals opgemerkt in paragraaf 6.1.1 zal worden afgewaterd naar de boezem. Hierdoor zal het tracé van de kering moeten worden gewijzigd. De aanleg van de aansluiting moet daarom voldoen aan de regels van de Keur. Daarbij is onder andere een minimale kruinhoogte van NAP - 0.10 m benodigd.

7.1.3 Grondwater

Bij de delen van het wegtracé op maaiveld is er geen effect op het grondwater. Mogelijk wordt in een deel van het tracé drainage in het wegcunet aangelegd, waardoor een minimale ontwatering is gegarandeerd. Dit leidt niet tot negatieve effecten.

Tussen aansluiting Valkenburg II en het woonhuis aan de Achterweg 30 wordt een watergang aangelegd. Dit heeft in een straal van 10 meter rondom de nieuwe watergang een drainerend effect. Het aanliggende perceel betreft een archeologisch monument, waardoor er een beperkt risico is op schade, afhankelijk van de diepteligging en aard van het materiaal. Zie voor meer detail bijlage 15.

In de bestaande situatie is een ondergrondse vliesconstructie aanwezig die vermoedelijk kwel tegenhoudt. De Ir. G. Tjalmaweg wordt in de nieuwe situatie weer gedeeltelijk halfverdiept (hoogte wegdek circa NAP -2.00 m) aangelegd in een constructie van damwanden met daartussen een folie. De damwanden bevinden zich in de deklaag. Daarnaast bevinden zich watergangen op een betrekkelijk korte afstand van de damwanden. Uitgaande van een drainerende werking van de watergangen is er sprake van een grondwaterstroming naar de watergangen toe en van de damwanden af. Er is daarmee geen sprake van een opstuwend effect van grondwater.

De aanleg van de constructie vindt plaats zonder grondwateronttrekking waardoor er ook tijdens de aanlegfase geen kans is op tijdelijke grondwaterstandsveranderingen in de omgeving.

⁷ Een vliesconstructie bestaat uit een waterdicht vlies dat in een komvorm is aanlegd onder de Tjalmaweg. Hierdoor kan kwelwater niet het cunet van de Tjalmaweg bereiken.

7.1.4 Afwatering en riolering

Bij de weggedeelten op of boven maaiveld stroomt regenwater oppervlakkig af en wordt gebruik gemaakt van een zuiverende berm volgens het Besluit lozen buiten inrichting

Bij de aansluitingen Valkenburg I en II wordt soms gebruik gemaakt van damwanden om de open afritten in te passen. Hier kan regenwater niet direct naar de berm afstromen. Regenwater zal daarbij via een goot verzameld worden en afgevoerd worden naar een berm waar dit wel mogelijk is. Op plaatsen waar een grondtalud wordt toegepast kan regenwater oppervlakkig naar de berm afstromen.

In de verdiepte tunnelbak van de Ir. G. Tjalmaweg kan regenwater niet via een berm afstromen. Regenwater wordt opgevangen via kolken en/of goten en afgevoerd naar een bergingskelder onder het wegdek. De bergingskelder wordt gedimensioneerd op basis van richtlijnen gesteld door de wegbeheerder. Op basis van deze richtlijnen kan er vanuit gegaan worden dat in de voorziening voldoende zuivering door bezinking optreedt om te voldoen aan het Besluit lozingen buiten inrichtingen. Een pompopstelling zal het regenwater uit de kelder vervolgens oppompen en lozen op het oppervlaktewater. De lozing vindt plaats aan de oostzijde van de Ir. G. Tjalmaweg, nabij één van de twee hoofdwatertangen die in directe verbinding staan met de Oude Rijn. Hierdoor wordt het omliggende watersysteem zo min mogelijk belast. Het maximaal toegestane debiet dat mag worden geloosd bedraagt 0,3m³/s. Dit is het uitgangspunt bij het bepalen van de omvang van de bergingskelder en de pompopstelling.

Regenwater afkomstig van de Torenvlietbrug stroomt door middel van goten langs de weg naar de landhoofden. Vanaf daar stroomt het water de berm in om te infiltreren.

7.2 Knoop Leiden West

Dit deeltracé omvat alles aan de oostzijde van de Oude Rijn. Zie kaartbladen 4 en 5 van bijlage 9. De Ir. G. Tjalmaweg en de Plesmanlaan met aansluitingen op de lokale wegen vallen onder het PIP en liggen op maaiveldniveau (met uitzondering van de aansluiting op de Torenvlietbrug). De A44 met de verbindingbogen op de Ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan is onderdeel van het TB A44 en ligt verhoogd op een grondlichaam.

7.2.1 Oppervlaktewater

Het deeltracé ligt geheel in de boezem. Door de verbreding van Ir. G. Tjalmaweg aan de zuidzijde wordt er ter plaatse van het bedrijf Nalco en het transferium water gedempt. Ook de waterpartij aan de noordzijde van de brug van het transferium en de aansluitende watertangen in de verbindingsboog verdwijnen door de nieuwe afrit van de A44.

In de bestaande situatie is er een verbinding vanaf het Bio Science Park (noordoostkwadrant) naar Nieuw Rhijngeest (noordwestkwadrant) via een duiker, direct aan de noordzijde van de Ir. G. Tjalmaweg/Plesmanlaan.

Om de afwatering van het Bio Science Park te verbeteren vervalt deze verbinding en is een nieuwe verbinding opgenomen via het bestaande kunstwerk onder de A44 door, ter hoogte van de Niels Bohrweg. Aan weerszijde van de A44 worden bestaande watergangen verbreed en nieuwe watergangen aangelegd als primaire watergang. Hierdoor ontstaat een robuuste oost-westverbinding. De verbinding onder de A44 wordt uitgevoerd in een open duiker van 2*1 meter.

In het zuidoostkwadrant wordt de bestaande watergang langs de A44 verbreed tot een primaire watergang met extra oppervlaktewater in de oksel van de afrit A44 en de Plesmanlaan. Hierdoor wordt de bestaande verbinding vanaf het Bio Science Park onder de Plesmanlaan door in stand gehouden. De waterpartijen ten zuiden van de Plesmanlaan blijven gehandhaafd. De berm breedte is voldoende om het oppervlaktewater te onderhouden. In het zuidwestkwadrant wordt de waterstructuur hersteld met een nieuwe secundaire watergang langs de oprit van de A44.

7.2.2 Waterkering

Er zijn geen waterkeringen aanwezig in dit deeltracé.

7.2.3 Grondwater

Bij de verbreding van de kunstwerken (viaducten en bruggen) en de aanleg van riolering is waarschijnlijk tijdelijke grondwateronttrekking nodig. De duur en omvang hiervan zijn beperkt en bovendien zijn er voldoende maatregelen mogelijk om eventuele negatieve effecten te voorkomen/compenseren. De aannemer heeft een watervergunning nodig voor de ontrekkingen. In aanvraag van deze vergunning dienen de maatregelen te worden beschreven en vindt toetsing door het waterschap plaats alvorens de vergunning verkregen wordt.

In de beheerfase is er geen invloed op het grondwater.

7.2.4 Afwatering/riolering

Regenwater stroomt vanaf de A44 en de op- en afritten oppervlakkig af naar de berm. Ter plaatse van het onderliggend verkeersknooppunt wordt grotendeels hemelwaterriolering toegepast. Dit heeft te maken met de grote hoeveelheid verharding in relatie tot het aantal beschikbare bermen en het gebruik van scheidingsbermen met verhoogde banden die een vrije afstroming van regenwater belemmeren. Het regenwater wordt vervolgens geloosd op een watergang in de verbindingsboog in het zuidwest- en zuidoostkwadrant als zuiverende voorziening. Via een uitlaat stroomt het water naar het oppervlaktewater. Het betreft een aangewezen water om afstromend regenwater van de weg te bergen.

De bestaande viaducten van de A44 worden verbreed door de plaatsing van nieuwe kunstwerken.

De afwatering vindt plaats met goten die het regenwater afvoeren tot aan het landhoofd . Daar stroomt het regenwater in de berm en vervolgens in de waterpartijen die hier zijn geprojecteerd. De bermen zijn voldoende breed voor een zuiverende functie.

7.3 A44 en knooppunt Maaldrift tot Veenwatering

Dit deeltracé betreft de doorgaande structuur van de A44, zonder de nieuwe aansluiting op de RijnlandRoute. De A44 komt hier 'hoog' aan, vanaf de brug over de Oude Rijn en zakt vervolgens geleidelijk tot aan maaiveld (nabij bedrijventerrein Maaldrift). Zie kaartbladen 6 en 7 van bijlage 9. De nieuwe verbindingbogen van en naar de A44 vanaf de verbindingsweg A4-A44 zakken geleidelijk onder maaiveld, zodat de verbindingsweg de A44 onderlangs kruist.

7.3.1 Oppervlaktewater

De A44 fungeert op dit traject als peilscheiding tussen de Ommedijkse Polder en de Stevenshofjespolder. Er zijn geen (duiker)verbindingen onder de A44 door. Aan weerszijde van de A44 (ter hoogte van Stevenhof en het Valkenburgse Meer) worden enkele watergangen gedempt. In de Ommedijkse polder betreft het doodlopende watergangen. Ter compensatie wordt hier nieuw oppervlaktewater gegraven aan de westzijde van de Ommedijkseweg. Aan de oostzijde, de Stevenshofjespolder, wordt een nieuwe watergang gegraven parallel aan de A44 om de doorgaande waterstructuur te herstellen. Het gemaal ter hoogte van Marie van Eijdsdenpad van GPG-gebied PBS_OR-2.07.2.1 wordt verwijderd. In plaats daarvan wordt dit peilgebied via een duiker aangesloten op het naastgelegen GPG-gebied PBS_OR-2.07.1.2. Hierdoor ontstaat een robuust watersysteem dat de extra aanvoer van regenwater van de A44 te allen tijde kan afvoeren.

Door de verdiepte aanleg van de RijnlandRoute wordt de Stevenshofjespolder doorsneden. Het oostelijk deel blijft op de bestaande wijze (via een sifon onder de Veenwatering door) afwateren. Doodlopende watergangen worden waar nodig met elkaar verbonden, waardoor ook extra water gegraven wordt ten behoeve van de wateropgave.

Het westelijke deel van van GPG-gebied van PBS_OR-2.07.1.2 (Stevenshofjespolder) raakt geïsoleerd. Om dit effect op te heffen wordt een gemaal geplaatst nabij de Veenwatering, direct ten westen van het tunneltracé. Hier wordt polderwater uitgeslagen op de Veenwatering.

Op termijn is het mogelijk om de polder onder vrijverval aan te sluiten op de westelijk gelegen polder Zuidwijk. Dit leidt tot ontsnippering van peilgebieden en maakt het watersysteem robuuster. Hierbij kan de watergang langs de Nieuwe weg worden opgenomen in het poldersysteem door deze af te sluiten van de Veenwatering en dienen de peilen van de Stevenshofjespolder aangepast te worden op de peilen van polder Zuidwijk. Deze oplossing is momenteel nog in studie en maakt geen onderdeel uit van het PIP of TB.

De watergang nabij het nieuwe knooppunt Ommedijk, die vanaf de A44 (Oostdaal) naar de Veenwatering stroomt (nabij het Tine Tammespad), wordt doorsneden. Daarmee wordt deze watergang onderdeel van de Stevenshofjespolder. Hierdoor kan water vanaf de woningen langs de A44 (boezem) niet meer via deze route afgevoerd worden. De afvoerende functie van de watergang wordt overgenomen door een deels te graven en deels te herprofileren (boezem)watergang die parallel langs de A44 ligt tot aan het landgoed Zuydwijk. Dit valt deels buiten de TB-grens waardoor dit niet geheel op de plankaart wordt meegenomen. Het is wel in de waterhuishoudingstekening (bijlage 9) meegenomen. De watergang kan gegraven worden omdat een deel van de woningen ter plaatse geamoveerd wordt. Bij de manege en de boerderij van nummer 167 (rijksmonument) schuift de watergang naar de bebouwing toe door de verbreding van de A44. De watergang krijgt een waterlijn van 2 meter breed en wordt vanwege ruimtegebrek in de beschoeiing geplaatst. Vanaf de manege richting de Nieuwe weg wordt het profiel van de watergang doorgetrokken en met een duiker onder de Nieuwe weg door aangesloten op de watergang die afwatert via landgoed Zuydwijk (zie kaartblad 7, bijlage 9).

Aan de westzijde van de A44 ter plaatse van knooppunt Ommedijk (Ommedijkse Polder) worden bestaande waterstructuren gedempt. Aan de noordzijde van de verbindingsboog wordt een nieuwe doorgaande waterstructuur ingepast. Ter plaatse van Tienhuizen wordt een stuw geplaatst om het peilverschil tussen de twee GPG-gebieden (OR 2.06-1.2 en OR 2.06-1.3) van de Ommedijksepolder op te vangen.

7.3.2 Waterkering

Door de verdiepte aanleg van de RijnlandRoute ontstaat er kortsluiting tussen de Ommedijkse polder, Stevenshofjespolder, Papenwegse polder en Oostvlietpolder.

Om te voorkomen dat bij een dijkdoorbraak van de boezem in de Ommedijkse Polder of de Stevenshofjespolder water direct in de tunnelbak stroomt, wordt een waterkering aangelegd. Deze omsluit alle verdiepte delen van knooppunt Ommedijk en sluit aan op de boezemkade van de Veenwatering. De kruinhoogte bedraagt bij de damwanden in de Stevenshofjespolder NAP +0.10 m (zie ook paragraaf 5.6). De faunapassage onder de A44 door ligt binnen de omdijkte zone, waardoor er geen waterveiligheidsrisico ontstaat.

7.3.3 Grondwater

Ter plaatse van de verbindingsbogen van de verbindingsweg A4-A44 naar de A44 bij knooppunt Ommedijk treedt barrièrewerking op van het grondwater als gevolg van de verdiepte ligging (zie paragraaf 5.5). In het ontwerp zijn watergangen opgenomen langs het wegontwerp. Deze zorgen ervoor dat grondwaterverlaging, danwel –stijging nauwelijks zal optreden. De watergangen voeren enerzijds namelijk water aan ter aanvulling van het grondwater. Anderzijds voeren de watergangen een teveel aan grondwater af. De mate van stijging en daling van het grondwater wordt daarmee beperkt en het gebied waarbinnen dit optreedt sterk verkleind.

Eventueel zijn aanvullende maatregelen mogelijk om de effecten verder te mitigeren, als dit uit een aanvullende grondwatermodellering blijkt.

7.3.4 Afwatering/riolering

Regenwater stroomt zoveel mogelijk oppervlakkig af naar de berm. De grens tussen de Ommedijkse polder en de Stevenshofjespolder wordt verschoven naar de toekomstige middenberm, zodat regenwater in de wateropgaveberekening is toegekend aan de juiste polder. Door de verkanting van de weg is plaatselijk een hemelwaterstelsel in de middenberm nodig om regenwater af te voeren.

Ter plaatse van de verdiepte delen tot aan de Veenwatering kan hemelwater niet oppervlakkig afstromen. Regenwater wordt opgevangen via kolken en/of goten en afgevoerd worden naar een bergingskelder onder het wegdek. De bergingskelder wordt voorzien van een zuiveringstechnische voorziening. Een pompopstelling zal het regenwater uit de kelder vervolgens oppompen en lozen op het oppervlaktewater. Om de Stevenshofjespolder niet te belasten met dit water wordt er geloosd op de boezem. De pompkelder is vooralsnog gepland nabij de ingang van de boortunnel. Het waterschap hanteert voor het lozen van regenwater vooralsnog een bovengrens van het debiet van 0.6m³/s per watergang, omdat hierbij geen hydraulische problemen ontstaan. Dit is het uitgangspunt bij het bepalen van de omvang van de bergingskelder de pompopstelling. Mocht blijken dat hieraan niet redelijkerwijs voldaan kan worden, dan zal nader overleg nodig zijn.

7.4 Verbindingsweg A4-A44 (Veenwatering-Dobbewatering)

Dit wegtracé van de RijnlandRoute vormt de aansluiting tussen Knooppunt Ommedijk en de geboorde tunnel. Zie kaartbladen 7 en 8 van bijlage 9. Het tracé ligt verdiept in het landschap. Ter plaatse van de Veenwatering is de hoogte van het wegdek ca NAP -7,30 m (6,5m-mv). Over de rest van het tracé van de tunnelbak bedraagt de hoogte van het wegdek NAP -5,40 (4,5 m-mv). Nabij de tunnelmond wordt lokale infrastructuur aangelegd in de polder ten behoeve van vluchtroutes, recreatieve ontsluiting en bereikbaarheid van het dienstgebouw.

7.4.1 Oppervlaktewater

Het wegtracé snijdt een deel van de Stevenshofjespolder en Papenwegse polder af van de rest van de polder. Zonder maatregelen ontstaan twee nieuwe peilvakken die apart bemalen moeten worden. Dit is onwenselijk. Er is daarom voor gekozen om de snipper aan de oostzijde van de RijnlandRoute met een primaire watergang over het dak van de boortunnel te verbinden met de Papenwegse polder. Dit bespaart een gemaal en leidt tot een robuuster watersysteem, omdat wordt voorkomen dat de polder minder snel volloopt bij een dijkdoorbraak van de boezem. Ook komt het ten goede aan de veiligheid van de weg.

Om de waterafvoer vanaf de oostzijde van de polder te garanderen wordt een nieuwe primaire watergang gegraven parallel aan de tunnelbak. Ter plaatse van de peilscheiding tussen de Stevenshofjespolder en de Papenwegse polder wordt een stuw geplaatst. De primaire watergang kruist de boortunnel en stroomt parallel aan de Dobbewatering in oostelijke richting waar deze aansluit op een bestaande hoofdwatergang. Om aan de westzijde doodlopende watergangen te verbinden wordt ook hier een watergang gegraven parallel aan de tunnelbak. Dit zorgt tevens voor een natuurlijke afscheiding tussen de polder en de tunnel.

Onderdeel van de verdiepte constructie is het voor kruising met de Veenwatering. Deze watergang wordt vanwege de aanlegwerkzaamheden ter plaatse tijdelijk versmald (er is uitgegaan van een periode van circa 3 jaar) over een lengte van 50 meter. De Veenwatering kan onder voorwaarden tijdelijk versmald worden tot een breedte op de waterlijn van 9,05 m. De Dobbewatering wordt gekruist met de boortunnel, waardoor deze watergang ongewijzigd blijft.

Vooruitlopend op een eventuele verdieping van de boezemwatergangen eist het hoogheemraadschap om rekening te houden met een bodemdiepte van de Veenwatering van NAP -2,14 m.

7.4.2 Waterkering

Door de verdiepte aanleg van de verbindingsweg A4-A44 ontstaat er kortsluiting tussen de Ommedijkse polder, Stevenshofjespolder, Papenwegse polder en Oostvlietpolder. Om te voorkomen dat bij een dijkdoorbraak van de boezem in de Papenwegsepolder en Stevenshofjespolder water direct in de tunnelbak stroomt wordt een waterkering aangelegd. Deze omsluit de open delen van de tunnelbak tussen knooppunt Ommedijk en de Veenwatering. De waterkering wordt hier gevormd door de damwanden van de tunnelbak en hebben een hoogte van Nap +0,10 m (eis Keur NAP -0.10 m).

Uitgangspunt is dat de boezemkade van de Dobbewatering geen negatieve effecten ondervindt door de boring van de tunnel eronder. Dit dient tijdens en na de aanleg gemonitord te worden.

7.4.3 Grondwater

Door de aanleg van de verdiepte tunnelbak is met behulp van een (MODFLOW) model berekend dat geringe grondwaterstandsverlagingen optreden in het freatisch pakket en in mindere mate in het wadzandpakket. Dit brengt naar verwachting geen effecten met zich mee. Er worden daarom geen maatregelen hiervoor getroffen. Tijdens en na de uitvoering is monitoring van grondwater belangrijk om de berekende effecten te toetsen.

In de aanlegfase zijn geen aanvullende effecten te verwachten dan hierboven beschreven. De aanleg van de constructie vindt plaats in den natte, zonder de onttrekking van grondwater.

7.4.4 Afwatering/riolering

In dit wegtracé kan hemelwater niet oppervlakkig afstromen naar de bermen. Regenwater wordt opgevangen via kolken en/of goten en afgevoerd naar een bergingskelder onder het wegdek. De bergingskelder wordt voorzien van een zuiveringstechnische voorziening om verontreinigd slib af te vangen. Een pompopstelling zal het regenwater uit de kelder vervolgens oppompen en lozen op het oppervlaktewater. Om de Stevenshofjespolder en Papenwegse polder niet te belasten met dit water wordt er geloosd op de boezem. De pompkelder is in het ontwerp opgenomen nabij de ingang van de boortunnel. Het waterschap hanteert voor het lozen van regenwater voornamelijk een bovengrens van het debiet van 0.6m³/s per watergang, omdat hierbij geen hydraulische problemen ontstaan. Dit is het uitgangspunt bij het bepalen van de omvang van de bergingskelder en de pompopstelling. Mocht blijken dat hieraan niet redelijkerwijs voldaan kan worden, dan zal nader overleg nodig zijn.

7.5 Geboorde tunnel inclusief zuidelijke tunnelmond

7.5.1 Algemeen

Dit wegtracé bestaat uit een geboorde tunnel bestaande uit twee buizen met een diameter van 12 meter. Het wegdek in de tunnel ligt op de diepte van NAP -5,40 m nabij de noordelijke tunnelmond tot een maximale diepte van NAP -28,00 m. Voor de verbeelding van dit deeltracé wordt verwezen naar de kaartbladen 8 tot en met 11 van bijlage 9.

7.5.2 Oppervlaktewater

De tunnel heeft geen effect op het oppervlaktewater. Ook de bodem van het Rijn-Schiekanaal wordt voorzien van bescherming, zowel tijdens de uitvoering (ballast) als in de beheerfase. Afspraken over tijdelijke maatregelen aan het Rijn-Schiekanaal worden tijdens het vergunningen traject van de uitvoerende partij gemaakt.

De zuidelijke tunnelmond leidt wel tot aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem. De boezemwatergang Voorboezem Hofland wordt ingekort. Ter plaatse van een deel van deze watergang wordt de tunnelmond gerealiseerd. De watergang wordt momenteel gebruikt om water vanaf de Oostvlietpolder te lozen op de boezem. Ook de locatie van het gemaal komt hiermee te vervallen. Door deze wijziging dient de waterstructuur in de Oostvlietpolder aangepast te worden, zodat water naar een ander deel van de polder wordt afgevoerd en geloosd op het Rijn-Schiekanaal. De locatie van het nieuwe gemaal is de bestaande dam in de tussenboezem van de Vlietweg tot de Molenstomp. Deze locatie leidt tot een verbetering van de afwatering door een meer centrale ligging in de polder. De aanpassing van de structuur leidt tevens tot de aanleg van extra water ten behoeve van de wateropgave. Hierdoor is sprake van een overcompensatie van 0,1 ha in de Oostvlietpolder. In het GPG-gebied PBS_WW-03B ligt een wateropgave. In het benedenstroomse GPG-gebied PBS_WW-03A is echter een overcompensatie (PIP-deel). Deze waarden kunnen worden opgeteld.

Het westelijk deel van de Oostvlietpolder wordt met een nieuwe primaire watergang om de tunnelbak verbonden met de rest van de polder.

7.5.3 Waterkering

De boezemkade rondom de Voorboezem Hofland wordt ingekort, omdat de watergang deels gedempt wordt. De kering dient aan het einde te worden hersteld. Dit bevindt zich direct ten westen van het dienstgebouw.

Door de tunnel en verdiepte ligging ontstaat er kortsluiting tussen de Ommedijkse polder, Stevenshofjespolder, Papenwegse polder en Oostvlietpolder. Om te voorkomen dat bij een dijkdoorbraak van de boezem in de Oostvlietpolder water direct in de tunnel stroomt, fungeert de damwand van de tunnelbak als een waterkering. Deze omsluit de gehele zuidelijke tunnelmond. De kruinhoogte bedraagt NAP -0.10 m (eis Keur, zie ook paragraaf 5.6). Ter plaatse van de verbindingbogen naar de A4 wordt hiervoor het grondlichaam van de verbindingbogen als kering gebruikt.

7.5.4 Grondwater

Ter plaatse van de zuidelijke tunnelmond zijn grondwaterstandsverandering berekend. Deze zijn echter relatief beperkt en vinden plaats in de werkzone van de RijnlandRoute. De aanleg van de watergangen aan weerszijde van het wegontwerp zorgen ervoor dat buiten de projectgrens geen effecten optreden. Daarom zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk.

De aanleg van de zuidelijke tunnelmond vindt plaats in den natte, waardoor geen tijdelijke effecten optreden als gevolg van de aanleg van dit deel van het plan. Mogelijk vinden voor kleinere onderdelen, zoals de aanleg van duikers tijdelijke grondwaterbemalingen plaats. Deze zijn gering en dienen te voldoen aan de eisen van de waterbeheerder.

Op basis van de grondwatermodelstudie wordt geconcludeerd dat de geboorde tunnel leidt niet tot grondwaterstandsveranderingen. De afsluiting van het eerste watervoerende pakket is relatief gering, waardoor grondwater om de tunnelbuis kan stromen. Bovendien is de grondwaterstroming parallel aan de tunnel.

7.5.5 Afwatering/riolering

In dit wegtracé kan hemelwater niet oppervlakkig afstromen naar de berm. Regenwater wordt opgevangen via kolken en/of goten en afgevoerd naar een bergingskelder onder het wegdek. De bergingskelder (nabij tunneldienstgebouw) wordt gedimensioneerd op basis van richtlijnen gesteld door beide wegbeheerders. Op basis van deze richtlijnen kan er vanuit gegaan worden dat in de voorziening voldoende zuivering door bezinking optreedt om te voldoen het Besluit lozingen buiten inrichtingen.

Een pompopstelling zal het regenwater uit de kelder vervolgens oppompen en lozen op de boezem. Het noordelijk deel van de tunnel wordt onderdeel van het rioleringsstelsel van de verdiepte tunnelbak, zie paragraaf 7.4.5.

7.6 A4

7.6.1 Algemeen

Dit wegtracé betreft de verbreding van de bestaande A4. De ligging van de weg is op maaiveld. Ter plaatse van de verbindingbogen naar de tunnel worden fly-overs gerealiseerd. De uitbreiding van de A4 vindt plaats naar de noordzijde, de Oostvlietpolder in. De bestaande Hofvlietweg kan aan de zuidzijde van de voormalige pleisterplaats niet blijven liggen en wordt verlegd, parallel aan de A4. Voor de verbeelding van de waterhuishoudkundige maatregelen wordt verwezen naar de kaartbladen

7.6.2 Oppervlaktewater

Door de verbreding van de A4 worden watergangen in de Oostvlietpolder gedempt. Het betreffen met name secundaire watergangen. De hoofdwatgang langs de Hofvlietweg komt te vervallen, maar wordt langs de nieuwe Hofvlietweg teruggebracht. De nieuwe watergang in de oksel van de verbindingdboog langs Vlietlanden wordt gedimensioneerd als een primaire watergang. Dit is om extra water te graven ter invulling van de wateropgave.

Omdat het gemaal van de Voorboezem Hofland wordt verplaatst naar de watergang ten noorden van de molenstomp in de Oostvlietpolder worden de hoofdwatgangen langs de Europaweg en de op/afrit naar Leiden tot aan de verzorgingsplaats en vanaf daar naar de molenstomp verbreed tot hoofdwatgangen. Dit is weergegeven op de kaartbladen 11 en 14 tot en met 19 van bijlage 9.

Door toepassing van damwanden langs de verbindingbogen die aansluiten op de zuidelijke rijbaan, wordt het stroomprofiel van de Meerburgerwatering (boezem) niet aangetast.

Het kunstwerk over de watergang die de plas Vlietlanden verbindt met de Meerburgerwatering (nabij Campenseiland) wordt verbreed. Het betreft een brug. Ook de andere verbinding (Vinkesloot) tussen de Meerburgerwatering en de Plas Vlietlanden wordt verlengd. Dit betreft een niet doorvaarbare constructie. Deze ligt dichtbij een te behouden sifon. Dit vormt een aandachtspunt voor de detaillering van het ontwerp.

7.6.3 Waterkering

De A4 vormt de peilscheiding tussen de boezem en de Oostvlietpolder. Het betreft tevens een regionale waterkering. In de nieuwe situatie blijft deze situatie ongewijzigd. Ter plaatse van de fietstunnel die aansluit op de Hofweg, is de waterkering uitgewerkt als een kanteldijk.

Ter plaatse van de verlaging van de doorgaande rijbanen van de A4 in het knooppunt Hofvliet dient het maaiveld langs de Meerburgerwatering een hoogte te hebben van NAP +0,10 m, zodat deze strook kan functioneren als waterkering.

7.6.4 Grondwater

Door de aanleg van dit wegtracé treden geen permanente veranderingen op in grondwaterstanden of -kwaliteit. Voor het verlengen van de fietstunnel onder de A4 door, wordt zeer waarschijnlijk tijdelijk grondwater onttrokken. De effecten hiervan zijn naar verwachting gering, gezien de beperkte diepte van de tunnel en de relatief korte uitvoeringsperiode.

7.6.5 Afwatering/riolering

De peilscheiding tussen de boezem en de Oostvlietpolder ligt in de bestaande situatie in de middenberm. Door de verbreding van de A4 wordt ook de peilscheiding aangepast. Dat betekent dat de rijbaan in de richting van Amsterdam afwatert op de boezem (Meerburgerwatering) en de rijbaan in de richting van Den Haag afwatert op de Oostvlietpolder.

Afstroming van wegwater vindt plaats via de wegbermen. Er wordt gebruik gemaakt van de zuiverende functie van de wegbermen. Groene vlakken tussen de verbindingbogen krijgen een greppelstructuur, zodat water geborgen kan worden. Greppels mogen de kanteldijk niet doorsnijden. Een HWA-uitlaat zorgt voor een nooduitlaat naar de Oostvlietpolder. Nooduitlaten dienen een maximale diameter van 0,30 m te hebben en moeten afsluitbaar zijn.

Water van de fly-overs wordt via goten langs de weg afgevoerd naar de landhoofden, waarna het water afstroomt in de berm.

7.7 Europaweg en Lammenschansplein

7.7.1 Algemeen

Het wegtracé Europaweg en Lammenschansplein omvat de Europaweg vanaf de kruising met de Hofvlietweg in noordelijke richting. Zie kaartbladen 12 en 13 van bijlage 9.

De Europaweg wordt verbreed van één naar twee rijstroken per rijrichting. De Lammebrug over het Rijn-Schiekanaal wordt verbreed. De kruising met de Lammenschansweg wordt opnieuw ingericht. Ook de brug over de Trekvliet wordt verbreed.

7.7.2 Oppervlaktewater

De watergang aan de westzijde van de Europaweg wordt opgeschoven, omdat de bestaande ligging door de uitbreiding niet meer mogelijk is. Aan de oostzijde van de Europaweg wordt een bestaande watergang en een bestaande stuw verplaatst, zodat de doorgaande waterstructuur achter de woningen aan de Vrouwenweg 57 gehandhaafd blijft.

Aan de noordzijde van de Voorschoterweg, tussen de Rooseveltstraat en de Trekvliet wordt een damwand geplaatst om de bestaande waterpartij, die rechtstreeks in verbinding staat met de Oude Rijn, te behouden. Ter plaatse van het Lammenschansplein is geen oppervlaktewater aanwezig.

Door de verbreding van de Europaweg wordt de Vrouwenvaart en de brug van de Vlietweg opgeschoven in noordelijke richting. Het profiel van de vaart blijft ongewijzigd, waardoor er geen negatief effect optreedt.

Bij het ontwerp van de bruggen is het uitgangspunt dat er niet meer opstuwung mag ontstaan door eventuele extra pijlers.

7.7.3 Waterkering

De Europaweg en het Lammenschansplein liggen in een overgangsgebied tussen de boezem en enkele polders. De bestaande waterkeringen worden gehandhaafd en opgenomen in de ontwerpen en bestemmingen. De Vrouwenweg, de zuidoever van het Rijn-Schiekanaal en de Voorschoterweg (ten westen van de Trekvliet) zijn bestemd als regionale waterkering ter bescherming van de achterliggende polders. Door de verbreding van de Europaweg schuift de Vrouwenweg op in noordelijke richting.

7.7.4 Grondwater

Dit wegtracé omvat de verbreding/reconstructie van bestaande weggedelen. Dit leidt daarom niet tot permanente veranderingen in het grondwatersysteem. Bij de aanleg van kunstwerken ten behoeve van de bruggen over de Trekvliet en het Rijn-Schiekanaal kan tijdelijk onttrekking van grondwater mogelijk zijn. Hetzelfde geldt voor de aanleg/reconstructie van de riolering. Dit leidt niet tot negatieve effecten.

7.7.5 Afwatering/riolering

Regenwater op het verkeersplein Lammenschansplein wordt, net als in de bestaande situatie, afgevoerd via een rioleringsstelsel. De ruimte in de directe omgeving is schaars, waardoor afstromend wegwater via de berm overlast zou geven. Langs de Europaweg stroomt regenwater via de berm af naar het oppervlaktewater.

8 Monitoring en Evaluatie

Van belang is dat de aanleg van de RijnlandRoute tijdens en na de aanlegfase niet leidt tot negatieve effecten. Daarom is tijdens en na de aanleg monitoring van de grondwaterstand van belang. Deze monitoring moet aantonen of de verandering van de grondwaterstand conform verwachting verloopt. Bij overschrijdingen kunnen eventuele aanvullende maatregelen genomen worden om schade te voorkomen.

De kwaliteit van het oppervlaktewater en het hydraulisch functioneren van het watersysteem worden in het bestaande meetnet van het waterschap meegenomen.

9 Conclusies en aanbevelingen

9.1 Algemeen

De aanleg van de RijnlandRoute leidt tot beperkte effecten op het watersysteem. Met name op de locaties waar bestaande infrastructuur ligt zijn de effecten beperkt. De effecten die optreden zijn grotendeels te compenseren of technisch op te lossen.

In deze TB- en PIP-fase is de toekomstige waterhuishouding beschreven tot het detailniveau dat wenselijk wordt geacht. Daar waar mogelijke risico's worden verwacht in relatie tot het functioneren van het watersysteem of gevolgen voor de omgeving door ingrepen in het watersysteem zijn maatwerkberekeningen uitgevoerd voor grond- en oppervlaktewater. Het ontwerp van de hemelwaterstelsels is ter uitwerking van de aannemende partij(en). Op basis van de klanteisen zal dit opgesteld dienen te worden. Nader overleg met de waterbeheer blijft hierbij van groot belang.

9.2 PIP

Door de aanleg van verharding en het dempen van oppervlaktewater is een watercompensatie van 5,4 ha noodzakelijk. Er is in het ontwerp van het PIP 5,6 ha water ingepast ter reparatie van de waterstructuur. Dit is echter ongelijk verdeeld over de peilgebieden, waardoor sprake is van een restopgave van 0,9 ha voor de boezem. Deze wordt buiten de PIP-plangrens ingepast.

De verdiepte ligging van de Ir. G. Tjalmaweg leidt niet tot verandering van de grondwaterstroming. De verdieping is beperkt. De verdiepte ligging van de verbindingsweg A4-A44 van het tracédeel tussen de A4 en de geboorde tunnel leidt tot beperkte verandering van de grondwaterstand. Door de inpassing van oppervlaktewater rondom deze gebieden worden de effecten gemitigeerd, waardoor er geen negatieve effecten zijn voor de omgeving. De geboorde tunnel leidt niet tot grondwaterstandsveranderingen in het watervoerende pakket.

De kwaliteit van het oppervlaktewater verslechtert licht door een nieuwe strook waar verwaaiing van regenwater optreedt. Op plaatsen waar geluidschermen worden toegepast is sprake van een verbetering, omdat hierdoor verwaaiing wordt opgevangen.

Op de verdiepte tracédelen wordt regenwater middels riolering opgevangen en gezuiverd in een bergingskelder, vervolgens geloosd op het oppervlaktewater.

Regenwater van de aansluiting Leiden West wordt deels via regenwaterriolering afgevoerd naar twee waterpartijen in de knoop. Wegens ruimtegebrek is geen ruimte om een zuiverende voorziening te maken. De verontreiniging hier lokaal vastgelegd.

Door zuivering van runoff via de berm is er geen sprake van beïnvloeding van de kwaliteit van het (grond)water.

9.3 TB A44

Door de aanleg van verharding en het dempen van oppervlaktewater is watercompensatie van 2,2 ha noodzakelijk. Circa de helft van de wateropgave van het TB A44 dient in de boezem te worden gecompenseerd. De andere helft van de compensatie komt grotendeels ten laste van de Ommedijksepolder.

Er is in het ontwerp 3,2 ha water ingepast ter reparatie van de waterstructuur. Er is hiermee in alle peilgebieden sprake van overcompensatie. Overcompensatie in peilgebieden die overlap hebben met PIP-gebied mag worden uitgewisseld.

De verdiepte ligging van de verbindingsweg A4-A44 van het tracédeel tussen de A4 en de geboorde tunnel leidt tot beperkte verandering van de grondwaterstand. Door de inpassing van oppervlaktewater rondom deze gebieden worden de effecten gemitigeerd, waardoor er geen negatieve effecten zijn voor de omgeving.

De kwaliteit van het oppervlaktewater verslechtert licht door een nieuwe strook waar verwaaiing van regenwater optreedt. Dit effect is zeer gering. Op veel plaatsen langs de A44 zijn geluidschermen noodzakelijk. Hier is sprake van een verbetering, omdat hierdoor regenwater van verwaaiing wordt opgevangen.

Op de verdiepte tracédelen wordt regenwater met riolering opgevangen in een bergingskelder, en vervolgens geloosd op het oppervlaktewater.

Regenwater van de oostbaan van de A44 loost (vanwege verkanting naar de middenberm) via een regenwaterstelsel op het oppervlaktewater nabij Stevenshof. Er is geen ruimte voor het inpassen van een zuiveringstechnische voorziening.

Door zuivering van runoff via de berm is er geen sprake van beïnvloeding van de kwaliteit van het (grond)water.

9.4 TB A4

Door de aanleg van verharding en het dempen van oppervlaktewater is watercompensatie van 3,6 ha noodzakelijk. Er wordt 2,5 ha nieuw oppervlaktewater gerealiseerd. Het restant van de wateropgave bedraagt voor de boezem 0,8 ha en 0,3 ha voor de Oostvliet-, Hof-, en Spekpolder. In deze laatste polder is echter voldoende overcompensatie aangelegd binnen het PIP, waardoor deze restopgave vervalt. De restopgave voor de boezem wordt buiten de TB-plangrens ingepast.

In het TB A4 worden geen permanente effecten op de grondwaterstand verwacht. Naar verwachting vindt er wel tijdelijke grondwaterbemaling plaats bij de aanleg van kunstwerken. De invloed hiervan zal gering zijn en moet voldoen aan de Keur van het waterschap.

De kwaliteit van het oppervlaktewater verslechtert licht door een nieuwe strook waar verwaaiing van regenwater optreedt. Ter plaatse van de Meerburgerwatering verschuift de A4 in noordelijke richting, en daarmee van de watergang af waardoor sprake is van verbetering. Op plaatsen waar na de reconstructie geluidschermen geplaatst worden is sprake van een verbetering, omdat hierdoor verwaaiing wordt opgevangen.

Door zuivering van runoff via de berm is er geen sprake van beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater.

Bijlage

1

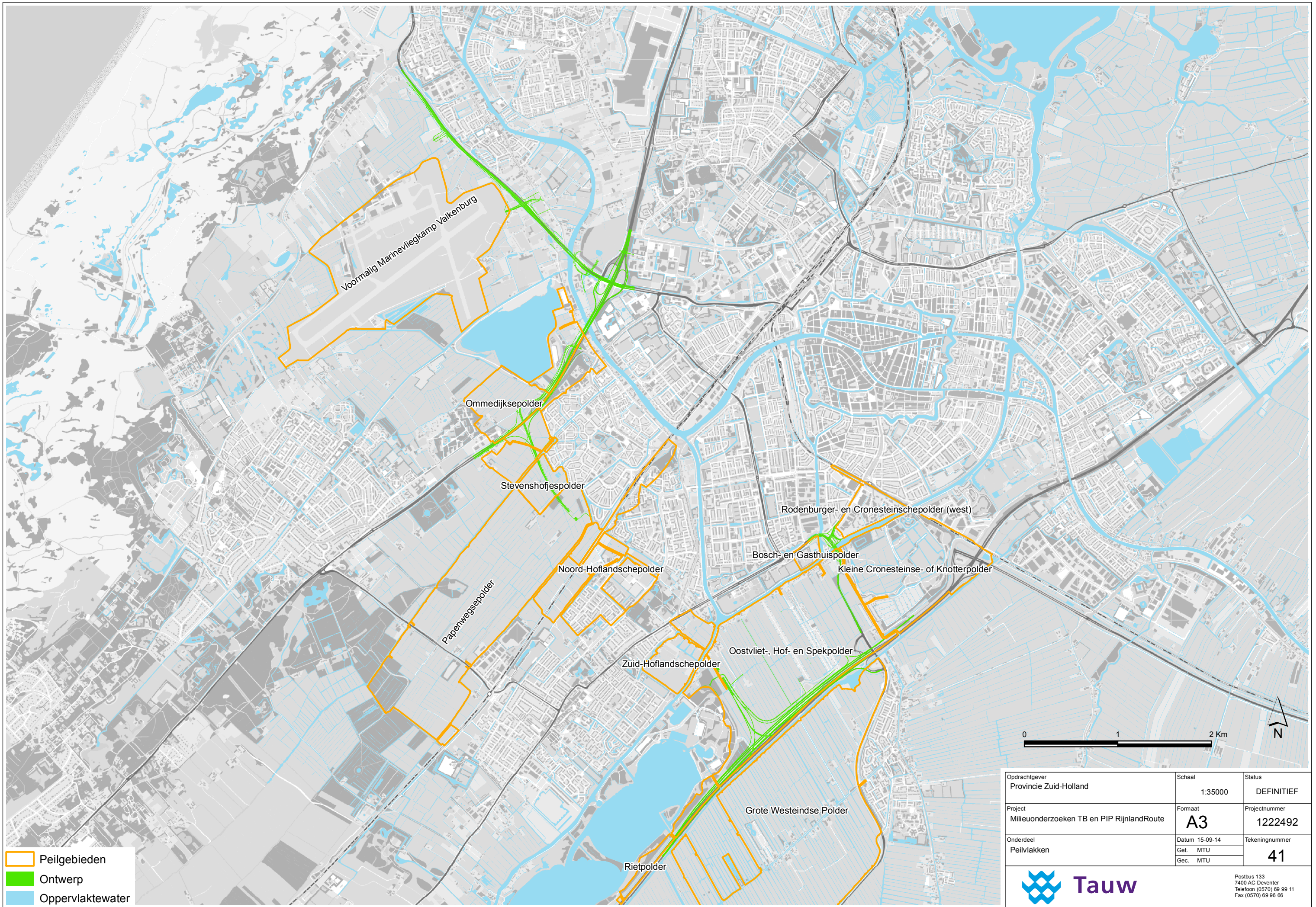
TB-kaarten / verbeelding (PIP)

Zie hiervoor de separate TB-kaarten en de verbeelding (voor de PIP delen).

Bijlage

2

Overzicht peilgebieden en GPG-gebieden

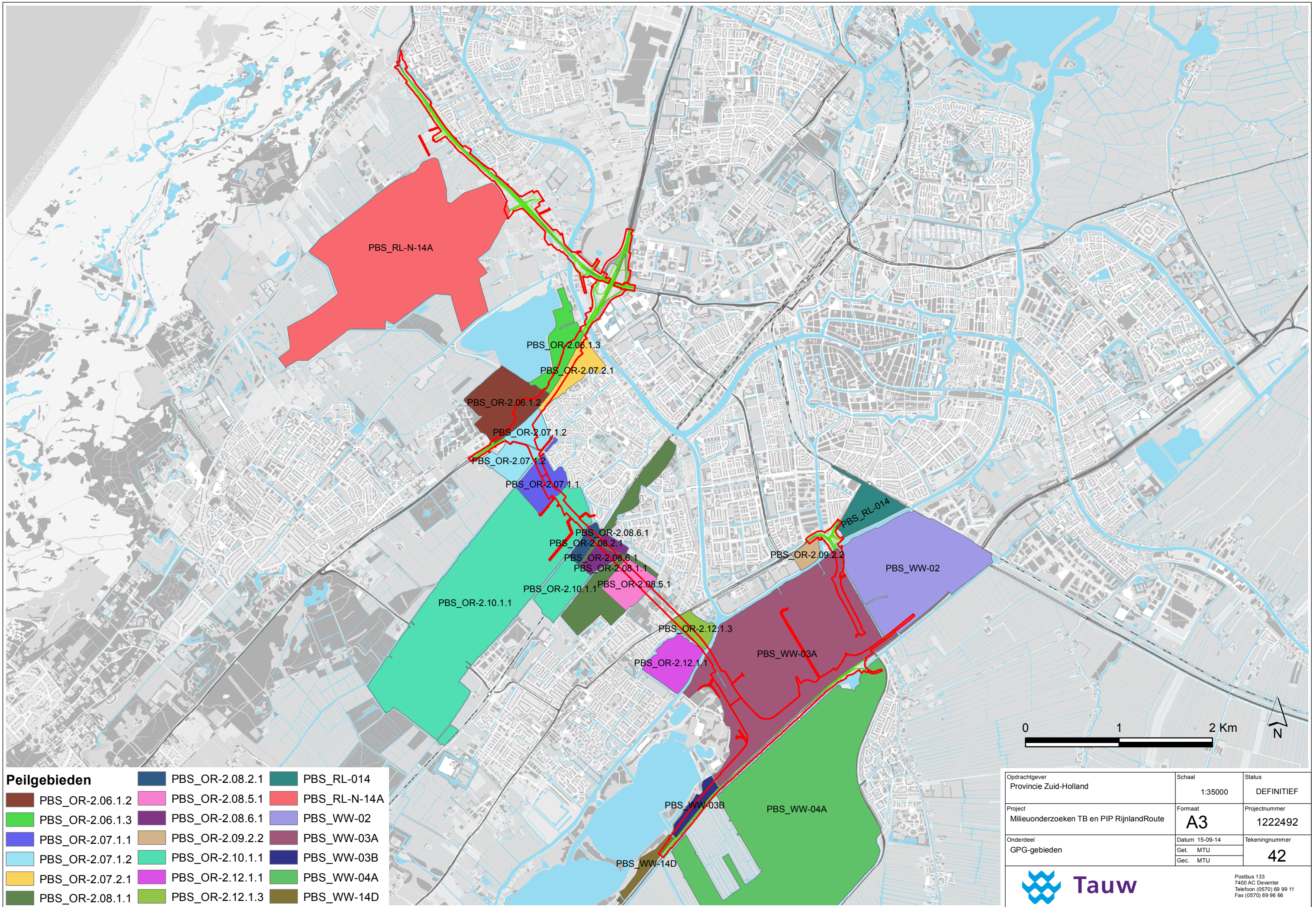


- Peilgebieden
- Ontwerp
- Oppervlaktewater

Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status DEFINITIEF
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Peilvlakken	Datum 15-09-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 41



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



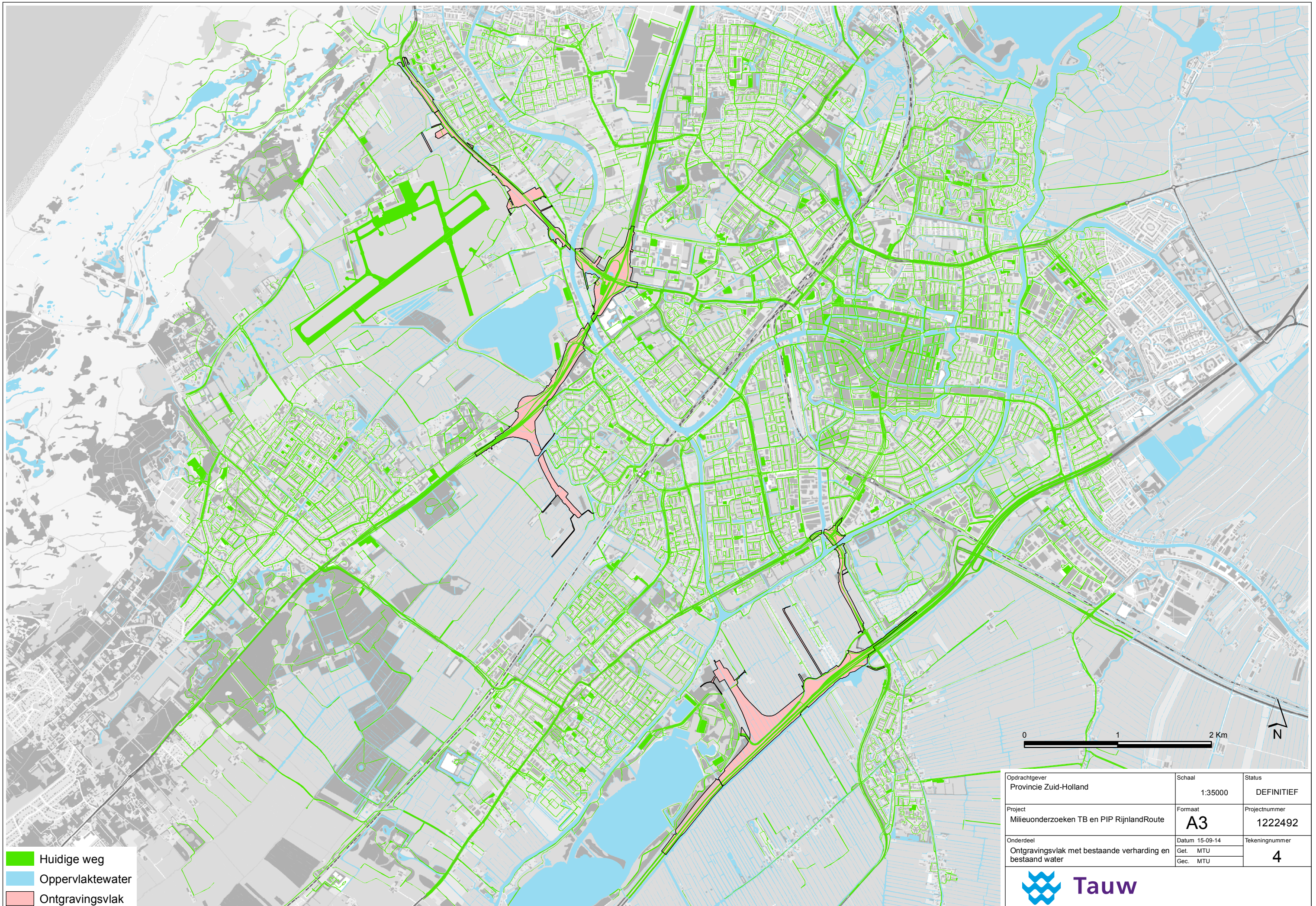
Peilgebieden			
	PBS_OR-2.08.2.1		PBS_RL-014
	PBS_OR-2.06.1.2		PBS_OR-2.08.5.1
	PBS_OR-2.06.1.3		PBS_OR-2.08.6.1
	PBS_OR-2.07.1.1		PBS_OR-2.09.2.2
	PBS_OR-2.07.1.2		PBS_OR-2.10.1.1
	PBS_OR-2.07.2.1		PBS_OR-2.12.1.1
	PBS_OR-2.08.1.1		PBS_OR-2.12.1.3
	PBS_OR-2.08.1.1		PBS_WW-03B
	PBS_OR-2.08.1.1		PBS_WW-04A
	PBS_OR-2.08.1.1		PBS_WW-14D
	PBS_RL-N-14A		PBS_WW-02
	PBS_OR-2.08.6.1		PBS_WW-03A
	PBS_OR-2.09.2.2		PBS_WW-03A
	PBS_OR-2.10.1.1		PBS_WW-03A
	PBS_OR-2.12.1.1		PBS_WW-03A
	PBS_OR-2.12.1.3		PBS_WW-03A

Oprachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status DEFINITIEF
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel GPG-gebieden	Datum 15-09-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 42
		Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 66

Bijlage

3

Overzicht ontgravingsvlakken ten behoeve van
wateropgaveberekening



- Huidige weg
- Oppervlaktewater
- Ontgravingsvlak

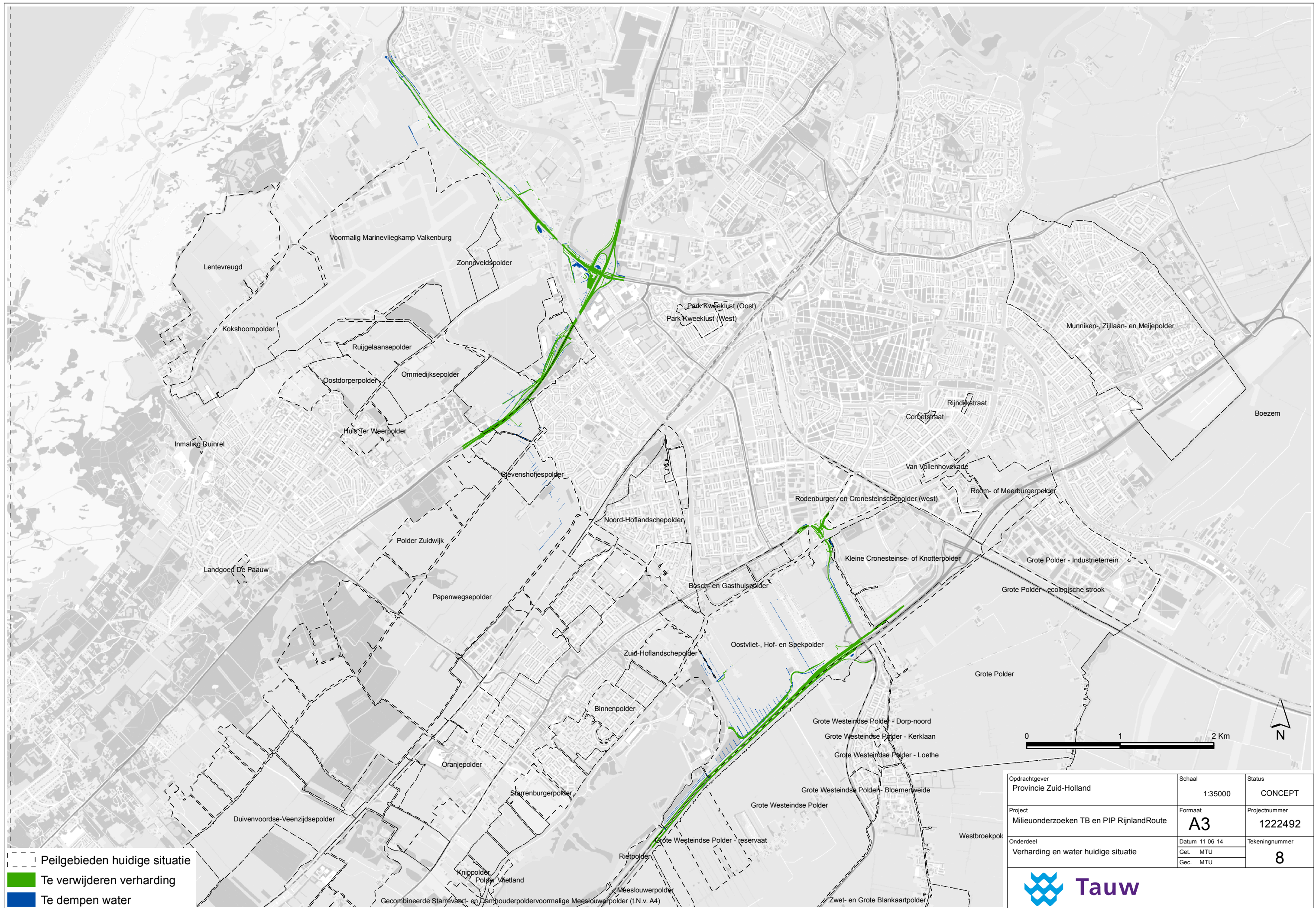
Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status DEFINITIEF
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Ontgravingsvlak met bestaande verharding en bestaand water	Datum 15-09-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 4



Bijlage

4

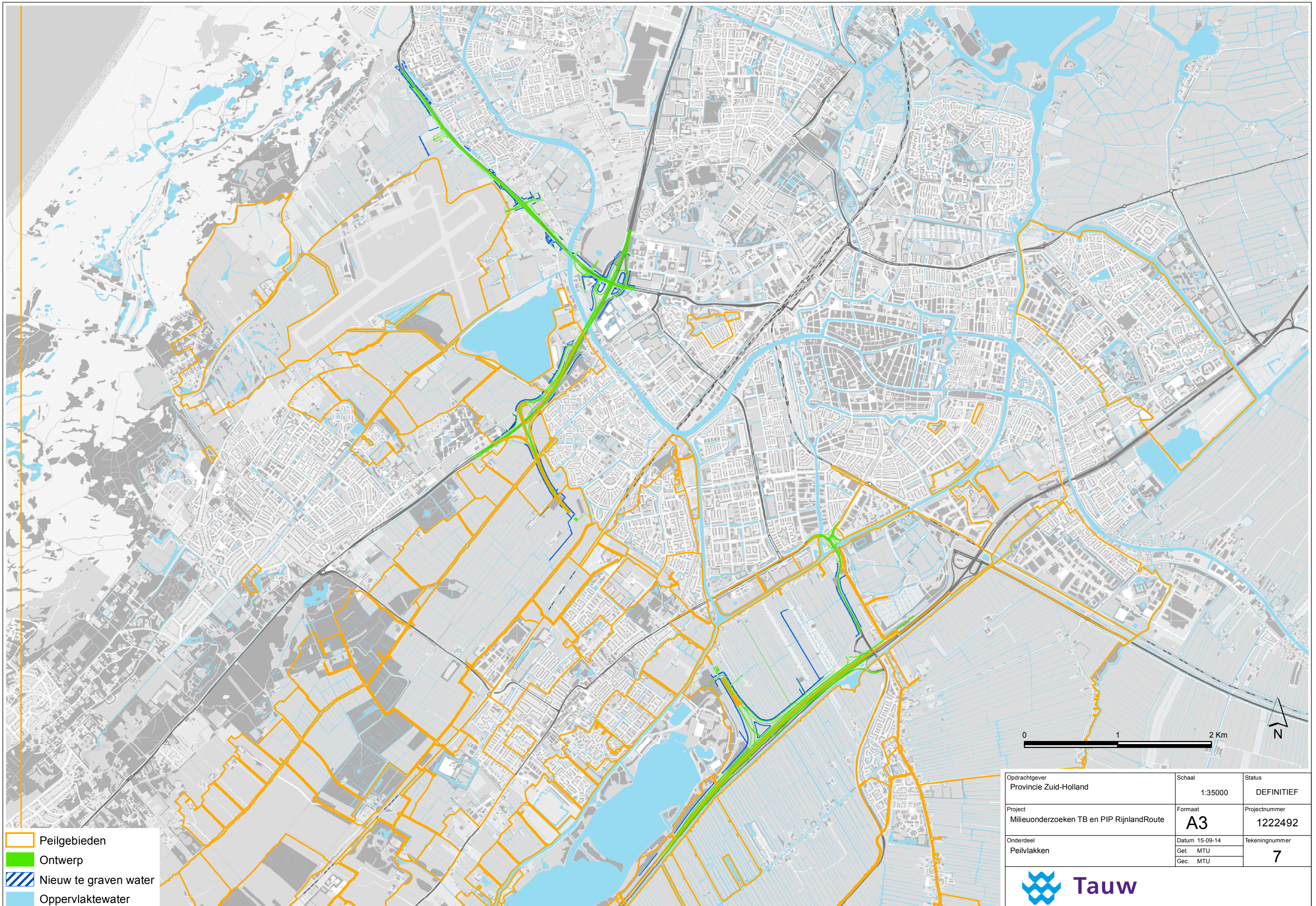
Overzichtskaart bestaande verharding, oppervlaktewater en ligging
peilgebieden



Bijlage

5

Overzichtkaart toekomstige situatie verharding, oppervlaktewater en
nieuwe grenzen peilgebieden



- Peilgebieden
- Ontwerp
- Nieuw te graven water
- Oppervlaktewater

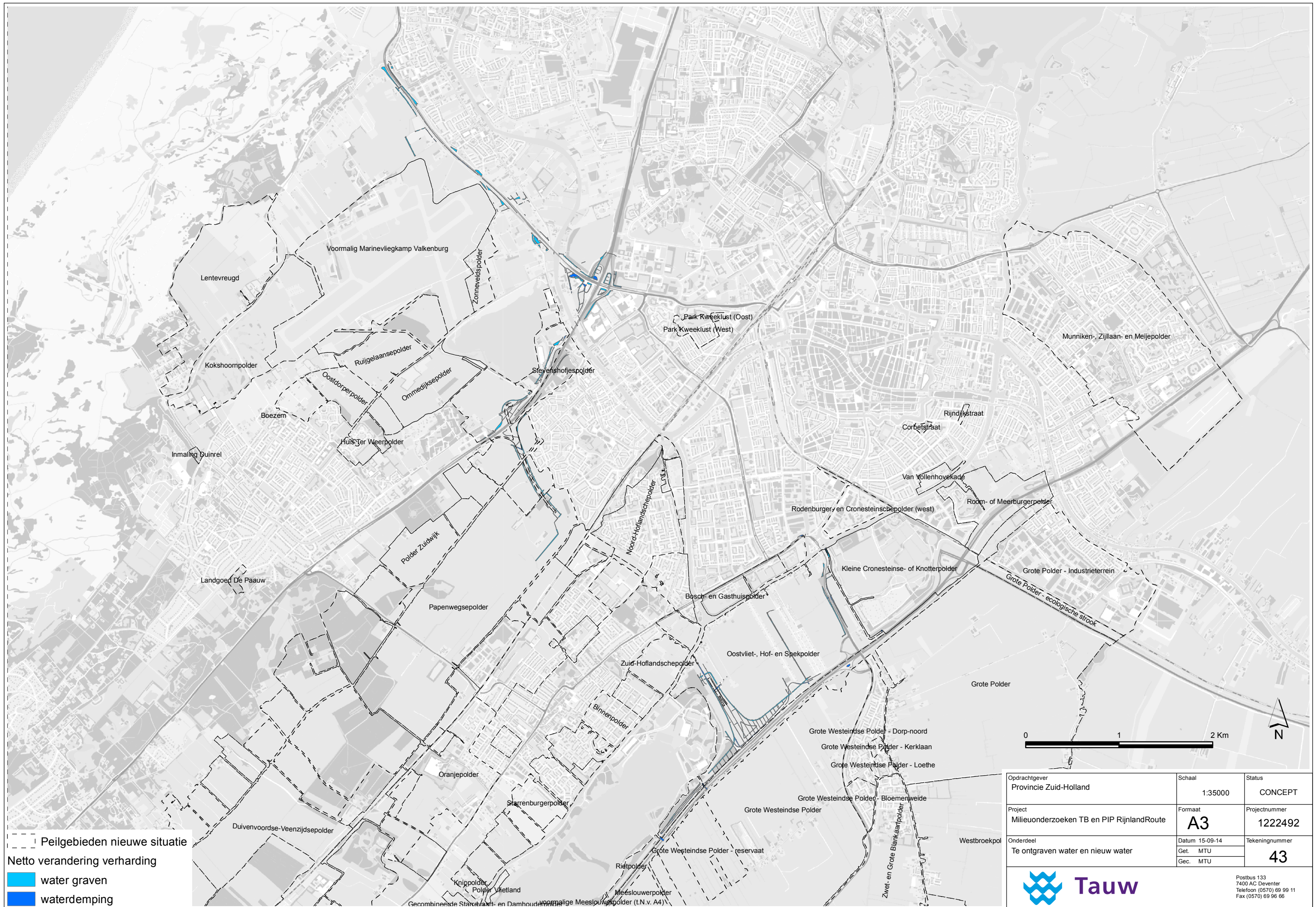
Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status DEFINITIEF
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Peilvlakken	Datum 15-09-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 7



Bijlage

6

Overzichtkaart ten dempen en nieuw aan te leggen water



- - - - Peilgebieden nieuwe situatie
 Netto verandering verharding
 water graven
 waterdemping

Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status CONCEPT
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Te ontgraven water en nieuw water	Datum 15-09-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 43


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

Bijlage

7

Overzichtstabel wateropgave

Overzicht wateropgave RijnlandRoute

o.b.v. Baseline 4.2

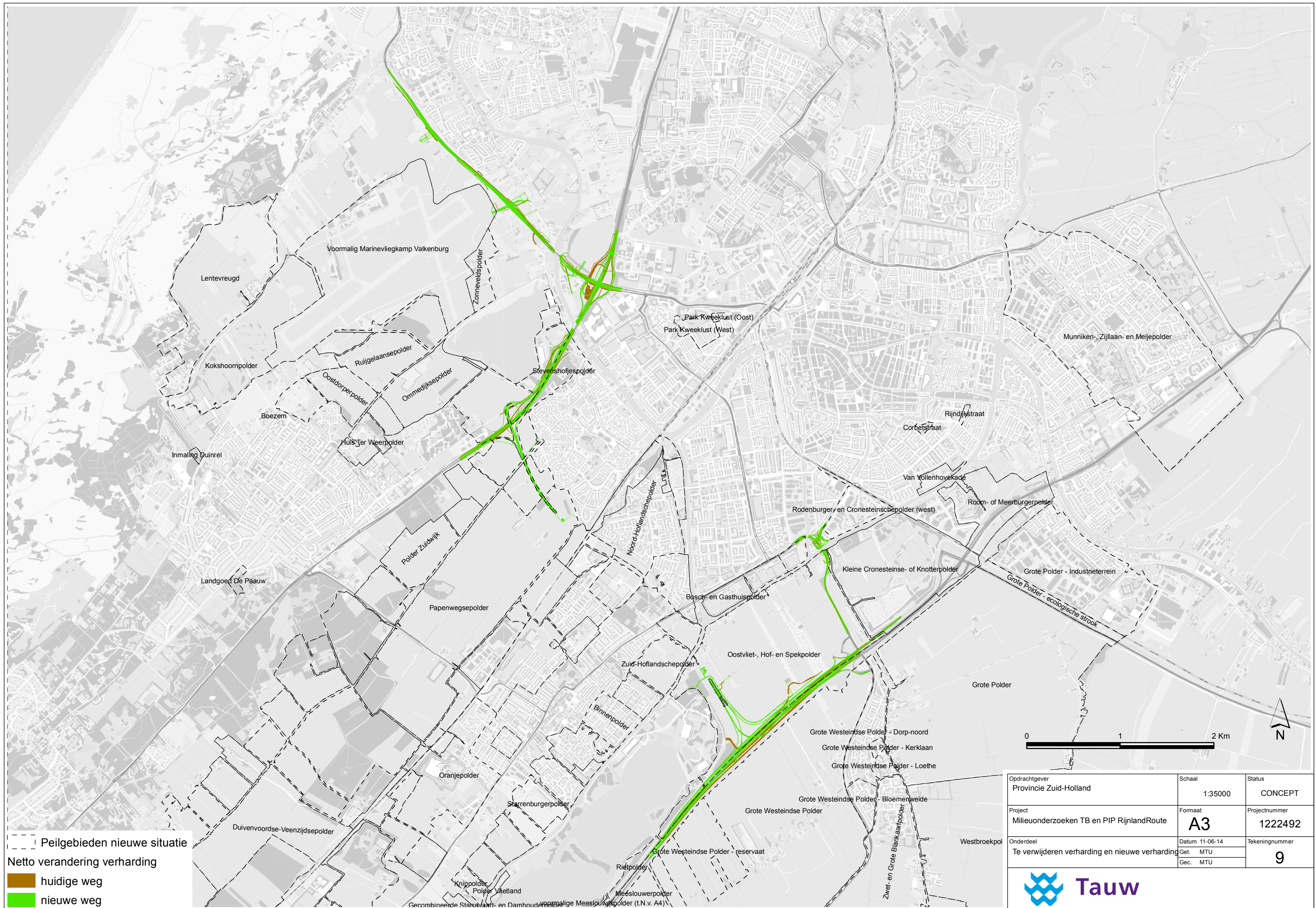
17-9-2014 12:08

Plandeel	Peilgebied	GPG-gebied	Bestaande infrastructuur	Nieuwe infrastructuur	Netto toename verharding	Waterdemping	Wateropgave	marge	Ingepast water	Restopgave
PIP	Bosch- en Gasthuispolder	PBS_OR-2.09.2.2	0,17	0,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	PBS_WW-02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,02
	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	PBS_WW-03A	1,69	2,76	1,07	0,83	0,99	0,10	1,40	-0,41
	Papenwegsepolder	PBS_OR-2.10.1.1	0,01	0,34	0,34	0,21	0,26	0,03	0,66	-0,40
	Stevenshofjespolder	PBS_OR-2.07.1.1	0,00	0,07	0,07	0,11	0,12	0,01	0,40	-0,28
	Rodenburger- en Cronesteinschepolder (west)	PBS_RL-014	0,07	0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Voormalig Marinevliegkamp Valkenburg	PBS_RL-N-14A	0,04	0,15	0,11	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
	Boezem	Boezem	9,40	14,04	4,64	3,05	3,75	0,38	3,10	0,65
	Zuidelijke tunnelmond	0,00	0,67	0,67	0,00	0,10	0,01	0,00	0,10	
	Open tunnelbak	0,00	0,94	0,94	0,00	0,14	0,01	0,00	0,14	
PIP totaal			11,39	19,21	7,82	4,20	5,38		5,58	-0,21
					0,00					
TB A4	Grote Westeindse Polder	PBS_WW-04A	0,18	0,23	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
	Kleine Cronesteinse- of Knotterpolder	PBS_WW-02	0,53	0,36	-0,17	0,02	-0,01	0,00	0,00	-0,01
	Oostvliet-, Hof- en Spekpolder	PBS_WW-03A	9,01	8,63	-0,38	2,29	2,24	0,22	2,21	0,03
		PBS_WW-03B	1,03	1,54	0,52	0,49	0,57	0,03	0,29	0,29
	Rietpolder	PBS_WW-14D	0,30	0,32	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01
	Boezem	Boezem	5,16	8,39	3,23	0,33	0,82	0,08	0,00	0,82
Zuidelijke tunnelmond		0,00	0,09	0,09	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	
TB A4 Totaal			16,21	19,57	3,36	3,14	3,64		2,50	1,15
						0,00				
TB A44	Ommedijksepolder	PBS_OR-2.06.1.2	2,30	2,65	0,35	0,43	0,48	0,05	0,54	-0,06
		PBS_OR-2.06.1.3	2,65	2,45	-0,20	0,39	0,36	0,04	0,44	-0,09
	Stevenshofjespolder	PBS_OR-2.07.1.1	0,00	0,04	0,04	0,07	0,07	0,01	0,24	-0,16
		PBS_OR-2.07.1.2	1,18	0,24	-0,94	0,15	0,01	0,00	0,40	-0,40
		PBS_OR-2.07.2.1	1,54	2,11	0,57	0,09	0,18	0,02	0,15	0,02
	Boezem	Boezem	8,82	7,87	-0,95	0,85	0,70	0,07	1,38	-0,67
		Open tunnelbak	0,00	1,99	1,99	0,00	0,30	0,03	0,07	0,23
Open tunnelbak		0,00	0,41	0,41	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	
TB A44 totaal			16,48	17,76	1,27	1,97	2,16		3,23	-1,07

Bijlage

8

Overzichtskaart berekeningsuitkomst (toename verharding, afname verharding en te behouden verharding)



Peilgebieden nieuwe situatie
 Netto verandering verharding
 huidige weg
 nieuwe weg

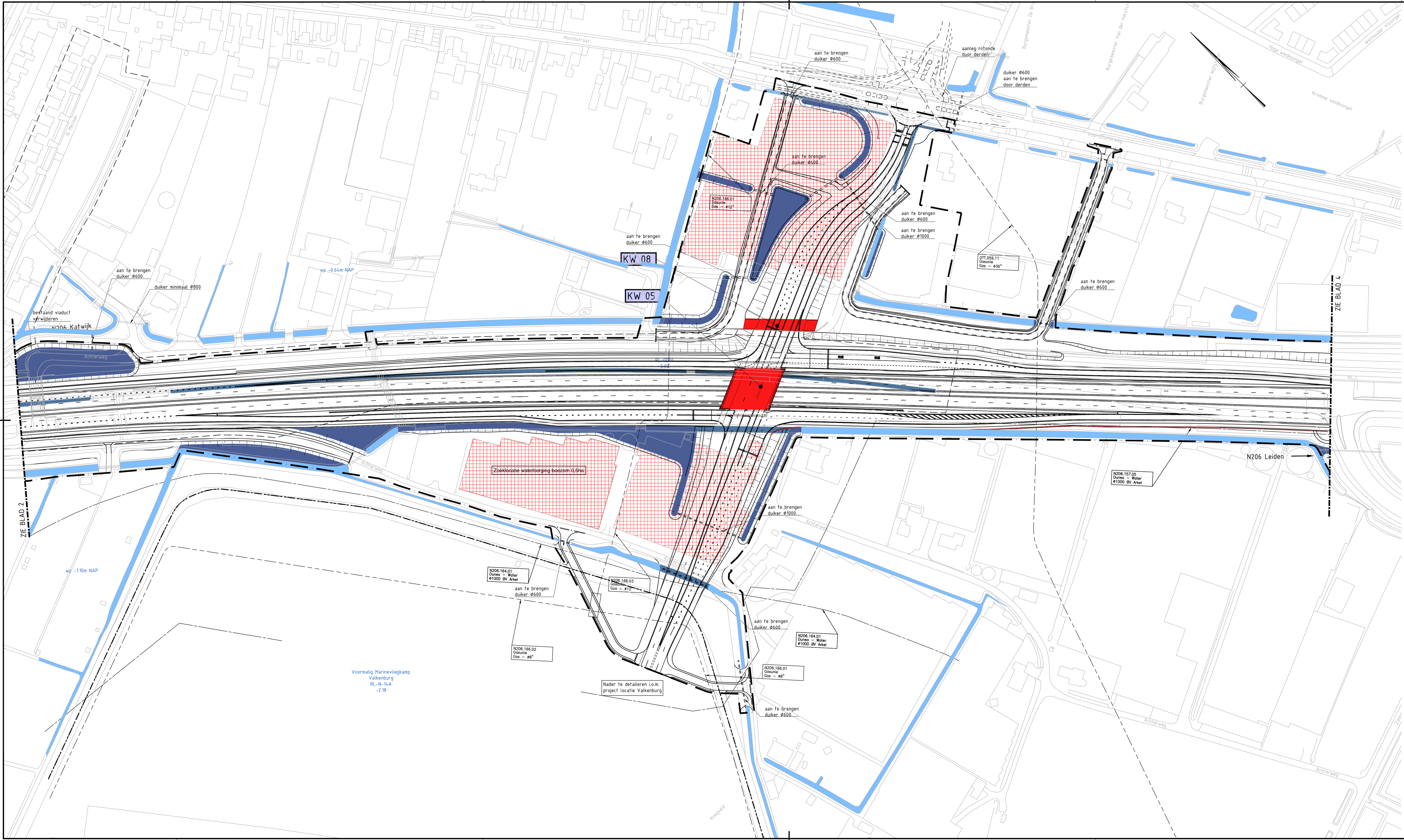
Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status CONCEPT
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Te verwijderen verharding en nieuwe verharding	Datum 11-06-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 9



Bijlage

9

Kaarten waterstructuur



LEGENDA

Grenzen:

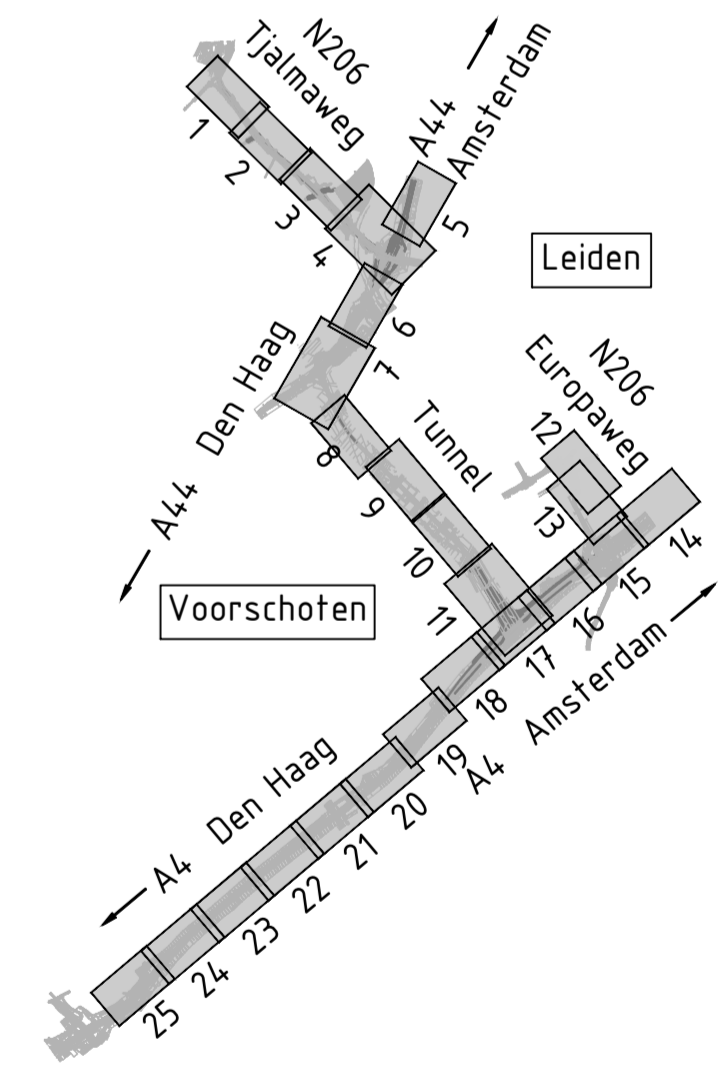
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peelhoogte
- Waterkering

Bestaand:

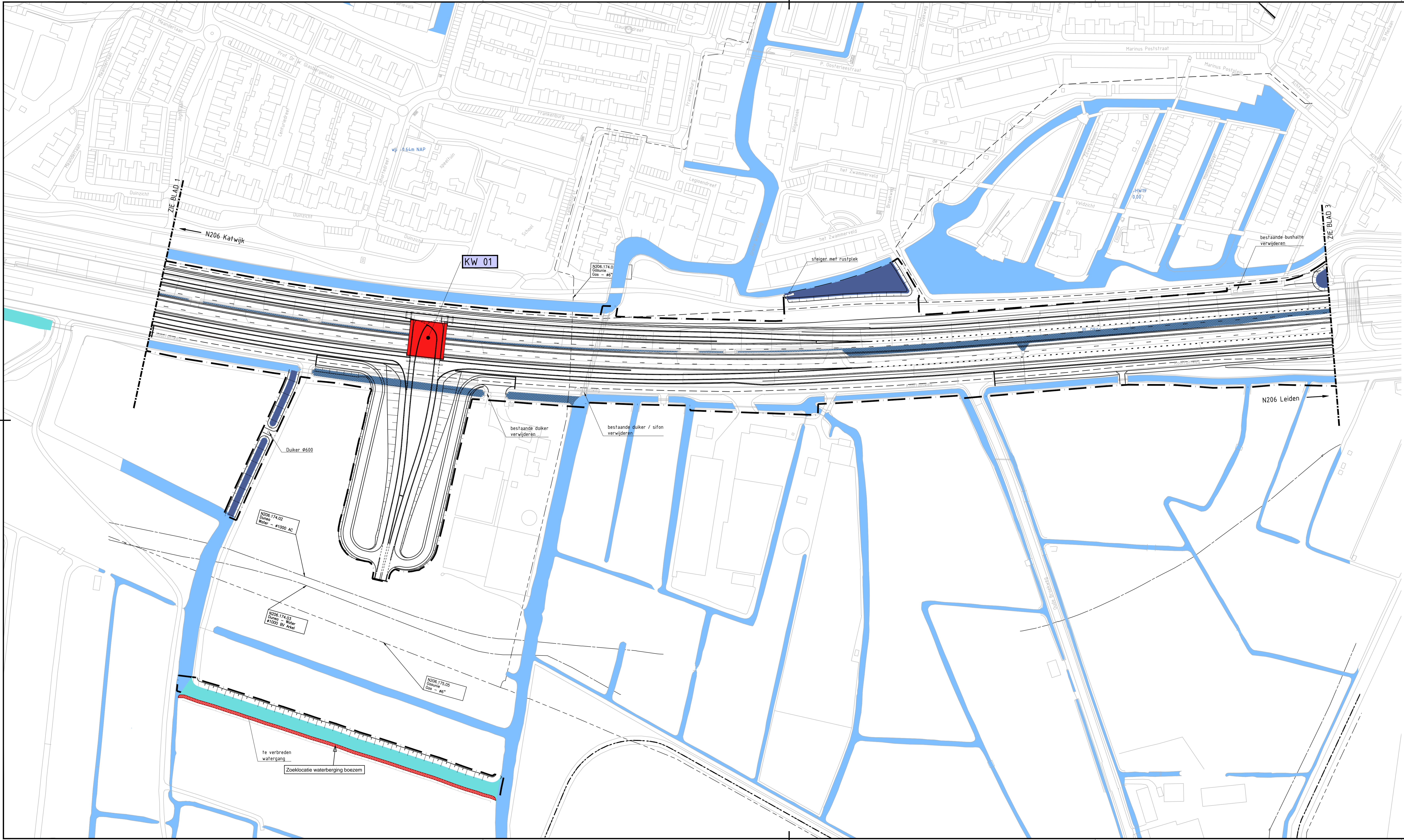
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande waterring
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometring
- Te dempen waterring

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- KW 24
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe waterring
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanting
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werfterrein
- Nieuwe hoofdwaterring
- Greppel
- Nieuwe waterkering

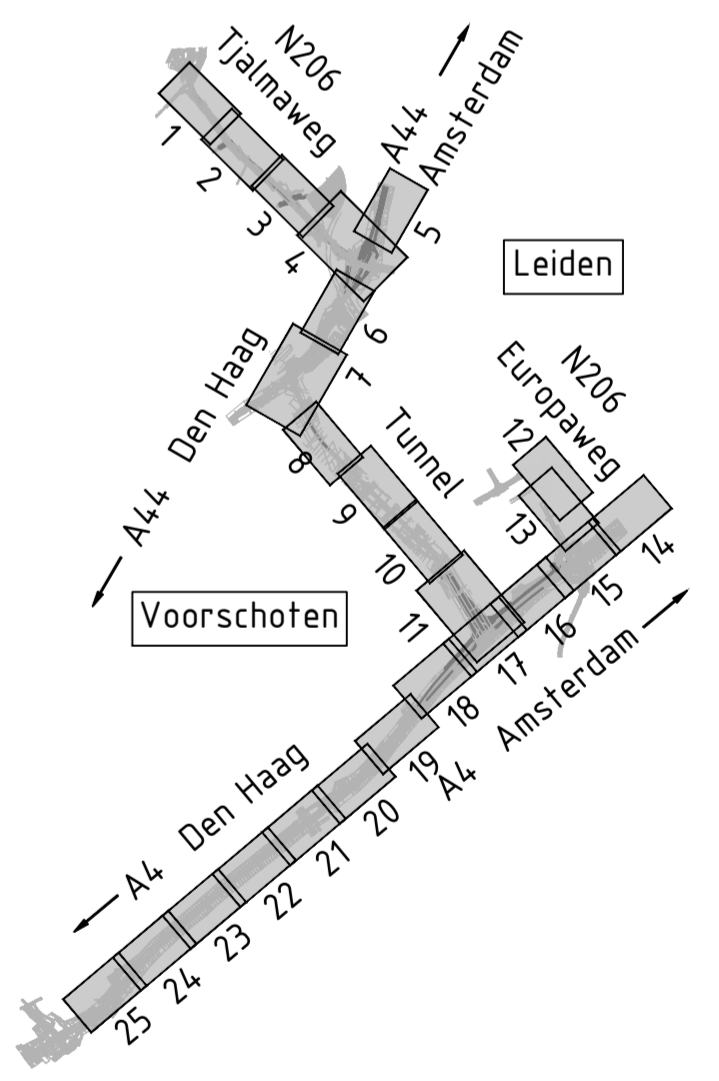


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project			
Onderdeel: Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Waterhuishouding Blad 3 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	KEM	Schaal 1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1003	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			

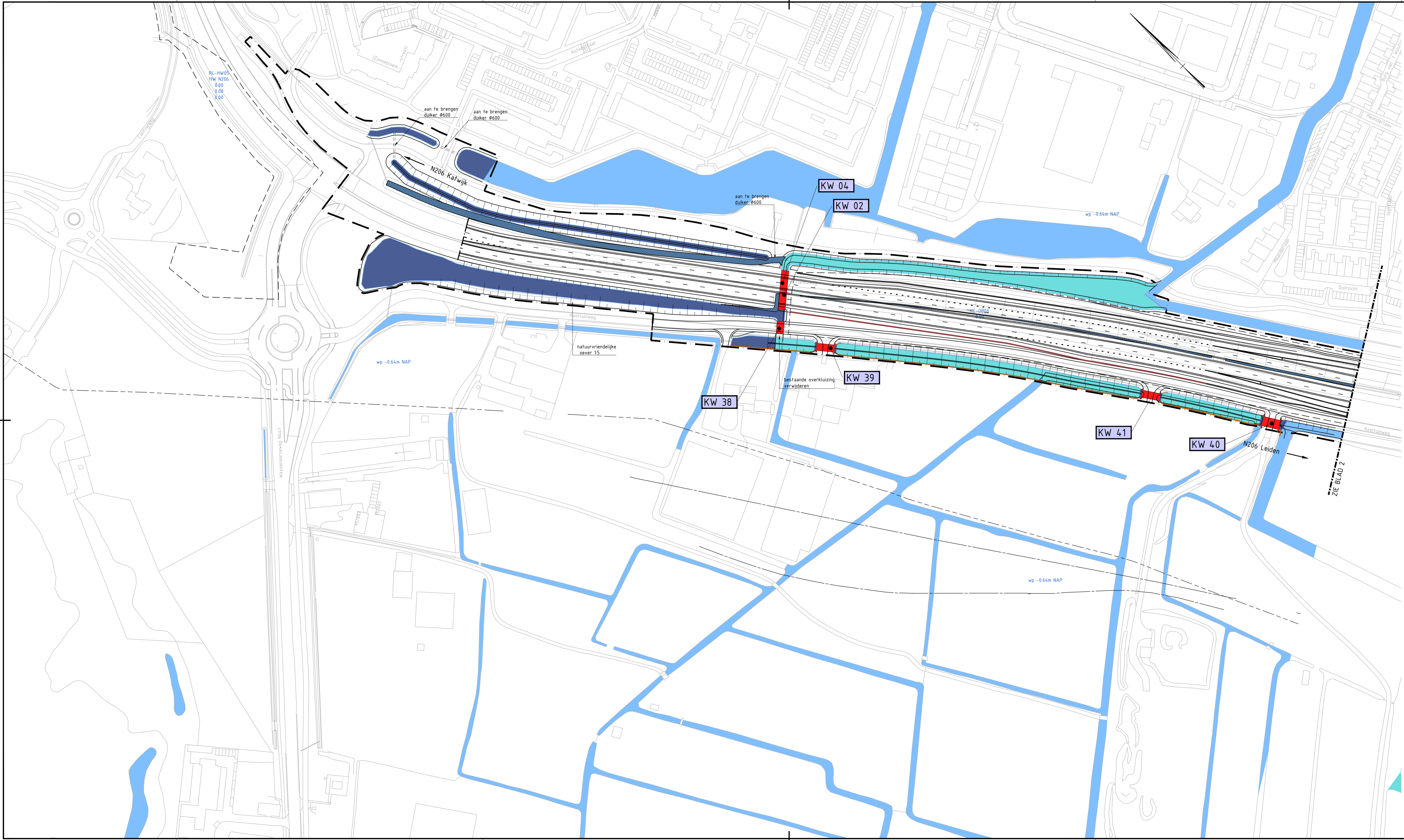


LEGENDA

- Grenzen:**
- Grens baselijn 4.2
 - Grens tussen TB en PIP
 - Ende reconstructie
 - Gemeentegrens
 - Gemeentenaam
 - Grens peilvak
 - Naam peilvak met peilhoogte
 - Waterkering
- Nieuw:**
- Berm / Vluchtzone
 - Rand verharding
 - Markering
 - Alignment, met asnaam, mettering en horizontale straal as
 - Kunstwerk contour nieuw
 - Aanpijling nieuw kunstwerk
 - Talud
 - Nieuwe watergang
 - Naam weg met rijrichting
 - Beschoeiing
 - Geluidscherm reflecterend
 - Geluidscherm absorberend
 - Grondkerende constructies
 - Verkanting
 - Duiker
 - Asfalt
 - Fietspad
 - Voetpad
 - Tijdelijk werkterrein
 - Nieuwe hoofd watergang
 - Greepel
 - Nieuwe waterkering
- Bestaand:**
- Bebouwing
 - Kassen
 - Bestaande watergang
 - Bebouwing amoveren
 - Belangrijke gasleiding
 - Belangrijke waterleiding
 - Straatnaam
 - Bestaand geluidscherm handhaven
 - Hectometerring
 - Te dempen watergang



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 2 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek. Gec.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1002	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

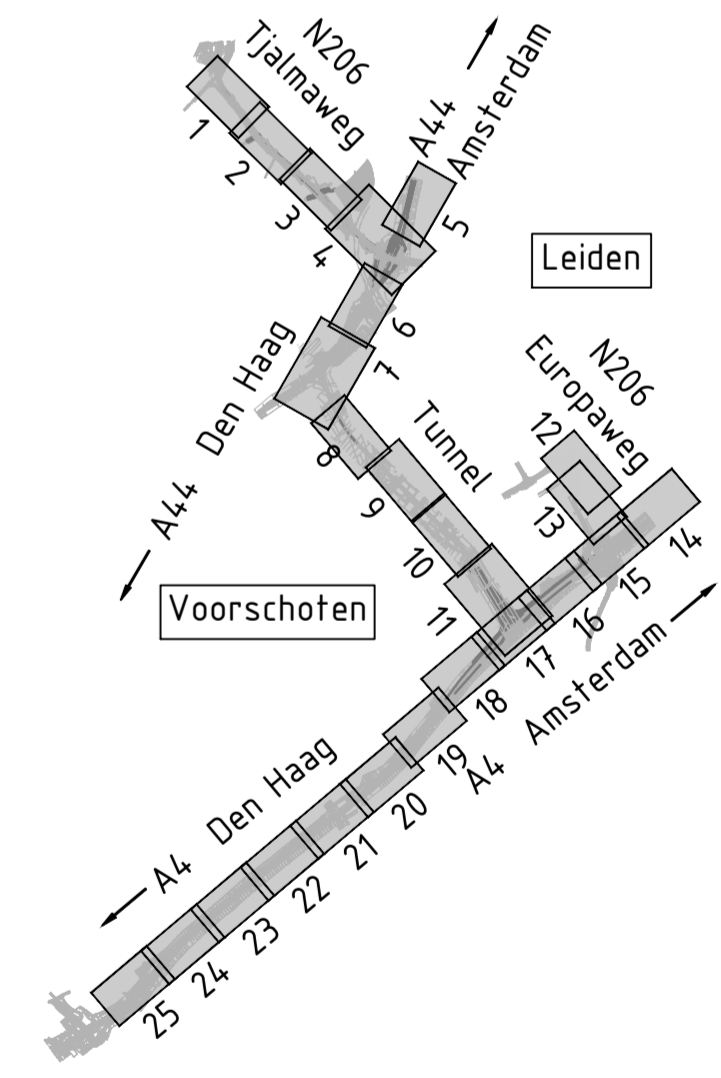
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

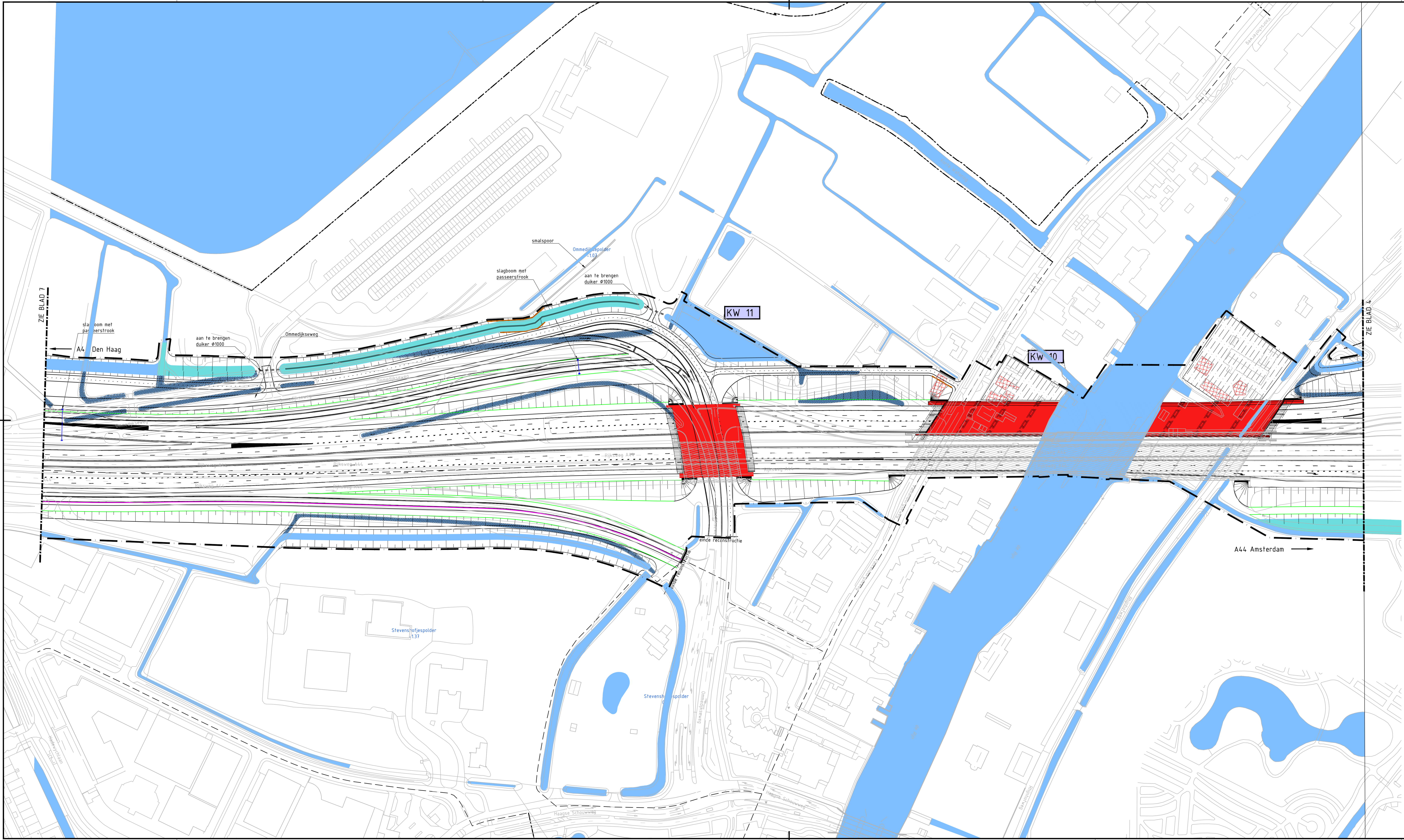
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometrering
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, metering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 1 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1001	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Ge.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

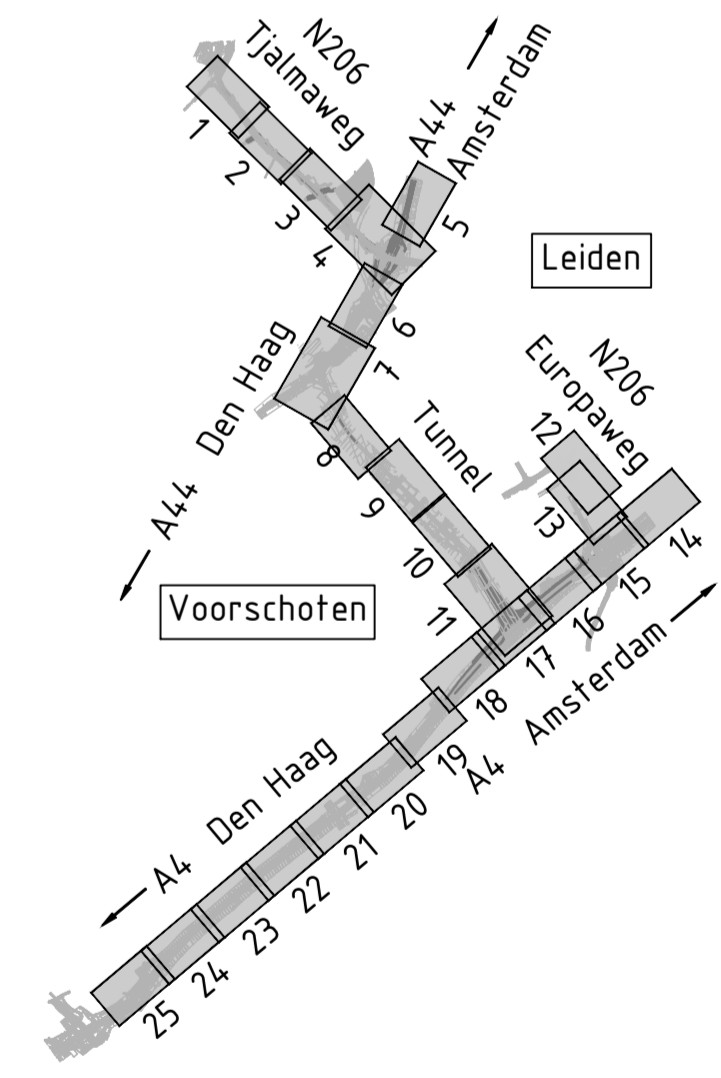
- Grens baselin 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeente naam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peelhoogte
- Waterkering

Bestaand:

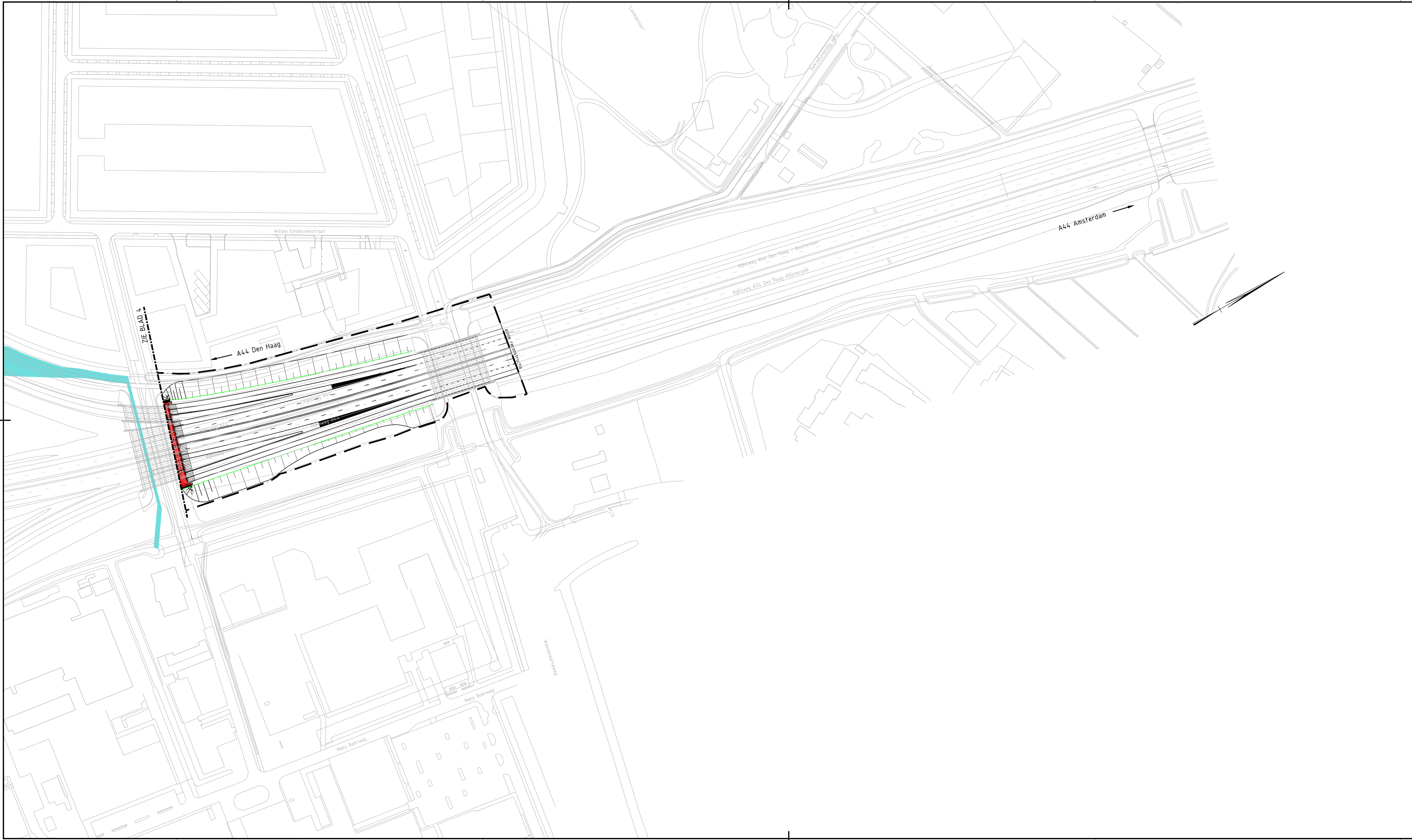
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometerring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met aansn, metring en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijing nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanring
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



			Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl		
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel Waterhuishouding Blad 6 van 19					
Documentnummer Datum Getek.		Blad van Schaal 1 : 1000		Documenttype 1 : 1000	
Projectnummer 1222492		Tekeningnummer 1006		Status CONCEPT	
Wjz. A B C D		Aard der wijziging		Datum Get. Ge.	



LEGENDA

Grenzen:

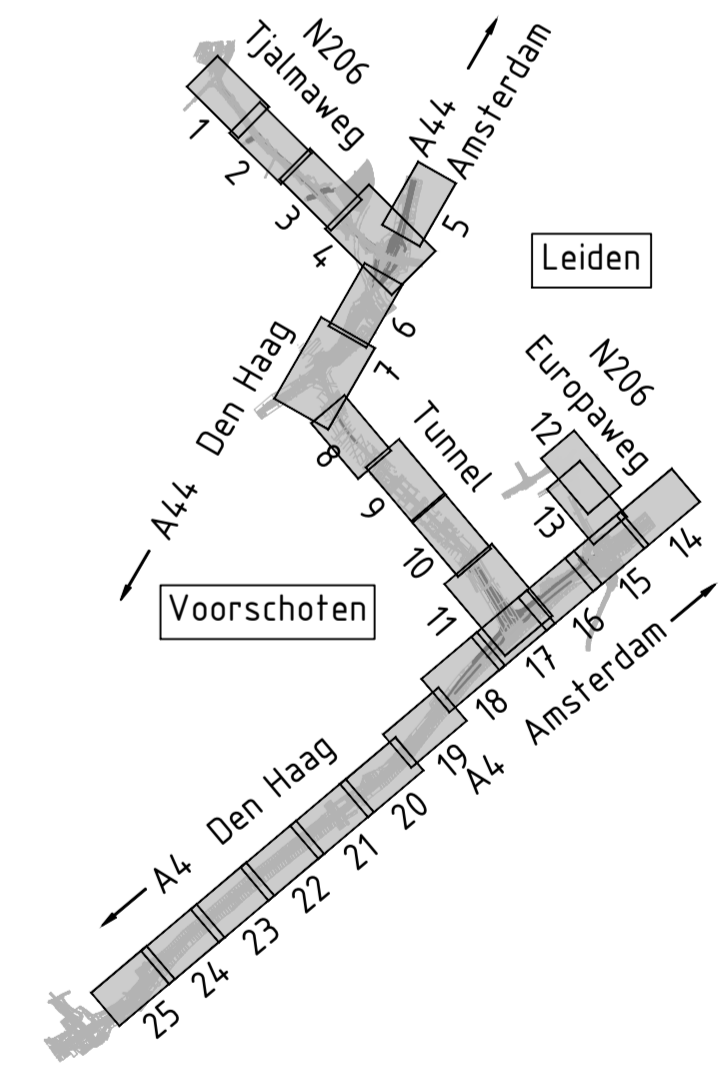
- Grens baselijn 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

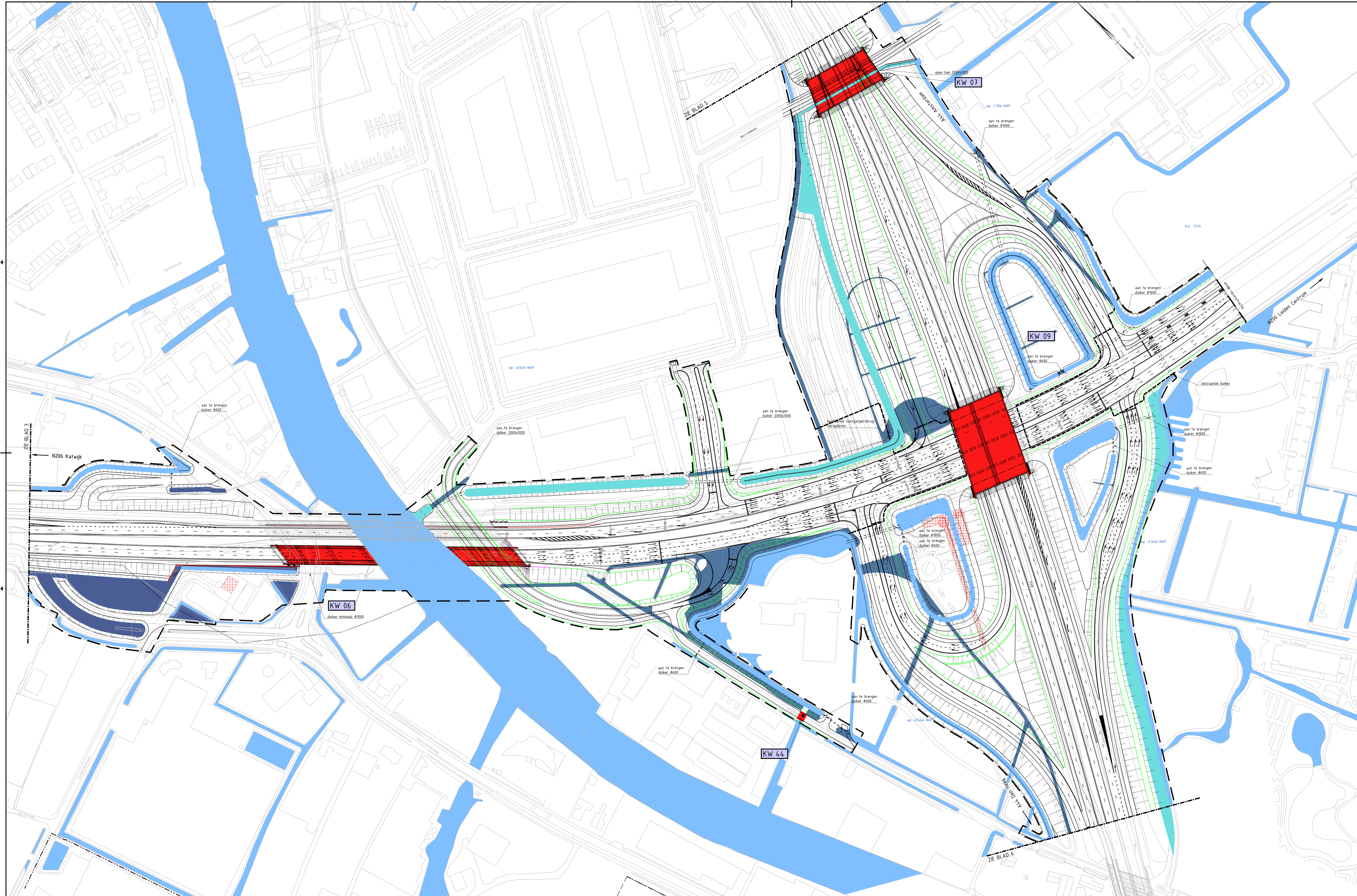
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometrering
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijping nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voetpad
- Tijdelijk werfterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 5 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	Schaal	1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1005	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

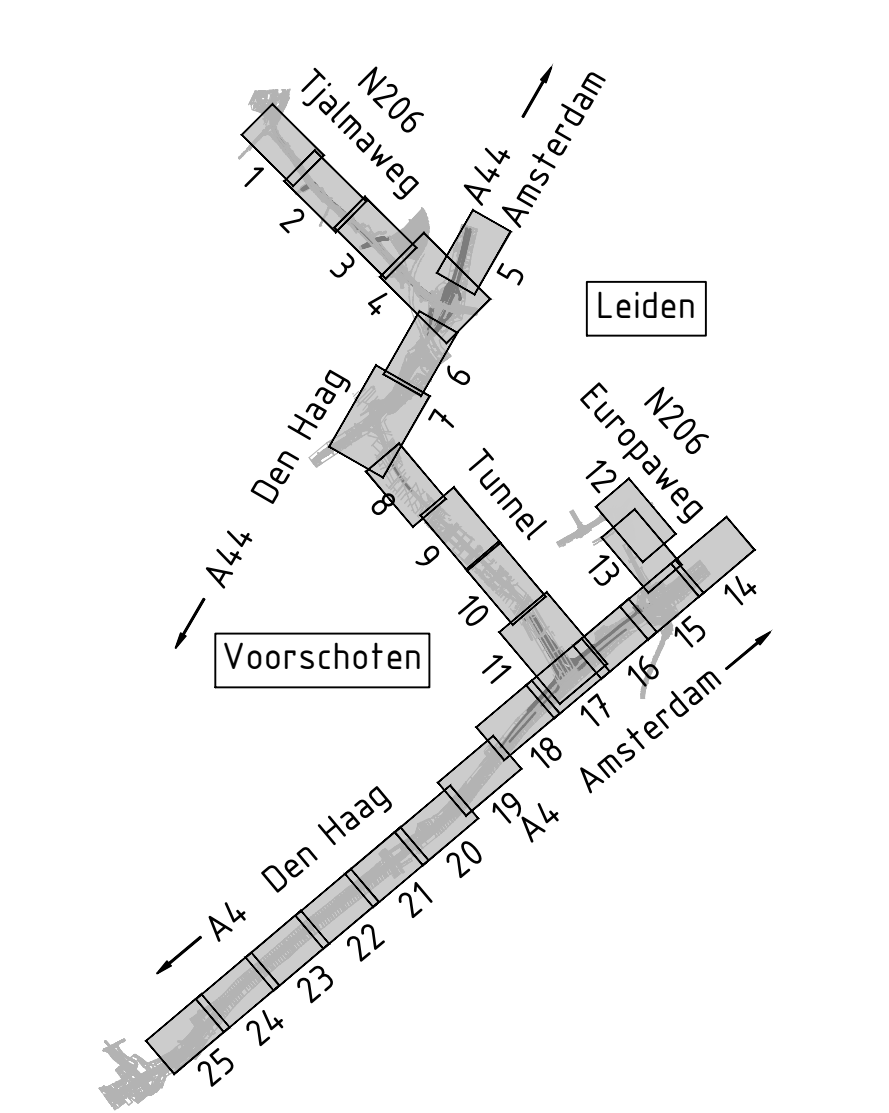
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvlak
- Naam peilvlak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

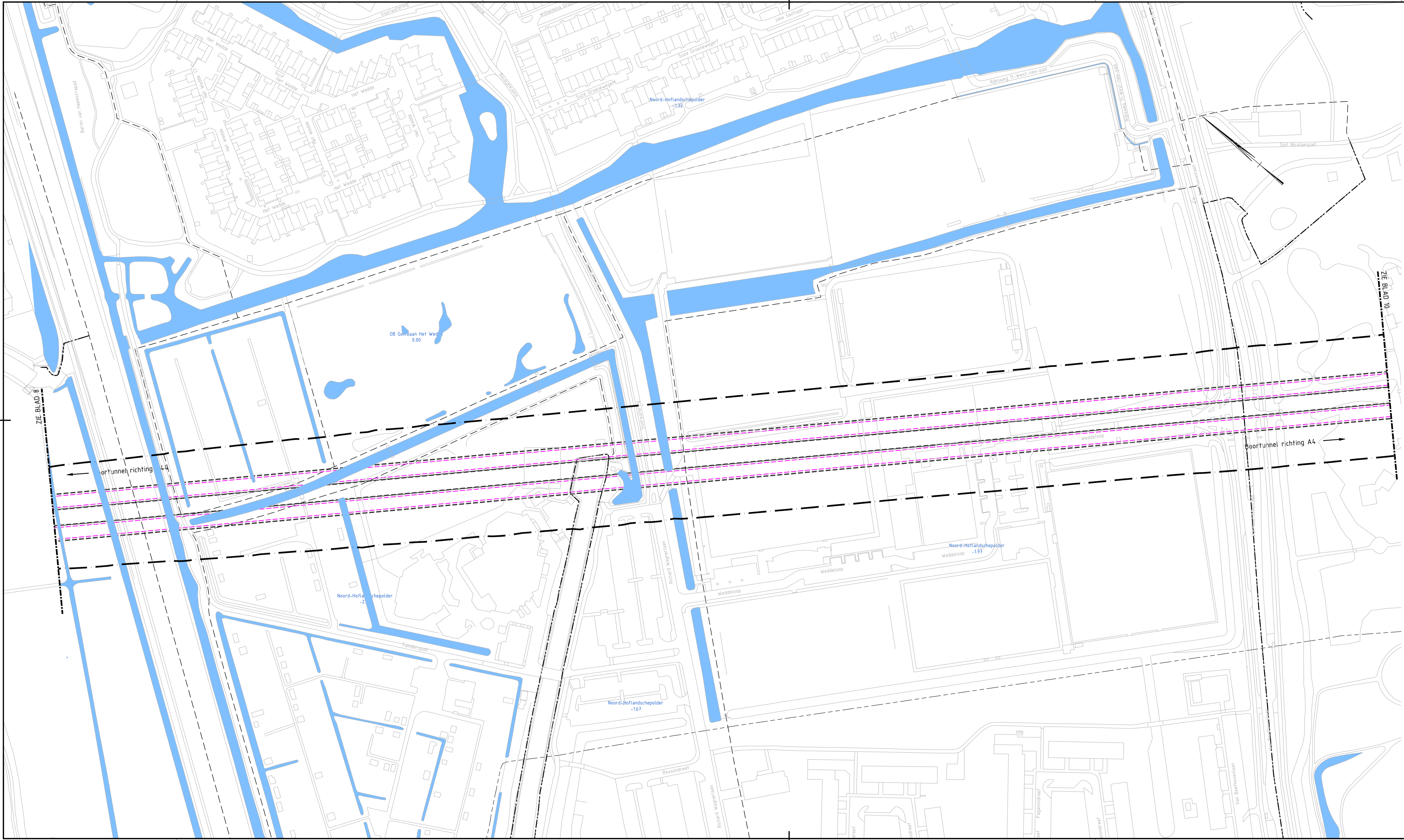
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing afvoeren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straafnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometreering
- Te deepen watergang

Nieuw:

- Bem / Vloerzone
- Rand verharding
- Markering
- Algemeen, met asnaam, metreering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aangrijp nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoning
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Vorkanting
- Diker
- Asphalt
- Fietspad
- Voetpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Groppel
- Nieuwe waterkering



		Projectnaam Projectlocatie Projectnummer Projectstatus	
Documentnummer Datum Schaal		Blad van Documenttype 1: 300	
Projectnummer Tekeningnummer Status Paraat		1224-92 1004 CONCEPT A0.7	
M3: Aard- en waterweg		Datum Getij Getij	



LEGENDA

Grenzen:

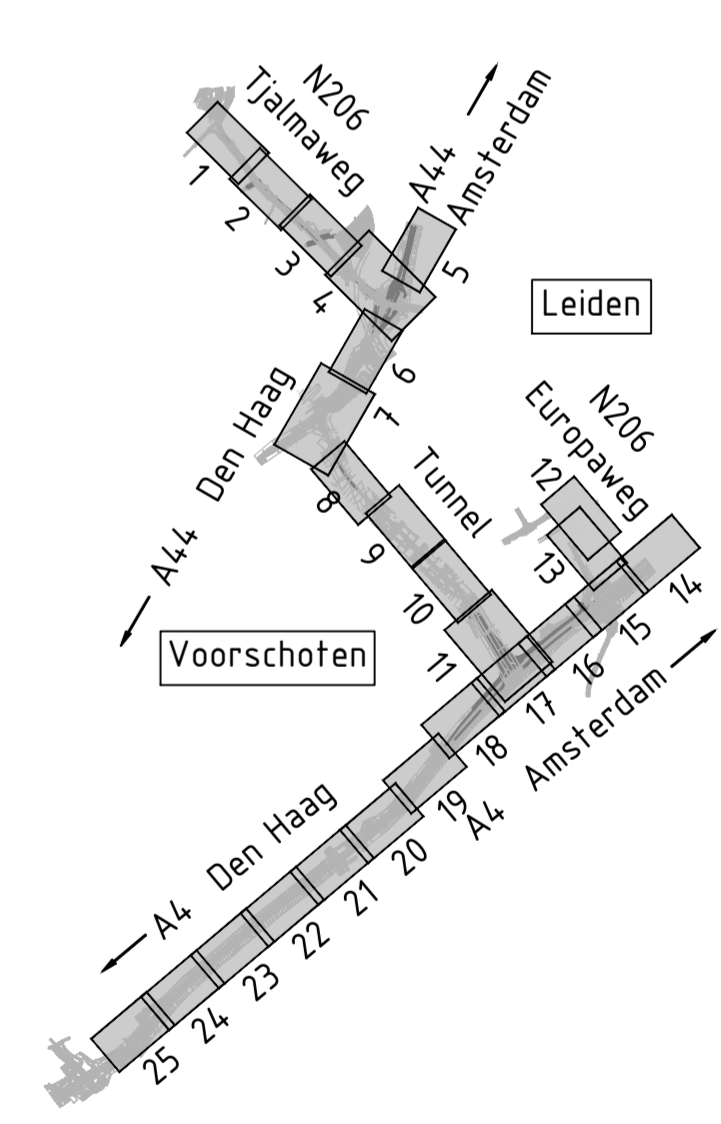
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

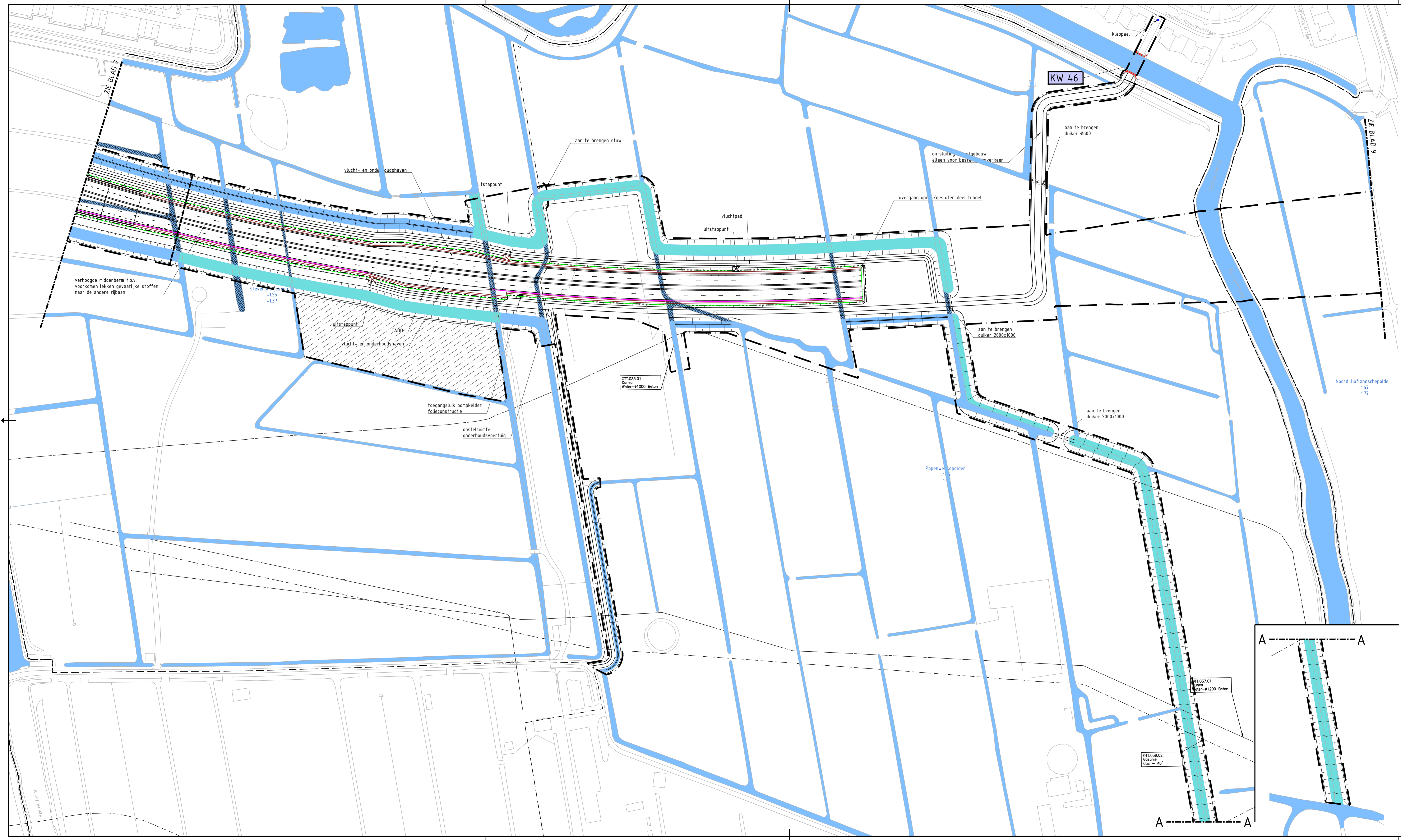
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometerring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Aligement, met asnaam, metring en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voetpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project			
Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Blad 9 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek. Gec.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1009	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

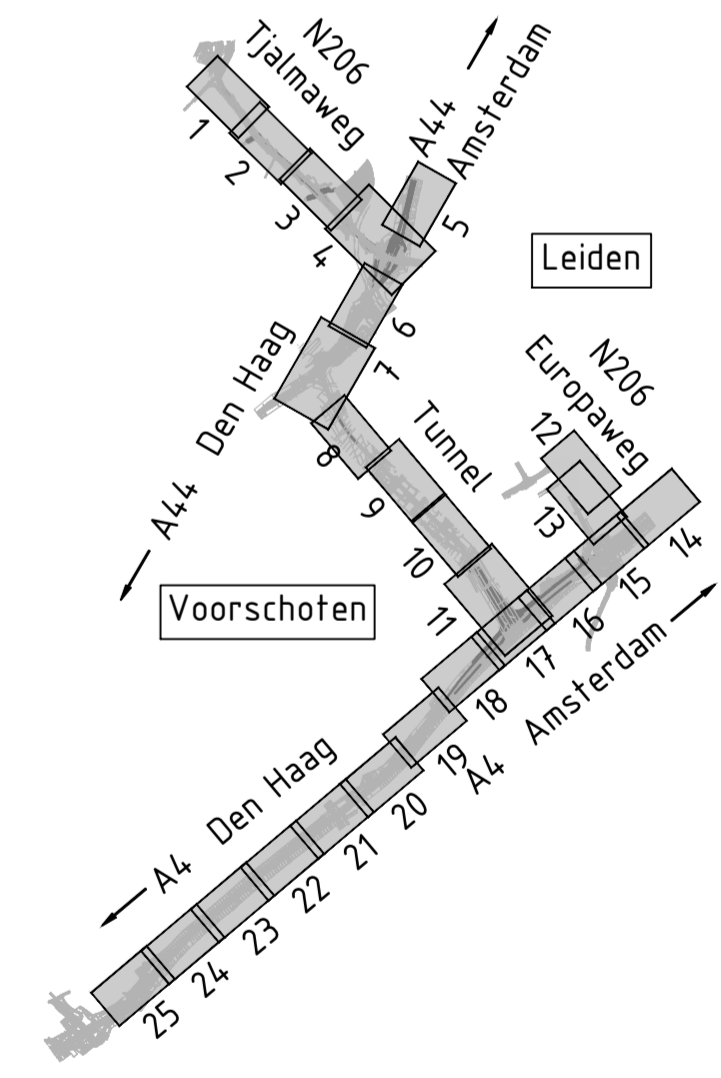
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

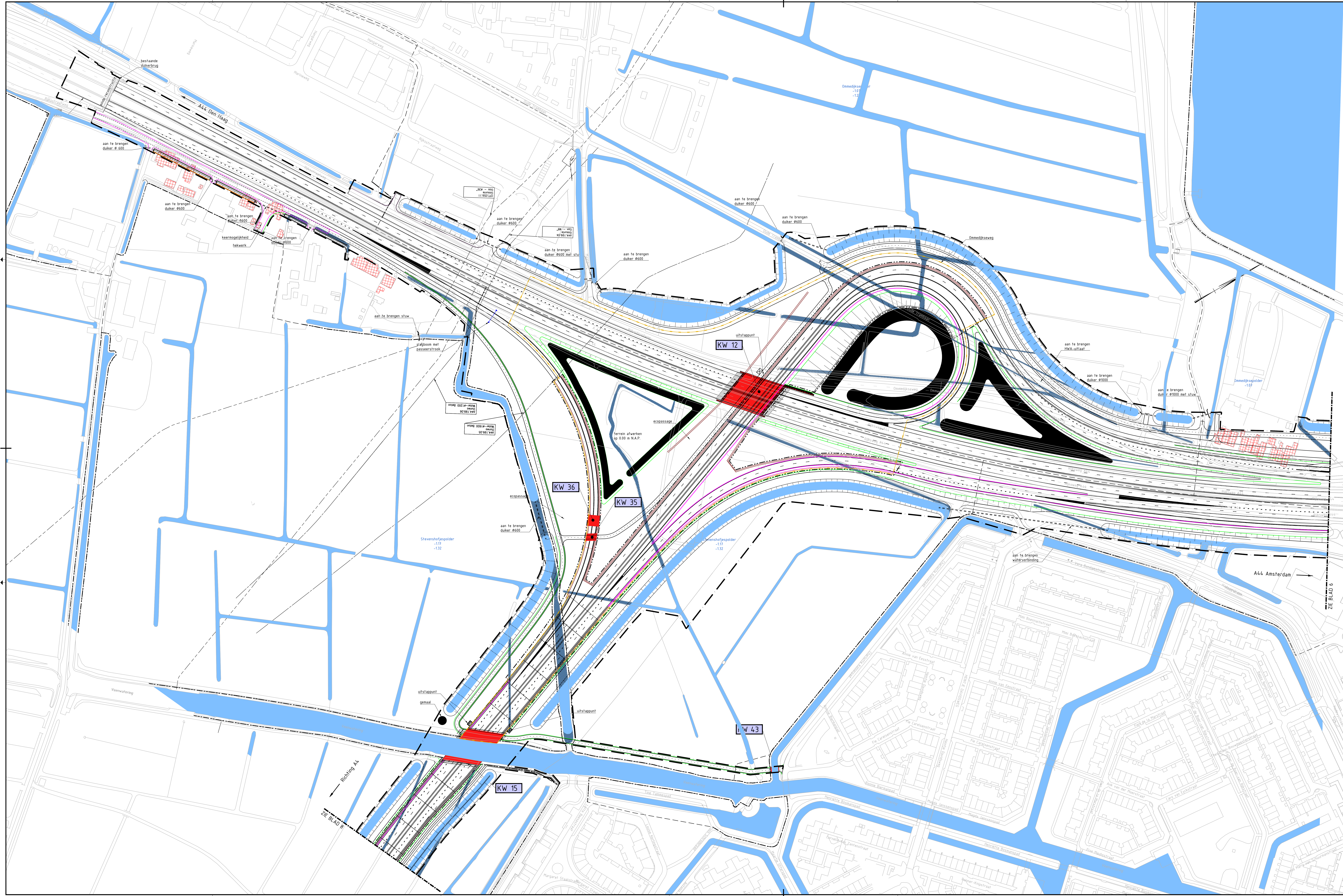
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, metring en horizontale straatnaam
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel Waterhuishouding Blad 8 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek. Gec.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1008	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

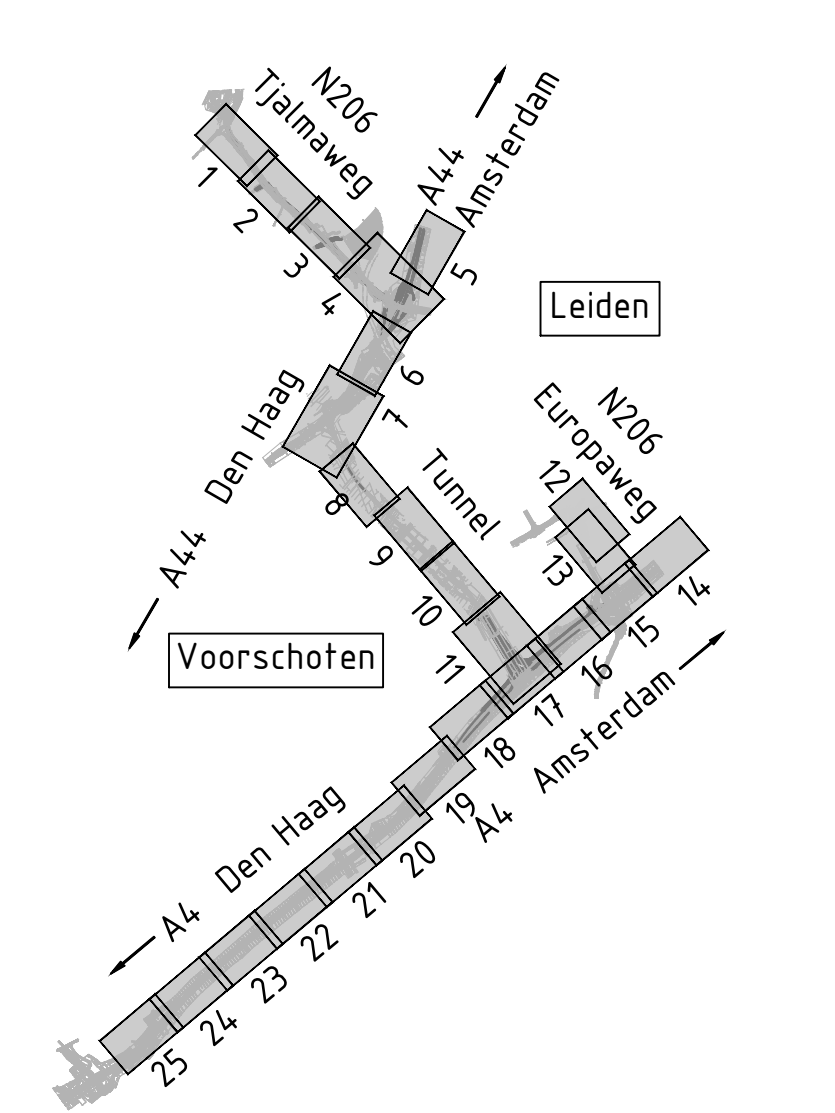
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeente Katwijk
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

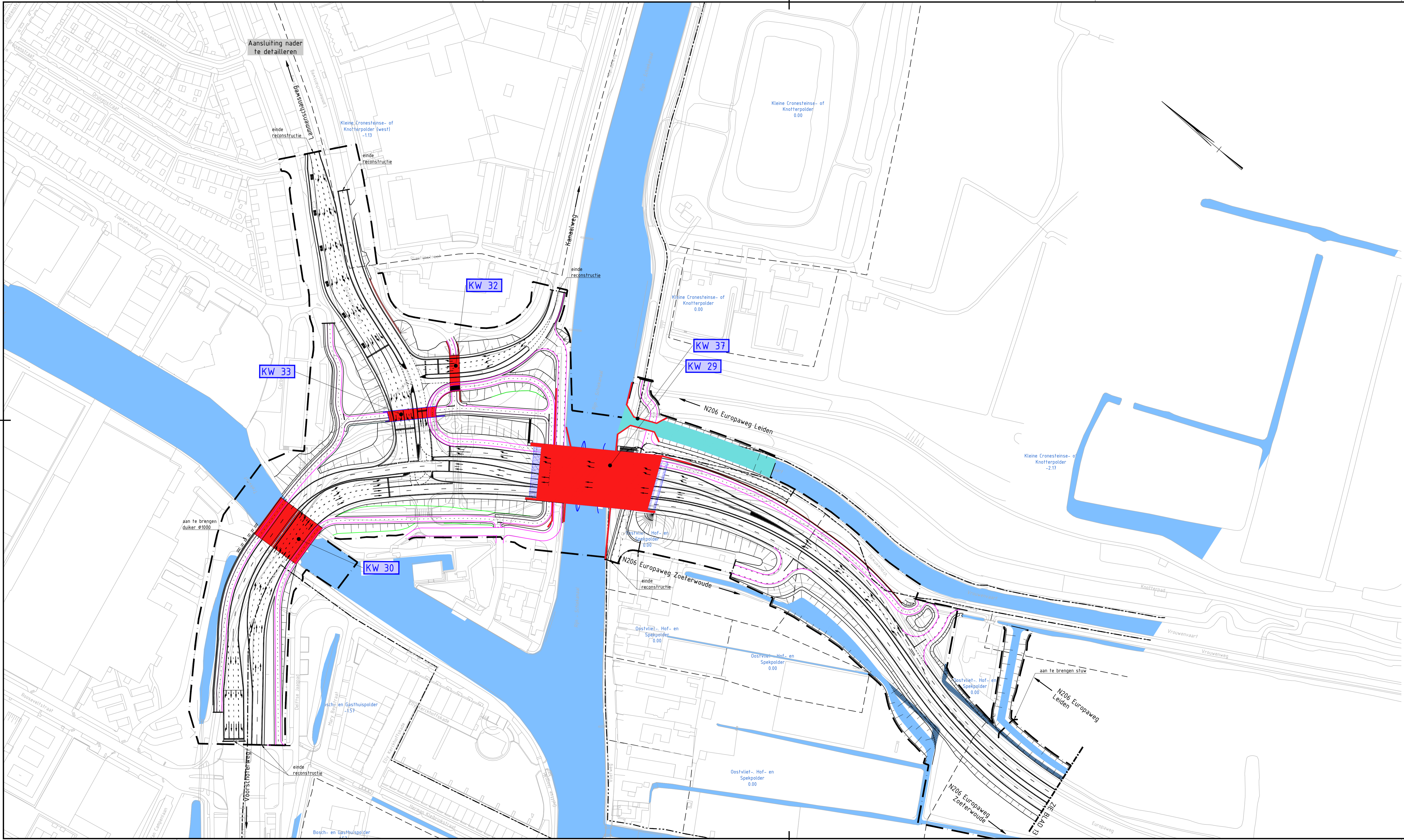
- Bebouwing
- Kasen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gaastried
- Belangrijke waterried
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm
- handhaven
- Houtmeterring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Bem / Vuilzone
- Sand verandering
- Markering
- Aligement, met aansaan, malmring en horizontale straat at
- Kunstwerk contour nieuw
- Aansluiting nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met richting
- Beschoning
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondreinde constructies
- Verankering
- Dakker
- Asfalt
- Fietspad
- Voetpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Groppel
- Nieuwe waterkering



		Pagina 100 1000 m² tekenruimte Telefoon 0441 232 95 50 www.lacw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project: Milieuzoeken TB en PIP RijnlandRoute Versie: Waterhuishouding Blad 7 van 19			
Documentnummer:	Blad van:	Documenttype:	
Datum:	KW	Schaal:	1: 300
Gepland:		Tekeningnummer:	1003
Projectnummer:	1224-92	Status:	CONCEPT
Titel:	Aard- en waterweg	Datum:	04.7
A:			
B:			
C:			
D:			



LEGENDA

Grenzen:

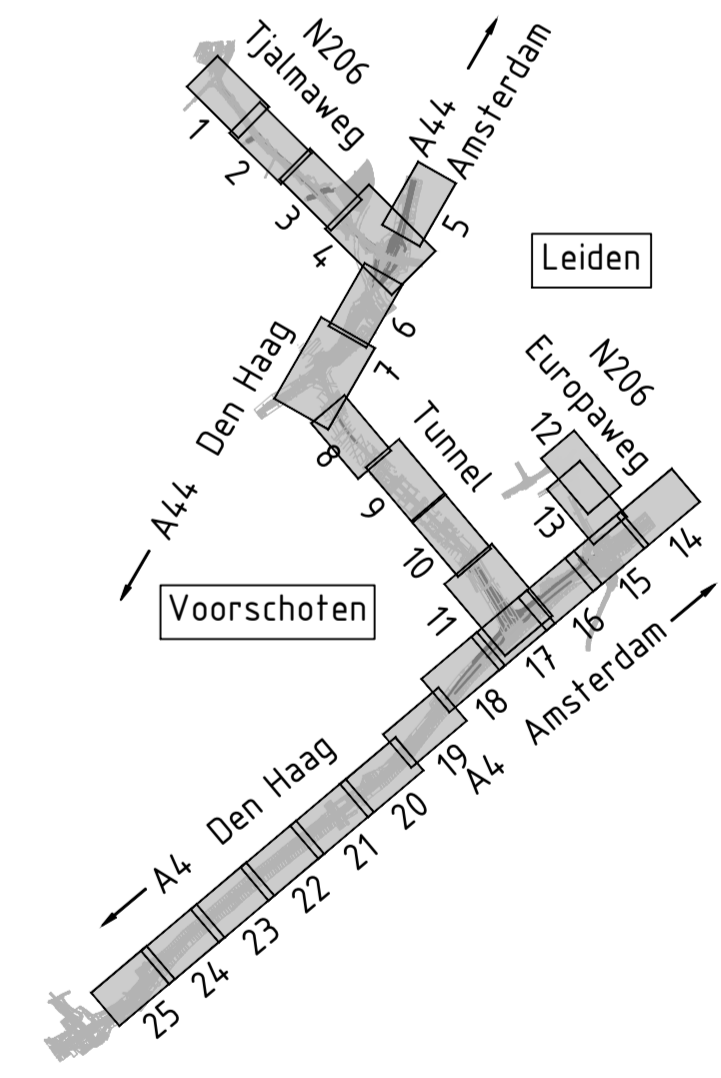
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Einde reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

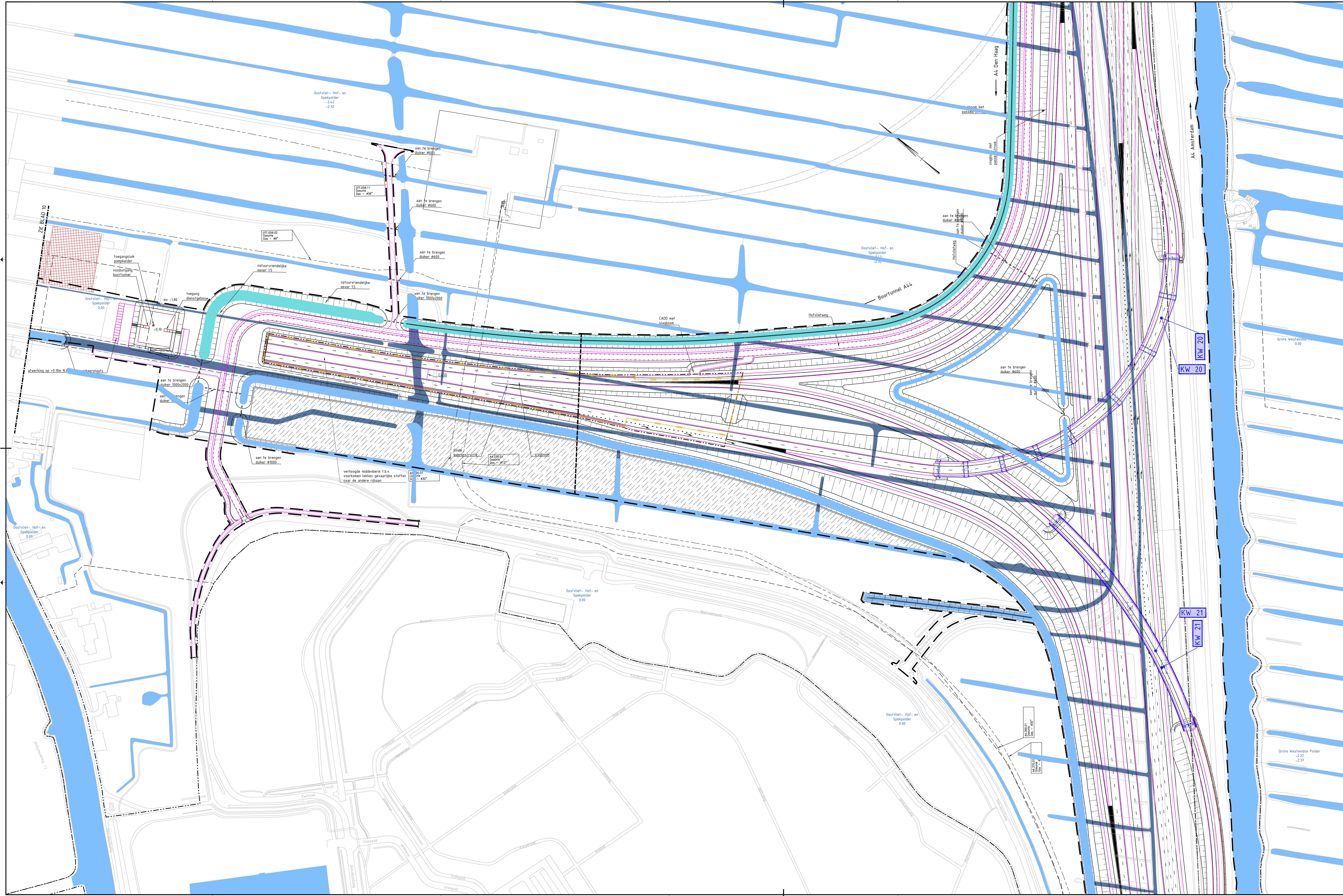
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometerring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- KW 24
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanting
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voetpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering

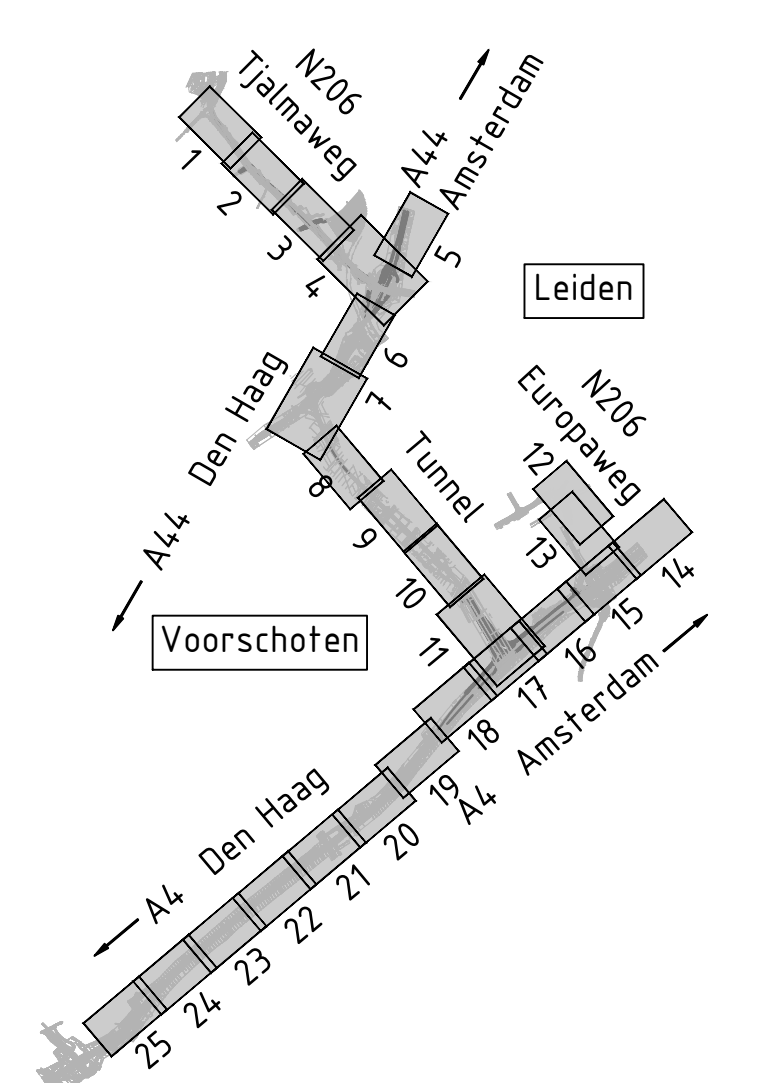


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 12 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	KEM	Schaal 1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1012	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Ge.
A			
C			
D			

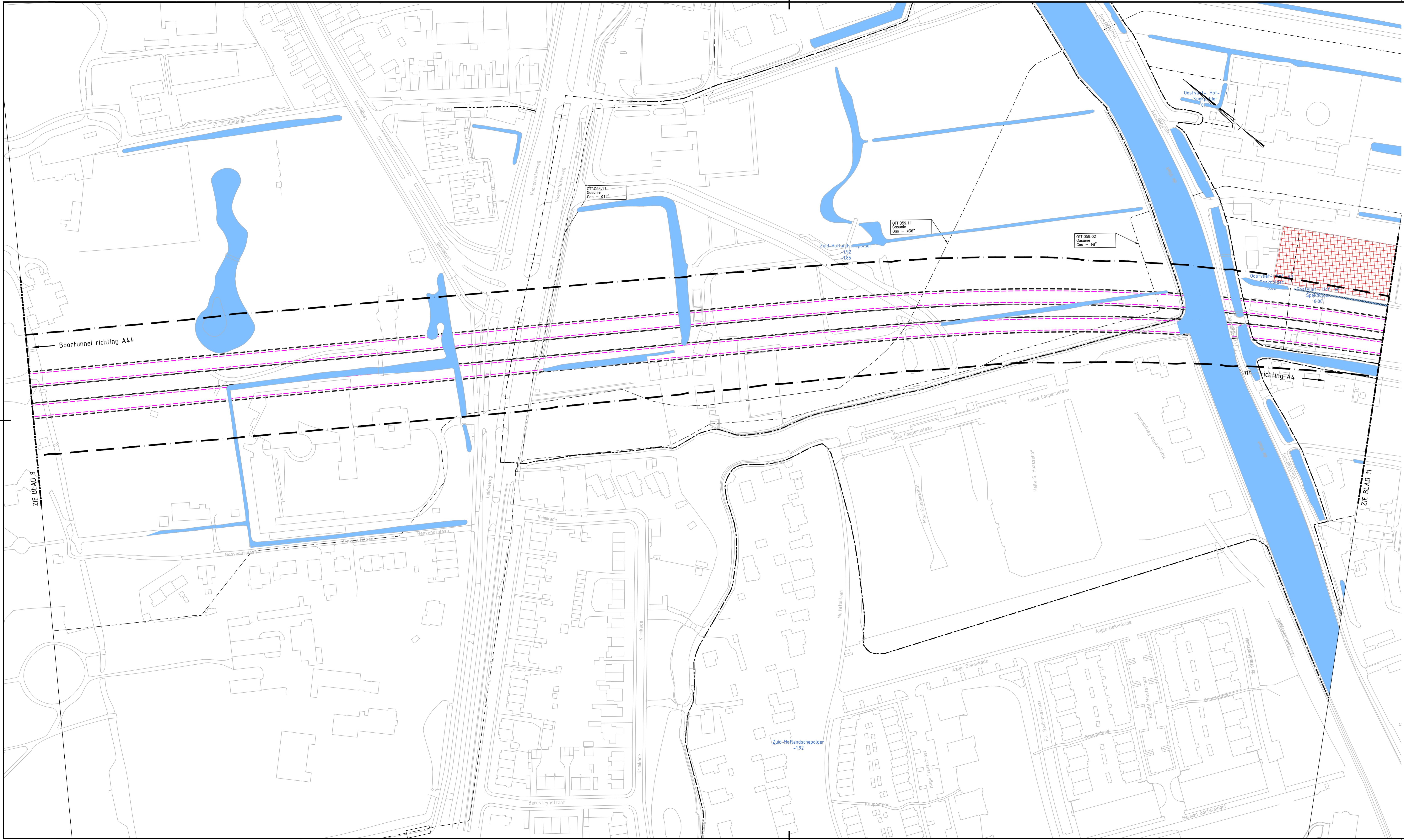


LEGENDA

- Grenzen:**
- Grens baseline 4.2
 - Grens tussen TB en PIP
 - Gemeentegrens
 - Gemeentenaam
 - Gemeentepeil
 - Naam peilvak met peilhoogte
 - Waterkering
- Bestaand:**
- Bebouwing
 - Bestaande watergang
 - Bebouwing afbreken
 - Belangrijke gasleiding
 - Belangrijke waterleiding
 - Straatnaam
 - Bestand geluidsscherm handhaven
 - Hectometring
 - Te dempen watergang
- Nieuw:**
- Bem / Vlochtzone
 - Rand verharding
 - Markering
 - Algemeen, met aansluiting op bestaande straat as
 - Kunstwerk contour nieuw
 - Aansluiting nieuw kunstwerk
 - Talud
 - Nieuwe watergang
 - Naam weg met richting
 - Beschoeiing
 - Geluidsscherm reflecterend
 - Geluidsscherm absorberend
 - Grondverende constructies
 - Verkeering
 - Duiker
 - Asfalt
 - Fietspad
 - Voetpad
 - Tijdelijk werkterrein
 - Nieuwe hoofd watergang
 - Nieuwe waterkering



		Postbus 900 3000 RH Rotterdam Telefoon 0441 232 95 50 www.lacw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project			
Milieuonderzoeken TB en PIP RijklandRoute Waterhuishouding Blad 11 van 19			
Documentnummer: Datum: Gemaakt door: Tekeningsteller: Status: Paraat:	K1E K1E 1224-92 1021 CONCEPT A1	Blad van: Schaal: 1: 300	Documenttype: 1: 300
M1 A B C D	Aard- en watergang	Datum Getal	Getal Getal



LEGENDA

Grenzen:

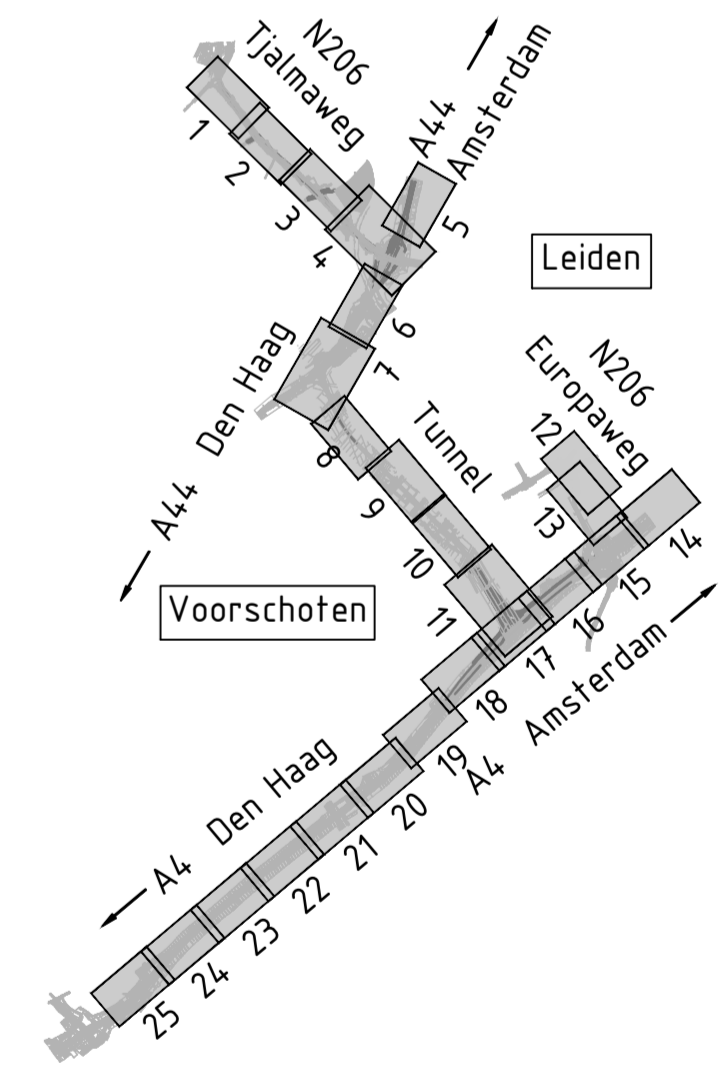
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

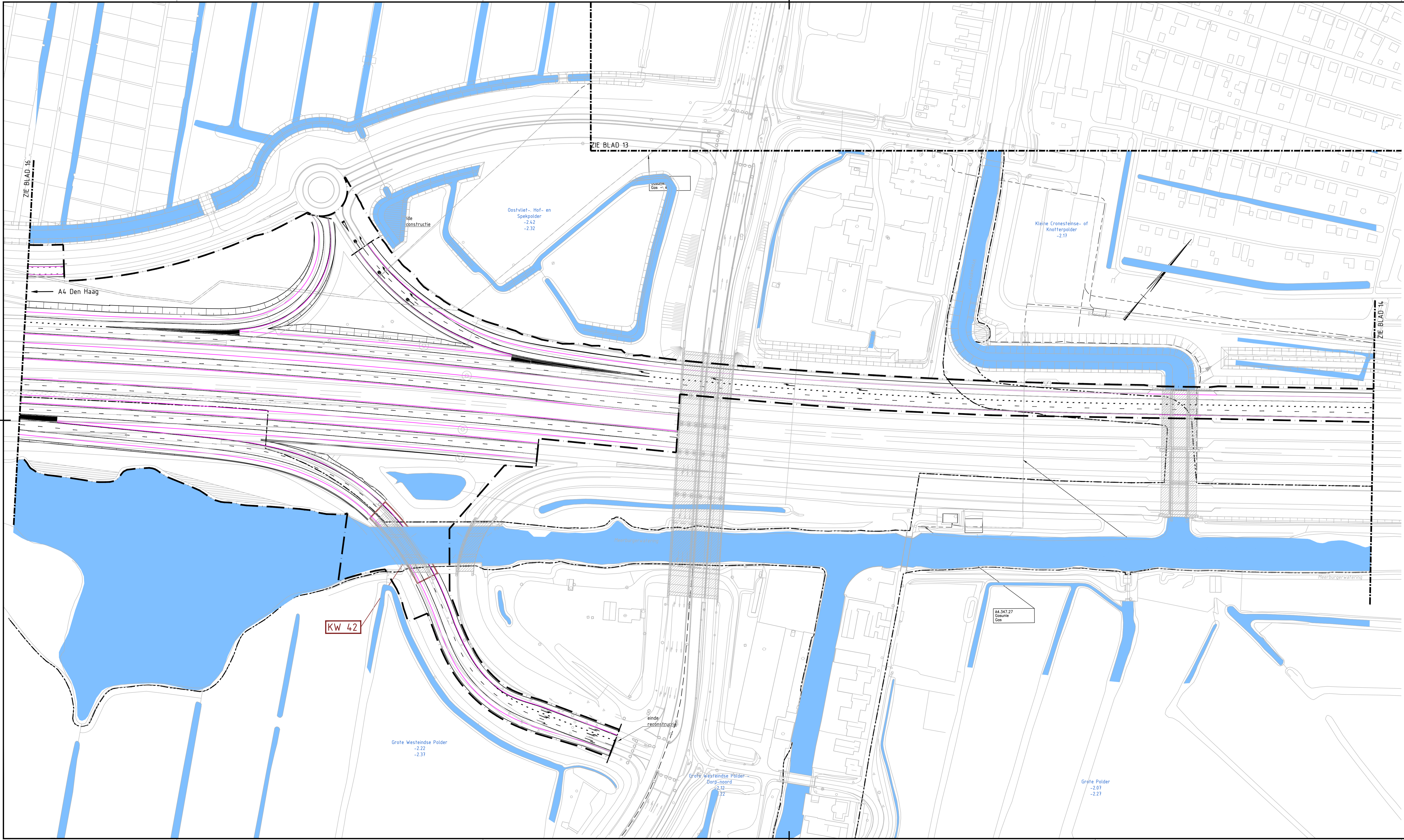
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometerring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, metering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- KW 24
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Nieuwe watergang
- Talud
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanting
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering

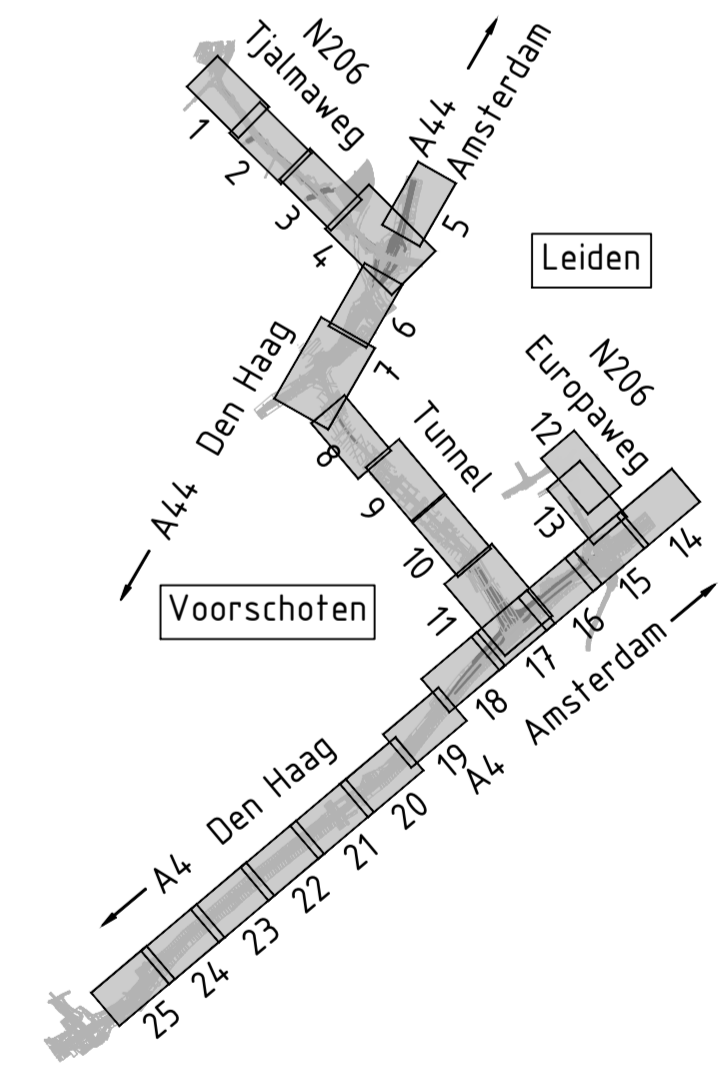


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachthouder: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project			
Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 10 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek. Gec.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1010	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
A			
B			
C			
D			

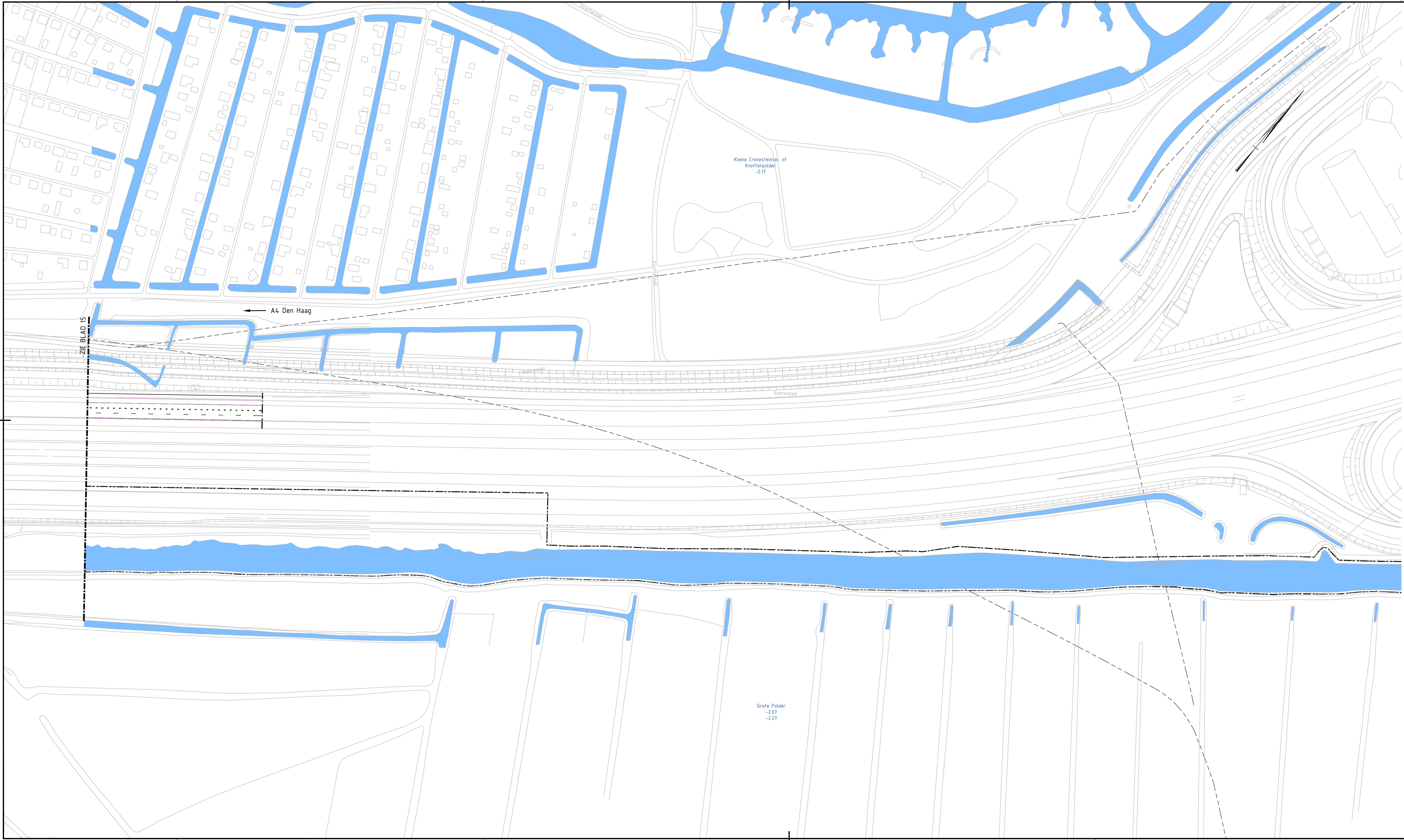


LEGENDA

Grenzen:	- Grens baseline 4.2	- Grens tussen TB en PIP	- Ende reconstructie	- Gemeentegrens	- Gemeentenaam	- Grens peilvak	- Naam peilvak met peilhoogte	- Waterkering														
Bestaand:	- Bebouwing	- Kassen	- Bestaande watergang	- Bebouwing amoveren	- Belangrijke gasleiding	- Belangrijke waterleiding	- Straatnaam	- Bestaand geluidsscherm handhaven	- Hectometerring	- Te dempen watergang												
Nieuw:	- Berm / Vluchtzone	- Rand verharding	- Markering	- Aligement, met asnaam, meting en horizontale straat as	- Kunstwerk contour nieuw	- Aanjping nieuw kunstwerk	- Talud	- Nieuwe watergang	- Naam weg met rijrichting	- Beschoeiing	- Geluidsscherm reflecterend	- Geluidsscherm absorberend	- Grondkerende constructies	- Verkantering	- Duiker	- Asfalt	- Fietspad	- Voelpad	- Tijdelijk werfterrein	- Nieuwe hoofd watergang	- Greppel	- Nieuwe waterkering

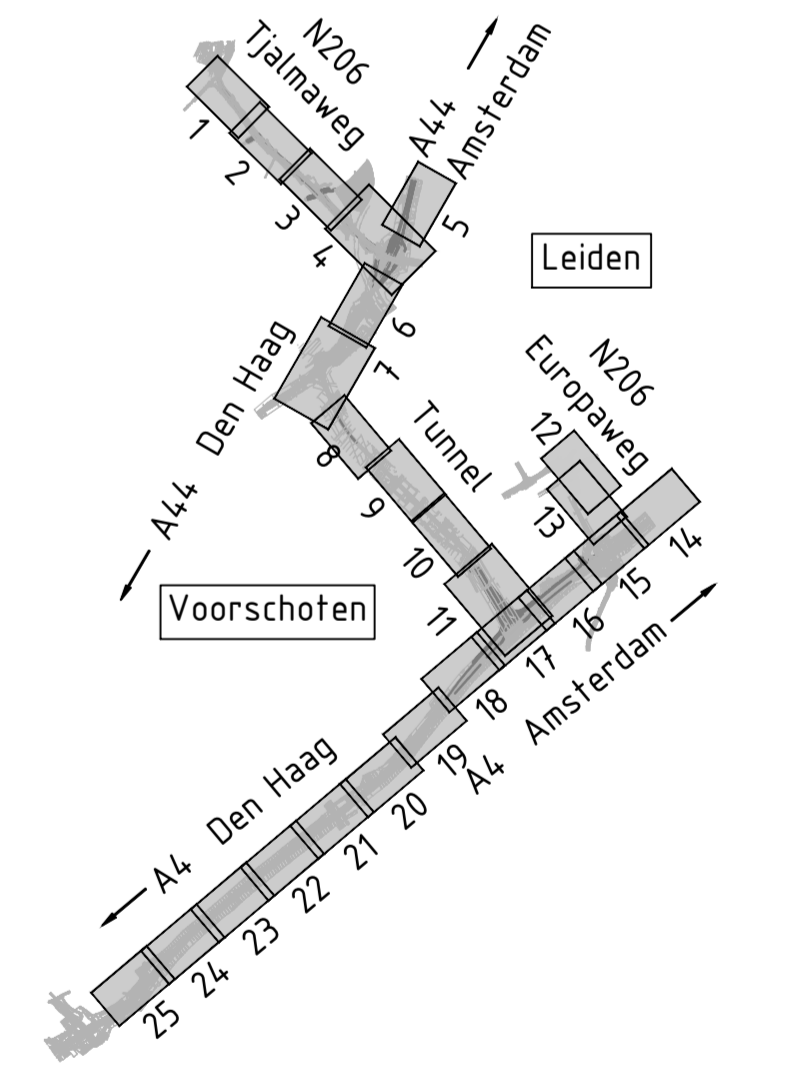


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 15 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek. Gec.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1015	Status CONCEPT	Formaat A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. Gec.
A			
C			
D			

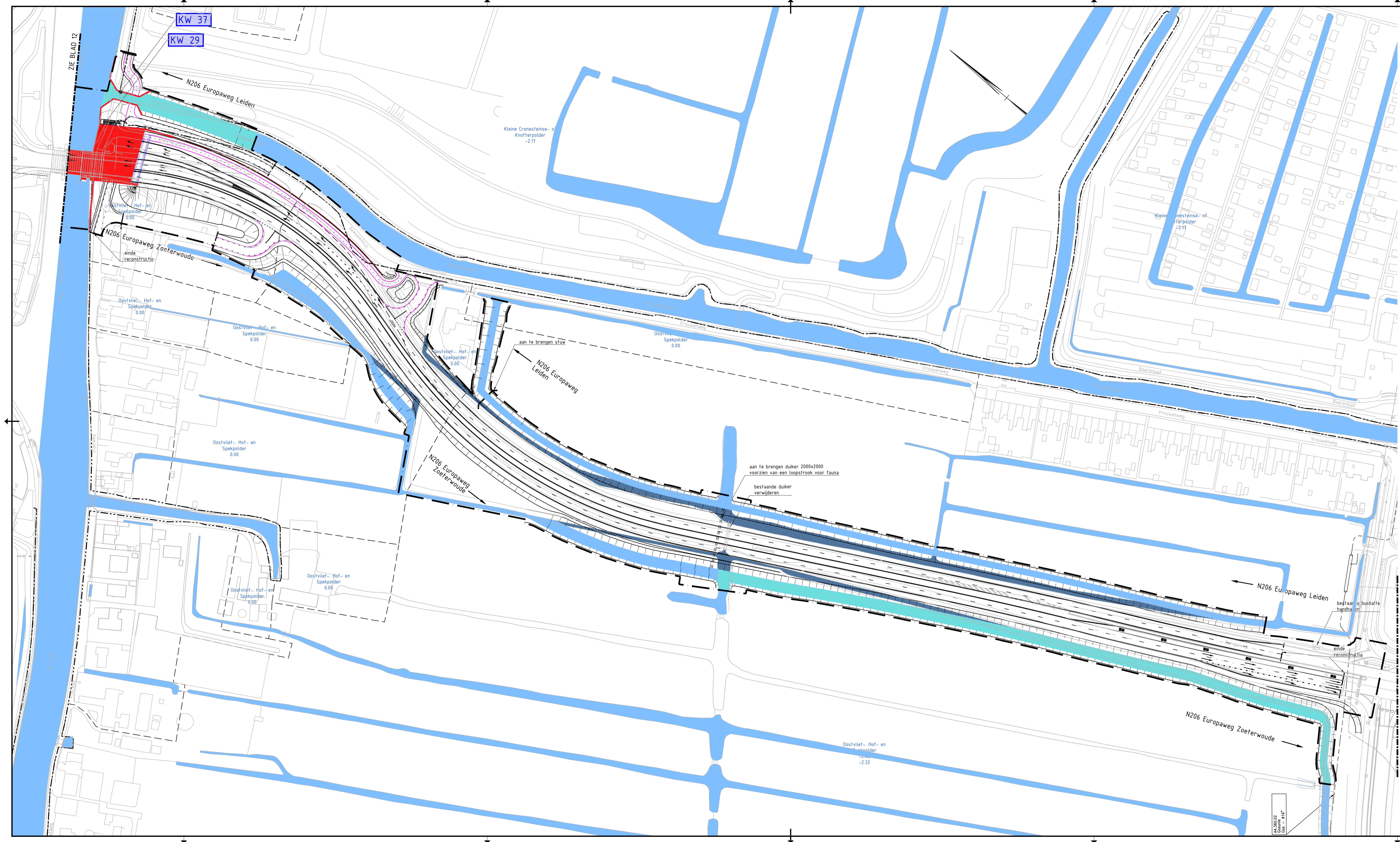


LEGENDA

- Grenzen:**
- Grens baselijn 4.2
 - Grens tussen TB en PIP
 - Ende reconstructie
 - Gemeentegrens
 - Gemeentenaam
 - Grens peilvak
 - Naam peilvak met peilhoogte
 - Waterkering
- Bestaand:**
- Bebouwing
 - Kassen
 - Bestaande watergang
 - Bebouwing amoveren
 - Belangrijke gasleiding
 - Belangrijke waterleiding
 - Straatnaam
 - Bestaand geluidsscherm handhaven
 - Hectometrering
 - Te dempen watergang
- Nieuw:**
- Berm / Vluchtzone
 - Rand verharding
 - Markering
 - Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as
 - Kunstwerk contour nieuw
 - Aanjijling nieuw kunstwerk
 - Talud
 - Nieuwe watergang
 - Naam weg met rijrichting
 - Beschoeiing
 - Geluidsscherm reflecterend
 - Geluidsscherm absorberend
 - Grondkerende constructies
 - Verkantering
 - Duiker
 - Asphalt
 - Fietspad
 - Voetpad
 - Tijdelijk werkterrein
 - Nieuwe hoofd watergang
 - Greppel
 - Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute			
Onderdeel: Waterhuishouding Blad 16 van 19			
Documentnummer:		Blad van Documenttype:	
Datum: KEM		Schaal: 1 : 1000	
Projectnummer: 1222492		Tekeningnummer: 1014	
Status: CONCEPT		Formaat: A1	
Wjz:	Aard der wijziging:	Datum:	Get.:
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

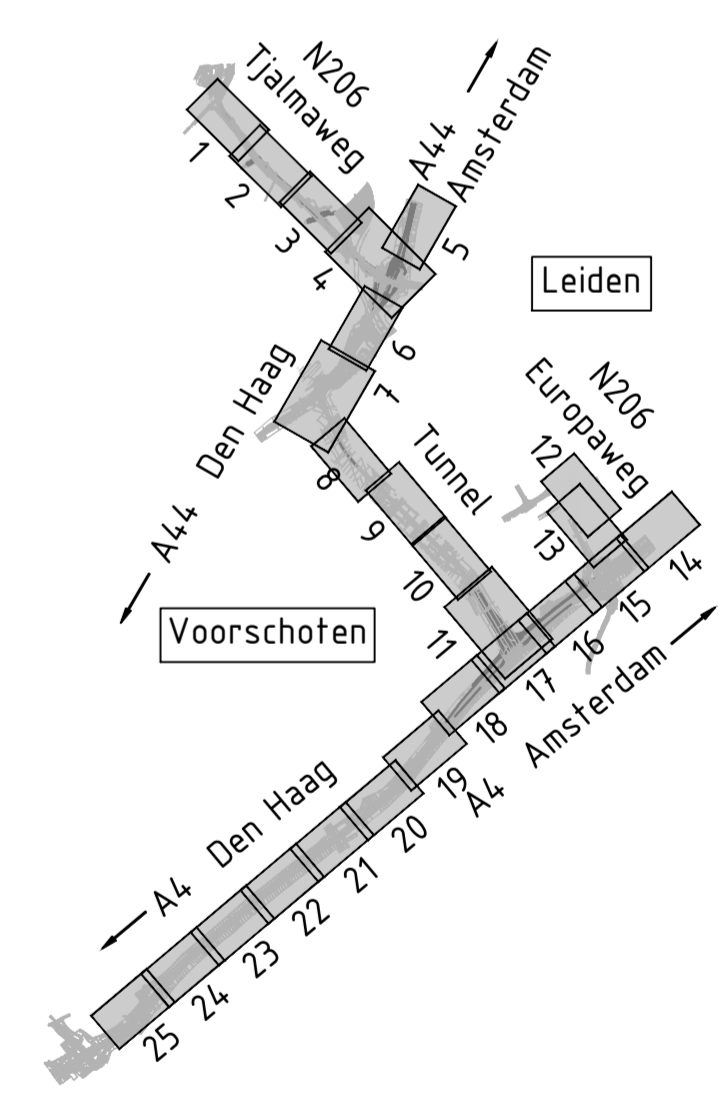
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

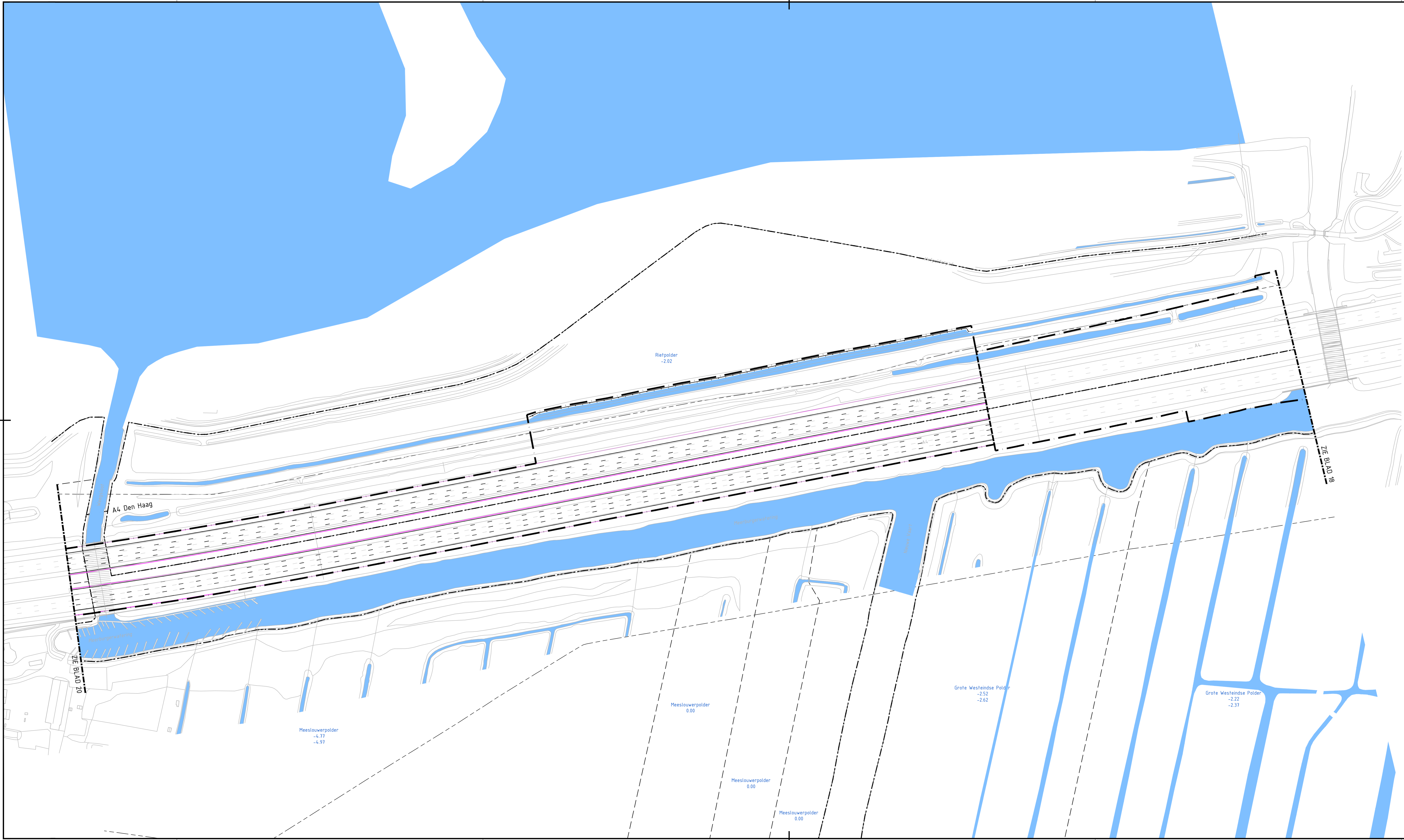
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometerring
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straatnaam
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanfing
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute			
Onderdeel: Waterhuishouding Blad 13 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	KEM	Schaal 1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1013	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

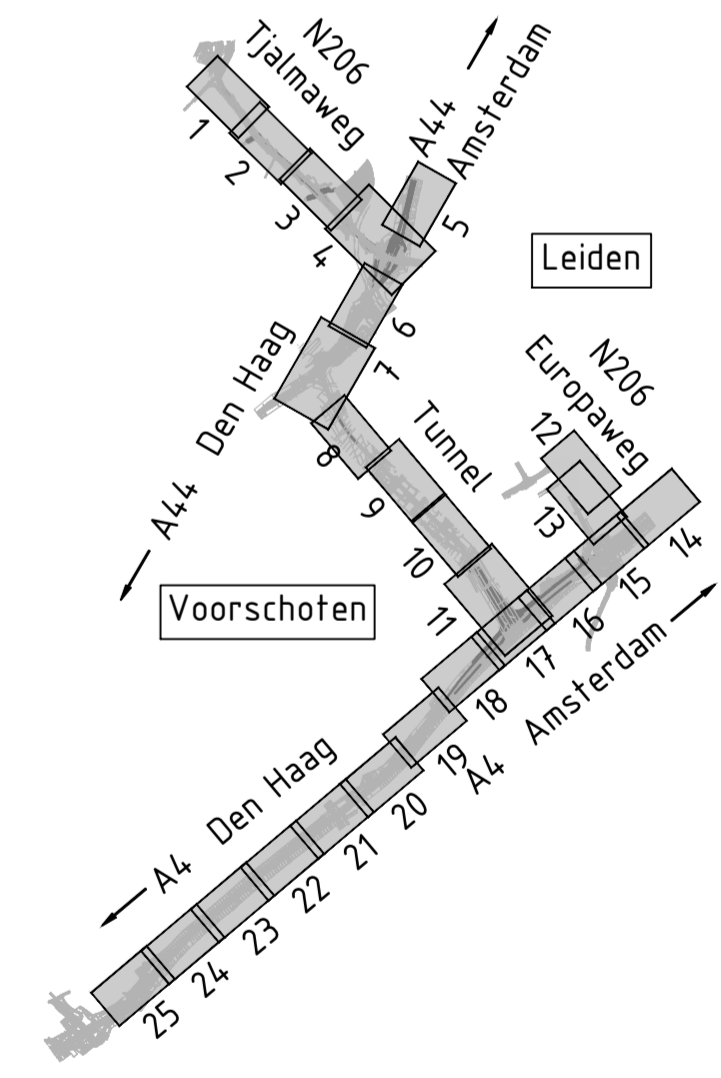
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

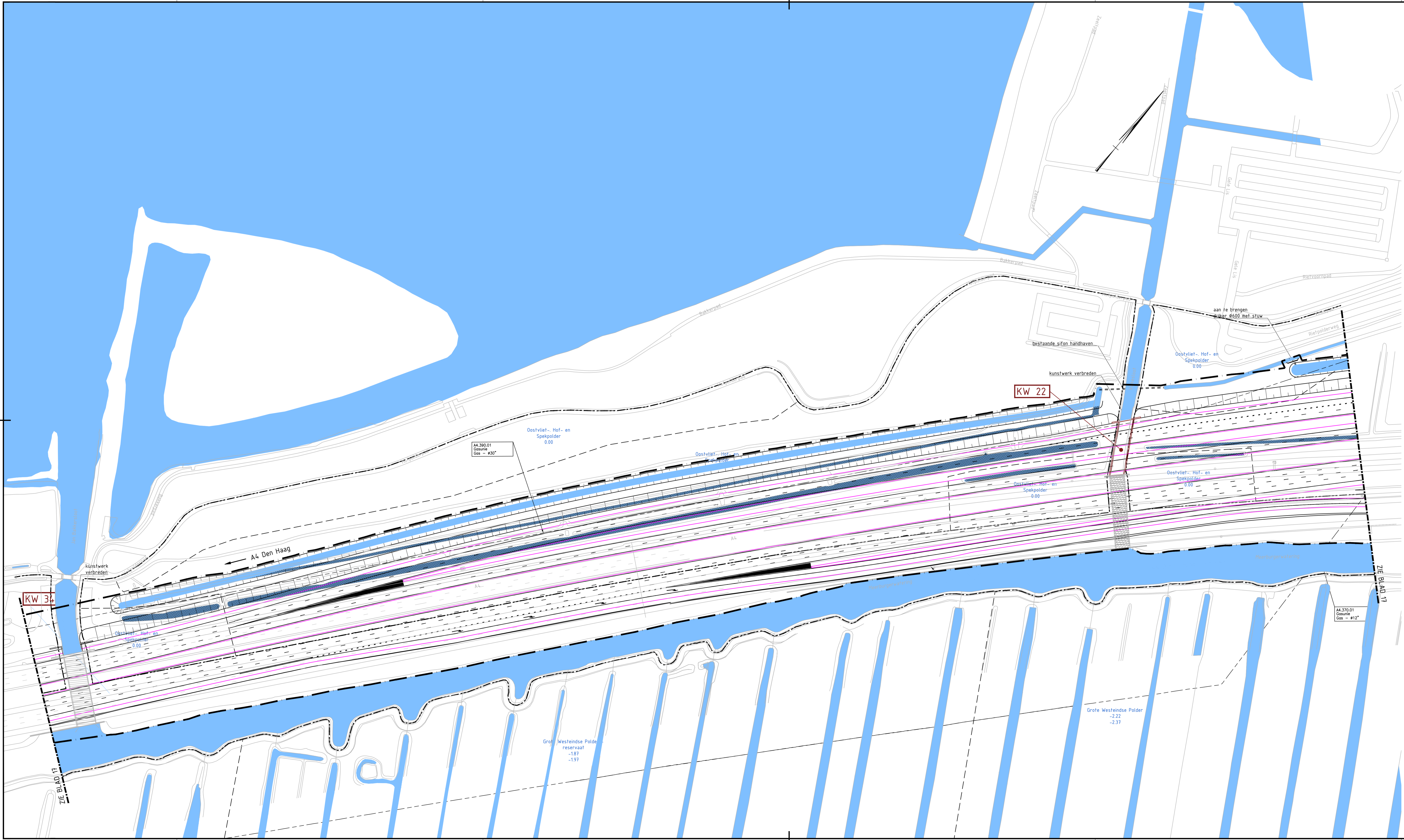
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometrering
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straal as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanjping nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asphalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering



		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute			
Onderdeel: Waterhuishouding Blad 19 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	KEM	Schaal 1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1019	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:

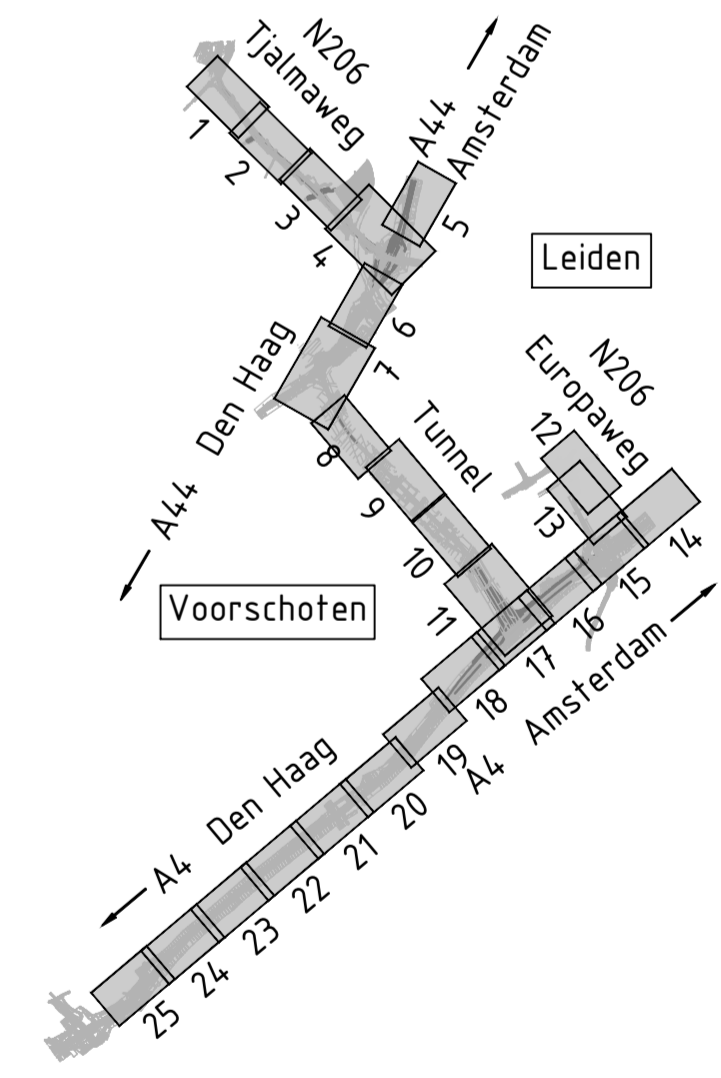
- Grens baseline 4.2
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Gemeentenaam
- Grens peilvak
- Naam peilvak met peilhoogte
- Waterkering

Bestaand:

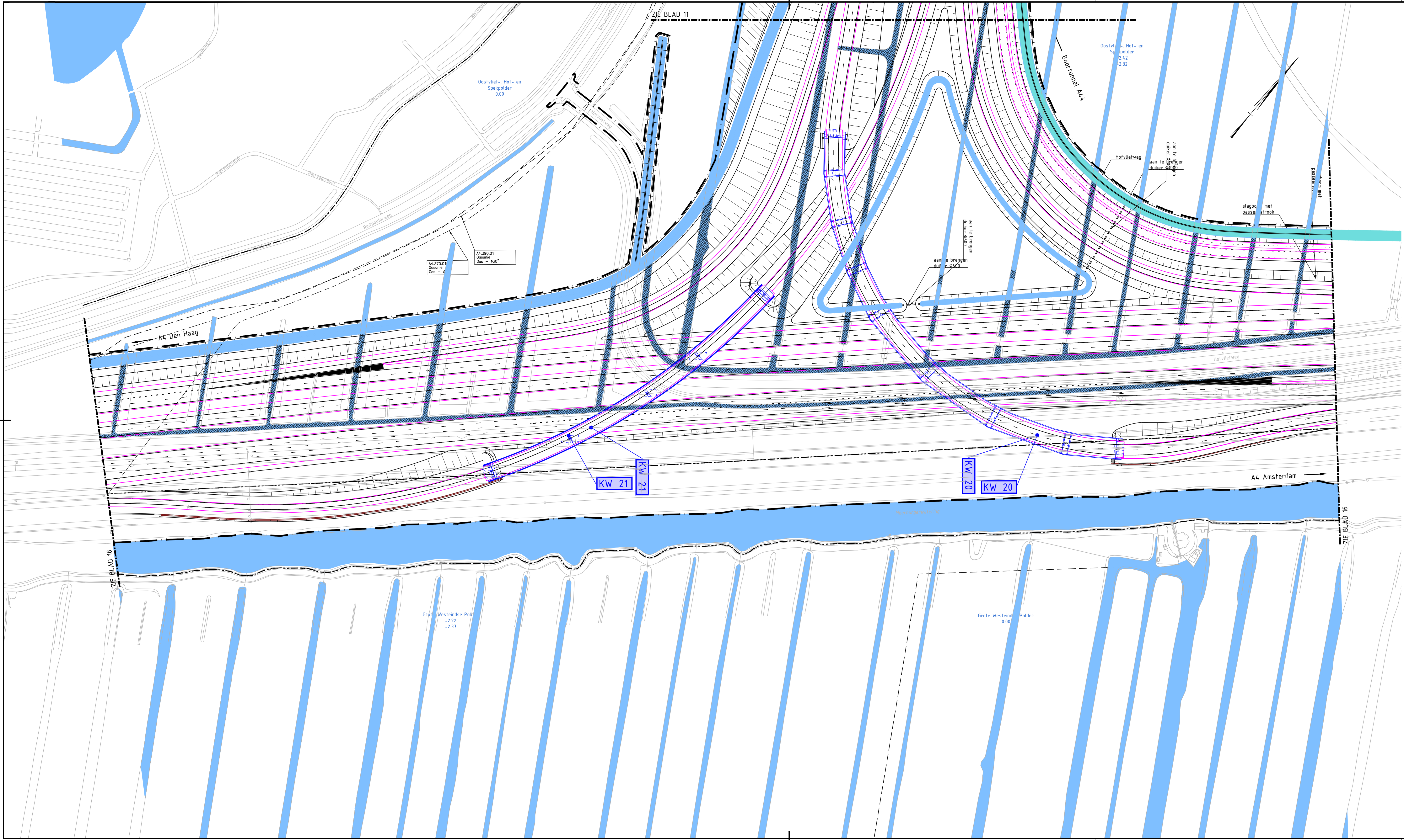
- Bebouwing
- Kassen
- Bestaande watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasleiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometrering
- Te dempen watergang

Nieuw:

- Berm / Vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpijling nieuw kunstwerk
- Talud
- Nieuwe watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkantering
- Duiker
- Asphalt
- Fietspad
- Voelpad
- Tijdelijk werkterrein
- Nieuwe hoofd watergang
- Greppel
- Nieuwe waterkering

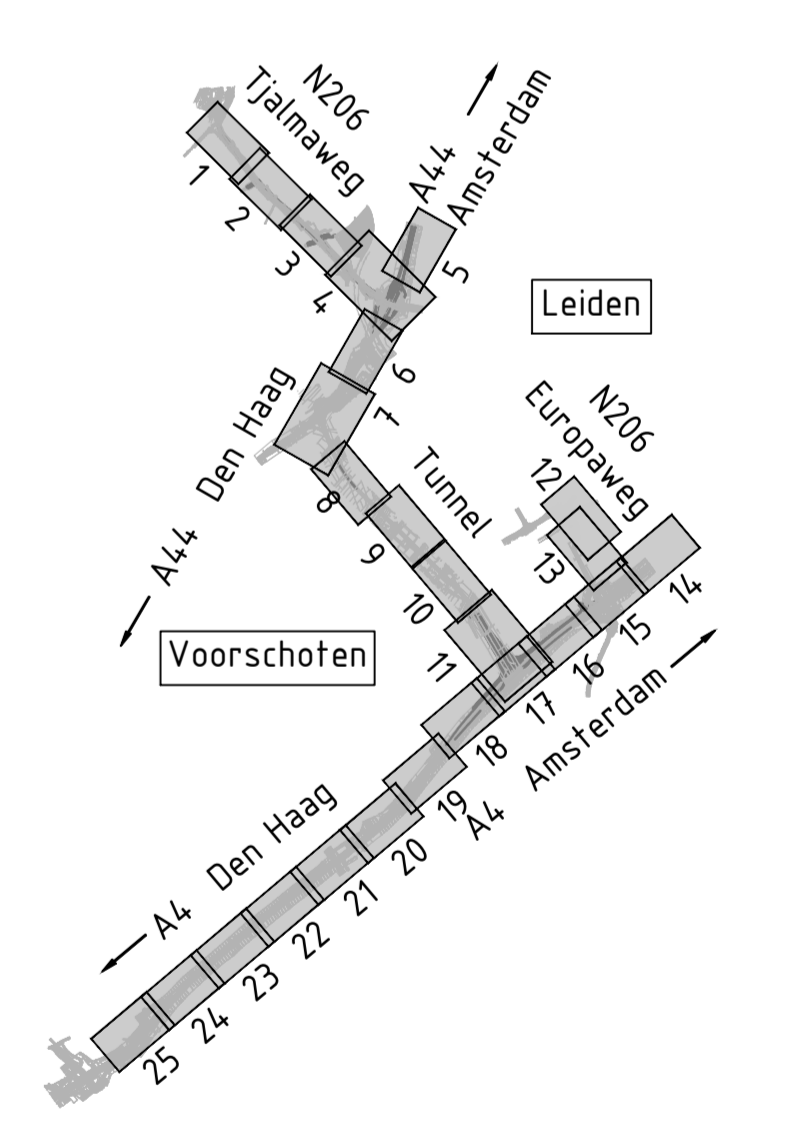


		Postbus 1680 3602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 18 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum	Getek.	KEM	Schaal 1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1018	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			

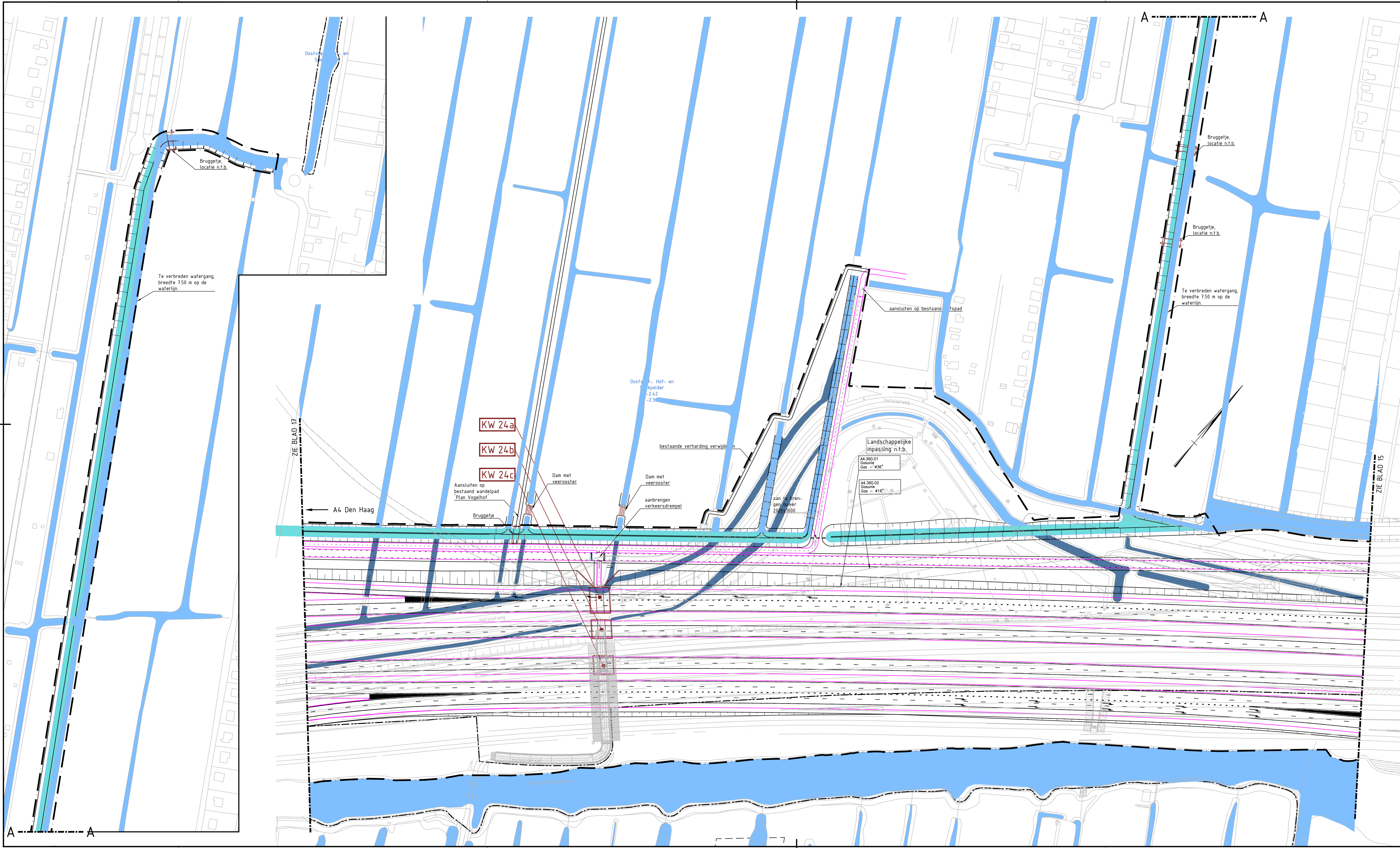


LEGENDA

Grenzen:	- Grens baselijn 4.2	- Grens tussen TB en PIP	- Ende reconstructie	- Gemeentegrens	- Gemeentenaam	- Grens peilvak	- Naam peilvak met peilhoogte	- Waterkering														
Bestaand:	- Bebouwing	- Kassen	- Bestaande watergang	- Bebouwing amoveren	- Belangrijke gasleiding	- Belangrijke waterleiding	- Straatnaam	- Bestaand geluidsscherm handhaven	- Hectometerring	- Te dempen watergang												
Nieuw:	- Berm / Vluchtzone	- Rand verharding	- Markering	- Alignement, met asnaam, mettering en horizontale straat as	- Kunstwerk contour nieuw	- Aangepijping nieuw kunstwerk	- Talud	- Nieuwe watergang	- Naam weg met rijrichting	- Beschoeiing	- Geluidsscherm reflecterend	- Geluidsscherm absorberend	- Grondkerende constructies	- Verkanfing	- Duiker	- Asfalt	- Fietspad	- Voetpad	- Tijdelijk werfterrein	- Nieuwe hoofd watergang	- Greppel	- Nieuwe waterkering

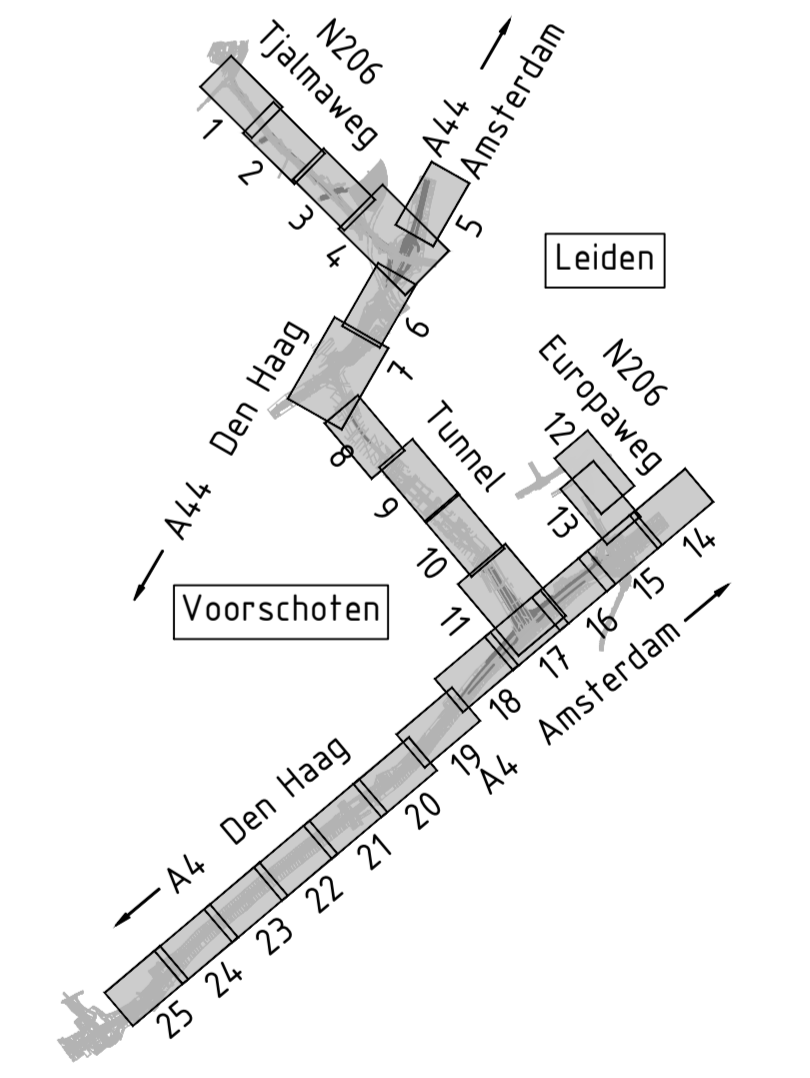


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 17 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer	Tekeningnummer	Status	Formaat
1222492	1017	CONCEPT	A1
Wjz.	Aard der wijziging	Datum	Get. / Ge.
A			
B			
C			
D			



LEGENDA

Grenzen:	Nieuw:
- Grens baseline 4.2	- Berm / Vluchtzone
- Grens tussen TB en PIP	- Rand verharding
- Einde reconstructie	- Markering
- Gemeentegrens	- Alignement, met asnaam, metrening en horizontale straal as
- Gemeentenaam	- Kunstwerk contour nieuw
- Grens peilvak	- KW 24 - Aanwijzing nieuw kunstwerk
- Naam peilvak met peilhoogte	- Talud
- Waterkering	- Nieuwe watergang
	- N206 Leiden
	- Nam weg met rijrichting
	- Beschoeiing
	- Geluidscherm reflecterend
	- Geluidscherm absorberend
	- Grondkerende constructies
	- Verkanting
	- Duiker
	- Asphalt
	- Fietspad
	- Voetpad
	- Tijdelijk werkterrein
	- Nieuwe hoofd watergang
	- Greppel
	- Nieuwe waterkering

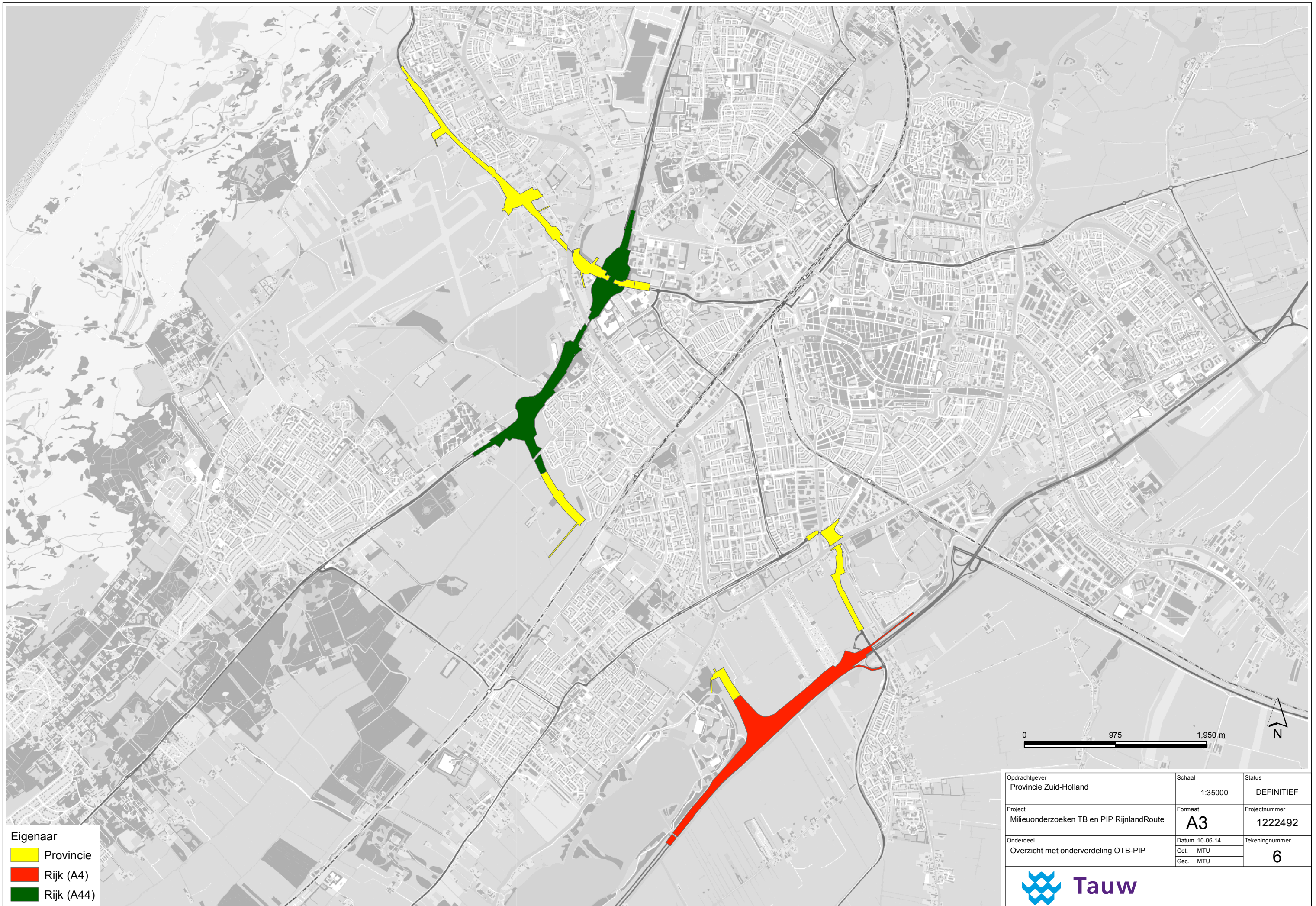


		Postbus 1680 5602 BR Eindhoven Telefoon (040) 232 55 50 www.taauw.nl	
Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Rijkswaterstaat Project			
Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute Onderdeel: Waterhuishouding Blad 16 van 19			
Documentnummer	Blad van	Documenttype	
Datum Getek.	KEM	Schaal	1 : 1000
Projectnummer 1222492	Tekeningnummer 1016	Status CONCEPT	Formaat A1
Wijz.	Aand der wijziging	Datum	Get. / Gev.
A			
B			
C			
D			

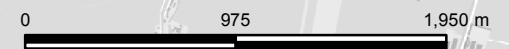
Bijlage

10

Overzichtskaart plangebied TB en PIP



Eigenaar	
■	Provincie
■	Rijk (A4)
■	Rijk (A44)



Opdrachtgever Provincie Zuid-Holland	Schaal 1:35000	Status DEFINITIEF
Project Milieuonderzoeken TB en PIP RijnlandRoute	Formaat A3	Projectnummer 1222492
Onderdeel Overzicht met onderverdeling OTB-PIP	Datum 10-06-14 Get. MTU Gec. MTU	Tekeningnummer 6



Bijlage

11

**Grondwatermodellering verdiepte delen knooppunt Ommedijk en
verbindingsweg A4-A44 inclusief boortunnel**

Geohydrologische effectenstudie verdiept deel van RijnlandRoute

21 februari 2014

**Geohydrologische effectenstudie
verdiept deel van RijnlandRoute**

Verantwoording

Titel	Geohydrologische effectenstudie verdiept deel van RijnlandRoute
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland
Projectleider	M.P. Boerefijn
Auteur(s)	M.P.S. (Margrietha) Bor MSc
Tweede lezer	Drs. A. (Arjan) Varkevisser
Projectnummer	4817796
Aantal pagina's	38 (exclusief bijlagen)
Datum	21 februari 2014
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Ruimtelijke Kwaliteit
Zekeringstraat 43 g
Postbus 20748
1001 NS Amsterdam
Telefoon +31 20 60 63 22 2
Fax +31 20 68 48 92 1

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
0 Samenvatting	9
1 Inleiding.....	10
1.1 Aanleiding.....	10
1.2 Doel inpassingsplan en Tracébesluiten.....	10
1.3 Dit achtergrondrapport	11
1.4 Inhoud van dit rapport	11
2 De voorgenomen activiteiten	11
2.1 Doelstelling	11
2.2 Scopeomschrijving RijnlandRoute.....	12
3 Aanpak geohydrologische effectenstudie	12
4 Bodemopbouw en geohydrologie.....	13
4.1 Bodemopbouw	13
4.2 Geohydrologie	17
4.2.1 Grondwaterstanden en stijghoogten	17
4.2.2 Oppervlaktewater en drainage	21
4.2.3 Grondwateronttrekkingen	22
4.2.4 Grensvlak brak-zout grondwater	23
4.3 Landgebruik.....	23
5 Verdiepte RijnlandRoute.....	24
6 Modelberekeningen.....	25
6.1 Inleiding	25
6.2 Opzet grondwatermodel	26
6.2.1 Modelgrid.....	26
6.2.2 Bodemopbouw en laagindeling	27
6.2.3 Stijghoogten en oppervlaktewater	28
6.2.4 Onttrekkingen	29
6.2.5 Neerslag	29
6.3 IJking model huidige situatie	29

6.4	Berekeningen toekomstige situatie	30
7	Modelresultaten	30
7.1	Veranderingen in grondwaterstand	30
7.2	Verzilting.....	37
7.3	Effecten ter plaatse van tunnelmonden.....	37
8	Conclusie en advies	38

Bijlage(n)

- 1 Schetsontwerp verdiept gedeelte RijnlandRoute
- 2 Landgebruikskaat
- 3 Berekende verandering in grondwaterstand

0 Samenvatting

In opdracht van de Provincie Zuid-Holland heeft Tauw een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd voor het verdiepte deel (inclusief tunnel) van de RijnlandRoute. Het onderzoek betreft het bepalen en inzichtelijk maken van effecten en eventuele knel-/aandachtspunten op de geohydrologie als gevolg van het verdiepte deel van de Rijnlandroute in de definitieve situatie.

Ten behoeve van het onderzoek is een geohydrologisch rekenmodel opgesteld. Vanwege de beperkt beschikbaar aanwezige grondwatermeetgegevens heeft het model een beperkte nauwkeurigheid. Voor de doelstelling van onderhavig onderzoek is deze nauwkeurigheid echter als voldoende beschouwd.

Op basis van de modelberekeningen wordt het volgende geconcludeerd en geadviseerd:

- Op een aantal locaties van de verdieping van de RijnlandRoute treden significante veranderingen van de grondwaterstand op. Dit betreffen zowel grondwaterstandverhogingen als verlagingen. Met name aan de westzijde van het verdiepte tracé zijn de berekende veranderingen fors.
- Ook ter plaatse van de tunnelmonden treden er veranderingen in de freatische grondwaterstand op. De veranderingen zijn echter dusdanig beperkt dat er geen significante (extra) verzilting zal optreden
- Ter plaatse van de tunnel treden geen grondwaterstandveranderingen op
- Zowel ter plaatse van de verdieping als bij de tunnel treden er geen stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerend pakket op.
- Geadviseerd wordt om de effecten op maaiveldzettingen en verzilting aan de west- en oostzijde van het tracé nader te onderzoeken en indien nodig maatregelen hiervoor te ontwerpen. Hiervoor is het wel noodzakelijk om veldonderzoek uit te voeren om meer inzicht in de bodemopbouw en de grondwaterstanden te krijgen. Op basis van deze aanvullende veldgegevens dienen de modelberekeningen te worden verfijnd.
- Geadviseerd wordt om de stijghoogte in het freatisch pakket en in het eerste watervoerend pakket te gaan monitoren langs het tracé van de verdieping en de tunnel. Door deze monitoring zo spoedig mogelijk te starten kunnen de meetgegevens enerzijds worden gebruikt voor nadere dimensionering en ontwerp van de tunnel en anderzijds wordt een betrouwbare 'nulmeting' opgebouwd, zodat effecten van de toekomstige bouwactiviteiten en de definitieve situatie goed kunnen worden gemonitord en geëvalueerd.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Zuid-Holland heeft het voornemen de RijnlandRoute te realiseren. Deze nieuwe provinciale weg, waarbij ook delen van het Rijkswegennet worden opgewaardeerd, gaat de oost-westverbinding vormen tussen de kust (Katwijk) en de A4 bij Leiden. Voor de realisatie van de RijnlandRoute worden een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) voor de provinciale tracédelen en twee tracébesluiten (TB's) voor de Rijkstracédelen (A4 en A44) opgesteld. Dit achtergrondrapport heeft betrekking op zowel het PIP als het TB.

In de voorgaande fase is het MER 2e fase opgesteld en is gelijktijdig het voorontwerp PIP opgesteld. Op 27 juni 2012 hebben Provinciale Staten het MER 2e fase en het voorkeursalternatief Zoeken naar Balans (ZnB) vastgesteld. Op 3 juli 2012 hebben Gedeputeerde Staten het voorontwerp PIP vrijgegeven voor inspraak. Vervolgens zijn MER het 2e fase, het voorontwerp PIP en overige ter zake doende stukken in de zomer van 2012 ter inzage gelegd. Het besluit van Provinciale Staten over het voorkeursalternatief omvat tevens de opdracht om het ontwerp van de RijnlandRoute op onderdelen nader uit te werken. Deze nadere uitwerking is gestart na besluitvorming en heeft geresulteerd in ZnB-optimaal (verder te noemen RijnlandRoute). Dat ontwerp wordt juridisch-planologisch vastgelegd in het PIP (provinciale tracédelen) en TB (Rijkstracédelen). Ten behoeve van het PIP en TB worden diverse onderzoeken uitgevoerd. Dit achtergrondrapport heeft betrekking op het thema grondwater (geohydrologische effecten van het verdiepte deel van de RijnlandRoute).

1.2 Doel inpassingsplan en Tracébesluiten

Een inpassingsplan is volgens de Wet ruimtelijke ordening (Wro) een bestemmingsplan op provinciaal- of Rijksniveau, waarmee de bestemming van een bepaald gebied juridisch en planologisch kan worden vastgelegd. Het doel is het vastleggen van een realistisch plan en het bieden van de basis voor de uiteindelijke realisatie. Het inpassingsplan bestaat uit een toelichting, kaarten (de verbeelding) en voorschriften (planregels) over hoe het gebied gebruikt mag worden.

Een Tracébesluit is volgens de Tracéwet een procedure om te komen tot aanpassing van bestaande Rijkswegen. De bestemming van een bepaald gebied wordt hiermee juridisch en planologisch vastgelegd. Het Tracébesluit biedt de basis voor de uiteindelijke realisatie. Indien het Tracébesluit eenmaal onherroepelijk is, moeten de betrokken provincie en gemeentes ervoor zorgen dat de gekozen oplossing in het gebied wordt ingepast door het bestemmingsplan aan te passen.

Het Tracébesluit bestaat uit een besluittekst inclusief de lijst met vastgestelde hogere waarden, overzichtskaarten en detailkaarten en een toelichting. De toelichting en bijlagen maken geen deel uit van het Tracébesluit, doch hebben slechts de functie om een toelichting op het Tracébesluit te geven tenzij –voor specifieke onderdelen- uitdrukkelijk aan is gegeven dat zij wel onderdeel uitmaken van het Tracébesluit.

Ten behoeve van het bepalen van het benodigde ruimtebeslag en de maatregelen en ter onderbouwing van de uitvoerbaarheid van het plan vanuit milieuoogpunt, worden zowel voor het inpassingsplan als het Tracébesluit verschillende milieuonderzoeken uitgevoerd.

1.3 Dit achtergrondrapport

Dit achtergrondrapport beschouwt voor het thema grondwater de optredende milieueffecten (geohydrologische effecten) van het verdiepte deel van de RijnlandRoute, toetst deze (indien van toepassing) aan vigerende wet- en regelgeving en geeft aan in hoeverre mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig of gewenst zijn en randvoorwaarden in acht genomen dienen te worden.

1.4 Inhoud van dit rapport

De achtergrond van de voorgenomen ontwikkeling is beknopt opgenomen in hoofdstuk 2 ten behoeve van de leesbaarheid van de rapportage. In hoofdstuk 3 wordt de doelstelling en aanpak van de geohydrologische effecten van het verdiepte deel van de RijnlandRoute uiteengezet. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de bodemopbouw en geohydrologie ter plaatse van de onderzoekslocatie beschreven. Hoofdstuk 5 beschrijft het schetsontwerp van het verdiepte deel van de RijnlandRoute, waarna in hoofdstuk 6 de modelberekeningen behandeld worden. De geohydrologische effecten als gevolg van de aanleg van het verdiepte deel van de RijnlandRoute worden in hoofdstuk 7 omschreven.

Ten behoeve van de leesbaarheid van de rapportage zijn grote tabellen en figuren zoveel mogelijk opgenomen in de bijlagen.

2 De voorgenomen activiteiten

2.1 Doelstelling

De RijnlandRoute heeft een drieledige doelstelling: het significant verbeteren van de oost-west verbinding voor het autoverkeer, het verbeteren van de leefbaarheid in de regio Holland Rijnland (en aangrenzende gemeenten) en het mogelijk maken van ruimtelijk-economische ontwikkelingen in deze regio. Een nadere toelichting treft u aan in de toelichting bij het PIP en het TB.

2.2 Scopeomschrijving RijnlandRoute

De scope van de RijnlandRoute project bestaat in hoofdlijnen uit de volgende vijf onderdelen:

1. Verbreding Tjalmaweg (N206) naar 2x2 rijstroken tussen de aansluiting met de N441 te Katwijk en de Knoop Leiden West. Twee aansluitingen op projectlocatie Valkenburg.
2. Verbreding A44, inclusief de aan te passen Knoop Leiden West en het nieuw aan te leggen Knooppunt Maaldrift
3. Aanleg van een nieuwe regionale stroomweg (snelheidsregime 80 km/uur) met 2x2 rijstroken (waaronder een boortunnel van 2,2 kilometer), inclusief het nieuw aan te leggen Knooppunt Vlietland op de A4
4. Verlengen van de parallelstructuur van de A4 tussen de aansluiting N206/Zoeterwoude-Dorp en het nieuw aan te leggen Knooppunt Vlietland. Tevens beperkte verschuiving van de weg van de A4 ter plaatse van het nieuwe Knooppunt Vlietland
5. Verbreding Europaweg te Leiden (N206) naar 2x2 rijstroken tussen de aansluiting met de A4 en de Churchillaan te Leiden en opwaardering van het Lammeschansplein

PM opnemen integrale kaart: aanleveren PZH

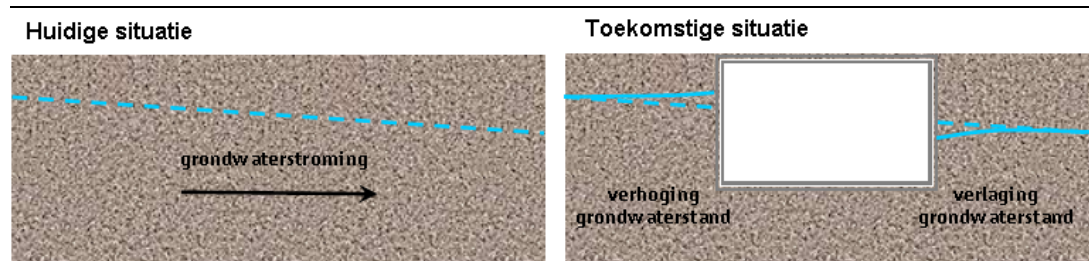
PM opnemen kaart met scherp onderscheid PIP en TB delen: aanleveren PZH

3 Aanpak geohydrologische effectenstudie

Deze studie heeft betrekking op de geohydrologische effecten als gevolg van de aanleg van het verdiepte gedeelte van de RijnlandRoute (punt 3 van de scope). Het doel van de studie is meerledig, te weten:

- Het bepalen van het kwantiteits- (opstuwing) en kwaliteitseffect (verzilting) als gevolg van de verdiepte ligging van de RijnlandRoute ter hoogte van knooppunt Maaldrift en de Stevenshof te Voorschoten
- Omschrijving en beoordeling van eventuele gevolgen ter hoogte van de tunnelmonden

Als gevolg van het aanbrengen van een ondergrondse constructie treedt er een barrièrewerking voor grondwaterstroming op. Aan de stroomopwaartse kant van de constructie treedt hierbij een grondwaterstandverhoging op en aan de stroomafwaartse kant juist een grondwaterstandverlaging. Het principe van barrièrewerking is schematisch weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Schematische weergave barrierewerking grondwaterstroming

Ten behoeve van het onderzoek is een geohydrologisch rekenmodel opgesteld. Dit model is opgesteld op basis van de beschikbare boringen, sonderingen en grond- en oppervlaktewaterstanden. Het model is stationair opgesteld, wat betekent dat de gemiddelde grondwaterstroming wordt gesimuleerd (geen seizoensvariatie). In de berekeningen is de beoogde uitbreiding van het Valkenburgse Meer meegenomen.

4 Bodemopbouw en geohydrologie

4.1 Bodemopbouw

Geologisch gezien ligt de RijnlandRoute in een gebied waarin het holocene strandwal- en duincomplex is doorsneden door de Oude Rijn. In figuur 4.1 is een uitsnede van de geologische kaart van Nederland (TNO, 2010) weergegeven. Uit deze kaart blijkt dat de bodem in de omgeving van de onderzoekslocatie bestaat voornamelijk uit zeelei op rivierzand en rivierklei (code Na12 op de geologische kaart van Nederland, 2010).



Figuur 4.1 Uitsnede geologische kaart van Nederland, TNO, 2010.

De bodemopbouw ter plaatse van het onderzoeksgebied is schematisch weergegeven in tabel 4.1.

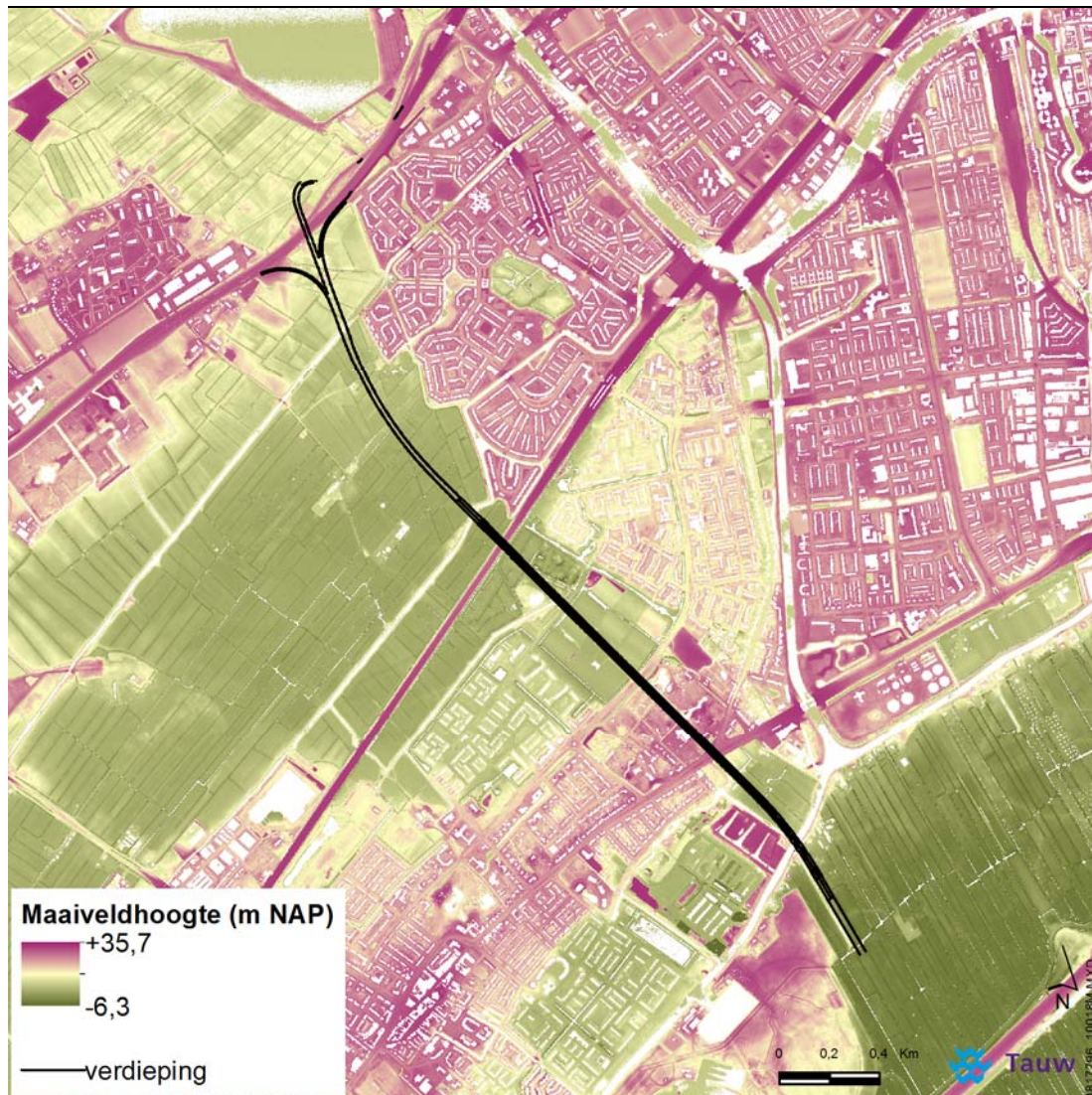
Deze schematisatie is gebaseerd op de bij DINOloket opgevraagde boorprofielen en sondeergrafieken in de omgeving van de onderzoekslocatie. Hierbij wordt opgemerkt dat het aantal boorprofielen en sondeergrafieken van goede kwaliteit, ter plaatse van de onderzoekslocatie, beperkt is.

Tabel 4.1 Schematisatie bodemopbouw ter plaatse van verdiepte RijnlandRoute

Bovenkant laag (m NAP)	Onderkant laag (m NAP)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
+1 à -2	+0,75 à -5,7	Matig fijn zand, siltig	Freatisch pakket (ophooglaag) (niet overal aanwezig)
+0,75 à -5,7	+0,5 à -10,1	Klei en veen	Deklaag (Hollandveen)

Bovenkant laag (m NAP)	Onderkant laag (m NAP)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
+0,5 à -10,1	-7,5 à -16,75	Siltig zand en zandige klei	Deklaag (wadzandpakket) (niet overal aanwezig)
-7,5 à -16,75	-6,0 à -19,7	Klei en veen	Deklaag (basisveen)
-6,0 à -19,7	-42,1 à -52,15	Matig grof tot uiterst grof zand. Plaatselijk siltig of grindig	Eerste watervoerend pakket
-42,1 à -52,15	-54,1 à -69,6	Klei	Eerste scheidende laag

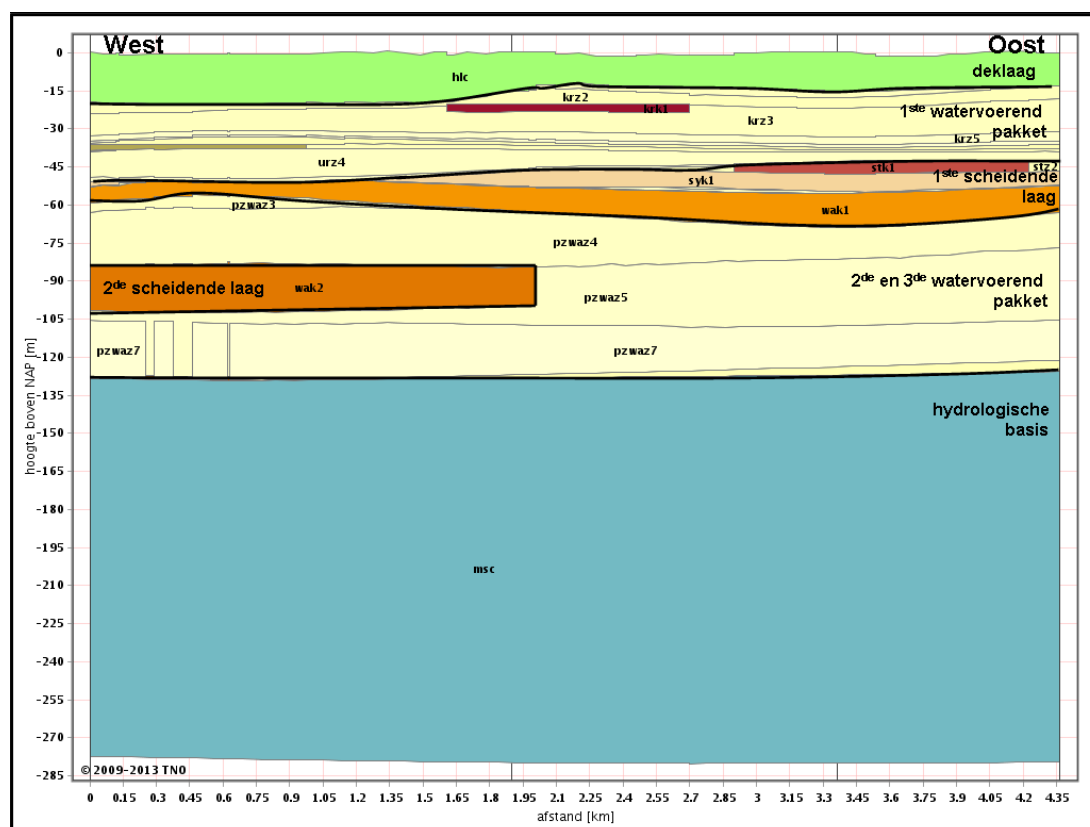
De maaiveldhoogte varieert van circa NAP -2,0 m in de meest oostelijk polder tot circa NAP +1,0 m ter plaatse van de bebouwde kom van Leiden, Voorschoten en Wassenaar. Figuur 4.2 toont de maaiveldhoogte.



Figuur 4.2 Maaiveldhoogte (m NAP) (bron: AHN2)

Uit tabel 4.2 blijkt dat er niet overal een ophooglaag aanwezig is. Met name ter plaatse van onbebouwde terreinen (grasland) is er vaak geen ophooglaag aanwezig. Verder blijkt dat de verschillende bodemlagen binnen de deklaag sterk in diepteligging en dikte variëren. Onder de ophooglaag begint de deklaag, waarvan de bovenste laag bestaat uit klei en veen. Het onderliggende matig watervoerende wadzandpakket is niet overal duidelijk te onderscheiden, omdat deze plaatselijk zeer kleiig is. Aan de onderzijde van het wadzandpakket bevindt zich het basisveen. Vervolgens begint het eerste watervoerend pakket.

Figuur 4.3 toont de diepere bodemopbouw zoals is opgenomen in REGIS II.1. Hieruit blijkt dat er sprake is van een aangesloten eerste watervoerend pakket. Uit deze figuur blijkt ook dat alleen in het westen een tweede scheidende laag aanwezig is en dat daardoor het tweede en derde watervoerend pakket samen een watervoerende laag vormen.



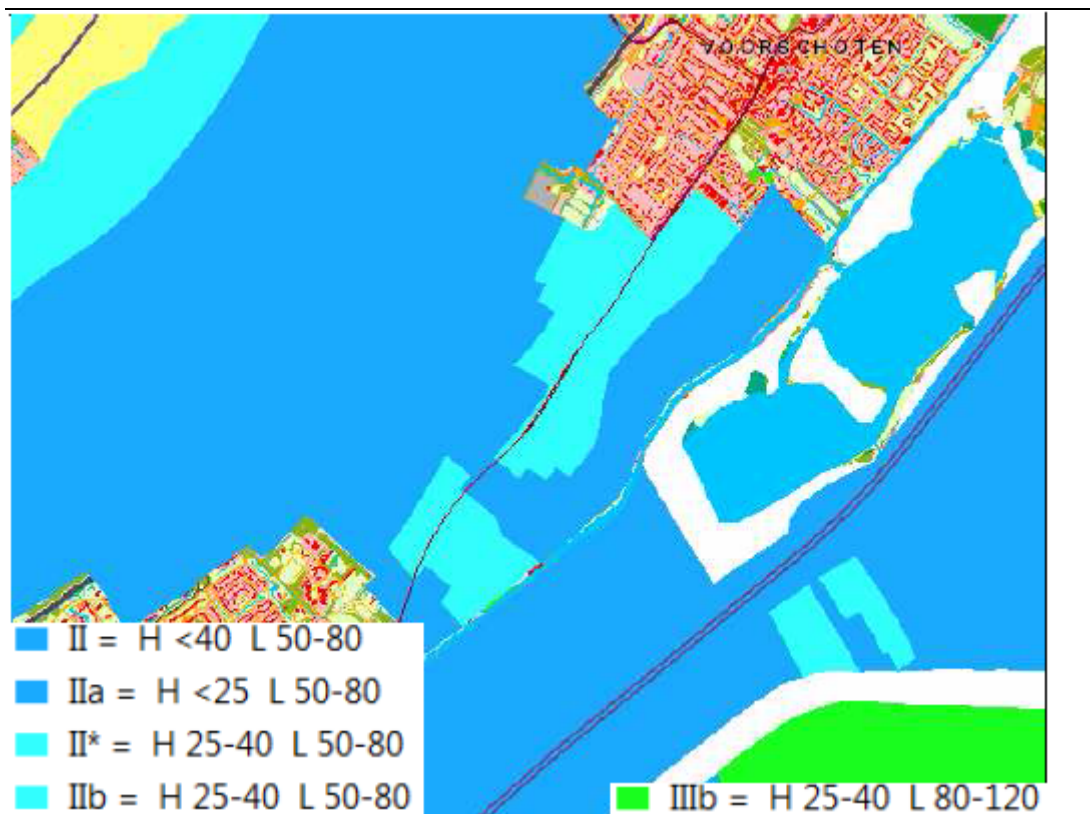
Figuur 4.3 Dwarsdoorsnede geohydrologische bodemopbouw volgens REGIS II.1

4.2 Geohydrologie

4.2.1 Grondwaterstanden en stijghoogten

Freatisch pakket

De dichtstbijzijnde freatische peilbuis in DINOloket met recente metingen (< 10 jaar) bevindt zich op een afstand van circa 2,7 km ten noordoosten van de verdiepte RijnlandRoute. De gemeente Leiden beschikt niet over een grondwatermeetnet. De enige informatie over de grondwaterstand betreft de grondwatertrappenkaart, zie figuur 4.4. Uit deze figuur blijkt dat in het gebied sprake is van relatief hoge grondwaterstanden.

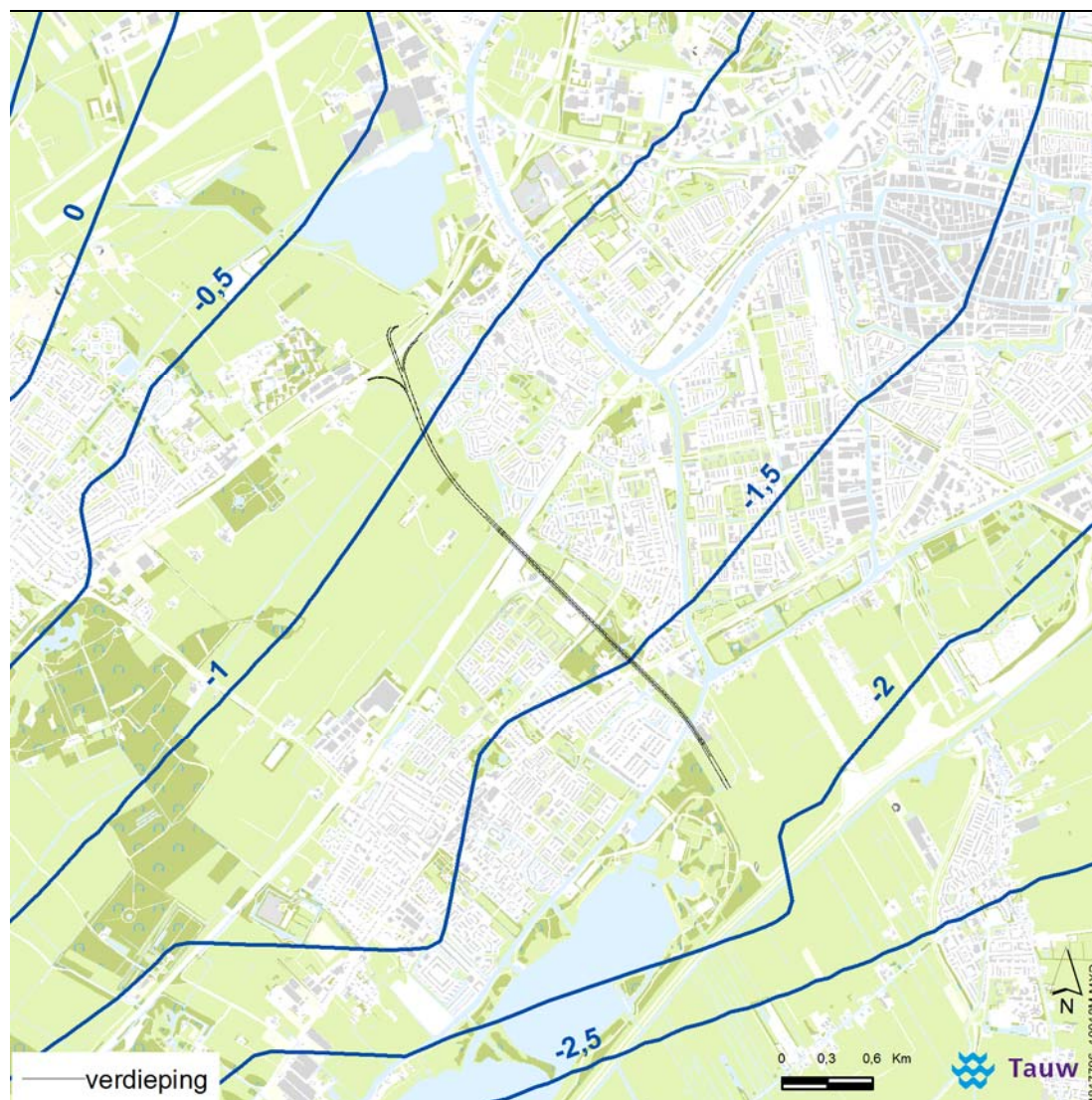


Figuur 4.4 Grondwaterstrappen (cm –mv) (www.bodemdata.nl)

Eerst watervoerend pakket

Er zijn in DINOloket geen peilbuizen met een filter in het eerste watervoerend pakket met recente meetgegevens (< 10 jaar) in de omgeving van de verdiepte RijnlandRoute beschikbaar. Figuur 4.5 toont het isohypsenpatroon afkomstig van de Digitale grondwaterkaart van Nederland (1995).

Uit dit isohypsenpatroon wordt een zuidoostelijke stromingsrichting afgeleid. De stijghoogte in de omgeving van de projectlocatie varieert van NAP -0,75 in het noordwesten tot NAP -1,8 meter in het zuidoosten.



Figuur 4.5 Isohypsens eerste watervoerend pakket (m NAP) volgens Grondwaterkaart van Nederland (1995).

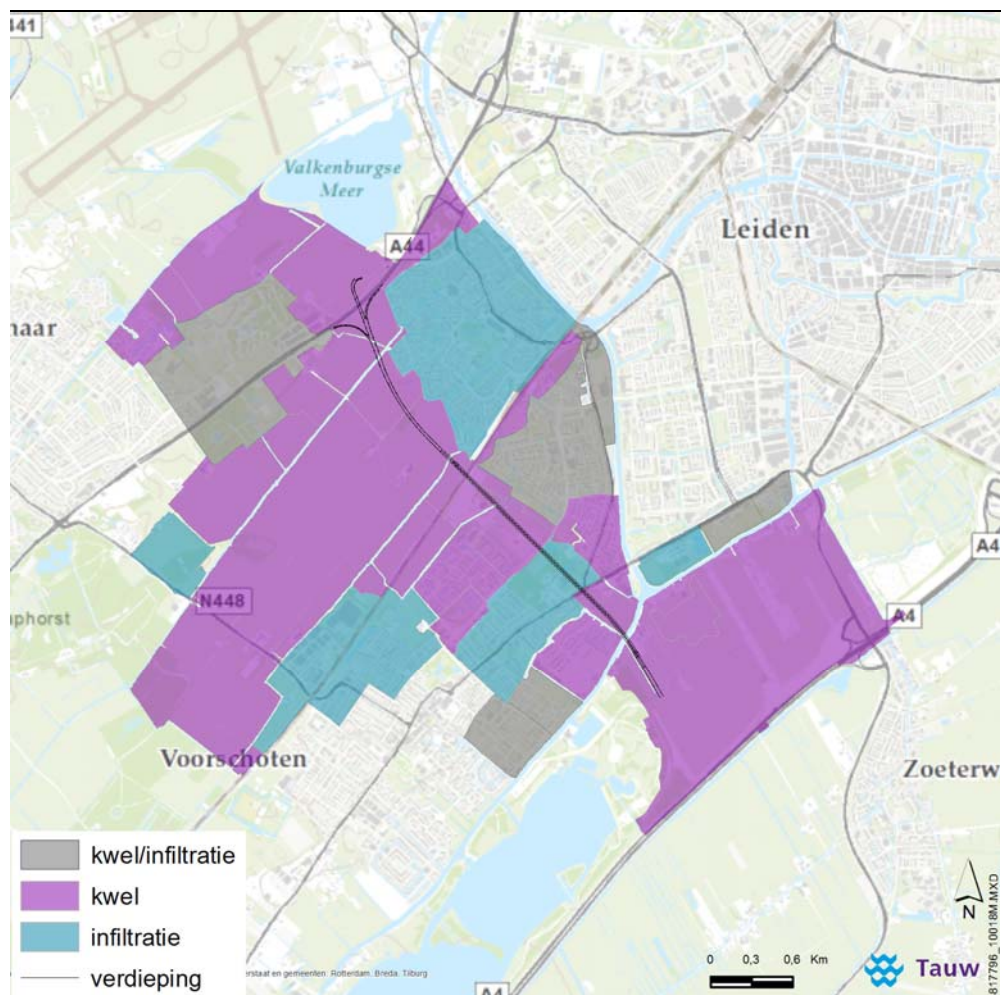
Door het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn gegevens over berekende stijghoogten door het NHI-model en het grondwatermodel van Zuid Holland aangeleverd. Uit deze gegevens blijkt dat de stromingsrichting van deze twee modellen overeenkomt met de stromingsrichting volgens de Grondwaterkaart van Nederland. Het stijghoogteverhang in het NHI-model en het grondwatermodel van Zuid Holland is wel lager dan volgens de Grondwaterkaart van Nederland.

Aangezien er geen meetdata beschikbaar is kunnen de berekende waarden niet op juistheid worden getoetst. Vooralsnog wordt in deze studie uitgegaan van de gegevens van de Grondwaterkaart van Nederland.

Verticale stroming

Omdat er geen freatische grondwaterstanden beschikbaar zijn, is ter bepaling van de kwel- en infiltratiesituatie, het isohypsenpatroon in het eerste watervoerend pakket vergeleken met de oppervlaktewaterpeilen afkomstig van de legger van Hoogheemraadschap Rijnland. Het verschil in waterpeilen geeft een indicatie voor het optreden voor kwel (opwaartse grondwaterstroming) of infiltratie (neerwaartse grondwaterstroming). De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 4.6.

Hierbij wordt wel opgemerkt dat er door het neerslagoverschot opbolling van de grondwaterstand optreedt tussen de watergangen waardoor de grondwaterstand gemiddeld gezien hoger is dan het oppervlaktewaterpeil.

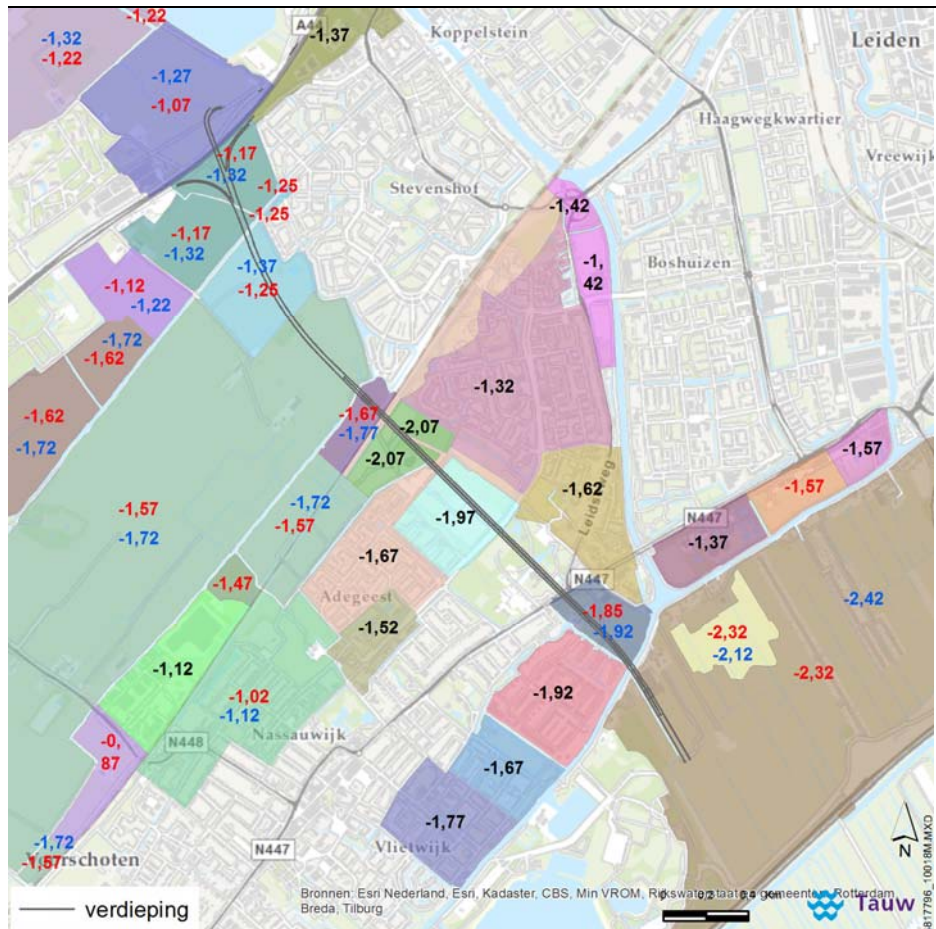


Figuur 4.6 Indicatie verticale stroming

Uit figuur 4.6 blijkt dat in een groot deel van het gebied een kwelsituatie heerst. Voor sommige vlakken is de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket niet significant hoger of lager dan het polderpeil en kan niet vastgesteld worden of er sprake is van een eenduidige kwel- of infiltratiesituatie.

4.2.2 Oppervlaktewater en drainage

Figuur 4.7 toont de polderpeilen in de omgeving van de onderzoekslocatie. Buiten het poldergebied heerst over het algemeen het boezempeil dat een zomerpeil heeft van NAP -0,61 m en een winterpeil van NAP -0,64 m.



Figuur 4.7 Polderpeilen (m NAP) (bron: legger Hoogheemraadschap Rijnland). Rood = zomerpeil, blauw = winterpeil en zwart = vast jaarpeil.

Het algemene beeld bij Hoogheemraadschap van Rijnland is, dat agrarische percelen niet worden gedraineerd met buisdrainage. Ontwatering van de percelen vindt dan alleen plaats via de sloten.

4.2.3 Grondwateronttrekkingen

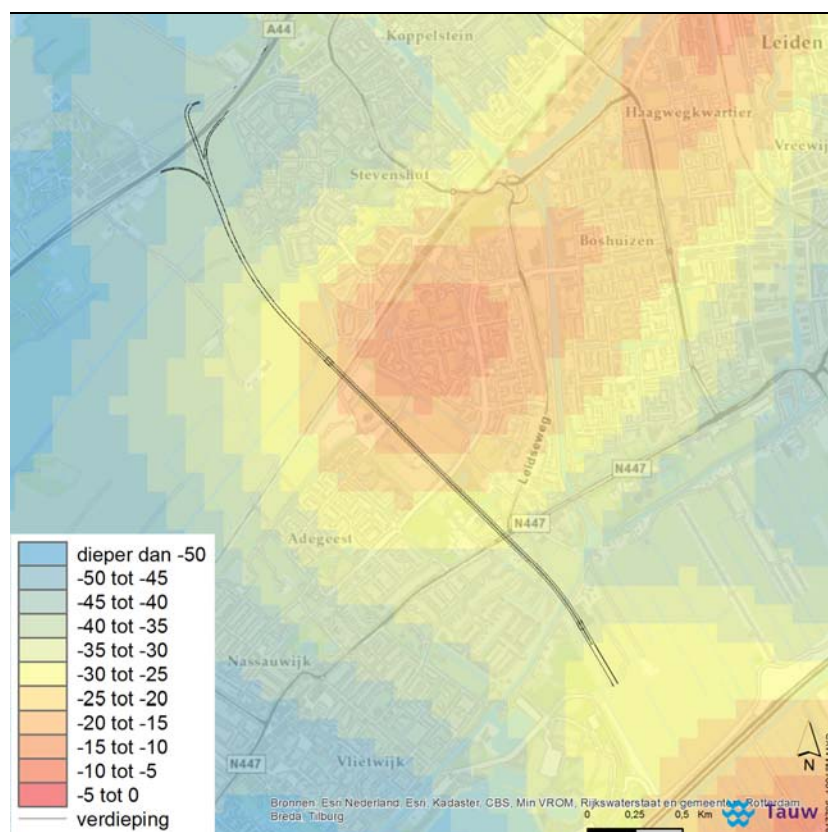
In de omgeving van de onderzoekslocatie bevindt zich een aantal kleine grondwateronttrekkingen (<10 m³/dag). Gezien het relatief lage onttrekkingsdebiet zijn deze onttrekkingen niet van significante invloed op de grondwaterstroming.

Daarnaast bevindt zich een aantal relatief grote WKO-systemen in de omgeving die zich, voor zover bekend, in het tweede en derde watervoerend pakket bevinden.

Vanwege de diepte van deze onttrekkingen en infiltraties zal beïnvloeding van de ondiepere grondwaterstroming verwaarloosbaar zijn.

4.2.4 Grensvlak brak-zout grondwater

Figuur 4.8 toont de diepte van het brak-zout grensvlak, gedefinieerd als 1.000 mg/l Cl⁻, afkomstig van het DINOloket. Uit deze figuur blijkt dat de diepte van het grensvlak ter plaatse van de verdiepte RijnlandRoute varieert van circa NAP -11 m tot NAP -45 m. Hieruit volgt dat het grensvlak zich in het eerste watervoerend pakket bevindt. Vermoedelijk is het grondwater in het wadzandpakket brak en in het freatisch pakket zoet.



Figuur 4.8 Diepte grensvlak brak-zout (1.000 mg/l Cl⁻) (bron: DINOloket)

4.3 Landgebruik

In bijlage 2 is een landgebruiskaart opgenomen (LGN6). Hieruit blijkt dat het landgebruik in de omgeving van de verdiepte RijnlandRoute de volgende functies heeft: agrarisch gras, gras in primair bebouwd gebied en bos in primair bebouwd gebied.

Afhankelijk van de aanwezige boomsoorten in het bosgebied, kunnen deze terreinen gevoelig zijn voor grondwaterstandsveranderingen. Grasland kan, in gebieden met relatief hoge grondwaterstanden en matig tot voedselrijke bodems, gevoelig zijn voor grondwaterstandsverlagingen.

5 Verdiepte RijnlandRoute

Een gedeelte van de RijnlandRoute wordt verdiept aangelegd waarvan een gedeelte uit een verdieping bestaat die aan de bovenzijde open is. Het andere gedeelte bestaat uit een tunnel die wordt aangelegd met behulp van een gestuurde boring, zie figuur 5.1. In bijlage 1 is het schetsontwerp van de verdiepte RijnlandRoute met de hoogte van de rijbaan weergegeven. In feite is er sprake van 2 parallelle tunnels in plaats van één.

In de berekeningen is uitgegaan van een hoogte van de tunnel van 12 m conform het schetsontwerp (hoogte is gelijk aan de breedte). Er wordt geschat dat de onderzijde van de buitenkant van de tunnel zich 3,5 m lager bevindt dan de rijbaan en de bovenzijde van de buitenkant 8,5 m hoger. Op basis van de hoogte van de rijbaan wordt afgeleid dat de tunnel bij de tunnelmonden het wadzandpakket en basisveen doorsnijdt. Het overig gedeelte van de tunnel doorsnijdt het eerste watervoerend pakket.

De modelberekeningen zijn gebaseerd op het ontwerp van maart/april 2013. In november 2013 heeft een controle plaatsgevonden op het definitieve ontwerp. Er blijkt dat er enkele wijzigingen in het ontwerp zijn doorgevoerd. Deze wijzigingen zijn ten aanzien van het geohydrologisch onderzoek dusdanig beperkt dat wordt verwacht dat deze niet zullen leiden tot andere uitkomsten en conclusies.

Uitgangspunt is dat tijdens de aanleg van de tracés alleen bemaling plaatsvindt in de deklaag. Er vindt geen spanningsbemaling in het eerste watervoerend pakket plaats, omdat bij de diepere deeltracés gebruik wordt gemaakt van (verloren) damwanden en onderwaterbeton¹.

¹ 2^e fase MER RijnlandRoute, Achtergrondrapport Bodem en grondwater, versie 2.0, Geofox-Lexmond, kenmerk 20112440/PVIA, februari 2012



Figuur 5.1 Schetsontwerp van verdiepte RijnlandRoute

6 Modelberekeningen

6.1 Inleiding

Om de effecten van de aanwezigheid van de verdiepte RijnlandRoute (definitieve situatie van zowel de verdieping als de tunnel) inzichtelijk te maken is een grondwatermodel opgezet in de modelcode Modflow. Dit softwarepakket is numeriek van aard en biedt de mogelijkheid tot opsplitsing in meerdere watervoerende en scheidende lagen, alsmede ruimtelijke differentiatie van bodemparameters en hydrologische fenomenen (modellering van drainage, waterlopen, neerslagoverschot).

Ten behoeve van de modellering is een relevant modelgebied gebruikt, wat is onderverdeeld in cellen en in lagen. Het rekenprogramma berekent waterbalansen per cel en stromingen tussen de cellen (eindige differentiemethode). Door koppelingen aan vaste stijghoogten op de rand (randvoorwaarden), worden stijghoogten en waterbalansen voor alle cellen in het hele modelgebied berekend. Als input voor de grondwatermodellering zijn de volgende gegevens gebruikt:

- Gegevens bodemopbouw (laagdiepten en doorlatendheden)
- Situering, afmetingen en waterpeilen van het oppervlaktewater
- Isohypsens eerste watervoerend pakket
- Situering en afmeting verdiepte RijnlandRoute inclusief tunnel

6.2 Opzet grondwatermodel

In onderstaande paragrafen zijn de volgende elementen beschreven:

- Modelgebied en modelgrid
- Bodemopbouw en onderverdeling in lagen
- Verdiepte RijnlandRoute
- Stijghoogten en oppervlaktewaterpeilen
- Onttrekkingen
- Neerslag

Het model is stationair opgezet, zodat modelberekeningen vergeleken kunnen worden met gemiddeld gemeten stijghoogten in de watervoerende lagen.

Omdat er beperkte gegevens beschikbaar zijn qua bodemopbouw en zeer beperkte gegevens qua stijghoogten is de nauwkeurigheid van het model ook beperkt. Daarnaast worden de berekeningen uitgevoerd voor het schetsontwerp dat niet tot in de details is uitgewerkt. Echter, omdat het alleen gaat om het inzichtelijk maken van de verandering van de grondwaterstand (relatieve effecten) als gevolg van de barrièrewerking van de verdiepte RijnlandRoute en niet om absolute grondwaterstanden, wordt het model voor dit doel voldoende nauwkeurig geacht.

6.2.1 Modelgrid

Als vuistregel in de geohydrologie wordt veelal de volgende formule gehanteerd voor de bepaling van de straal van een numeriek rekenmodel:

$$\text{straal} > 3 * \sqrt{kD_{wvp}} * c_{deklaag}$$

Bij een dergelijke straal wordt voorkomen dat hydrologische ingrepen in het eerste watervoerend pakket (veelal grondwateronttrekkingen) modelmatig zullen uitstralen tot voor de modelrand.

Bij een doorlatend vermogen (kD-waarde) van 900 m²/dag en een hydraulische weerstand (c-waarde) van 10.000 dagen, bedraagt de straal minimaal 9 kilometer. Dit heeft als gevolg dat de omvang van het modelgebied in theorie 20 bij 20 km moet zijn. Uit ervaring van Tauw blijkt echter dat opstuwings-effecten een invloedsstraal van maximaal enkele honderden meters hebben. Derhalve is gekozen voor een kleiner modelgebied, maar wel dusdanig groot dat ongewenste effecten van de modelranden worden voorkomen. Hierbij moet worden benadrukt dat voor een eventuele modellering van een grondwateronttrekking (bijvoorbeeld een bronbemaling) het modelgebied qua omvang mogelijk te klein is.

Het gekozen modelgebied beslaat een gebied van 10 bij 10 km. De celgrootte van het modelgebied bedraagt 200 x 200 m, waarbij in de omgeving van de verdiepte RijnlandRoute de celgrootte is verfijnd tot een grootte van 50 x 5 m tot 10 x 5 m.

6.2.2 Bodemopbouw en laagindeling

In tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de gehanteerde laagindeling van het grondwatermodel.

Tabel 6.1 Modelopbouw en -parameters

Model -laag	Geohydrologische eenheid	Bovenkant laag (m NAP)	Onderkant laag (m NAP)	kD (m ² /dag)	Weerstand (dagen)
1	Ophooglaag	+4,1 à -1,8	+3,6 à -2,3	1	2
2	Hollandveen	+3,6 à -2,3	-1 à -7,4	0,02	1.000
3	Wadzandpakket	-1 à -7,4	-8,1 à -13,9	6	4
4	Basisveen	-8,1 à -13,9	-12,1 à -19,5	0,02	1.000
5	Eerste watervoerend pakket	-12,1 à -19,5	-40,6 à -52,0	900	nvt

Uit tabel 6.1 blijkt dat de totale hydraulische weerstand van de holocene deklaag (modellagen 1 tot en met 4) circa 2.000 dagen wordt geschat.

De in de tabel weergegeven waarden voor de kD (doorlatend vermogen) en de hydraulische weerstand zijn startwaarden. Door 'ijking' van het model zijn deze waarden bijgesteld. Hier wordt in paragraaf 6.3 van dit hoofdstuk nader op ingegaan.

Het model kent een variabele dikte van de modellagen. Deze variabele diktes zijn tot stand gekomen door interpolatie van geïnterpreteerde laagdiktes van boringen en sonderingen binnen het modelgebied.

Alle modellagen zijn gemodelleerd als gespannen watervoerende pakketten, waarbij het doorlatend vermogen constant blijft.

6.2.3 Stijghoogten en oppervlaktewater

De startwaarde voor de stijghoogte in het freatisch pakket bedraagt 0,5 m - mv. De startwaarde voor de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket ter plaatse van de onderzoekslocatie bedraagt NAP -0,5 m tot -2,5 m. Er is een zuidoostelijke stroming opgelegd conform de isohypsen, zoals weergegeven in figuur 4.5.

In een zone van circa 200 meter langs de verdiepte RijnlandRoute zijn de afzonderlijke watergangen ingevoerd in het model. Dit kan als gevolg hebben dat de berekende optredende effecten op de grondwaterstand, buiten deze zone, in werkelijkheid minder groot kunnen zijn, als gevolg van de dempende werking van het oppervlaktewater. Bij de watergangen is het waterpeil gehanteerd zoals opgenomen in de legger van het Hoogheemraadschap van Rijnland (<http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Legger-watergangen>, zie ook watertoets die momenteel door Tauw wordt uitgevoerd). De weerstand van de waterbodem is geschat op 10 dagen en de waterdiepte circa 0,5 meter.

Daarnaast zijn er drie grote plassen in het model opgenomen, te weten: het Valkenburgse Meer, de Vlietlanden en de Vogelplas Starrewaard. Tabel 6.2 geeft het waterpeil, de bodemhoogte en de weerstand van de waterbodem van deze waterpartijen weer.

Tabel 6.2 Grote plassen in het model.

Plas	Waterpeil (m NAP)	Bodemhoogte (m NAP)	Weerstand waterbodem (dagen)
Valkenburgse Meer	-0,64	-40*	50
Vlietlanden	-0,64	-25**	50
Vogelplas Starrewaard	-3,32	-3,76***	10

*Valkenburgse Meer, Resultaten nader onderzoek 2004-2005, Grontmij, kenmerk, 13/99055924/MM, revisie C, d.d. 2 augustus 2005

** <http://www.duiknetwerk.nl/stekken/Stek.aspx?StekID=146>

***<http://rijnland.webgispublisher.nl/?map=Legger-watergangen>

Op grotere afstand van de verdiepte RijnlandRoute is gebiedsdekkende drainage opgelegd die gelijk is aan het polderpeil. Wanneer er sprake is van een zomer- en winterpeil is in het model het gemiddelde hiervan ingevoerd. De drainageweerstand is, op basis van de grondwatertrappen en de kwelsituatie die voor het overgrote deel van de verdieping heerst, geschat op 60 dagen.

6.2.4 Onttrekkingen

Er zijn geen onttrekkingen opgenomen in het model, omdat de onttrekkingen in de omgeving van de verdiepte RijnlandRoute een beperkt debiet hebben ($<10 \text{ m}^3/\text{dag}$) en daardoor geen significante invloed hebben op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. De WKO-systemen zijn ook niet opgenomen in het model, omdat hiervan het onttrekkingsdebiet en het infiltratiedebiet in balans zijn en er netto geen water wordt onttrokken. Bovendien bevinden de groter systemen zich voor zover bekend in het tweede en derde watervoerend pakket.

6.2.5 Neerslag

Ter plaatse van het KNMI-weerstation Valkenburg bedroeg de effectieve neerslag (neerslag minus verdamping) in de periode 1992-2012 circa 270 mm/jaar . Afhankelijk van de verhardingstoestand van het maaiveld zal een deel van deze neerslag infiltreren in de bodem. In de modellering is voor het stedelijk gebied uitgegaan van 20% infiltratie en voor het landelijk gebied 80% .

6.3 IJking model huidige situatie

Omdat er vrijwel geen grondwaterstandmetingen en weinig gegevens over de bodemopbouw ter plaatse van de verdiepte RijnlandRoute beschikbaar zijn in het modelgebied, is een goede kalibratie van het model niet mogelijk geweest.

Om toch een bepaalde mate van betrouwbaarheid van het model te kunnen realiseren is het model dusdanig geoptimaliseerd, dat de berekende grondwaterstanden als realistisch kunnen worden geacht.

Uit de eerste modelrun blijkt dat op een aantal locaties een grondwaterstand boven de maaiveldhoogte wordt berekend, wat niet realistisch is. Op deze locaties is er mogelijk drainage aanwezig of is de doorlatendheid van de bodem groter. Vooralsnog zijn de modelparameters hier niet op aangepast. Dit kan eventueel worden gedaan nadat meer inzicht is in de situatie ter plaatse. Geadviseerd wordt om pas nader onderzoek uit te voeren, indien blijkt dat er significante veranderingen in de grondwaterstand optreden.

Om de kwel- en infiltratiesituatie goed te kunnen modeleren is de berekende stijghoogte in het eerste watervoerend pakket vergeleken met het isohypsenpatroon in figuur 4.5. Aangezien in eerste instantie het stijghoogtepatroon van het eerste watervoerend pakket niet goed overeenkomt met figuur 4.5 is de hydraulische weerstand van het basisveen (modellaag 4) met een factor 10 vergroot. De totale weerstand van de holocene deklaag komt hiermee op circa 11.000 dagen (was 2.000 dagen). Met deze aanpassing komt de berekende stijghoogte voor het eerste watervoerend pakket goed overeen met het isohypsenpatroon en wordt ook de heersende kwelsituatie gesimuleerd zoals blijkt uit figuur 4.6.

6.4 Berekeningen toekomstige situatie

Met het model is het effect van de verdiepte RijnlandRoute op de grondwaterhuishouding in de omgeving berekend. Als specifiek effect wordt genoemd het optreden van verhoging, dan wel verlaging van de stijghoogten.

Er is aangenomen dat de verdieping (niet de tunnel) wordt aangelegd met verloren damwanden tot in het basisveen. De damwanden ter plaatse van de tunnelmonden reiken tot in het eerste watervoerend pakket met onderwaterbeton aan de onderzijde van de bouwkuip. De damwanden en de verdieping zijn gemodelleerd als zone met een zeer lage doorlatendheid.

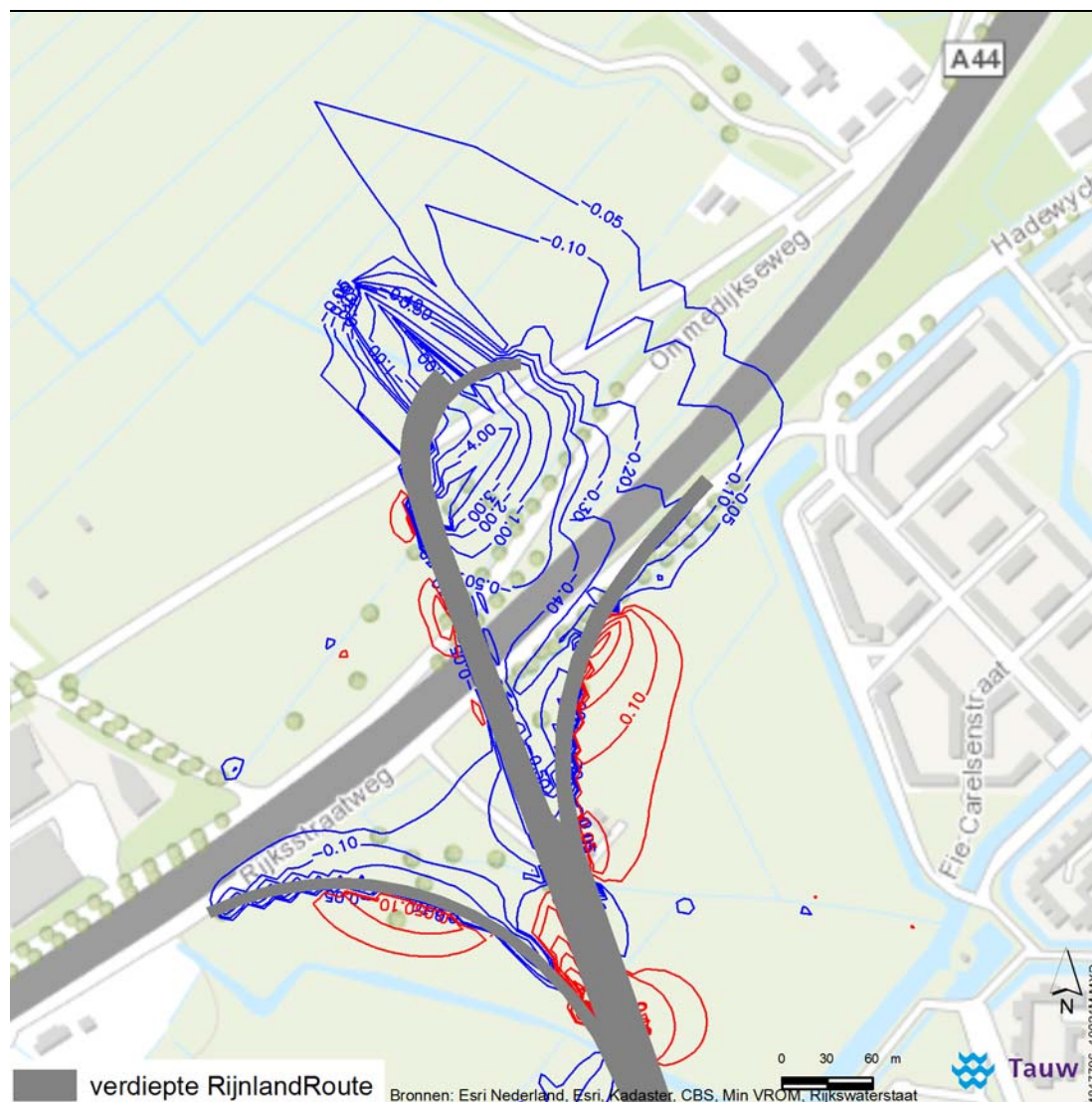
De tunnel is gemodelleerd door ter plaatse van de tunnel de kD-waarde van de betreffende laag te verlagen. De verrekeningsfactor is berekend uit het quotiënt van de hoogte van de tunnel en de dikte van het watervoerend pakket. Ter illustratie een rekenvoorbeeld: de tunnel heeft een hoogte van 12 m en het watervoerend pakket is 35 m dik, dan wordt ter plaatse van de tunnel de kD-waarde met $12/35$ (circa 34 %) verlaagd.

7 Modelresultaten

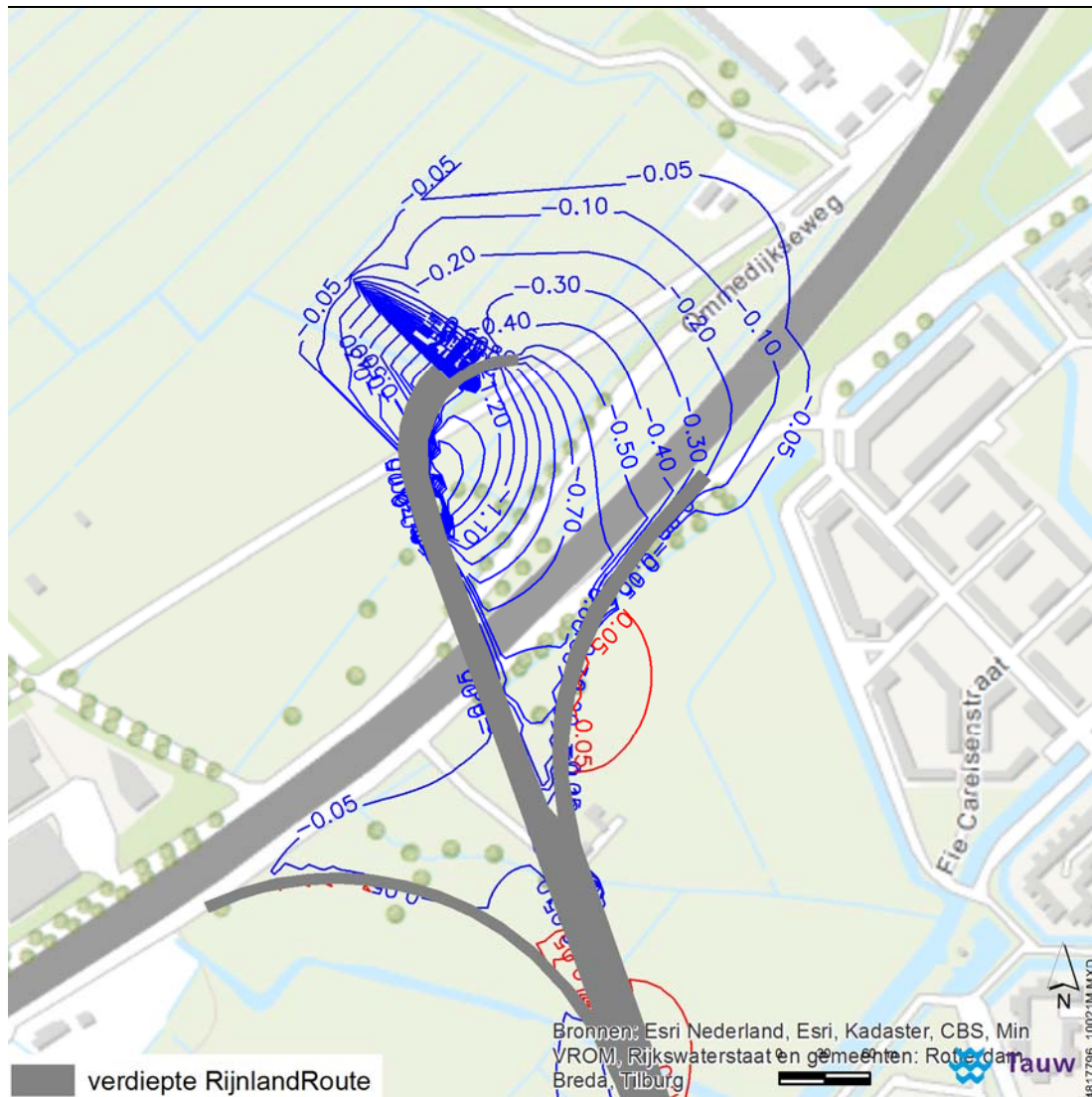
7.1 Veranderingen in grondwaterstand

De berekende verandering in grondwaterstand voor het freatisch pakket en het wadzandpakket voor het gehele ondergrondse tracé (verdieping en tunnel) is weergegeven in bijlage 3. Hieruit blijkt dat er ter plaatse van de westelijke verdieping en de westelijke en oostelijke tunnelmond een verandering in de grondwaterstand wordt berekend.

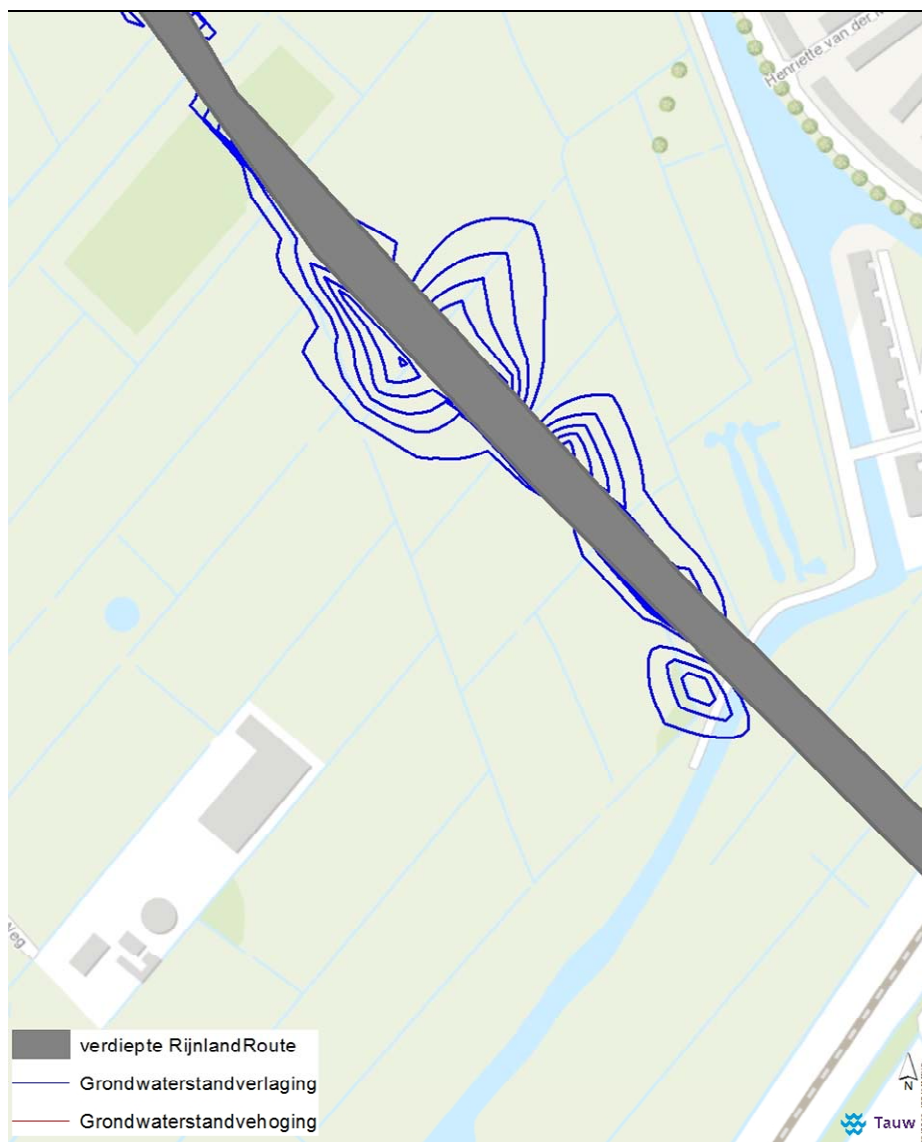
Deze gedeeltes zijn in de navolgende figuren 7.1 tot en met 7.6 in meer detail weergegeven.



Figuur 7.1. Berekende grondwaterstandsverandering (m) freatisch pakket westelijke verdieping. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.



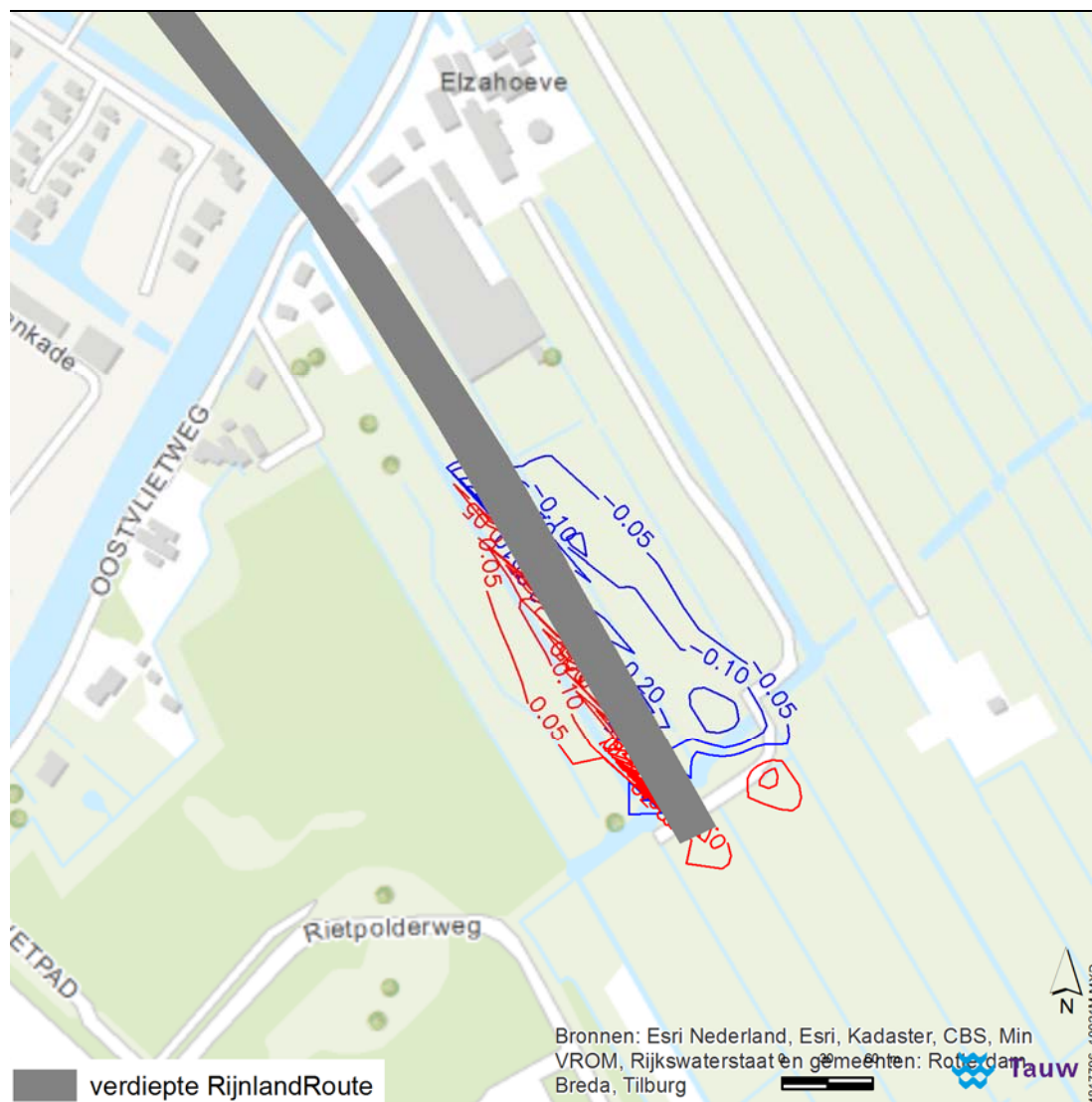
Figuur 7.2 Berekende grondwaterstandsverandering (m) wadzandpakket westelijke verdieping. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.



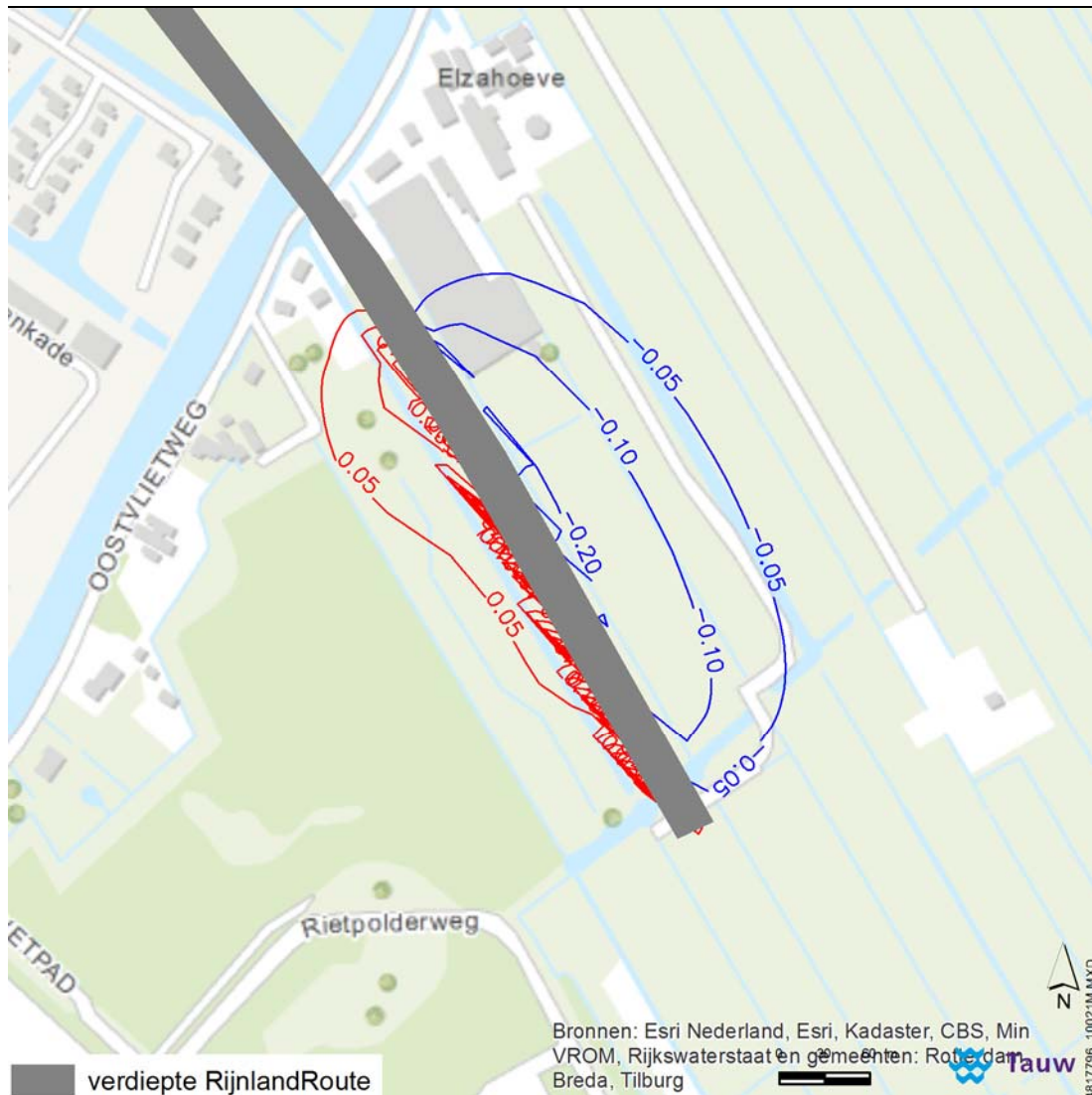
Figuur 7.3 Berekende grondwaterstandsverandering (m) freatisch pakket westelijke tunnelmond. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.



Figuur 7.4 Berekende grondwaterstandsverandering (m) wazandpakket westelijke tunnelmond. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.



Figuur 7.5 Berekende grondwaterstandsverandering (m) freatisch pakket oostelijke tunnelmond. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.



Figuur 7.6 Berekende grondwaterstandsverandering (m) wadzandpakket oostelijke tunnelmond. Rode contouren betreffen grondwaterstandsverhogingen, blauwe contouren betreffen grondwaterstandsverlagingen.

Uit de berekeningen is af te leiden dat de verandering in grondwaterstand in het freatisch pakket en het wadzandpakket vergelijkbaar zijn, hoewel bij de westelijke verdieping de veranderingen in de het wadzandpakket in absolute zin duidelijk groter zijn dan in het freatisch pakket. Qua omvang in het horizontale vlak zijn de veranderingen vergelijkbaar. Er komen in de grondwaterveranderingscontouren af en toe 'vreemde vormen' voor.

Dit wordt veroorzaakt door verschillen in celgrootte van het rekenmodel, de oriëntatie van watergangen en de vorm van de verdiepte RijnlandRoute ten opzichte van de rekencellen.

Het effect van de barrièrewerking van de verdieping is duidelijk te zien in de kaart in bijlage 3 van dit rapport. Aan de zuidelijke zijde vindt opstuwing plaats terwijl aan de noordelijke zijde een verlaging van de grondwaterstand te zien is.

Aan de westzijde zijn de berekende veranderingen in het freatisch pakket meer dan 1 meter en in het wadzandpakket zelfs enkele meters. Deze verlagingen kunnen leiden tot ontoelaatbare maaiveldzettingen. Er wordt geadviseerd om dit nader te onderzoeken. Hiertoe dienen, op basis van aanvullende veldgegevens, de modelberekeningen te worden verfijnd.

Aan de oostzijde zijn de berekende grondwaterstandsveranderingen maximaal 0,2 meter. Afhankelijk van het gebruik van deze locatie kunnen deze veranderingen al dan niet acceptabel zijn.

Ter plaatse van de geboorde tunnelbuis zijn geen veranderingen in de stijghoogte in zowel het freatisch pakket als in het eerste watervoerend pakket berekend. Dit kan worden verklaard door het feit dat de tunnelbuis zich volledig in het eerste watervoerend pakket bevindt. De afname in doorlatend vermogen in deze bodemlaag is niet dusdanig dat er opstuwing van het grondwater optreedt. Daarnaast is voor het eerste watervoerend pakket globaal sprake van een zuidoostelijke grondwaterstroming en daarmee evenwijdig aan de ondergrondse constructie is. Het opstuwingseffect in het eerste watervoerend pakket is daarom nauwelijks aanwezig.

7.2 Verzilting

Daar waar een grondwaterstandverlaging in het freatisch en wadzandpakket (deklaag) is berekend optreedt, kan een infiltratiesituatie omslaan naar een kwelsituatie of de aanwezige kwelsituatie kan versterken. Ter plaatse van de berekende grondwaterstandverlagingen is reeds sprake van een kwelsituatie. Als gevolg van de tunnel zal deze kwelsituatie worden versterkt. Dit kan mogelijk leiden tot (extra) verzilting van het freatisch grondwater. Om dit effect nader te onderzoeken is aanvullend (veld)onderzoek noodzakelijk, waarbij ook het huidige brak-zout grensvlak in kaart wordt gebracht.

7.3 Effecten ter plaatse van tunnelmonden

De tunnelmonden worden aangelegd tussen damwanden en het onderwaterbeton aan de onderzijde en zijn ook meegenomen in de modelberekeningen. Vanwege de verloren damwanden, die door de deklaag heen gaan, treden er ook grondwaterstandveranderingen in het freatisch pakket en het wadzandpakket op. Deze veranderingen zijn echter relatief beperkt. Derhalve wordt niet verwacht dat hier negatieve effecten als gevolg van de grondwaterstandveranderingen zullen optreden.

8 Conclusie en advies

Op basis van de modelberekeningen wordt het volgende geconcludeerd en geadviseerd:

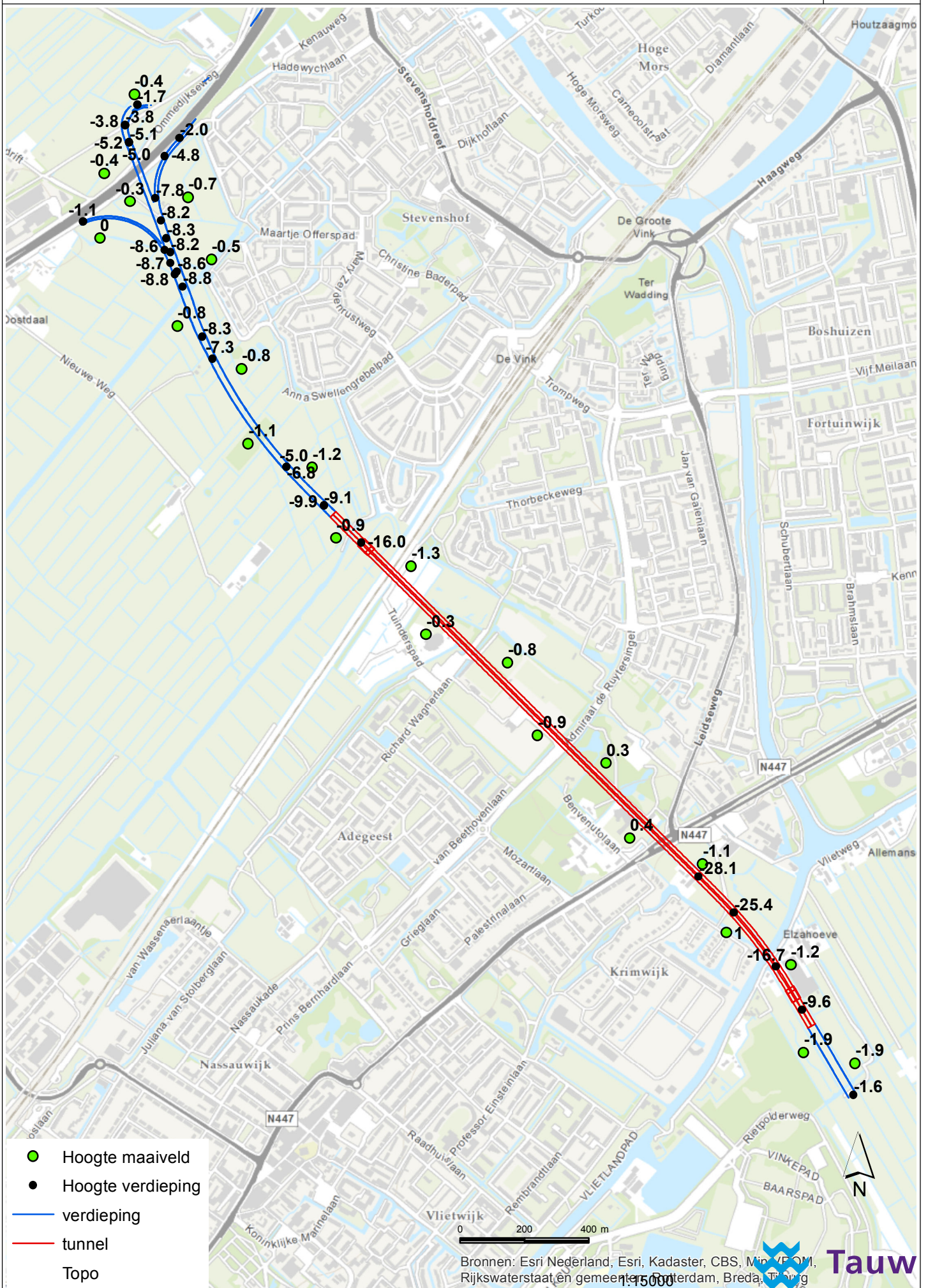
- Op een aantal locaties van de verdieping van de RijnlandRoute treden significante veranderingen van de grondwaterstand op. Dit betreffen zowel grondwaterstandverhogingen als verlagingen. Met name aan de westzijde van het verdiepte tracé zijn de berekende veranderingen fors
- Ook ter plaatse van de tunnelmonden treden er veranderingen in de freatische grondwaterstand op. De veranderingen zijn echter dusdanig beperkt dat er geen significante (extra) verzilting zal optreden
- Ter plaatse van de tunnel treden geen grondwaterstandveranderingen op
- Zowel ter plaatse van de verdieping als bij de tunnel treden er geen stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerend pakket op
- Geadviseerd wordt om de effecten op maaiveldzettingen en verzilting aan de west- en oostzijde van het tracé nader te onderzoeken en indien nodig maatregelen hiervoor te ontwerpen. Hiervoor is het wel noodzakelijk om veldonderzoek uit te voeren om meer inzicht in de bodemopbouw en de grondwaterstanden te krijgen. Op basis van deze aanvullende veldgegevens dienen de modelberekeningen te worden verfijnd
- Geadviseerd wordt om de stijghoogte in het freatisch pakket en in het eerste watervoerend pakket te gaan monitoren langs het tracé van de verdieping en de tunnel. Door deze monitoring zo spoedig mogelijk te starten kunnen de meetgegevens enerzijds worden gebruikt voor nadere dimensionering en ontwerp van de tunnel en anderzijds wordt een betrouwbare 'nulmeting' opgebouwd, zodat effecten van de toekomstige bouwactiviteiten en de definitieve situatie goed kunnen worden gemonitord en geëvalueerd

Bijlage

1

Schetsontwerp verdiept gedeelte RijnlandRoute

Hoogte rijbaan (m NAP) verdiepte Rijnlandroute



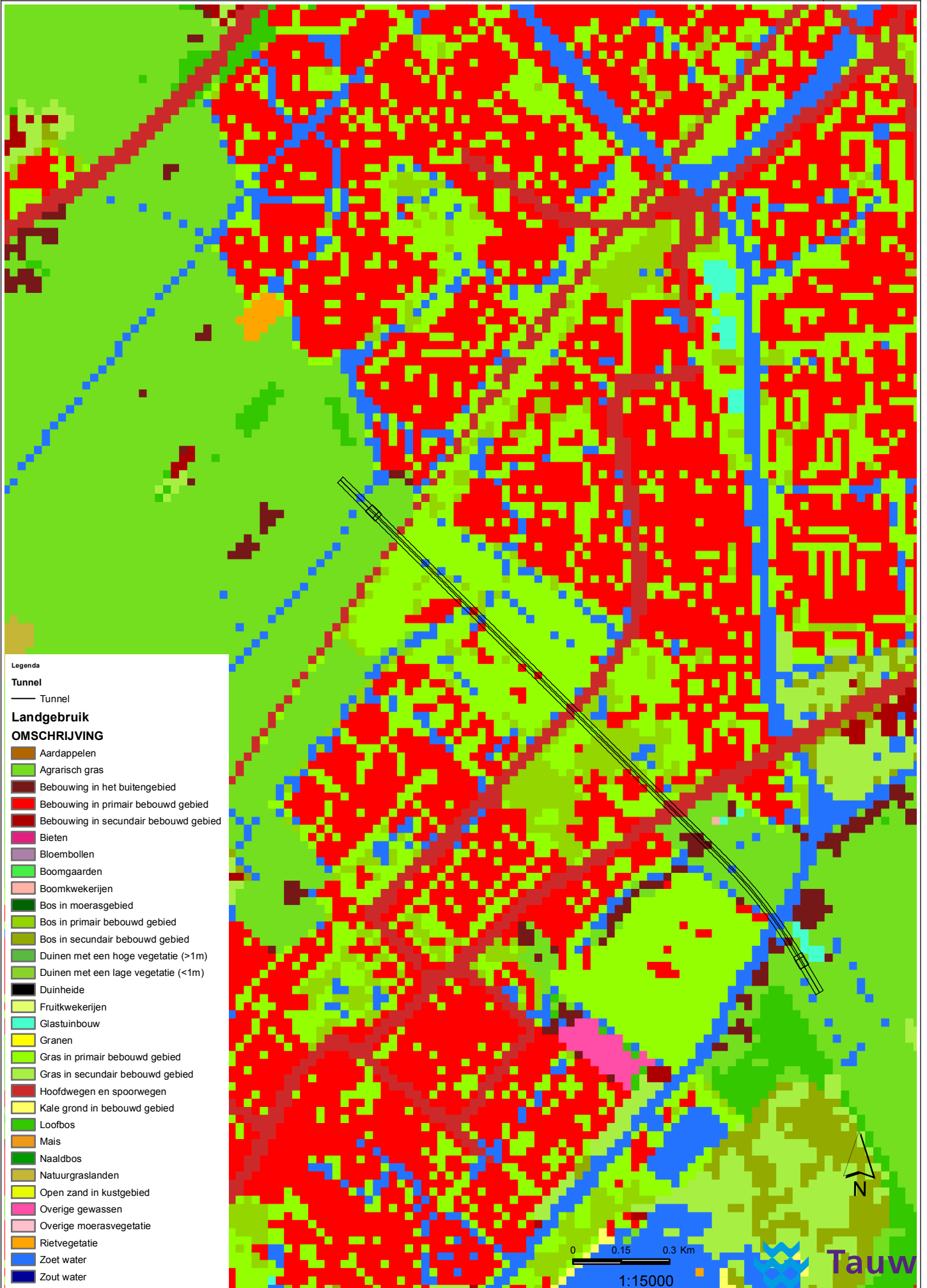
Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Gemeente Rotterdam, Breda, Tilburg

Bijlage

2

Landgebruikskaat

Landgebruiksk kaart

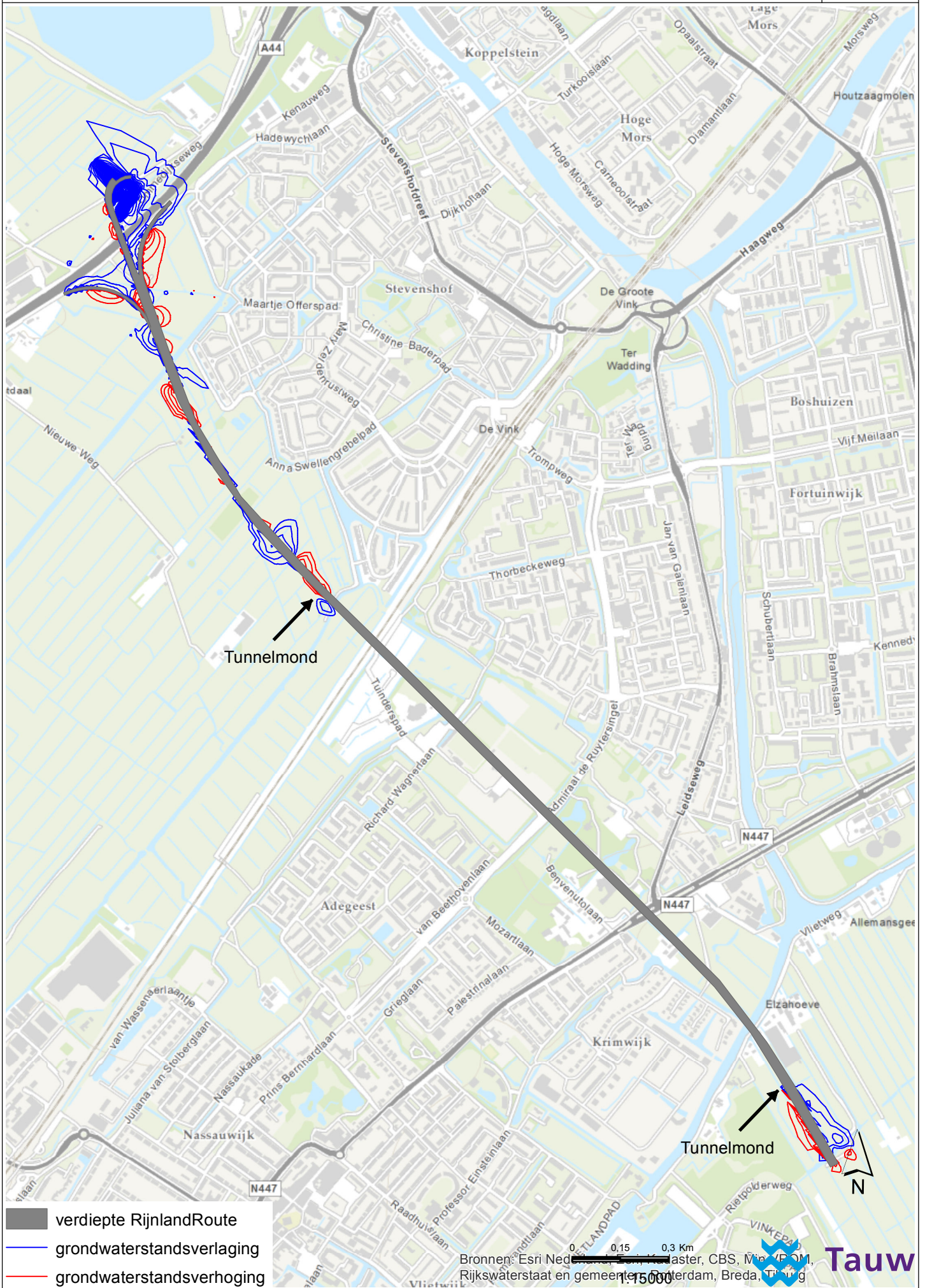


Bijlage

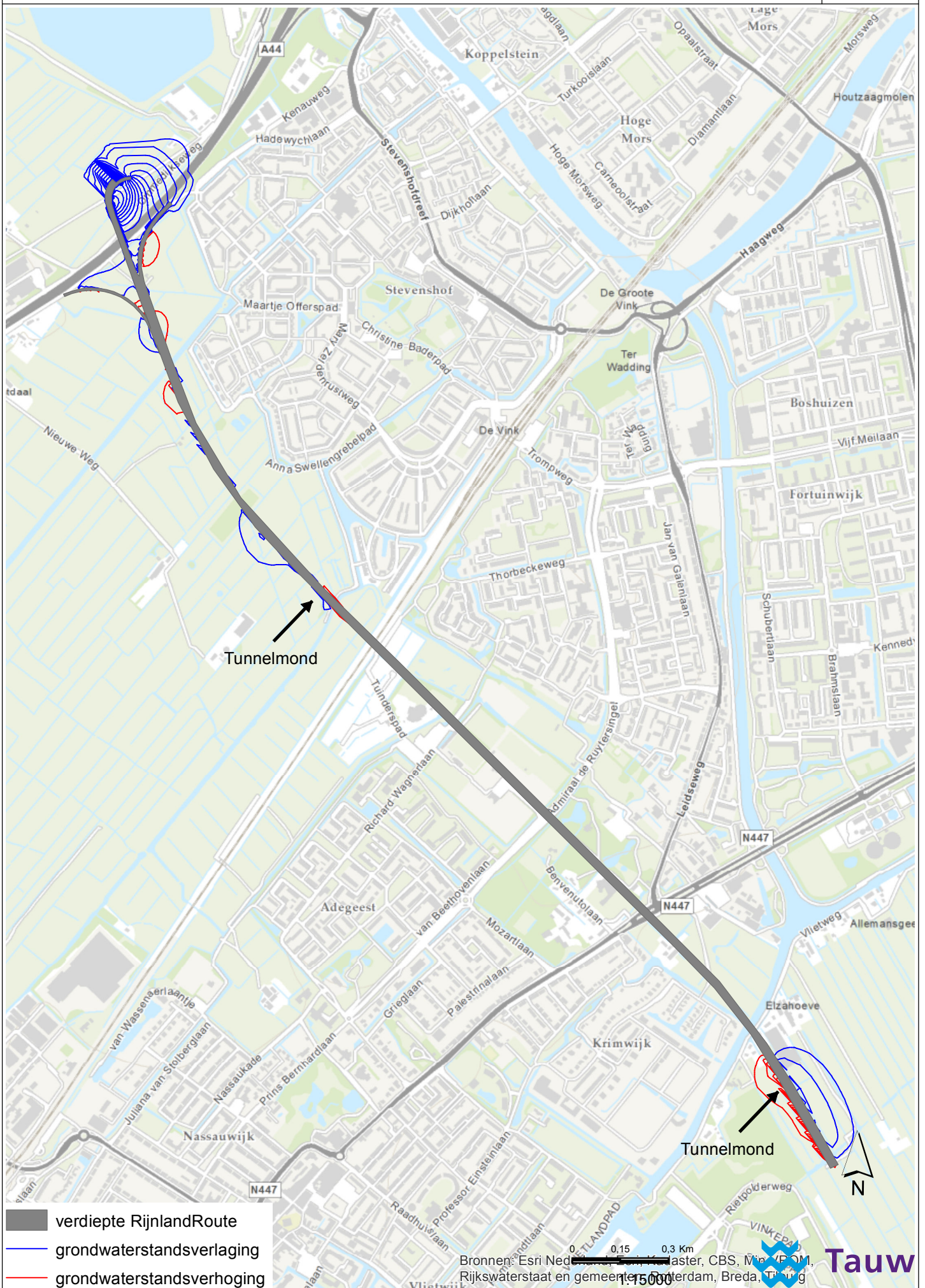
3

Berekende verandering in grondwaterstand

Berekende verandering in grondwaterstand fretisch pakket



Berekende verandering in stijghoogte wadzandpakket



Bijlage

12

**Notitie 'Invloed verdiepte ligging en boortunnel op de
geohydrologische situatie directe omgeving'**

Memo

Plaats en datum
De Bilt, 11 september 2014

Referentienummer
GM-0141846

Kenmerk
333959

Aan
PZH

Kopie aan
Mark Aarts, Hans van der Poel

Van
Marc Everaars

Betreft
Invloed verdiepte ligging en boortunnel op de geohydrologische situatie directe omgeving

1 Inleiding

Deze memo beschrijft kwalitatief de invloed van de constructies in het gebied ten zuiden van Leiden op de bestaande geohydrologische situatie. Tussen de A44, ter plaatse van knooppunt Ommedijk en de A4, knooppunt Vlietland, wordt een verbindingsweg gerealiseerd. Deze weg wordt gerealiseerd met een combinatie van bouwtechnieken. Het westelijke deel zal bestaan uit een verdiepte ligging in folieconstructie tussen damwanden. In dit deel wordt ook een aquaduct gemaakt. Het oostelijke deel zal bestaan uit een boortunnel. De boortunnel begint en eindigt met start- en ontvangtschachten die aan de ene zijde aansluiten op de verdiepte ligging en aan de andere zijde op knooppunt Hofvliet. In Bijlage 1 is een overzicht gegeven van de situatie.

De invloed van de constructies op de geohydrologische situatie heeft ook consequenties voor de technische uitgangspunten in het ontwerp. In het ontwerp moet rekening gehouden worden met de bestaande grondwaterstanden en stijghoogten, maar moeten ook (onderbouwde) aannamen worden gedaan voor de veranderingen ten gevolge van het werk. Onderscheid wordt gemaakt tussen tijdelijke en permanente veranderingen ten opzichte van de bestaande situatie. In deze notitie wordt aangegeven welke maatregelen getroffen worden om de invloed van de veranderingen te minimaliseren.

Door het ontbreken van voldoende en recente geotechnische en geohydrologische informatie kan de invloed van de constructies op de geohydrologische situatie slechts indicatief worden bepaald. Op het moment van dit schrijven wordt geotechnisch en geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Per oktober 2014 zijn meer gegevens beschikbaar. In die periode wordt ook gestart met het periodiek verzamelen van peilbuisgegevens.

2 Uitgangspunten

Gebruikte documenten:

- Tauw (2013a), "Deelrapport water, OTB/OPIP RijnlandRoute", documentnummer R002-1217025-BMU-ges-V04-NL, 13-02-2014.
- Tauw (2013b), "Geohydrologische effectenstudie verdiept deel van RijnlandRoute", documentnummer R005-4817796BMP-lyv-V02-NL, 06-12-2013.
- Grontmij (2014a), "RijnlandRoute, Referentieontwerp Verdiepte ligging Stevenshof (KW14)", documentnummer GM-0137632, revisie C01, 09-07-2014.
- Grontmij (2014b), "RijnlandRoute, Referentieontwerp constructie aquaduct Veenwatering (KW15)", documentnummer GM-0137775, revisie C01, 10-07-2014.

- Grontmij (2014c), “RijnlandRoute, Globale dimensionering toerit boortunnel westzijde”, documentnummer GM-0135113, revisie C01, 09-07-2014.
- Grontmij (2014d), “Ontwerpnnotitie boortunnel RijnlandRoute”, documentnummer GM-0139023, revisie C01, 25-07-2014.
- Grontmij (2014e), “RijnlandRoute, Globale dimensionering toerit boortunnel oostzijde”, documentnummer GM-0135112, revisie C02, 09-07-2014.

Gebruikte tekeningen:

- Grontmij (TEKA), “Referentieontwerp Baseline 4.1, Verdiepte ligging/Boortunnel Stevenshof”, tekeningnummer 333959-W503-11-01-21B, 06-08-2014

3 Invloed van de constructies op de omgeving

De verdiepte ligging wordt gerealiseerd in een folieconstructie. De folieconstructie wordt gemaakt in een sleuf gesteund door damwanden. Er wordt in den natte ontgraven. Hierdoor is de waterstand in de bouwkuip te allen tijde in evenwicht met de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket. Er wordt geen invloed uitgeoefend op de stijghoogte in de directe omgeving. Daarnaast is de stroomrichting van het grondwater in het 1^e watervoerende pakket in de lengterichting van de verdiepte ligging (van west naar oost).

Door de damwandconstructie wordt over een grote lengte het Holocene pakket, waarin de freatische grondwaterstand heerst, doorsneden. Daarmee is ook de polder, waarin de constructie ligt, doorsneden en functioneert het huidige waterafvoerregime niet meer. Het oppervlaktewatersysteem wordt in het ontwerp van de RijnlandRoute hersteld en waar mogelijk verbeterd.

De grondwaterstroming (freatisch) is georiënteerd in de richting loodrecht op de constructie (van zuid naar noord). Vanaf het installeren van de damwanden treedt er een barrièrewerking op waarbij aan de zuidzijde opstuwing plaatsvindt en aan de noordzijde een waterstandverlaging optreedt.

Zonder het treffen van maatregelen zullen de grondwaterstanden (freatisch) aan de zijde van knooppunt Ommedijk met 0,5 m tot 1,0 m kunnen stijgen en dalen ten gevolge van het realiseren van de verdiepte ligging. Aan de oostzijde van de verdiepte ligging (westelijke start- en ontvangschacht boortunnel) is verandering van de grondwaterstand maximaal 0,2 m. Deze waarden zijn het resultaat van een indicatieve modelstudie (Tauw, 2013a en 2013b).

Voor het herstel van het oppervlaktewatersysteem worden langs de verdiepte ligging nieuwe watergangen (afvoerkanalen) gerealiseerd (Grontmij, TEKA). Hiervan is een tekening opgenomen in Bijlage 2. De barrièrewerking zal door de afvoerkanalen naar verwachting sterk worden afgezwakt. Waarschijnlijk zal de barrièrewerking geheel worden gecompenseerd. Het water dat ten gevolge van de barrière wordt tegengehouden wordt via het oppervlaktewater weggeleid. Het diepere grondwater in het Holocene pakket heeft een lange afstroomroute. Om de waterdrukken op dit niveau te beheersen kan een aanvullende maatregel worden getroffen door op locaties waar dit mogelijk is in het tracé van de verdiepte ligging de damwanden gestaffeld aan te brengen. Daardoor wordt in het diepe deel van het Holocene pakket een horizontale grondwaterstroming mogelijk gemaakt door de constructie heen.

De effecten en de noodzaak van beide maatregelen zullen met een update van de modelstudie (Tauw, 2013a en 2013b) moeten worden aangetoond. Daarin moeten ook de resultaten van het grondonderzoek en het geohydrologisch onderzoek worden verwerkt. De verwachting is dat het realiseren van de afvoerkanalen voldoende is.

Als alternatief kan er voor worden gekozen om de waterstandverschillen als uitgangspunt te verwerken in het ontwerp van de keerwanden van de verdiepte ligging. De barrièrewerking leidt tot een grote belasting door water aan de zijde waar een hogere waterstand heerst. De belasting zal lager zijn aan de zijde waar de grondwaterstand daalt. De beide damwanden worden verankerd en bekleden de horizontaal kerende functie onafhankelijk van elkaar. Door het verschil in de waterstanden kunnen hierdoor kleine verschillen ontstaan tussen beide wanden.

Ter plaatse van knooppunt Ommedijk kan niet overal langs de damwand een afvoerkanaal worden gerealiseerd. Op deze locatie kan (een combinatie van) het toepassen van gestaffelde damwanden en waterstandvariaties in het ontwerp uitkomst bieden. Eventueel kan in de modelstudie van TAUW de effecten worden onderzocht van het toepassen van horizontale drainage of het maken van afvoerkanaal op een bepaalde afstand van de keerwanden.

Ter plaatse van de oostelijke en westelijke start- en ontvangtschachten van de boortunnel treedt ook een zekere mate van opstuwing van grondwater op. Vanwege de beperkte afmetingen in relatie tot de omringende polder zal de invloed minimaal/marginaal zijn.

Ter plaatse van de boortunnel treedt geen verandering op van de grondwaterstand. Het Holocene pakket wordt niet doorsneden en in het 1^e watervoerende pakket kan het grondwater onder en bovenlangs de tunnelbuizen stromen.

4 Conclusie en aanbevelingen

4.1 Conclusie

De kwalitatieve analyse van de beïnvloeding van de geohydrologische situatie door het realiseren van constructies in de grond in het gebied ten zuiden van Leiden tussen de A44 en de A4 is gebaseerd op de huidige status van het referentieontwerp (Baseline 4.1).

Uit de analyse blijkt dat de invloed van de constructies op de grondwaterstanden en stromingen in het Holocene pakket en het 1^e watervoerende pakket minimaal is. Ter plaatse van de boortunnel worden geen veranderingen verwacht. Ter plaatse van de verdiepte ligging treedt zonder het treffen van maatregelen een zekere mate van barrièrewerking op. Dit speelt het meeste bij knooppunt Ommedijk.

Ter plaatse van knooppunt Ommedijk moeten mitigerende maatregelen worden ingepast in de omgeving. Het maken van afvoerkanaal direct langs de keerwanden is niet overal mogelijk. De waterstanden kunnen naar verwachting worden beheerst met een combinatie van gestaffelde damwanden of horizontale drainage. Eventueel kunnen afwijkende waterstanden in het ontwerp worden opgenomen.

In het ontwerp zijn reeds afwateringskanalen opgenomen rond de verdiepte ligging waardoor de polder kan worden ontwaterd. Deze maatregel is naar verwachting voldoende om de barrièrewerking te mitigeren. Als uit de update van de modelstudie blijkt dat aanvullende maatregelen nodig zijn, kan de damwand worden gestaffeld. Daarnaast kunnen de waterstandverschillen over de constructie als uitgangspunt worden opgenomen in het ontwerp.

4.2 Aanbevelingen

- De monitoring van de stijghoogte in het freatisch pakket en in het eerste watervoerend pakket gaat binnenkort van start langs het tracé van de verdieping en de boortunnel. De meetgegevens kunnen enerzijds worden gebruikt voor nadere dimensionering en ontwerp van de tunnel en anderzijds wordt een betrouwbare 'nulmeting' opgebouwd, zodat effecten van de toekomstige bouwactiviteiten en de definitieve situatie goed kunnen worden gemonitord en geëvalueerd.

- Op basis van meetgegevens en geotechnische informatie moet het geohydrologisch model (Tauw, 2013a en 2013b) worden uitgebreid waarin het gedrag van het grondwater wordt geanalyseerd in relatie tot het huidige ontwerp (Baseline 4.1 of hoger). Uit de update van dit model blijkt of alsnog in het ontwerp rekening moet worden gehouden met barrièrewerking, of dat aanvullende maatregelen nodig zijn. Daarbij kan worden gedacht aan het realiseren van een afvoerkanaal rond de verdiepte ligging en het toepassen van gestaffelde damwanden om horizontale grondwaterstroming in het diepe deel van het freatische pakket mogelijk te maken.
- De waterstandverschillen door de barrièrewerking kunnen ook in het ontwerp van de verdiepte ligging worden verwerkt. Deze waterstandverschillen leveren een excentrische belasting op de damwanden. Hierbij wordt de damwand aan de zuidzijde belast door een hogere waterstand dan de noordelijke wand. Dit kan tot kleine verschillen leiden tussen beide wanden (damwandtype, ankerkrachten).

5 Referenties

Documenten:

Tauw (2013a), "Deelrapport water, OTB/OPIP RijnlandRoute", documentnummer R002-1217025-BMU-ges-V04-NL, 13-02-2014

Tauw (2013b), "Geohydrologische effectenstudie verdiept deel van RijnlandRoute", documentnummer R005-4817796BMP-lyv-V02-NL, 06-12-2013

Grontmij (2014a), "RijnlandRoute, Referentieontwerp Verdiepte ligging Stevenshof (KW14)", documentnummer GM-0137632, revisie C01, 09-07-2014

Grontmij (2014b), "RijnlandRoute, Referentieontwerp constructie aquaduct Veenwatering (KW15)", documentnummer GM-0137775, revisie C01, 10-07-2014

Grontmij (2014c), "RijnlandRoute, Globale dimensionering toerit boortunnel westzijde", documentnummer GM-0135113, revisie C01, 09-07-2014

Grontmij (2014d), "Ontwerpnootie boortunnel RijnlandRoute", documentnummer GM-0139023, revisie C01, 25-07-2014

Grontmij (2014e), "RijnlandRoute, Globale dimensionering toerit boortunnel oostzijde", documentnummer GM-0135112, revisie C02, 09-07-2014

Tekeningen:

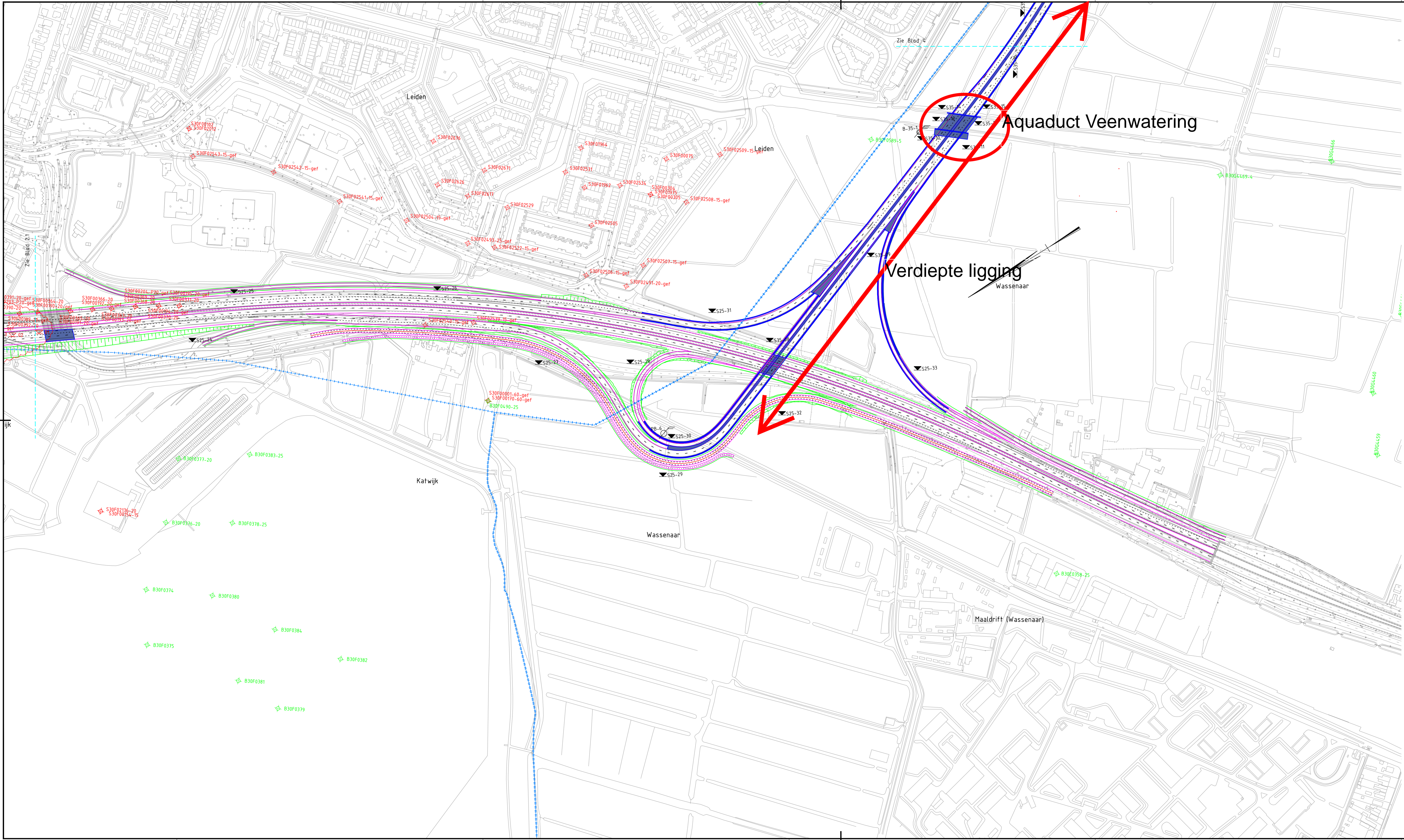
Grontmij (TEKA), "Referentieontwerp Baseline 4.1, Verdiepte ligging/Boortunnel Stevenshof", tekeningnummer 333959-W503-11-01-21B, 06-08-2014

Bijlagen:

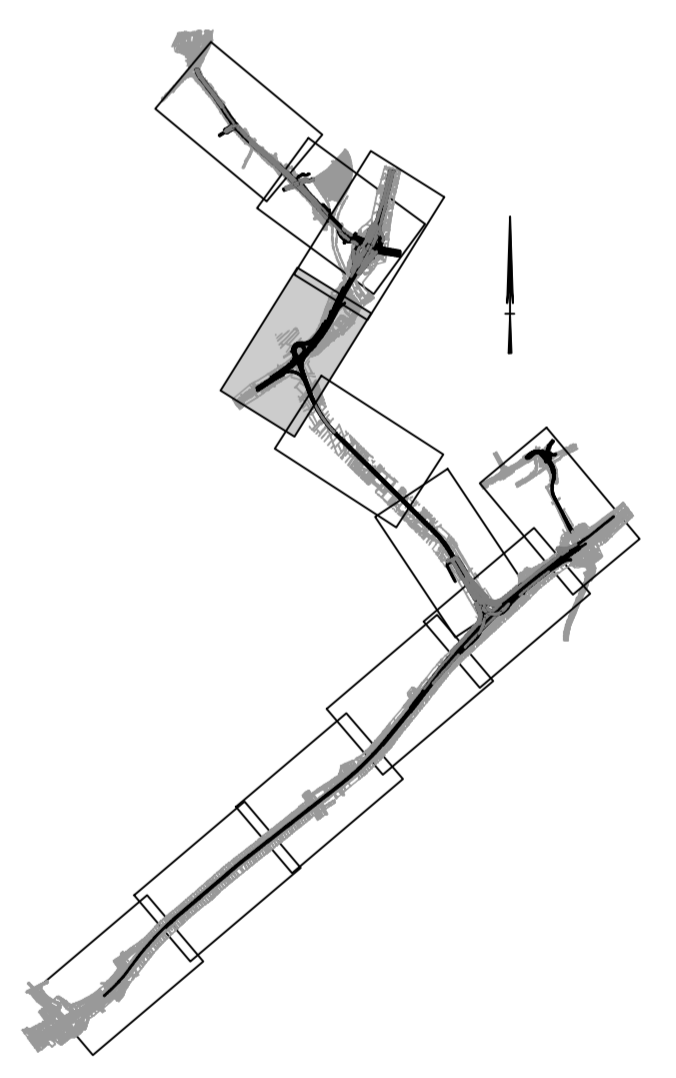
1 – Situatie

2 – Referentieontwerp Baseline 4.1, Verdiepte ligging/Boortunnel Stevenshof

Bijlage 1 Situatie



- Legenda**
- +—+— Gemeentegrens
 - ⊕ Bestaande boringen
 - ⊗ Bestaande peilbuizen
 - ⊗ Bestaande sonderingen
 - ▼ S25/35/45(P)-XX Nieuwe (P=waterspanning) sondering 25/35/45 m.
 - ⊗ PB Nieuwe peilbuis (aantal filters afhankelijk van aantal viaggetjes)
 - ⊗ B25/35/45-XX Nieuwe boring 25/35/45 m.



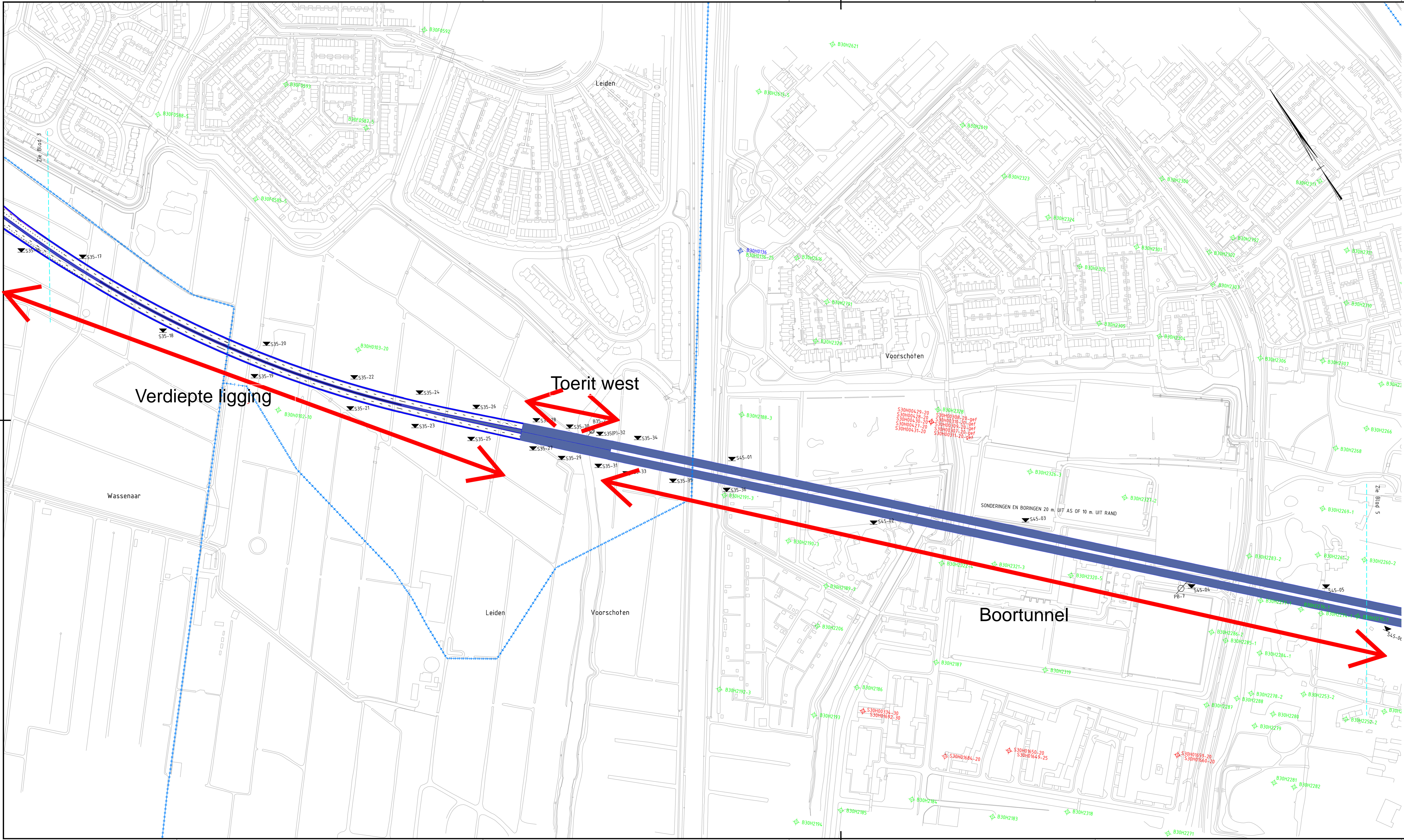
MATEN IN METERS, TENZU ANDERS AANGEGEVEN
 MATEN IN MILLIMETERS

DEFINITIEF

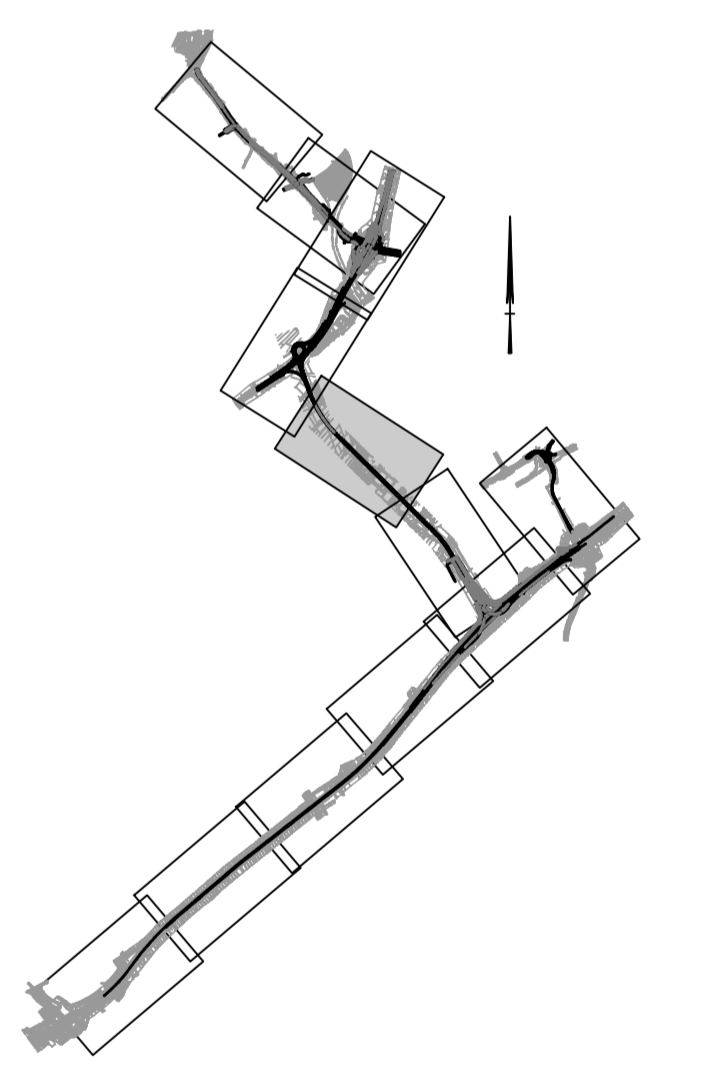
Provincie Zuid-Holland
 RijnlandRoute
 Onderaam
 Overzichtstekening grondonderzoek

Bestandsnummer 333959-W503-11-27-03	Revisie A	Bestandsnaam 333959/W503-11-27-01/11_A.dwg	Formaat A1.0	Schaal 1:2000	Bld 03	Auraf 12
Project De Blit	Projectnummer 333959	Bestandsnummer	Datum van uitgave 10-03-2014	Ontv. FPe	Ontv. MEv	Aanv. MAa

© Grontmij Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden
 www.grontmij.nl



- Legenda**
- Gemeentegrens
 - Bestaande boringen
 - Bestaande peilbuizen
 - Bestaande sonderingen
 - S25/35/45(P)-XX Nieuwe (P=waterspanning) sondering 25/35/45 m.
 - PB Nieuwe peilbuis (aantal filters afhankelijk van aantal viaggetjes)
 - B25/35/45-XX Nieuwe boring 25/35/45 m.



MATEN IN METERS, TENZU ANDERS AANGEGEVEN
 MATRIJLEN IN MILLIMETERS

DEFINITIEF

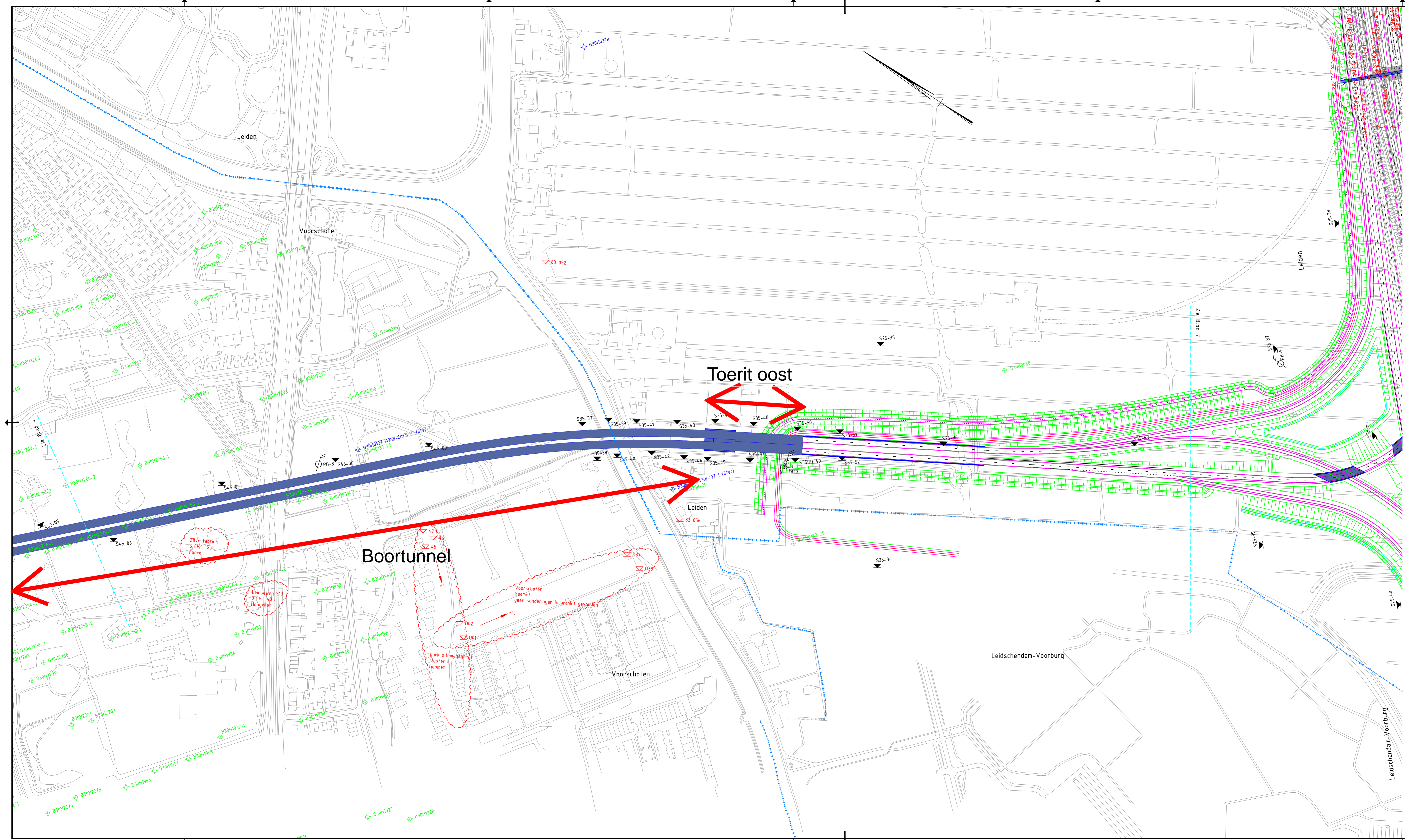
Provincie Zuid-Holland
 RijnslandRoute

Overzichtstekening grondonderzoek

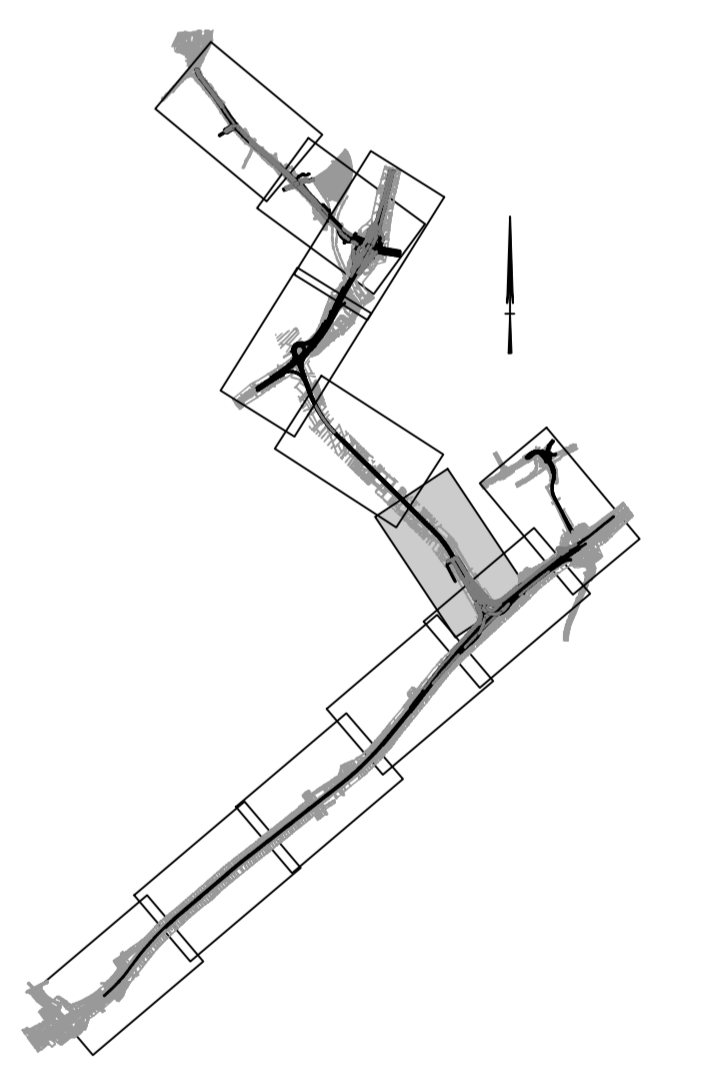
Planingsnummer 333959-W503-11-27-04	Revisie A	Bestandsnaam 333959W503-11-27-011n1_A.dwg	Formaat A1.0	Schaal 1:2000	Bld 04	Auraf 12
Projectnummer De Blit	Projectnummer 333959	Bestuursnummer	Ontwerpdatum 10-03-2014	Ontw. FPe	Ontw. MEv	Aanv. MAa

Grontmij www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



- Legenda**
- |--- Gemeentegrens
 - ◇ Bestaande boringen
 - ◇ Bestaande peilbuizen
 - ◇ Bestaande sonderingen
 - ▽ S25/35/45(P)-XX Nieuwe (P=waterspanning) sondering 25/35/45 m.
 - PB Nieuwe peilbuis (aantal filters afhankelijk van aantal viaggetjes)
 - B25/35/45-XX Nieuwe boring 25/35/45 m.



MATEN IN METERS, TENZU ANDERS AANGEGEVEN
 MATRIJLEN IN MILLIMETERS

DEFINITIEF

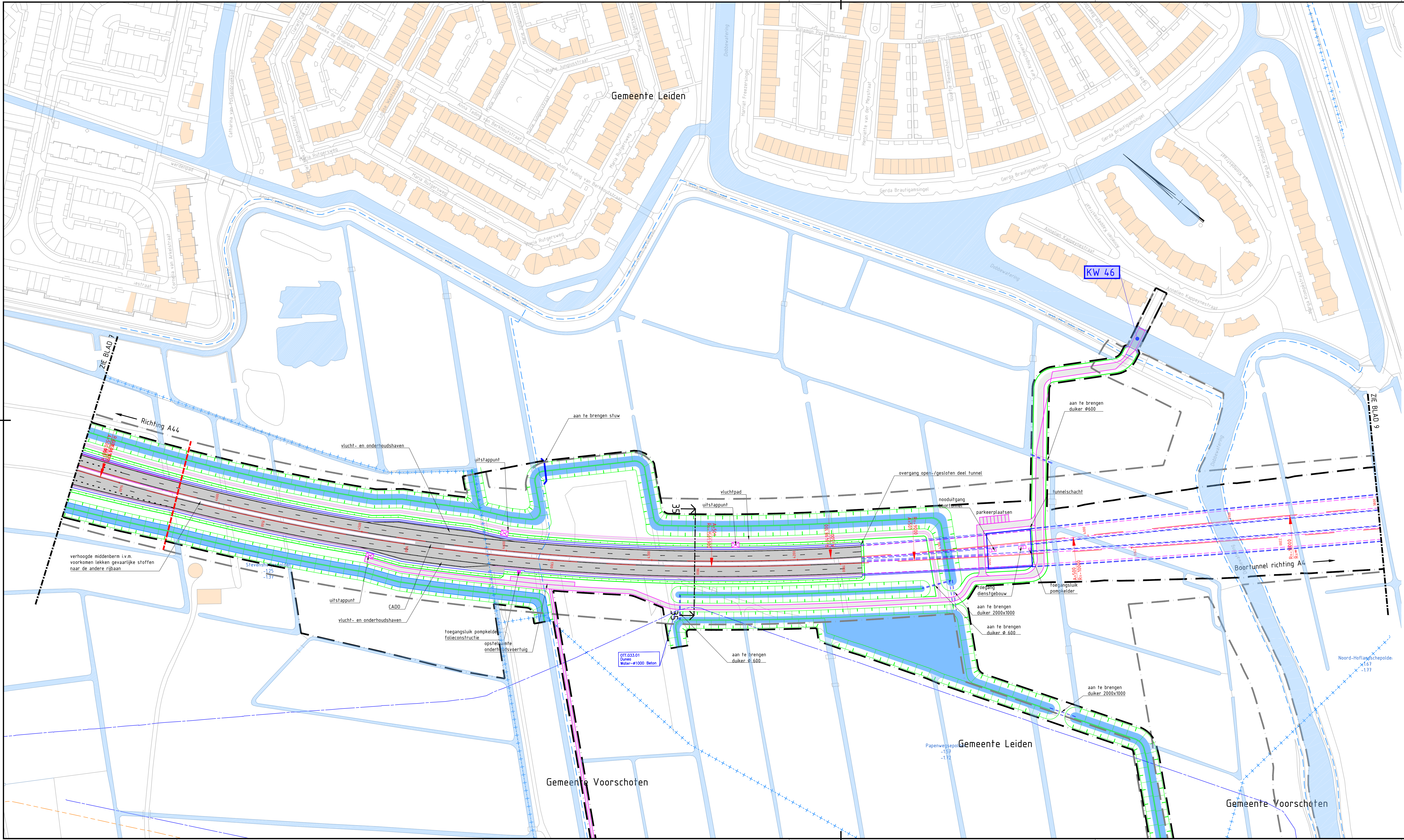
Provincie Zuid-Holland
 RijnslandRoute
 Overzichtstekening grondonderzoek

Planingsnummer 333959-W503-11-27-05	Revisie A	Bestandsnaam 333959W503-11-27-01111_A.dwg	Formaat A1.0	Schaal 1:2000	Blad 05	Aantal 12
Ontwerper De Blit	Projectnummer 333959	Bestelnnummer	Datum van uitgave 10-03-2014	Ontw. FPe	Ontw. MEv	Aanv. MAa

Grontmij www.grontmij.nl

© Grontmij Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 2 Referentieontwerp Baseline 4.1, Verdiepte ligging/Boortunnel Stevenshof



LEGENDA

Grenzen:

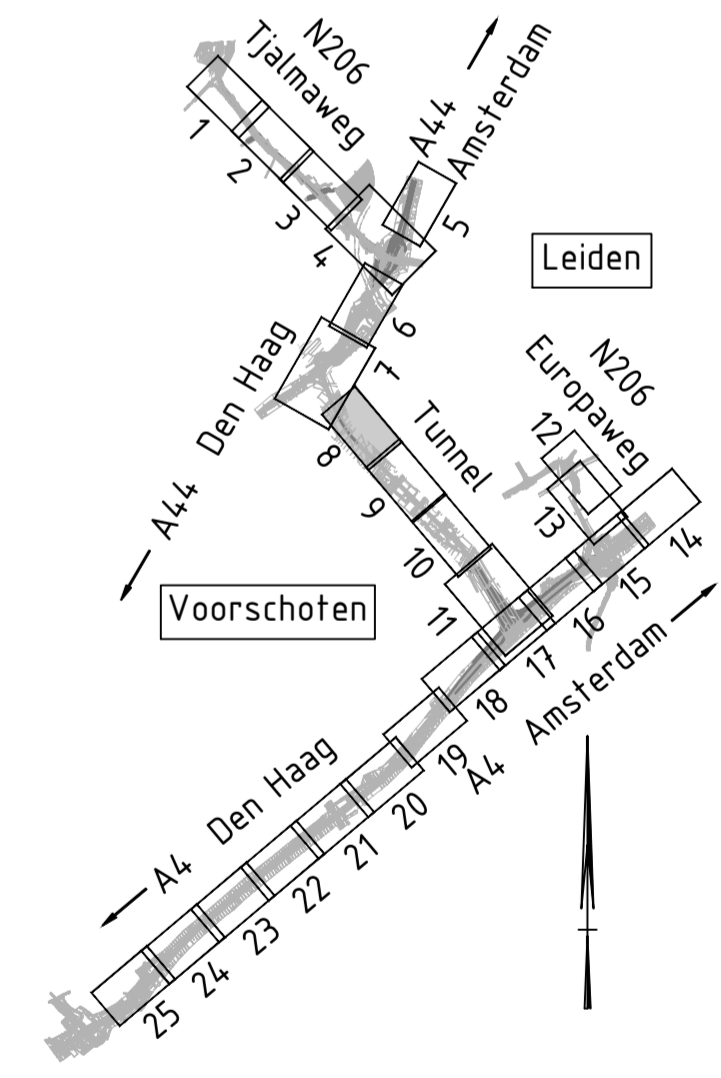
- Grens baseline 2.8
- Grens baseline 4.1
- Grens tussen TB en PIP
- Ende reconstructie
- Gemeentegrens
- Grensaansluiting
- Grens peilvlak
- Naam peilvlak met peelhoogte

Bestaand:

- Bebouwing
- Kassen
- Watergang
- Bebouwing amoveren
- Belangrijke gasteiding
- Belangrijke waterleiding
- Straatnaam
- Bestaand geluidsscherm handhaven
- Hectometring

Nieuw:

- Berm / vluchtzone
- Rand verharding
- Markering
- Alignement, met asnaam, metring en horizontale straat as
- Kunstwerk contour nieuw
- Aanpassing nieuw kunstwerk
- Talud
- Watergang
- Naam weg met rijrichting
- Beschoeiing
- Geluidsscherm reflecterend
- Geluidsscherm absorberend
- Grondkerende constructies
- Verkanting
- Duiker
- Asfalt
- Fietspad
- Voelpad



Gebaseerd op geometrisch ontwerp - baseline 4.1
 Maten in meters, tenzij anders aangegeven
 Afstanden in millimeters

DEFINITIEF

Provincie Zuid-Holland
 RijnslandRoute

Referentieontwerp Baseline 4.1
 Verdiepte ligging / Boortunnel Stevenshof

Grontmij

Projectnummer: 333959-WS03-11-01-21	Revisie: B	Bestandsnaam: 333959-WS03-11-01-21 B	Formaat: A0.1 (594x1189)	Schaal: 1:1000	Blad: 08	Aantal: 25
Projectnaam: De Bilt	Projectnummer: 333959	Bestandsnummer:	Datum van uitgave: 06-08-2014	Ontwerper: TLA	Ontwerper: CAI	Autorisatie: MAa

www.grontmij.nl

Bijlage

13

**Geohydrologische effectbeoordeling verdiepte ligging Ir. G.
Tjalmaweg**



Notitie

Contactpersoon Arjan Varkevisser

Datum 17 september 2014

Kenmerk N007-1222492AJA-cri-V01-NL

Kwalitatieve beoordeling geohydrologische effecten verdieping Ir. G. Tjalmaweg te Katwijk

1 Inleiding

In opdracht van de Provincie Zuid-Holland heeft Tauw een kwalitatieve beoordeling van de geohydrologische effecten van de verdieping van de Ir. G. Ir. G. Tjalmaweg te Katwijk uitgevoerd.

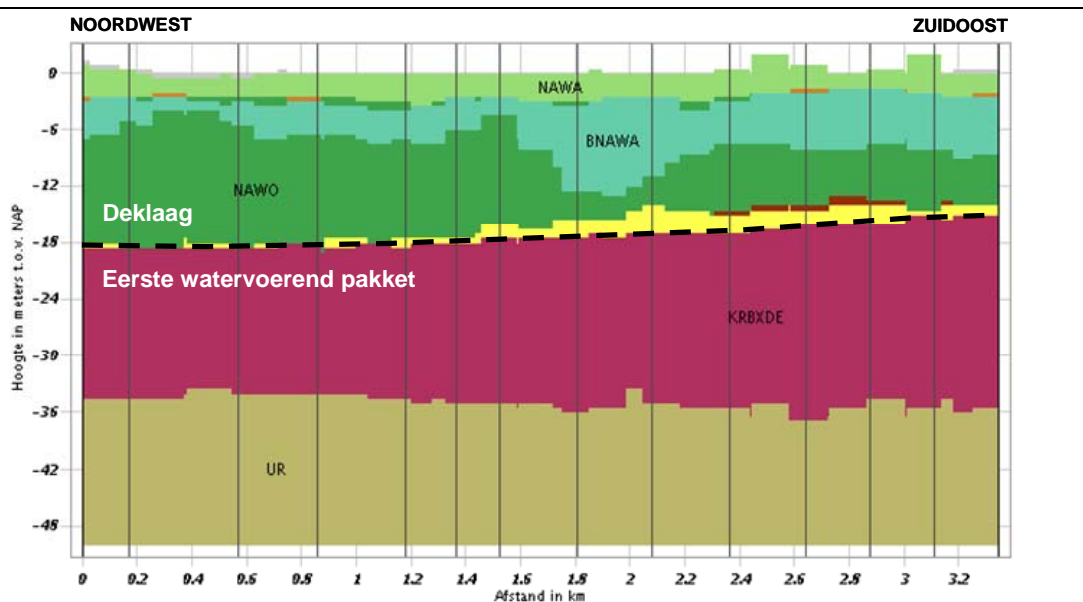
De Ir. G. Tjalmaweg wordt extra verdiept aangelegd, waarbij gebruik wordt gemaakt van een vliesconstructie en damwanden. De Ir. G. Tjalmaweg valt buiten het modelgebied van het bestaande grondwatermodel wat voor de verdiepte ligging van de Rijnlandroute door Tauw is opgesteld. Daarnaast zijn relatief weinig gegevens beschikbaar om een grondwatermodel op te stellen en te ijken aan concrete meetgegevens. Derhalve wordt in deze notitie een kwalitatieve beschrijving gegeven van de effecten met een globale bandbreedte van optredende grondwaterstandsveranderingen.

Beschouwing en dimensionering van eventuele maatregelen om ontoelaatbare effecten te voorkomen vallen buiten de scope van de uitgevoerde werkzaamheden.

2 Huidige situatie

2.1 Bodemopbouw

De geologische bodemopbouw langs de Ir. G. Tjalmaweg, volgens het GeoTop-model van TNO, is weergegeven in figuur 2.1.

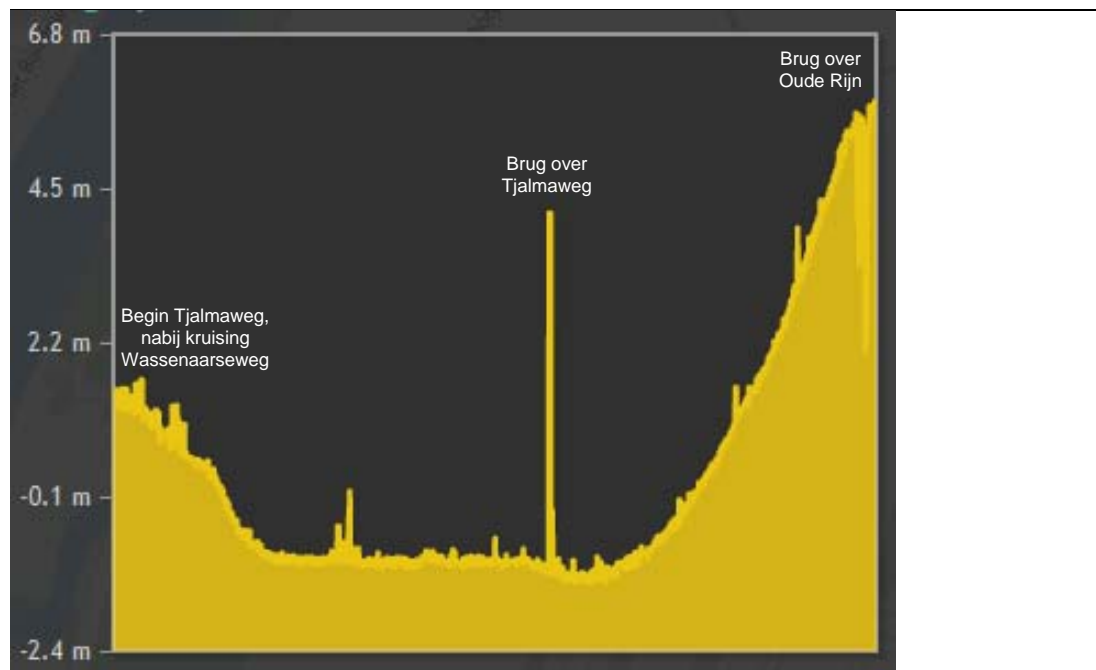


Figuur 2.1 Schematisatie bodemopbouw volgens GeoTop-model.

De bodemopbouw kan als volgt worden beschreven:

- 0 tot 15 à 19 m –mv: matig doorlatende deklaag, bestaande uit een afwisseling van fijn, siltig zand en klei- en veenlagen
- 15 tot > 50 m –mv: eerste watervoerend pakket, bestaande uit matig fijn tot matig grof zand

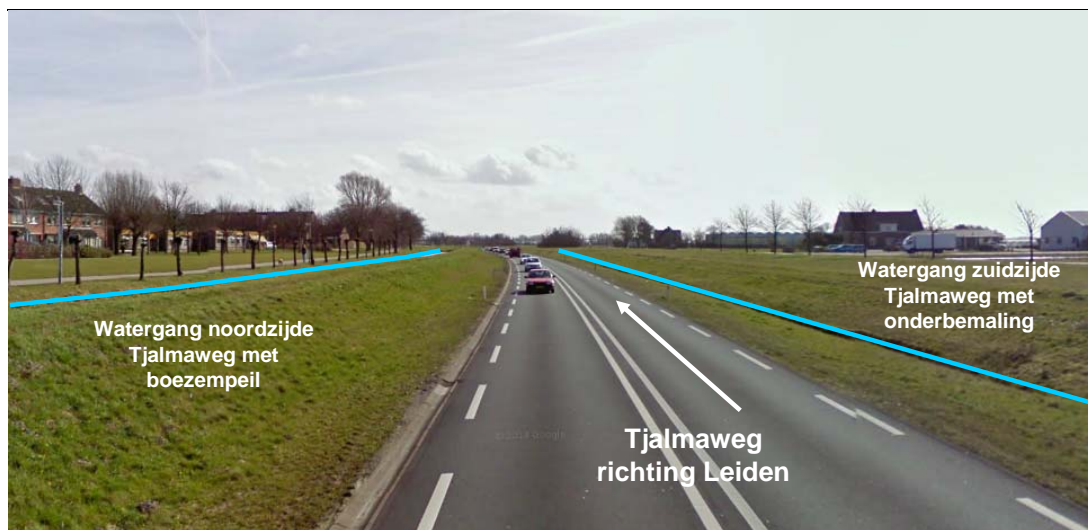
In figuur 2.2 is het verloop van de maaiveldhoogte van de Ir. G. Tjalmaweg zelf weergegeven (bron: AHN2). Uit deze figuur blijkt dat de maaiveldhoogte vanaf het noordoosten afloopt van circa NAP +1,5 tot NAP -1,0 a -1,3 meter. Na de weg over de Ir. G. Tjalmaweg (Achterweg) loopt de maaiveldhoogte weer op naar de brug over de Oude Rijn tot een hoogte van NAP +5 meter.



Figuur 2.2 Maaiveldhoogte Ir. G. Tjalmaweg (m NAP).

2.2 (Geo)hydrologie

Langs het overgrote deel van de Ir. G. Tjalmaweg is zowel aan de noordzijde als aan de zuidzijde van de weg een watergang aanwezig. De watergang aan de noordzijde heeft een waterpeil gelijk aan het boezempeil, te weten NAP -0,64 meter. Direct aan de zuidzijde van de weg bevindt zich een watergang met een duidelijk lager waterpeil. Deze watergang wordt onderbemaald om de grondwaterstand onder de huidige weg te reguleren. Het waterpeil staat echter niet geregistreerd in de legger van Hoogheemraadschap van Rijnland. In figuur 2.2 is een impressie weergegeven van de situatie. Hierop is duidelijk te zien dat de weghoogte lager is dan het peil van de noordelijke watergang. Vanuit deze watergang zal dan ook een kwelstroom richting de weg optreden.

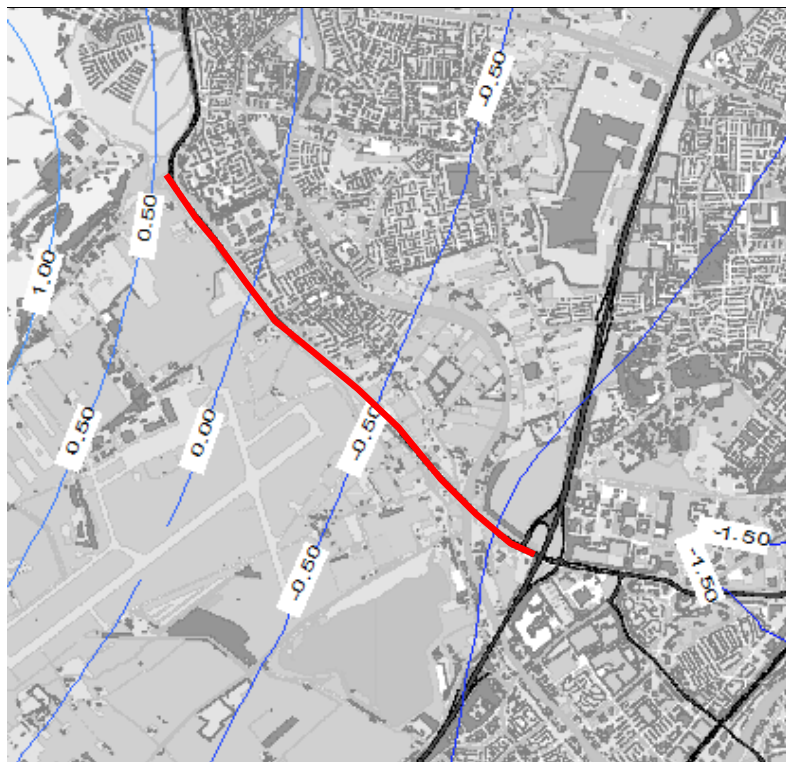


Figuur 2.3 Impressie situatie oppervlaktewater Ir. G. Tjalmaweg (bron: GoogleMaps).

Verder in zuidelijke richting, ten zuiden van de Kooltuinweg bevinden zich watergangen met een waterpeil gelijk aan het boezempeil.

Langs en in de omgeving van de Ir. G. Tjalmaweg zijn geen peilbuizen in het Dinoloket van TNO aanwezig. Er zijn dan ook geen gegevens over de (freatische) grondwaterstand beschikbaar. Algemeen geldt dat de freatische grondwaterstand wordt beïnvloed door oppervlaktewaterpeilen, drainage en neerslagoverschot. Gemiddeld is er sprake van een neerslagoverschot waardoor tussen watergangen opbolling van de grondwaterstand optreedt. De mate van opbolling is afhankelijk van het neerslagoverschot, de afstand tussen de watergangen en de doorlatendheid van de bodem. Voor dit projectgebied wordt een opbolling geschat van enkele decimeters tot ruim 0,5 meter.

Van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is een regionaal isohypsenpatroon beschikbaar (bron: Grondwatermodel Zuid-Holland). In figuur 2.3 is het isohypsenpatroon in de omgeving van de Ir. G. Tjalmaweg weergegeven. Hieruit blijkt dat de stijghoogte in zuidoostelijke richting afneemt van circa NAP +0,5 meter naar NAP -1,0 meter.



Figuur 2.4 Isohypsenspatroon stijghoogte eerste watervoerend pakket (m NAP).

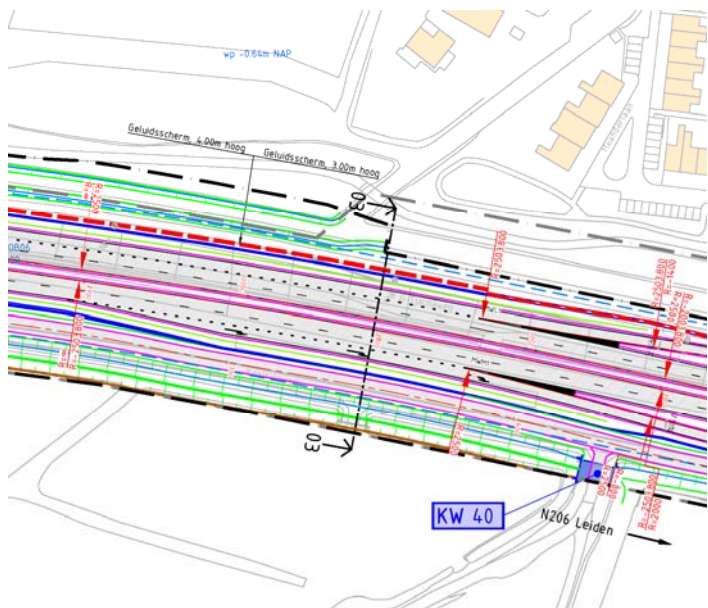
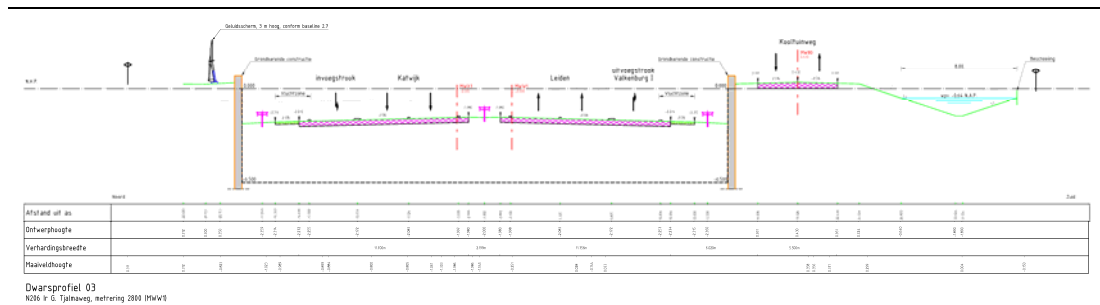
Op basis van het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket, kan worden geconcludeerd dat voor circa 75% van het tracé van de Ir. G. Tjalmaweg een kwelsituatie heerst. Ongeveer ten zuidoosten van Achterweg 38 is globaal het omslagpunt van een kwelsituatie naar een infiltratiesituatie. Benadrukt wordt dat deze grens niet scherp is (te stellen) en (zeer) indicatief is aangezien de afleiding van deze grens is gebaseerd op een regionaal isohypsenbeeld en alleen oppervlaktewaterpeilen en geen gemeten grondwaterstanden.

2.3 Wegconstructie

De huidige weg betreft een asfaltweg, waarbij het hemelwater afstroomt via een bermgoot naar het oppervlaktewater. Uit mondelinge informatie van de Provincie Zuid-Holland blijkt dat onder de weg een folieconstructie aanwezig is met als doel om voldoende ontwatering van de wegconstructie te garanderen.

3 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie zal een deel van de Ir. G. Tjalmaweg extra verdiept worden aangelegd (ten opzichte van de huidige situatie). Hierbij worden damwanden geplaatst en wordt een folieconstructie toegepast. De huidige watergang direct aan de zuidzijde van de Ir. G. Tjalmaweg (onderbemaling) komt te vervallen. In figuur 3.1 is een representatief dwarsprofiel opgenomen waarop de toekomstige situatie is weergegeven.



Figuur 3.1 Representatief dwarsprofiel toekomstige situatie Ir. G. Tjalmaweg.

4 Kwalitatieve beschrijving effecten

In de toekomstige situatie wordt de Ir. G. Tjalmaweg verder onder het oppervlaktewaterpeil aangebracht. Om voldoende drooglegging van de wegconstructie te garanderen wordt een folieconstructie toegepast. Feitelijk wordt hiermee de grondwaterstand niet actief verlaagd, zoals in het geval van de onderbemaling in de huidige situatie. Wel wordt met de folieconstructie voorkomen dat de fundering van de weg verzadigd raakt, of sterker nog, de weg inundeert. Dit betekent dat er hoge eisen dienen te worden gesteld aan de waterdichtheid van de folie. Een lekkage in het folie kan tot (grond)wateroverlast en aantasting van de weg leiden.

De aan te brengen damwanden zijn relatief ondiep en zijn primair bedoelt als grondkering. Er treedt echter ook een grondwaterkerende werking op. Een mogelijk effect hierbij is het optreden van opstuwung van grondwater. Dit effect treedt met name op indien er sprake is van een grondwaterstroming loodrecht op de damwand. In de toekomstige situatie bevinden zich over het gehele traject waar damwanden worden geplaatst watergangen op enige afstand van de damwanden. Uitgaande van drainerende watergangen zal er een grondwaterstroming richting de watergangen toe optreden en niet richting de damwanden. Hierdoor kan er geen sprake zijn van een opstuwend effect.

Indien, tegen de verwachting in, enige grondwaterstandsveranderingen optreden zal het gebied waarin dit optreedt beperkt blijven tot de ruimte tussen de watergang en de damwand. Deze ruimte is in gebruik als openbare weg (fietspad noordzijde Ir. G. Tjalmaweg en Kooltuinweg zuidzijde Ir. G. Tjalmaweg) of openbaar groen. Dit gebruik is weinig gevoelig voor grondwaterstandsveranderingen. Eventuele optredende grondwaterstandsveranderingen zullen dan ook niet leiden tot ongewenste effecten.

5 Conclusies en advies

Geconcludeerd wordt dat er geen significante grondwaterstandsveranderingen zijn te verwachten die leiden tot ontoelaatbare effecten op de omgeving. Nader onderzoek en/of mitigerende maatregelen zijn dan ook niet noodzakelijk.

Bijlage

14

Hydraulische toetsing watergang Valkenburg II-Voorschoterweg

Notitie

Contactpersoon Jacob Luijendijk

Datum 18 september 2014

Kenmerk N008-1222492JLY-cri-V02-NL

Toetsing aangepaste inrichting watersysteem langs Ir. G. Tjalmaweg

1.1 Inleiding

In opdracht van de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat is Tauw betrokken bij de waterhuishouding langs de RijnlandRoute. De RijnlandRoute volgt de N206/Ir. G. Tjalmaweg richting Katwijk. Deze weg wordt verbreed tot 2x2 rijstroken en voor een deel verdiept.

Op de Ir. G. Tjalmaweg komen twee nieuwe aansluitingen zodat de gebieden aan weerszijden van de provinciale weg worden ontsloten. De eerste aansluiting (Valkenburg II) komt ter hoogte van de Torenvlietlaan. De tweede aansluiting (Valkenburg I) komt ter hoogte van basisschool de Dubbelburg. Ten noorden daarvan sluit het project aan op de kruising met de N441.

Voor de aanleg van de aansluiting Valkenburg II wordt het regionale watersysteem aan de zuidkant van de Ir. G. Tjalmaweg (gelegen in het boezemland) lokaal aangepast (figuur 1). Dit betreft een lokale versmalling van de bestaande leggerwatergang 449-513 door plaatsing van een damwand in het talud. Om de bestaande afwatering in noordwestelijke richting te handhaven wordt tevens een nieuwe duikerverbinding aangelegd onder de aansluiting Valkenburg II. Het gebied tussen de Ir. G. Tjalmaweg en de Achterweg (figuur 1) watert ten noorden van het vliegveld Valkenburg via een bestaande sifon onder de N206 af naar de Oude Rijn. Een tweede afwateringsroute loopt in zuidoostelijke richting langs de Ir. G. Tjalmaweg naar de Oude Rijn.

In het plangebied tussen de Ir. G. Tjalmaweg en de Achterweg liggen een aantal glastuinbouwkassen. Bij extreme neerslag kan hierdoor een aanzienlijke piekbelasting van het lokale watersysteem optreden. Om te voldoen aan de NBW-beschermingsnorm tegen inundatie (voor glastuinbouw geldt een herhalingstijd van minimaal T=50 jaar) dient voldoende (lokale) bergingscapaciteit aanwezig te zijn.

De voorgestelde aanpassingen aan het watersysteem bij de aansluiting Valkenburg II zijn op verzoek van het hoogheemraadschap van Rijnland getoetst aan de benodigde hydraulische afvoercapaciteit (van de watergangen en duikerverbindingen) en aan de benodigde bergingscapaciteit in het plangebied bij dynamische piekbelasting met herhalingstijd T=50 jaar.



Figuur 1: Locatie plangebied aanpassing watersysteem langs Ir. G. Tjalmaweg Valkenburg (bron: google maps)

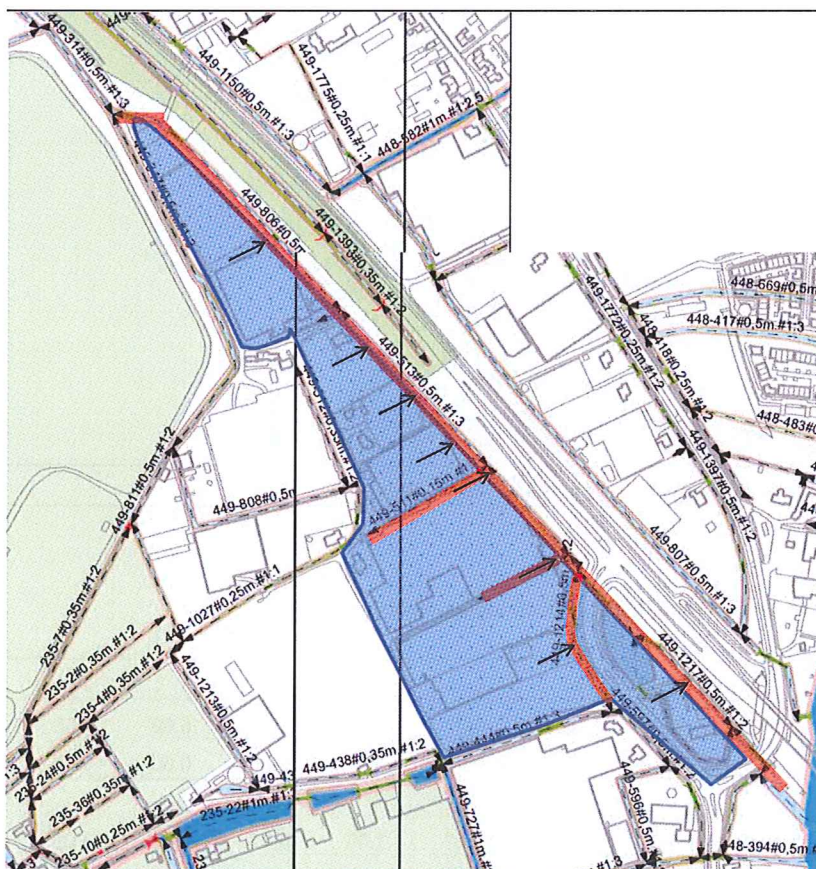
1.2 Leeswijzer

De toetsing van de voorgestelde aanpassingen in het watersysteem ter hoogte van de aansluiting Valkenburg II bestaat uit de volgende onderdelen:

- Bouw lokaal oppervlaktewatermodel van de toekomstige situatie (paragraaf 1.3)
- Stationaire berekeningen voor maatgevende afvoer ($T=1$) en toetsing aan de normen van Rijnland voor opstuwning en stroomsnelheid (paragraaf 1.4)
- Dynamische berekeningen voor piekafvoer $T=50$ en toetsing aan faalhoogte voor inundatie op basis van laagste maaiveld (paragraaf 1.5)

1.3 Modellerings lokaal watersysteem langs Ir. G. Tjalmaweg

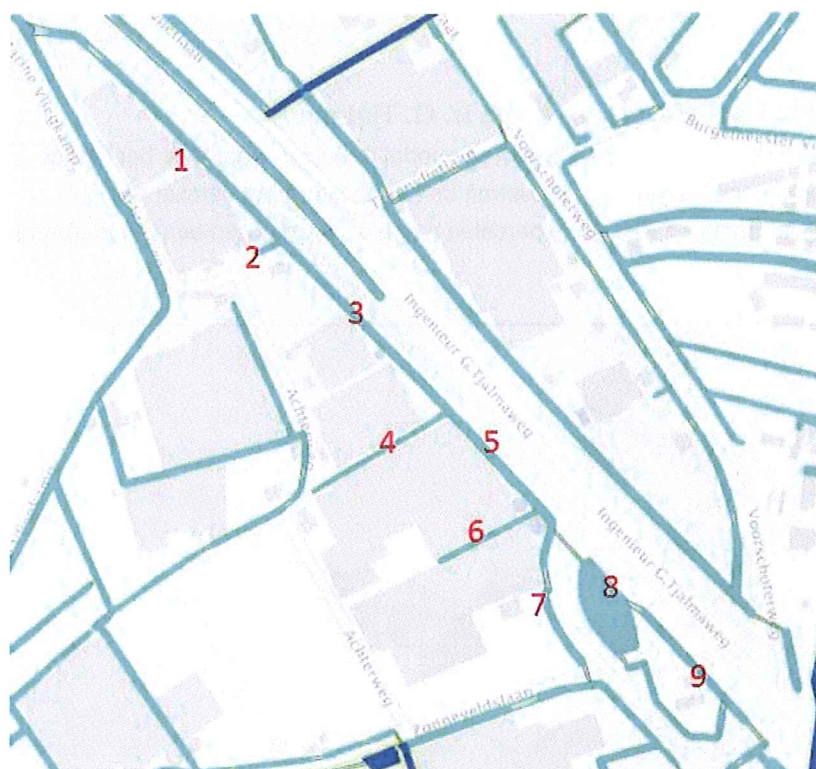
Met het programma Sobek is een lokaal oppervlaktewatermodel gebouwd waarin de bestaande leggerwatergangen zijn opgenomen (figuur 2). Dit betreft de hoofdwatergang parallel aan de Ir. G. Tjalmaweg, twee zijwatergangen tussen de percelen met glastuinbouw en een zijwatergang langs de Voorschoterweg.



Figuur 2: Modelschematisatie watergangen en afwateringsgebied (bron: legger Rijnland)

Dwarsprofielen

Op basis van de digitale legger van Rijnland zijn 9 trajecten onderscheiden met een trapeziumvormig dwarsprofiel (figuur 3 en tabel 1). De watergang langs de Ir. G. Tjalmaweg (trajecten 1, 3, 5, 8 en 9) heeft thans een waterbreedte bij boezempeil (NAP-0,61m) tussen 3.06 en 4.18 m. De plas tussen de Ir. G. Tjalmaweg en de Voorschoterweg (traject 8) heeft thans een waterbreedte van 9.6 m.



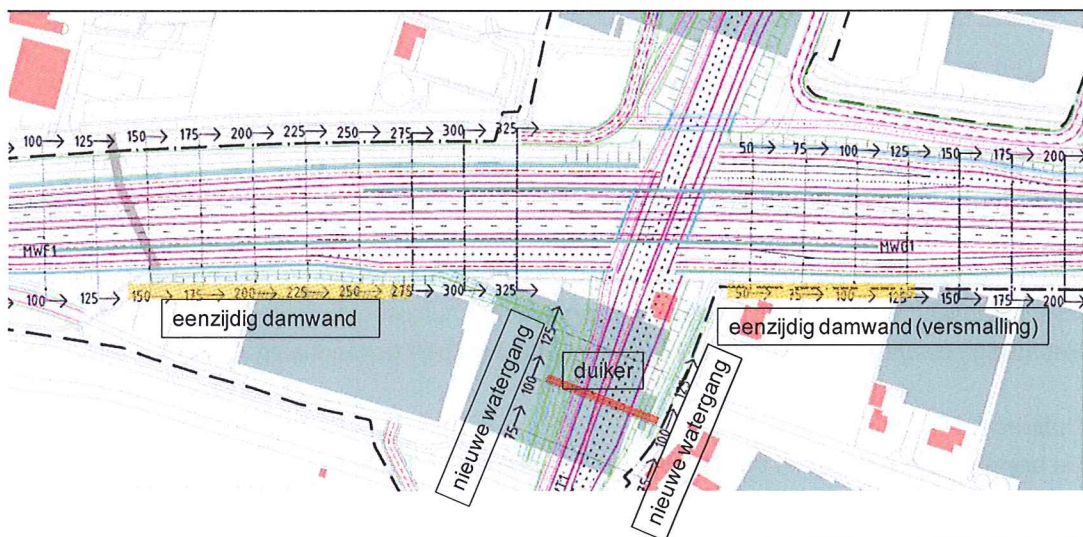
Figuur 3: Trajecten met dwarsprofiel volgens legger (bron: legger Rijnland)

Tabel 1: Gegevens huidige dwarsprofielen (bron: digitale legger website Rijnland)

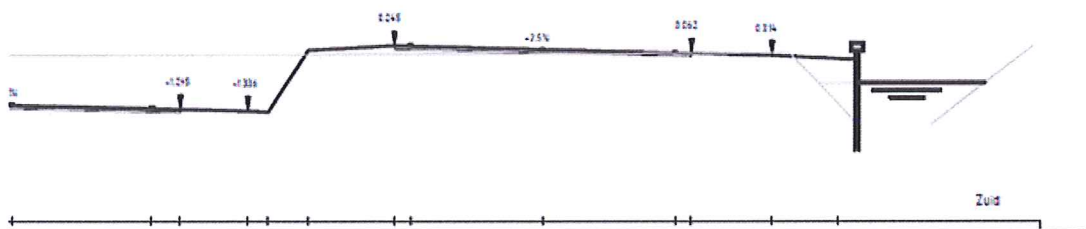
Traject	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bodembreedte (m)	1.18	1.07	1.04	0.31	0.87	0.56	1.15	6.62	1.06
Waterdiepte (m)	0.50	0.35	0.50	0.15	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50
Talud 1	3	2	3	1	3	1	2	3	2
Waterbreedte (m)	4.18	2.47	4.04	0.61	3.87	1.06	3.15	9.62	3.06
Insteekbreedte* (m)	9.04	5.71	8.90	2.23	8.73	2.68	6.39	14.48	6.3

* bij insteekhoogte NAP+0.2m

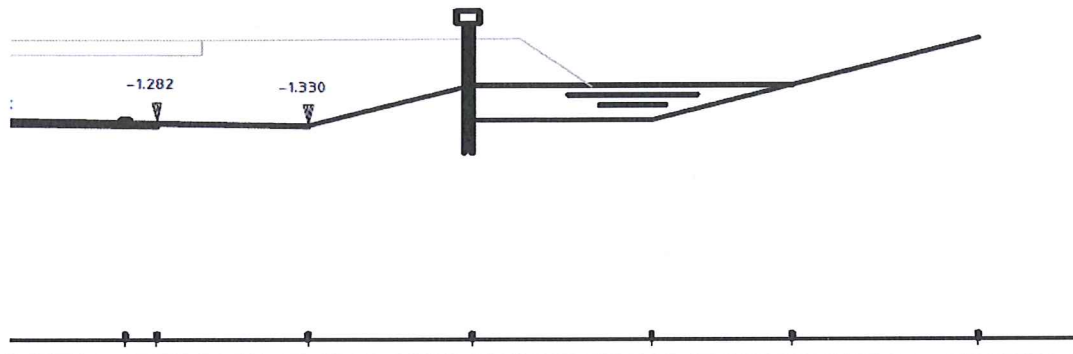
Aan beide zijden van de aansluiting Valkenburg II wordt de bestaande watergang langs de Ir. G. Tjalmaweg lokaal aangepast en/of verlegd om ruimte te maken voor de nieuwe toerit en afrit (figuur 4). Aan de oostzijde betreft dit de plaatsing van een damwand in de bestaande watergang over een afstand van 75 m waardoor de huidige waterbreedte (traject 3: 4.04 m) circa 1 m kleiner wordt (figuur 5). Aan de westzijde (traject 1) betreft dit een verlegging en aanpassing van het huidige dwarsprofiel met aan de wegzijde een damwand over een afstand van 125 m (figuur 6). De waterbreedte blijft hier gelijk aan de huidige breedte (4.2 m). Boven boezempeil neemt de bestaande bergingsruimte iets af omdat het huidige talud (1:3) aan één zijde verdwijnt.



Figuur 4: Aanpassing afwatering bij aansluiting Valkenburg II (bron: Ontwerp baseline 3.0)



Figuur 5: Aanpassing dwarsprofiel ten oosten van aansluiting Valkenburg II (bron: Ontwerp baseline 3.0)



Figuur 6: Aanpassing dwarsprofiel ten westen van aansluiting Valkenburg II (bron: Ontwerp baseline 3.0)

Het bestaande watergangtraject 2 (figuur 3) komt te vervallen. Aan beide zijden van de nieuwe aansluiting VBII wordt een nieuwe watergang gegraven met bodembreedte 0.5 m, talud 1:3 en waterbreedte 4.3 m. Deze beide watergangen worden met elkaar verbonden door een nieuwe duiker onder de aansluitingsweg.

Aan de zuidoostzijde van het plangebied wordt de bestaande plas (figuur 3 traject 8) iets smaller. Voor het toekomstige ontwerp is uitgegaan van een minimum waterbreedte van 7 m (worstcase). Het huidige dwarsprofiel van traject 9 (waterbreedte 3 m) blijft gehandhaafd.

Duikers

De bestaande duiker tussen traject 5 en 8 komt te vervallen (figuur 3).

De bestaande duiker onder de Voorschoterweg (traject 9) blijft gehandhaafd (diameter 1000 mm, lengte 20 m).

De bestaande duiker onder de Zonneveldslaan in de zijwatergang langs de Voorschoterweg (traject 7) is voor de modelberekeningen dicht verondersteld, zodat via deze route geen water kan worden afgevoerd naar het aangrenzende boezemland en de Oude Rijn (worstcase).

Onder de nieuwe aansluiting VBII wordt een duiker aangelegd met een diameter rond 1000 mm en een lengte van 45 m.

Afwatering

Het afwaterende gebied wordt begrensd door de Achterweg, de Zonneveldslaan, de Voorschoterweg en de Ir. G. Tjalmaweg en beslaat een areaal van 9 ha (figuur 2).

Op basis van de ruimtelijke ligging van de watergangen is een verdeling gemaakt in 8 afwateringseenheden met een gekozen afvoerpunt op de aangrenzende watergang. De verdiept aangelegde Ir. G. Tjalmaweg (inclusief de op- en afrit) watert in de toekomst niet af op dit lokale watersysteem maar naar een pompkelder met een afvoer buiten het plangebied.

Voor het toekomstige landgebruik in het plangebied is gebiedsdekkend uitgegaan van de functie glastuinbouw. Op basis van een afvoerfactor van 1,5 l/s/ha is de totale maatgevende afvoer (herhalingstijd T=1 jaar) vastgesteld op 0.014 m³/s.

Een extreme dynamische piekbelasting van het watersysteem ontstaat hoofdzakelijk door de snelle afvoer van verhard oppervlak binnen de kassencomplexen. Deze afvoer ontstaat bij kortdurende zomerbuien (maximaal 2 uren) met een hoge intensiteit. De grondwaterafvoer draagt op deze tijdschaal vrijwel niet bij aan de piekbelasting. Uitgangspunt voor de toetsing is dat het areaal glastuinbouw voor 90% uit verhard oppervlak bestaat (totaal 8.1 ha). Tevens wordt hierbij een worstcase situatie beschouwd waarbij geen rekening is gehouden met inloopverliezen en/of vertraging bij afstroming vanuit het kassengebied naar de betreffende watergang.

In overleg met de hydroloog van Rijnland is voor de toetsing gebruik gemaakt van een zogenaamde duurlijnbui met een totale duur van 2 uur waarbij de gemiddelde intensiteiten gedurende 5, 10, 15, 30, 60 en 120 minuten (inclusief klimaatcorrectie 10%) overeenkomen met een herhalingstijd T=50 jaar (tabel 2).

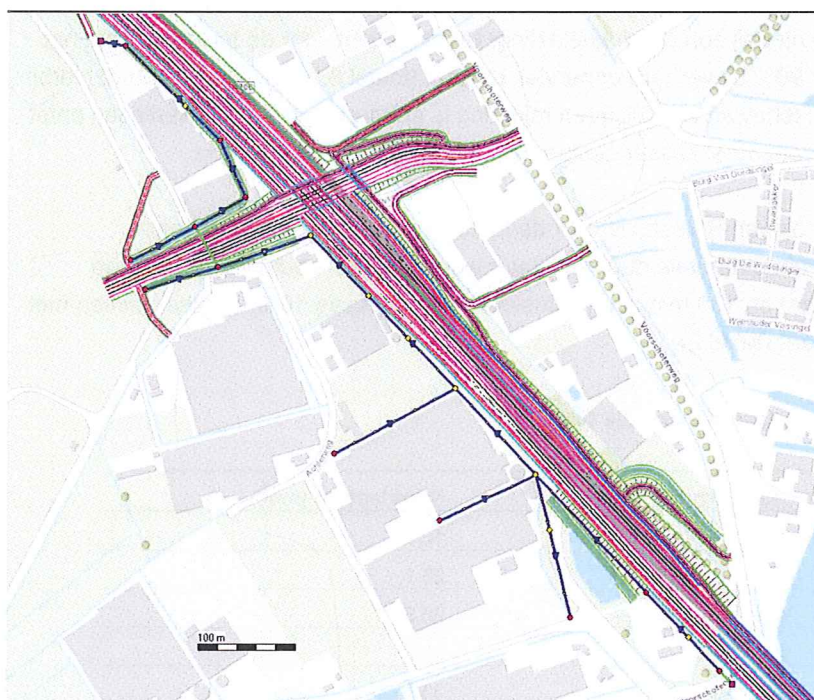
Tabel 2: Toetsingsbui T=50 met klimaatcorrectie 10%

Tijd (minuten)	Neerslag (mm)	Neerslagsom (mm)
5	16.5	16.5
10	6.6	23.1
15	5.5	28.6
20	2.2	30.8
25	2.2	33.0
30	2.2	35.2
35	1.1	36.3
40	1.1	37.4
45	1.1	38.5
50	1.1	39.6
55	1.1	40.7
60	1.1	41.8
65 t/m 120	0.37	46.2

Modelrandvoorwaarden

Aan de noordwestzijde (traject 1) en zuidoostzijde (traject 9) van het modelgebied is als modelrandvoorwaarde een vaste waterstand opgelegd gelijk aan het boezempeil van Rijnland (NAP-0.61m).

In overleg met Rijnland is het uitgangspunt gehanteerd dat bij een kortdurende piekbelasting (door een extreme, lokale bui) geen significante verhoging van het boezempeil op regionale schaal zal optreden. De zijwatergang langs de Voorschoterweg (figuur 3 traject 7) watert alleen af in noordelijke richting (aannahme: duiker Zonneveldslaan is dicht). Hier is dan ook geen peilrandvoorwaarde opgelegd.



Figuur 7: Sobekmodel watersysteem Ir. G. Tjalmaweg

1.4 Stationaire hydraulische toetsing afvoercapaciteit

Op basis van een constante maatgevende afvoerbelasting van 1,5 l/s/ha (herhalingstijd T=1 jaar) zijn voor de toekomstige inrichting de hydraulische opstuwing en de stroomsnelheid in de watergangen en duikers vastgesteld. Rijnland hanteert hiervoor de volgende ontwerpcriteria:

- Stroomsnelheid V_{max} : 0.20 m/s
- Opstuwing over duikers h_{max} : 5 mm

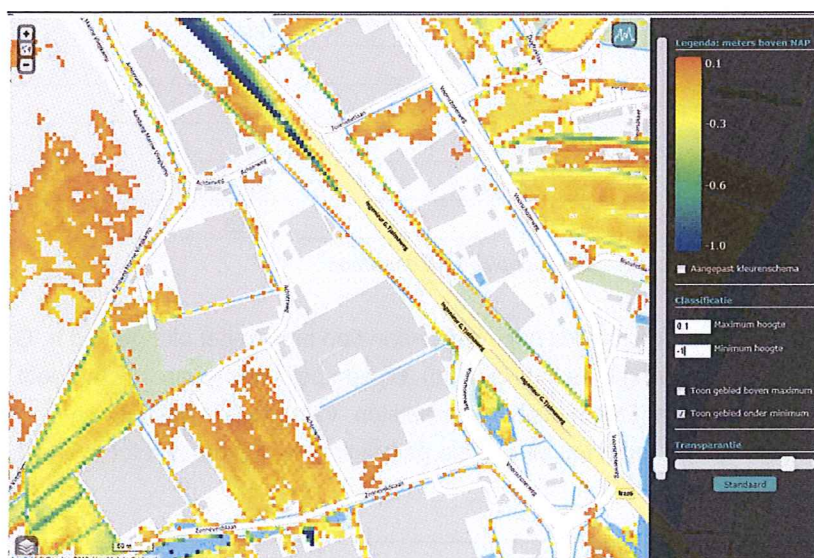
De berekende stroomsnelheid in de watergang langs de Ir. G. Tjalmaweg bedraagt bij maatgevende afvoer 0.005 m/s. Daarmee wordt ruimschoots voldaan aan het ontwerpcriterium.

De berekende stroomsnelheid in de duikers onder de nieuwe aansluitingsweg VBII en de Voorschoterweg is bij maatgevende afvoer respectievelijk 0.010 en 0.015 m/s. Daarmee wordt voldaan aan het ontwerpcriterium.

De berekende hydraulische opstuwung over beide duikers is bij maatgevende afvoer kleiner dan 1 mm. Daarmee wordt ruimschoots voldaan aan het hydraulische criterium.

1.5 Dynamische toetsing bergingscapaciteit

Voor de dynamische piekbelasting van de duurlijnbui (tabel 2) is bij de toekomstige inrichting van het watersysteem de maximale waterstand met herhalingstijd $T=50$ jaar berekend. Deze waterstand is vergeleken met de laagste maaiveldhoogte binnen het plangebied op basis van het AHN2. De laagste maaiveldhoogte tussen de Achterweg en de Ir. G. Tjalmaweg ligt op circa NAP+0.1 m (figuur 8). De sloottaluds liggen iets lager maar zijn niet maatgevend voor inundatie.



Figuur 8: Laagste maaiveld binnen watersysteem Ir. G. Tjalmaweg (bron: website AHN.nl)

De maximale waterstand treedt ongeveer halverwege tussen de twee duikers in de hoofdafwatering op en bedraagt NAP-0.38 m (figuren 9 en 10). De maximale peilstijging van 23 cm treedt, als gevolg van de extreme neerslagintensiteit aan het begin van de duurlijnbui, al na circa 10 minuten op. Daarna krijgt het overtollige water meer tijd om via beide duikers deels af te stromen naar het aangrenzende boezemsysteem (figuur 10).

De maximale waterstand blijft circa 50 cm onder de toetshoogte van NAP+0.1 m. Er is dus geen lokaal inundatierisico in het plangebied. De in de toekomst aanwezige bergingscapaciteit voldoet daarmee aan de NBW-normering voor glastuinbouw.

Als gevolg van de nieuwe inrichting is het totale oppervlak voor waterberging binnen het plangebied met 820 m² toegenomen (tabel 3). Deze netto toename wordt veroorzaakt door de aanleg van nieuwe sloten aan beide zijden van de aansluiting VB II.

Tabel 3: Verandering waterbergingsruimte binnen plangebied Ir. G. Tjalmaweg

Leggertraject	Lengte (m)	Verandering breedte op boezempeil (m)	Verandering oppervlak voor waterberging (m ²)
1*	125	-0.5	-63
2 (dempen)	27	-2.5	-68
3*	75	-1.5	-113
8 (plas)	87	-2.6	-226
9	140	0.0	0
Nieuwe sloten langs VBII	300	+4.3	+1290
Totaal			+820

* inclusief breedteverandering 50 cm boven boezempeil door plaatsing damwand

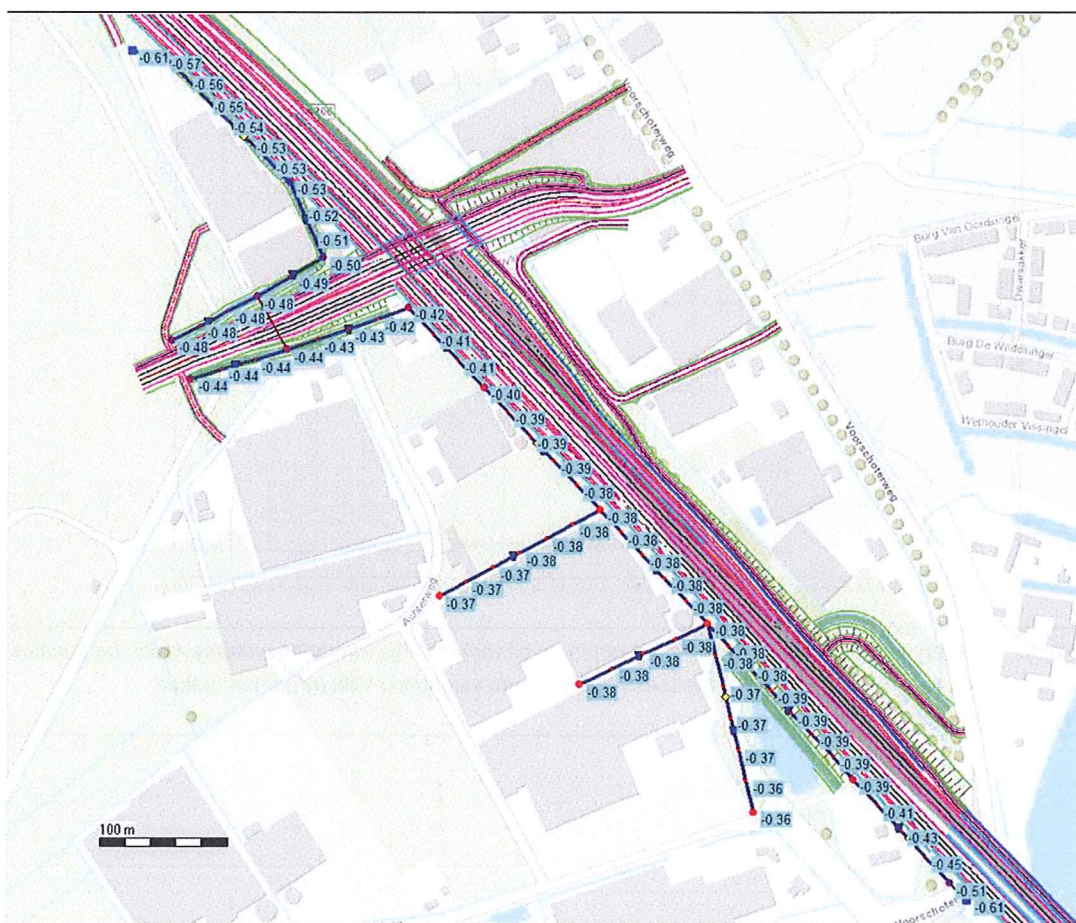
Op regionale schaal gelden voor het boezempeil strengere eisen dan binnen het plangebied Ir. G. Tjalmaweg (zie tekstkader Peilbeheersing boezem Rijnland). Bij een peilstijging van 10 cm treedt het calamiteitenplan in werking en vanaf 25 cm geldt een maalstop. Vanwege de relatief hoge maaiveldligging langs de Ir. G. Tjalmaweg hoeft een lokale peilstijging van 23 cm niet tot overlast of schade te leiden.

Peilbeheersing boezem Rijnland (bron: website Rijnland):

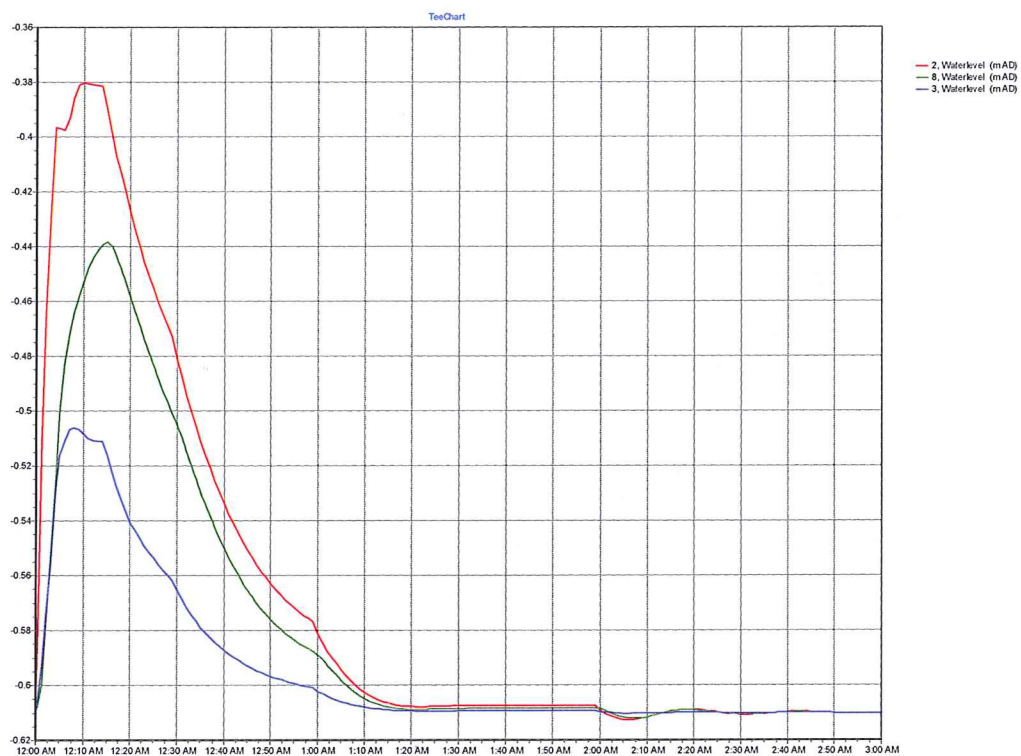
“Vanaf NAP –0,50 m treedt het calamiteitenplan in werking. Aangezien de boezemkaden minimaal op NAP –0,10 m liggen, kan het boezempeil nooit hoger komen dan de minimale hoogteligging van de boezemkaden. Om er voor te zorgen dat deze NAP –0,10 m niet wordt bereikt geldt vanaf NAP –0,35 m een maalstop voor alle poldergemalen. Omdat de wateraanvoer op de boezem vanaf een waterpeil van NAP –0,35 m aanzienlijk wordt beperkt zal de gemiddelde boezemwaterstand in principe nooit boven de NAP –0,35 m stijgen.”

Voor de berekeningen is het uitgangspunt gehanteerd dat het regionale boezempeil tijdens de piekbelasting van het systeem Ir. G. Tjalmaweg gehandhaafd kan worden. Voor de relatief korte zuidelijke afwateringsroute naar de Oude Rijn is dit uitgangspunt plausibel. De afwateringsroute via de noordzijde naar de Oude Rijn is veel langer en ondervindt hierdoor mogelijk een vergelijkbare opstuwing en peilstijging bij een T=50 bui als binnen het plangebied.

Wanneer aan de noordzijde een verhoogd boezempeil van NAP-0.4 m als randvoorwaarde wordt opgelegd dan wordt binnen het plangebied een maximale waterstand (bij T=50) berekend van NAP-0.35 m, dus 3 cm hoger dan voor een situatie met handhaving van het boezempeil. Daarmee is aangetoond dat ook in dat geval binnen het plangebied geen inundatierisico optreedt.



Figuur 9: Maximale waterstand T=50 (mNAP) bij toekomstige inrichting watersysteem



Figuur 10: Waterstandverloop tijdens T=50 duurlijnbui bij toekomstige inrichting watersysteem. De locaties van de lijnen zijn: in centrum plangebied (rood), ter plaatse van duiker VBII (groen) en duiker Voorschoterweg (blauw)

1.6 Conclusies

Het toekomstige watersysteem langs de Ir. G. Tjalmaweg is getoetst op hydraulische afvoercapaciteit en bergingscapaciteit. Voor deze toetsing is uitgegaan van een worstcase situatie met maximale belasting van het watersysteem (areaal verhard 90% zonder verliezen), maximale versmalling van de huidige plas (nieuwe waterbreedte 7 m) en geen afwatering via de duiker onder de Zonneveldslaan.

De voorgestelde toekomstige inrichting voldoet aan de hydraulische criteria van Rijnland voor opstuwing en stroomsnelheid bij maatgevende afvoer (T=1).

Ten opzichte van de huidige situatie neemt het areaal open water binnen het watersysteem Ir. G. Tjalmaweg toe met 820 m². Het bergingsverlies door lokale versmalling of demping van waterlopen wordt gecompenseerd door aanleg van nieuwe sloten parallel aan de nieuwe aansluiting VB II (tabel 3).

De voorgestelde toekomstige inrichting voldoet aan het NBW-criterium voor het inundatie van glastuinbouw (T=50). De maximale peilstijging bedraagt 23 cm en blijft daarmee circa 50 cm onder de laagste maaiveldhoogte binnen het plangebied. Het toekomstige watersysteem bevat daarmee voldoende bergingscapaciteit om lokale overlast/schade door inundatie te voorkomen.

Bijlage

15

**Geohydrologische effectbeoordeling archeologisch monument De
Woerd en rijksmonument aan Rijksstraatweg 167, Wassenaar**

Notitie

Contactpersoon Arjan Varkevisser

Datum 17 september 2014

Kenmerk N006-1222492AJA-cri-V01-NL3

Kwalitatieve beoordeling geohydrologische effecten twee locaties RijnlandRoute (Achterweg 30 en Rijksstraatweg 167)

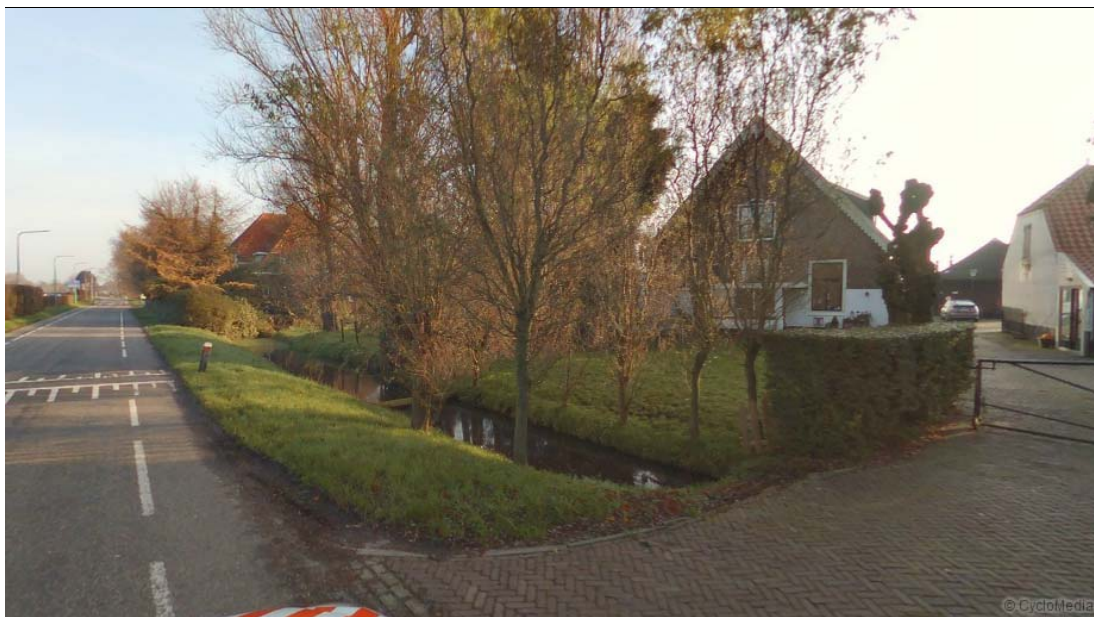
1 Inleiding

Ter plaatse van de Achterweg 30 te Valkenburg wordt een nieuwe watergang langs een archeologisch veld gerealiseerd. Dit zal leiden tot een verandering van de freatische grondwaterstand, waardoor archeologisch waardevolle resten kunnen worden aangetast. Door Tauw is een inschatting van de optredende grondwaterstandsverandering, gebaseerd op een eenvoudige modelberekening. Op basis van de diepteligging van de archeologisch waardevolle resten en de berekende grondwaterstandsverandering wordt een inschatting van de aantasting van de resten gemaakt.



Figuur 1.1 Overzicht locatie Achterweg 30 te Valkenburg (Globespotter, opnamedatum 16-04-2014).

Ter plaatse van Rijksstraatweg 167 te Wassenaar is een monumentale boerderij aanwezig. De hier aanwezige watergang wordt geherprofileerd. Het ontwerp van de toekomstige situatie is echter nog niet bekend. Daarom heeft Tauw een algemene beschrijving van mogelijke effecten op de grondwaterstand ter plaatse van de monumentale boerderij opgesteld.



Figuur 1.2 Overzicht locatie Rijksstraatweg 167 te Wassenaar (Globespotter, opnamedatum 13-12-2013).

2 Locatie Achterweg 30

Het terrein nabij Achterweg 30 maakt onderdeel uit van het archeologisch Rijksmonument 'De Woerd' (nummer 46141). Vanwege de aansluiting van Valkenburg II wordt de bestaande watergang langs de Tjalmaweg plaatselijk gedempt en wordt een nieuwe watergang gegraven. Deze nieuwe watergang wordt direct aan de noordgrens van het archeologisch terrein gerealiseerd, zie figuur 2.1.


Figuur 2.1 Locatie Achterweg 30.

In het kader van archeologisch onderzoek zijn op het naastgelegen terrein 10 boringen tot 3 à 3,5 m -mv geplaatst (RAAP, rapport 2795, 3 april 2014). Daarnaast is in het kader van geotechnisch onderzoek ter plaatse van Achterweg 30 een sondering tot 25 m -mv geplaatst (sondering S25-09, Wiertsema & Partners, opdracht nummer VN-59609-1, 2 juli 2014). Op basis van deze twee bronnen kan de lokale bodemopbouw als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 1 Lokale bodemopbouw.

Bovenkant laag (m -mv)	Onderkant laag (m -mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0	1,7 a 3,6	Klei	Deklaag
1,7 a 3,6	5,5	Matig fijn, zwak siltig zand	Tussenzandlaag ondiep
5,5	8,0	Klei	Scheidende laag ondiep
8,0	14,0	Matig fijn zand	Tussenzandlaag diep
14,0	18,7	Klei	Scheidende laag diep
18,7	> 25,0	Matig grof zand	Eerste watervoerend pakket

Het maaiveldniveau bevindt zich op NAP +0,1 a +0,3 meter (bron: AHN2).

Binnen een straal van 1,5 km van de onderzoekslocatie zijn geen peilbuizen in het Dinoloket van TNO geregistreerd. Er is derhalve geen informatie over de lokale grondwaterstand. Op basis van een opbolling van de grondwaterstand van enkele decimeters ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil wordt de diepte van het freatisch grondwaterpeil geschat op circa 0,5 m –mv.

Door de aanleg van de watergang aan de noordzijde van het perceel zal de grondwaterstand nabij de watergang permanent worden verlaagd met maximaal enkele decimeters ten opzichte van de huidige grondwaterstand. Gelet op de slechte doorlatendheid van de kleibodem zal het drainerend effect van de grondwaterstand in de ruimte relatief beperkt zijn. Geschat wordt dat op een afstand van maximaal 10 meter van de watergang, de grondwaterstand niet meer wordt beïnvloed door de watergang.

Aangezien er naar verwachting vanaf 0,5 m -mv archeologisch waardevolle objecten in de bodem zijn kan niet worden uitgesloten dat deze objecten door de optredende grondwaterstandsverlaging worden aangetast. Dit is afhankelijk van de aard van het archeologisch materiaal (hout en/of plantaardige resten zijn gevoeliger voor grondwaterstandsverlagingen dan steen en metaal) en de daadwerkelijk optredende grondwaterstandsverlaging. De daadwerkelijk optredende grondwaterstand kan met meer betrouwbaarheid worden ingeschat door het uitvoeren van gericht geohydrologisch (veld)onderzoek. Dit onderzoek kan bestaan uit het meten van de grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem.

3 Locatie Rijksstraatweg 167

Uit beschikbare boringen uit het Dinoloket binnen een straal van 250 meter van de onderzoekslocatie blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot 0,5 à 1,5 m –mv bestaat uit matig fijn, siltig zand. Hieronder bevindt zich een veenlaag met wisselende dikte van 0,2 tot circa 1 meter. Plaatselijk is naast veen ook klei aanwezig. Onder deze scheidende laag bestaat de bodem weer uit zand tot een minimale diepte van 10 m –mv.

De grondwaterstand ter plaatse van de onderzoekslocatie is niet bekend. Volgens de legger van Hoogheemraadschap van Rijnland heeft de watergang een streefpeil van NAP -0,61 meter en een waterdiepte van 0,25 meter. Op basis van het waterpeil van de watergang en de maaiveldhoogte wordt geschat dat de grondwaterstand ter plaatse van de voortuin van het perceel circa 0,5 m –mv bedraagt.

Gelet op de slechte doorlatendheid van de bodem zal het drainerend effect van de watergang op de grondwaterstand in de ruimte relatief beperkt zijn.

Geschat wordt dat op een afstand van circa 10 meter van de watergang, de grondwaterstand niet meer tot minimaal wordt beïnvloed door de watergang.

In de huidige situatie bevindt de woning zich op circa 12 meter van de watergang. Dit betekent dat het wel of niet dempen van de watergang geen significant effect (minder dan 0,05 meter verhoging) heeft op de grondwaterstand ter plaatse van de woning. In dat geval zijn er ook geen mitigerende maatregelen noodzakelijk zoals het aanbrengen van drainage of een grindkoffer.

De watergang verschuift in het ontwerp tot binnen een straal van 10 meter van de manege. Om te voorkomen dat dit effect heeft op de grondwaterstand ter plaatse van de bebouwing is ervoor gekozen om aan de boerderij/manegezijde een damwand te plaatsen. Deze is hydrologisch gesloten, waardoor er geen verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van de bebouwing optreedt.

Bijlage

16

Wateradvies Rijnland



Hoogheemraadschap van
Rijnland

uw kenmerk:

uw brief van:

ons kenmerk:

bijlagen:

inlichtingen:

doorkiesnummer:

onderwerp:

14.59070 DIG-2060

P. Dukker

(071) 306 34 60

Rijnlandroute

Provincie Zuid-Holland
t.a.v. A.S. ten Cate
Postbus 90602
2509 LP DEN HAAG

Leiden, **29 AUG. 2014**

Geachte mevrouw Ten Cate,

Op 23 april 2014 (kenmerk 14.19699) en 6 juni 2014 (14.33629) hebben wij gereageerd op het Ontwerp Provinciaal Inpassingsplan en de Ontwerp-Tracébesluiten A4 en A44 Rijnlandroute. In de maanden hierna zijn de ontwerptekeningen verder uitgewerkt en is het Deelrapport Water herschreven.

Naar aanleiding van dit laatste heeft er op 26 augustus 2014 een overleg met Maurits van Brenk van het ingenieursbureau Tauw plaatsgevonden. In dit overleg is hoogheemraadschap van Rijnland gevraagd, vooruitlopend op het definitief vaststellen van het Provinciaal Inpassingsplan en de Tracébesluiten een tussentijds (water)advies te geven omtrent de plannen. In deze brief geven wij in hoofdlijnen een reactie op de plannen en de ontwerptekeningen.

In het geheel zijn wij zeer content met de samenwerking en constateren we dat op veel punten de waterhuishouding goed in het plan is ingepast. De zienswijzen en opmerkingen op de plannen zijn veelal, naar tevredenheid van Rijnland door de Provincie overgenomen. We gaan er van uit dat de opmerkingen ten aanzien van het referentieontwerp 4.0, die op 31 juli aan Grontmij zijn verstuurd, naar tevredenheid van Rijnland zullen worden verwerkt.

Er zijn wel twee kwesties die, tenzij de komende tijd hier meer aandacht aan wordt besteed en / of meer middelen ter beschikking worden gesteld, zullen belemmeren dat voor de Rijnlandroute een watervergunning kan worden verleend en de werkzaamheden van start kunnen gaan. Het betreft het water dat ter compensatie van het dempen en de toename aan verhard oppervlak moeten worden gegraven en het ontwerp van het aquaduct en de bruggen over ondermeer de Oude Rijn, de Meerburgerwatering en de wateren ter hoogte van het Lammenschansplein.

Ondanks dat er behoorlijk wat extra water is ingepast in de plannen, bedraagt het tekort aan water nog steeds enkele hectare. Ten aanzien van (het aquaduct en) de bruggen is in het deelrapport Water aangegeven dat de extra opstuwingsdiepte die de kunstwerken veroorzaken zou worden gecompenseerd. Het plan om de basculekelder van de A44 brug over de Oude Rijn te verwijderen en hiermee de effecten te compenseren is verlaten. Voor het aquaduct en de overige bruggen zijn er nog geen (concrete) ontwerpen aan Rijnland voorgelegd en is duidelijk

gemaakt hoe de effecten worden gecompenseerd. Wij vragen u met klem voor beide kwesties, bij voorkeur voor het definitief vaststellen van de plannen dan wel uiterlijk voordat het werk wordt aanbesteed, hierover met Rijnland overeenstemming te bereiken.

Naast het bovenstaande, vragen wij u dat in de komende tijd voldoende aandacht wordt besteed aan:

- het juridisch en contractueel borgen van de gemaakte afspraken, waaronder het ontwerp van het aquaduct en de (open) verbinding naar de Oude Rijn ter hoogte van knooppunt Leiden West;
- aan het ontwerp van de primaire watergang naar het gemaal en het gemaal in de Oostvliet-, Hof- en Spekpolder;
- de wijze van uitvoering en de tijdelijke waterhuishoudkundige maatregelen die nodig zijn om het werk uit te voeren;
- aan het ontwerp van de pompkelders in relatie tot de capaciteit die benodigd is voor het zuiveren van het afstromend hemelwater en het toelaatbare debiet van de pompen.

Verder zijn er nog een tweetal zaken waarop we willen wijzen. Dit betreft de verbinding tussen vak 2.1 en vak 1.2 van het Stevenshofjespolder en de afvoer van het zuidelijk deel van de Stevenshofjespolder richting polder Zuidwijk. In beide gevallen is Rijnland voorstander van de gekozen oplossing, doch zijn beide plannen nog niet definitief en kan het gebeuren dat de gekozen oplossing toch niet uitvoerbaar blijkt te zijn. We adviseren u daarom, totdat overeenstemming is bereikt over voorkeursontwerp, ook een alternatief voorhanden te hebben. Deze alternatieven houden respectievelijk in dat voldoende water kan worden gerealiseerd in de Ommedijksepolder en een gemaal kan worden geplaatst.

We hopen u afdoende te hebben geïnformeerd. Een afschrift van deze brief is verstuurd aan Tauw, t.a.v. M. van Brenk. Heeft u nog vragen, dan kunt u contact opnemen met de heer P. Dukker (071-3063460). Wij verzoeken u om in alle correspondentie over uw plan ons bovengenoemde kenmerk te vermelden.

Hoogachtend,

Namens dijkgraaf en hoogheemraden,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'K' followed by a horizontal line and a vertical line, all enclosed within a large, loopy oval shape.

mw. I.F. Kramps - Luitwieler,
hoofd afdeling Plantoetsing en Vergunningverlening



Hoogheemraadschap van
Rijnland

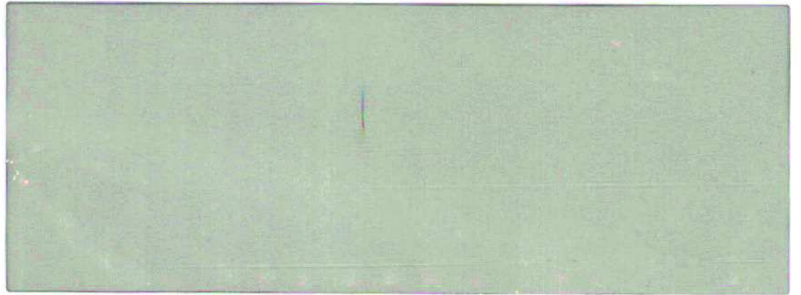
Postbus 156
2300 AD Leiden

PostNL
Afz. 2300 AD 156



TNT Post
Port Payé
Port Payé
NEDERLAND
01.09.2014
NetSet RN 823510

€0,56



G05FP 2509LP602



Bijlage

17

Logboek wijzingen

Ten opzichte van de OTB/OPIP fase zijn wijzigingen doorgevoerd in de waterhuishouding. De wijzigingen die vanuit waterhuishoudkundige overwegingen zijn genomen zijn opgenomen in onderstaande tabel. Wijzigingen als gevolg van wijzigingen in het wegontwerp zijn niet benoemd.

Beschrijving wijziging	Motivatie	Omvang wijziging
Wijziging locaties waterberging	Afweging i.r.t. landschap en toekomstig gebruik	Diverse locaties
Koppeling peilgebieden Stevenshofjespolder GPG 2.1 met GPG 1.2	Robuuster watersysteem	Peilwijziging en lange duiker bij Hadewychlaan
Afwatering A44 tussen de Oude Rijn en knooppunt Ommedijk gewijzigd	Samenvoeging peilgebieden Stevenhofjespolder	In ruimtebeslag geen wijzigingen, betreft technische wijziging.
Wateropgave berekening op basis van nieuwe wegontwerp	Bepaling wateropgave op basis van meest recent ontwerp	Wijziging restopgave: andere verdeling zoeklocaties waterberging