

Witteveen+Bos

Louis Armstrongweg 6

Postbus 10095

1301 AB Almere

telefoon 036 548 29 00

fax 036 533 38 83

www.witteveenbos.nl

onderwerp	bodem en water	
project	MER en vergunningen Windpark Krammer	
opdrachtgever	Windpark Krammer b.v.	
projectcode	SCHD18-1	
referentie	SCHD18-1/kuim2/019	
opgemaakt door	R. Gerritsen MSc.	
goedgekeurd door	mw. drs. D.H.A.W. van Kan	paraaf 
status	definitief	
datum opmaak	11 juni 2013	
bijlagen	I milieubeschermingsgebied en kwetsbaar gebied Zuid-Holland II keurkaart beschermde gebieden Brabantse Delta III kwetsbare gebieden Scheldestromen IV bodemverontreiniging	

aan
kopie

1. TOETSINGSCRITERIA EN ONDERZOEKSMETHODIEK

1.1. Wetgeving en beleid

Wet bodembescherming

De Wet bodembescherming (Wbb), bevat regels die bedoeld zijn om bodemverontreiniging te voorkomen en bestaande verontreinigingen te saneren. In artikel 13 van Wbb is de zorgplicht opgenomen. De zorgplicht geldt alleen voor nieuwe gevallen van bodemverontreiniging, dit zijn gevallen die op of na 1 januari 1987 zijn ontstaan. Handelingen die onder de zorgplicht vallen zijn:

- het laten van stoffen op of in de bodem;
- het beïnvloeden van de bodemstructuur of de -kwaliteit;
- het uitvoeren van werken;
- het transporteren;
- handelingen die het bovenstaande als nevengevolg hebben;
- handelingen die leiden tot erosie, verdichting of verzilting.

Voor Windpark Krammer is de Wbb van belang bij ontgravingen waar zich bodemverontreinigingen bevinden. Verder dient bij werkzaamheden voorkomen te worden dat nieuwe verontreinigingen ontstaan.

Besluit bodemkwaliteit

Op 1 juli 2008 is het gehele 'Besluit bodemkwaliteit' in werking getreden. In het besluit zijn regels met betrekking tot kwaliteitsborging in bodembeheer, bouwstoffen, grond- en baggerspecie vastgelegd.

Voor Windpark Krammer betekent dit, dat indien er grond vrijkomt bij de aanleg van het kabeltracé en het windpark dat elders wordt toegepast, deze in depot gebracht dient te worden en moet worden gekeurd zoals vastgelegd in het besluit bodemkwaliteit.

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater. Ook verbetert de Waterwet de samenhang tussen waterbeheer en de Wet ruimtelijke ordening. Het saneren van waterbodems wordt geregeld met de Waterwet.

Keur en legger waterschap Hollandse Delta

In de Keur van het waterschap Hollandse Delta, zijn regels opgenomen ter bescherming van dijken, wegen en wateren. In de legger van waterschap Hollandse Delta zijn de afmetingen en beschermingszones van wateren opgenomen. Hier is aangegeven welke gebods- en verbodsbepalingen van toepassing zijn. Werkzaamheden bij een waterstaatswerk en beschermingszone zijn zonder watervergunning verboden.

Voor grondwateronttrekkingen gelden voorschriften en vergunningsplicht voor beschermingsgebieden en overige gebieden. De gebieden zijn weergegeven in bijlage I. Voor de hoeveelheden in tabel 1.1 hoeft geen watervergunning te worden aangevraagd, maar kan worden volstaan met een melding. Voor een langere duur en/of groter debiet, moet een vergunning worden aangevraagd.

Tabel 1.1. Hoeveelheden meldingsplicht waterschap Hollandse Delta

	duur	maximale hoeveelheden
milieubeschermingsgebied	maximaal 6 maanden	60 m ³ /uur 20.000 m ³ /maand 50.000 m ³ /totaal
kwetsbaar gebied	maximaal 6 maanden	60 m ³ /uur 20.000 m ³ /maand 50.000 m ³ /totaal
overig gebied	maximaal 6 maanden	150 m ³ /uur 50.000 m ³ /maand 200.000 m ³ /totaal

Keur en legger van het waterschap Brabantse Delta

De keur van het waterschap is een document met alle wettelijke voorschriften die gelden voor de rivieren, beken, sloten en dijken die in beheer zijn bij het waterschap. Deze voorschriften geven aan wat wel en wat niet mag. Het is verboden zonder watervergunning werkzaamheden te verrichten aan-, of gebruik te maken van oppervlaktewaterlichamen en onderhoudsstroken.

Een grondwateronttrekking binnen het beheergebied van het waterschap Brabantse Delta, is vergunningsplichtig wanneer wordt voldaan aan een van de volgende situaties:

- binnen volledig beschermd gebied;
- > 50.000 m³ per maand;
- > 6 maanden.

Bij grondwateronttrekkingen groter dan 500.000 m³ per jaar dient al het onttrokken water teruggebracht te worden in de bodem. Bij onttrekkingen tussen 200.000 en 500.000 m³ per maand geldt dit voor minimaal 50 % van het onttrokken water. Onttrekkingen binnen beschermd gebied dienen altijd te worden teruggebracht in de bodem. De beschermde ge-

bieden zijn weergegeven op de Keurkaarten van het waterschap. Dit is weergegeven in bijlage II.

Keur en legger van waterschap Scheldestromen

In de legger van het waterschap Scheldestromen zijn de waterkeringen en beschermingszones weergegeven. Er zijn zoneringen bij waterkeringen aangegeven waarbij voorschriften van toepassing zijn. Het is verboden zonder watervergunning werkzaamheden in, onder of over leggerwateren en onderhoudsstroken uit te voeren.

Bij tijdelijke grondwateronttrekkingen in kwetsbaar gebied, is een vergunning vereist vanaf 100 m³ per uur, 1.000 m³ per maand, of een duur langer dan 6 maanden. Bij kleinere onttekkingsen kan worden volstaan met een melding. In niet kwetsbaar gebied is een vergunning noodzakelijk bij een tijdelijke onttrekking groter dan 100 m³ per uur, 3.000 m³ per maand of een duur langer dan 6 maanden. Kwetsbare gebieden zijn weergegeven in het Geoloket van de provincie Zeeland. Dit is opgenomen in bijlage III.

1.2. Toetsingscriteria

Bodem

Het deelonderwerp bodem wordt getoetst op bodemkwaliteit. Er wordt volstaan met een kwalitatieve beschrijving op basis van beschikbare gegevens. Voor bodemverontreinigingen is het bodemloket geraadpleegd.

Water

Het deelonderwerp water wordt getoetst op waterkwantiteit, ofwel de toename van verhard oppervlak en de afname van wateroppervlak. Het watersysteem is beschreven op basis van beschikbare gegevens en beschikbare plannen. Aan de hand van de alternatieven is de afname van het bergend oppervlak en de toename van verhard oppervlak bepaald. Ook wordt getoetst op waterkwaliteit. Dit betreft een kwalitatieve omschrijving.

Tabel 1.2. Toetsingsaspecten bodem en water

deelonderwerp	criteria	aanduiding werkwijze
bodem	bodemkwaliteit	kwalitatief
water	waterberging	kwantitatief
	waterkwaliteit	kwalitatief

1.3. Bronnen

De bronnen die geraadpleegd zijn voor het deelonderwerp bodem en water zijn:

- www.bodemloket.nl;
- <http://bodemwijzer.brabant.nl>;
- bodemdata.nl;
- atlas.brabant.nl/wateratlas;
- www.dinoloket.nl;
- www.wshd.nl;
- www.scheldestromen.nl;
- www.brabantsedelta.nl;
- http://mirt2013.mirtprojectenboek.nl/Images/469_tcm339-333470.pdf.

2. BODEM

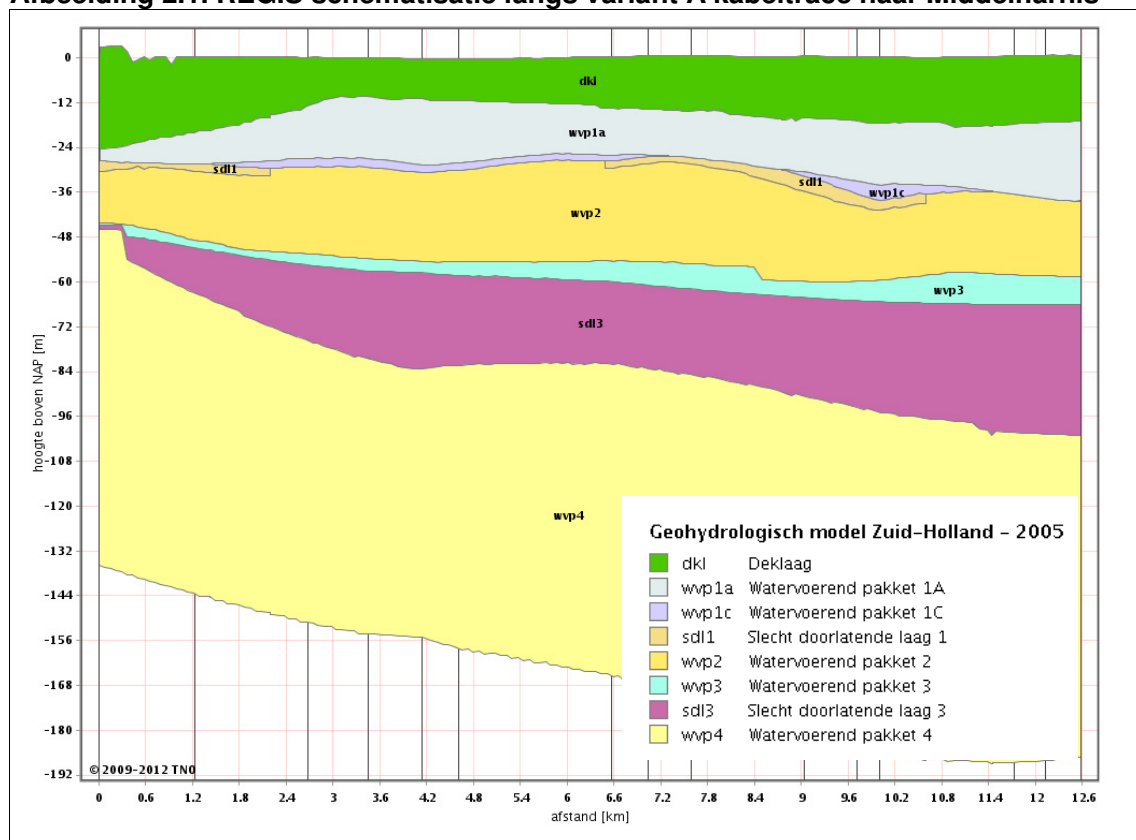
2.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bodemopbouw

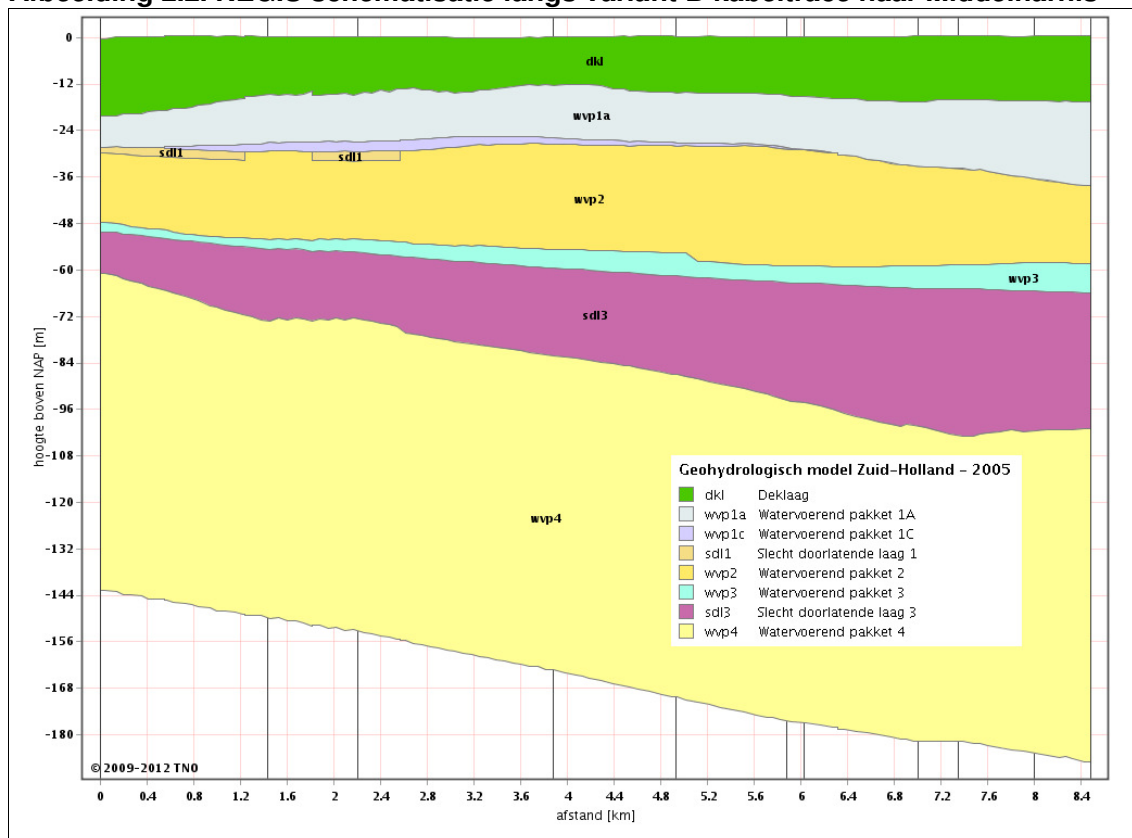
Het gebied direct rondom de dammen bestaat voornamelijk uit zand met enkele kleilagen. De bodem bestaat uit vlakvaaggronden. Dit betreft uiterst fijn en zeer fijn zand.

Langs de kabeltracés naar Middelharnis bestaat de bodem tot circa 10 m – mv uit zand-, klei- en veenlagen die elkaar afwisselen. Tot circa 50 m onder mv bestaat de bodem hoofdzakelijk uit zand, met enkele kleilagen. Het gebied bestaat grotendeels uit kalkrijke poldervaaggronden met lichte klei en lichte en zware zavel. Variant A betreft de route langs infrastructuur en variant B betreft de meest directe route naar Middelharnis. Effecten van de aanleg van de kabel zullen alleen optreden op de bovenste laag.

Abbeelding 2.1. REGIS schematisatie langs variant A kabeltracé naar Middelharnis



Afbeelding 2.2. REGIS schematisatie langs variant B kabeltracé naar Middelharnis

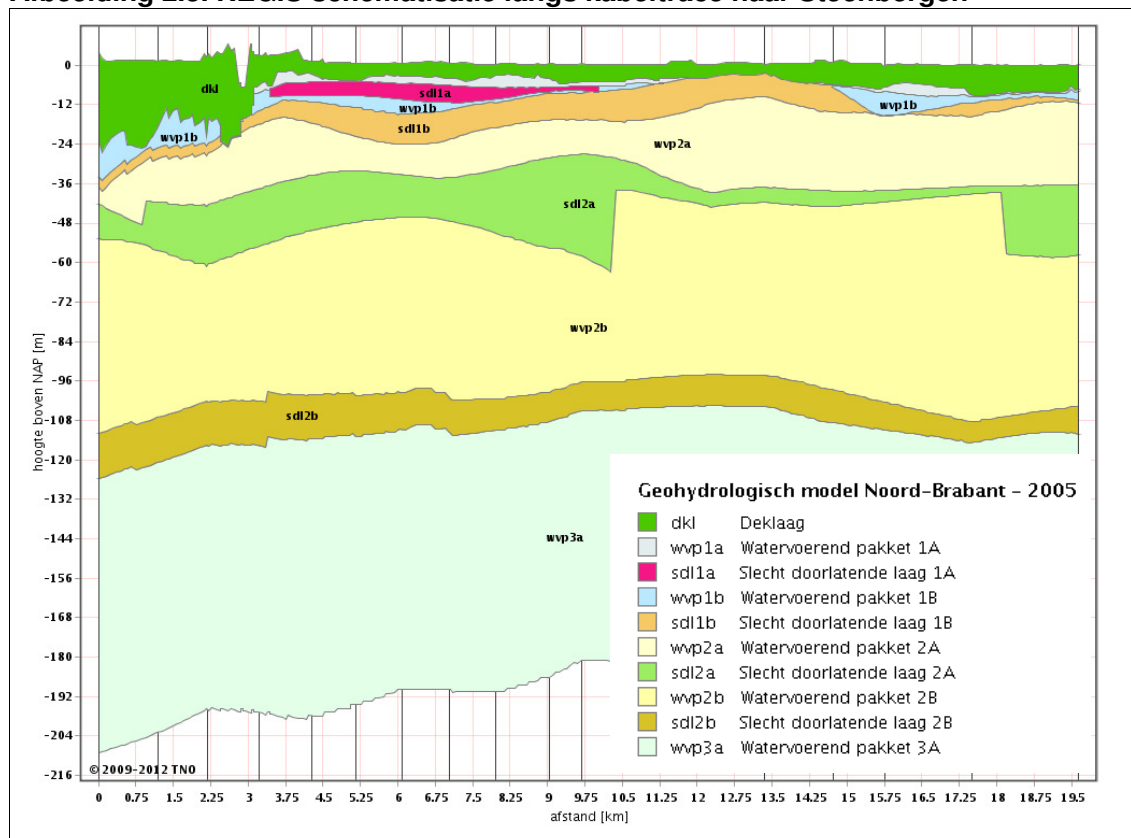


Tabel 2.1. Geschematiseerde bodem opbouw tracés naar Middelharnis

diepte (m - mv)	samenstelling	geohydrologische eenheid	opmerking
0 tot 10 á 25	klei, veen en zand	deklaag	
10 á 25 tot 30	matig fijn tot zeer grof	watervoerend pakket 1	
25 tot 40	klei	slecht doorlatende laag 1	niet overal aanwezig
30 tot 60	zeer fijn tot matig grof	watervoerend pakket 2	
60 tot 90	klei	slecht doorlatende laag 2	

Ook langs het kabeltracé naar Steenbergen bestaat de bodem tot een diepte van circa 60 m - mv uit zand-, klei- en veenlagen. Lokaal kan de dikte van de verschillende lagen variëren. De dikte van de deklaag varieert langs het tracé en is op een aantal stukken circa 5 m dik. Hieronder ligt op een aantal locaties een dun watervoerend pakket. Dit gebied bestaat ook grotendeels uit poldervaaggronden met lichte en zware klei en lichte en zware zavel. Effecten van de aanleg van de kabel zullen alleen optreden op de bovenste laag.

Abbeelding 2.3. REGIS schematisatie langs kabeltracé naar Steenberg



Tabel 2.2. Geschematiseerde bodem opbouw tracé naar Steenberg

diepte (m - mv)	samenstelling	geohydrologische eenheid	opmerking
0 tot 5 á 25	klei, veen en zand	deklaag	
5 tot 10	zand	watervoerend pakket 1a	niet overal aanwezig
10 tot 35	zand	watervoerend pakket 1b	niet overal aanwezig
5 tot 10	klei	slecht doorlatende laag 1a	niet overal aanwezig
5 tot 36	klei	slecht doorlatende laag 1b	
10 tot 50	zand	watervoerend pakket 2a	
25 tot 60	klei	slecht doorlatende laag 2a	
36 tot 95	zand	watervoerend pakket 2b	
95 tot 125	klei	slecht doorlatende laag 2b	
100 tot 200	schelpen	watervoerend pakket 3a	

Milieukundige situatie (bron: www.bodemloket.nl)

Er zijn geen bekende bodemverontreinigingen op de locatie van Windpark Krammer. De bodemverontreinigingen langs de tracés voor de stroomkabel zijn weergegeven in tabel 2.3 tot en met tabel 2.5.

In tabel 2.3 zijn de bodemverontreinigingen direct langs de N59, N215, Eerste Groeneweg en Oudelandsedijk weergegeven (variant A naar Middelharnis). In tabel 2.4 zijn de bodemverontreinigingen voor variant B naar Middelharnis weergegeven. De ligging van de kabeltracés is indicatief. Daarom zijn bodemverontreinigingen tot circa 200 m van de tracés opgenomen in de tabellen. In bijlage IV zijn de tracés en de verontreinigingen weergegeven.

Tabel 2.3. Bodemverontreinigingen kabeltracé naar Middelharnis (variant A)

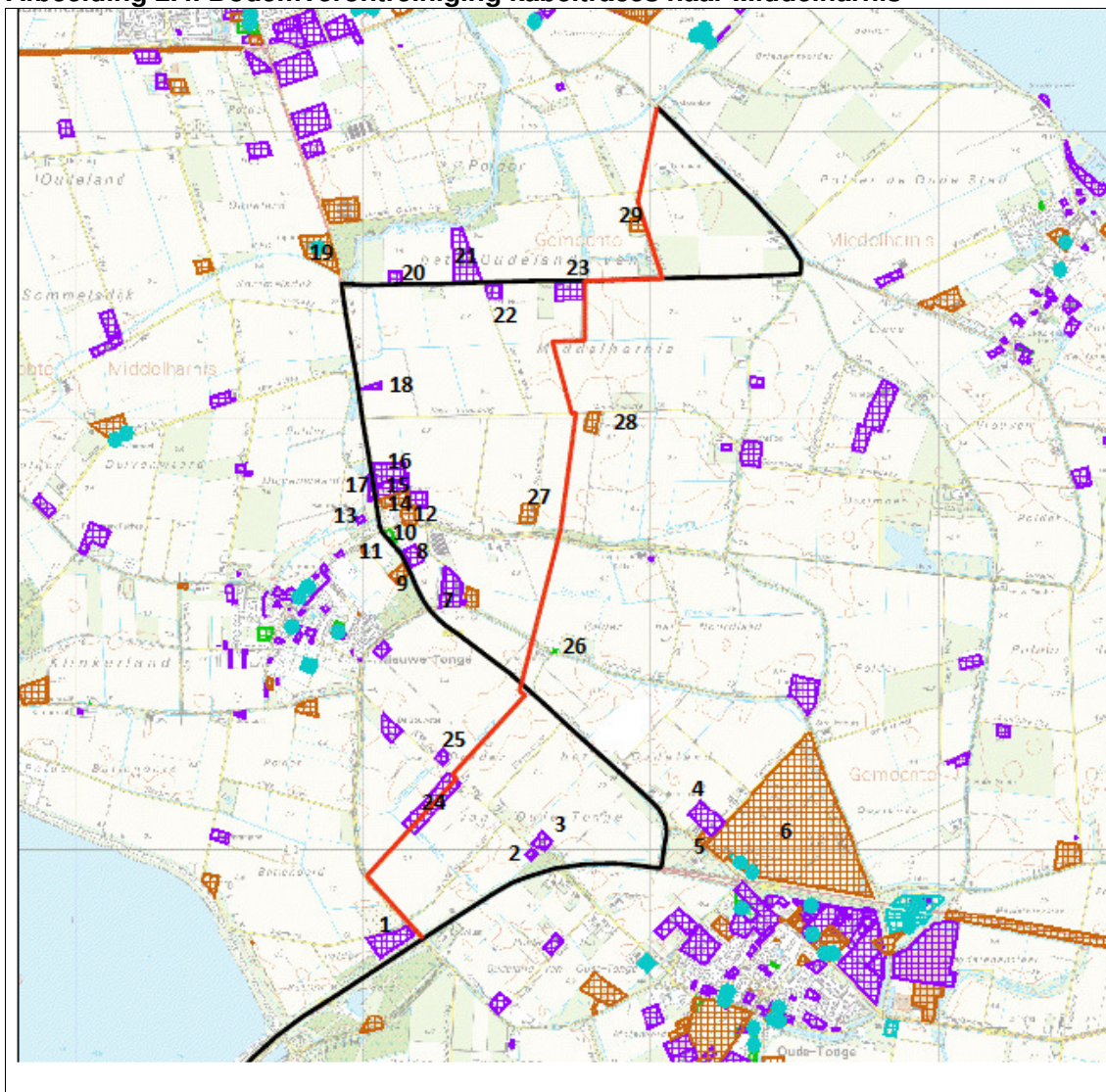
	locatie	status en risico	activiteiten	vervolg
1	Blaakweg, Nieuwe-Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
2	Langeweg 37, Oude-Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
3	Langeweg 12, Oude Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
4	Blauwepannenweg 1b, Oude Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
5	Blauwepannenweg 1a, Oude Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht: in procedure
6	Tonisseweg. Oude Tonge (regionaal bedrijventerrein)	niet bekend	demping (niet gespecificeerd) hbo-tank (ondergronds) metaalconstructiebedrijf lasinrichting dieseltank (ondergronds)	onderzocht: in procedure
7	Oudelandsedijk 10, Nieuw-Dijk	niet bekend	dieseltank ondergronds ophooglaag met slakken	onderzocht, geen vervolg nodig
8	Langeweg 80, Nieuwe-Tonge	niet bekend	loonbedrijf ten behoeve van land- en tuinbouw gronddepot (vervuilde grond)	onderzocht, geen vervolg nodig
9	Luckeartdreef, Nieuwe-Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht: in procedure
10	Molendijk 138, Nieuwe Tonge	Niet ernstig	Brandstoftank ondergronds Benzine-service-station benzinepompinstallatie Landbouwmachinereparatiebedrijf Loonbedrijf ten behoeve van land- en tuinbouw	Gesaneerd
11	Molendijk 114, Nieuw Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht: in procedure
12	Molendijk 167, Nieuwe-Tonge	niet bekend	verfspuitinrichting (metaal) landbouwmachinereparatiebedrijf metaalconstructiebedrijf dieseltank ondergronds	onderzocht: in procedure
13	Langeweg 1, Nieuwe-Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
14	Langeweg 30, Nieuw-Tonge	niet bekend	dieseltank bovengronds verfspuitinrichting (metaal) autoreparatiebedrijf	onderzocht: in procedure
15	Langeweg 20, Nieuwe-Tonge	niet bekend	transportbedrijf afgewerkte olietank ondergronds brandstoftank ondergronds dieseltank ondergronds	onderzocht, geen vervolg nodig
16	Langeweg 18, Nieuwe-Tonge	niet bekend	groentenkwekerij demping (niet gespecificeerd) hbo-tank bovengronds plantsoendienst/hoveniersbedrijf bestrijdingsmiddelenopslagplaats	onderzocht, geen vervolg nodig
17	Langeweg, Nieuwe Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
18	Langeweg 10, Nieuwe-Tonge	niet bekend	onverdachte activiteit	onderzocht, geen vervolg nodig
19	Langeweg 153, Sommelsdijk	Ernstig, niet urgent	Brandstoftank ondergrond Brandstoftank bovengronds bestrijdingsmiddelengroothandel	opstellen saneringsplan

	locatie	status en risico	activiteiten	vervolg
20	Vroonweg 1, Middelharnis	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
21	Vroonweg/Middelweg, Middelharnis	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
22	Vroonweg 24, Middelharnis	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
23	Vroonweg, Middelharnis	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig

Tabel 2.4. Bodemverontreinigingen kabeltracé naar Middelharnis (variant B)

	locatie	status en risico	activiteiten	vervolg
1	Blaakweg, Nieuwe-Tonge	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
24	Langeweg 41, Oude Tonge	niet bekend	hbo-tank (ondergronds) demping	onderzocht, geen vervolg nodig
25	Langweg 30, Oude Tonge	niet bekend	brandstoftank (bovengronds)	onderzocht, geen vervolg nodig
26	Oudelandsedijk 8, Oude Tonge	ernstig, niet urgent	ophooglaag (niet gespecificeerd)	Gesaneerd
27	Perdamusweg 1, Nieuwe Tonge	onbekend	hbo-tank (ondergronds)	onderzocht, in procedure
28	Munnikenputseweg 2, Middelharnis	onbekend	dieseltank (ondergronds)	onderzocht, in procedure
23	Vroonweg, Middelharnis	niet bekend	niet bekend	onderzocht, geen vervolg nodig
29	Geerweg 2, Middelharnis	niet bekend	brandstoftank (bovengronds) fruitkwekerij/boomgaard brandstoftank (ondergronds) dieseltank (ondergronds)	onderzocht, in procedure

Afbeelding 2.4. Bodemverontreiniging kabeltracés naar Middelharnis



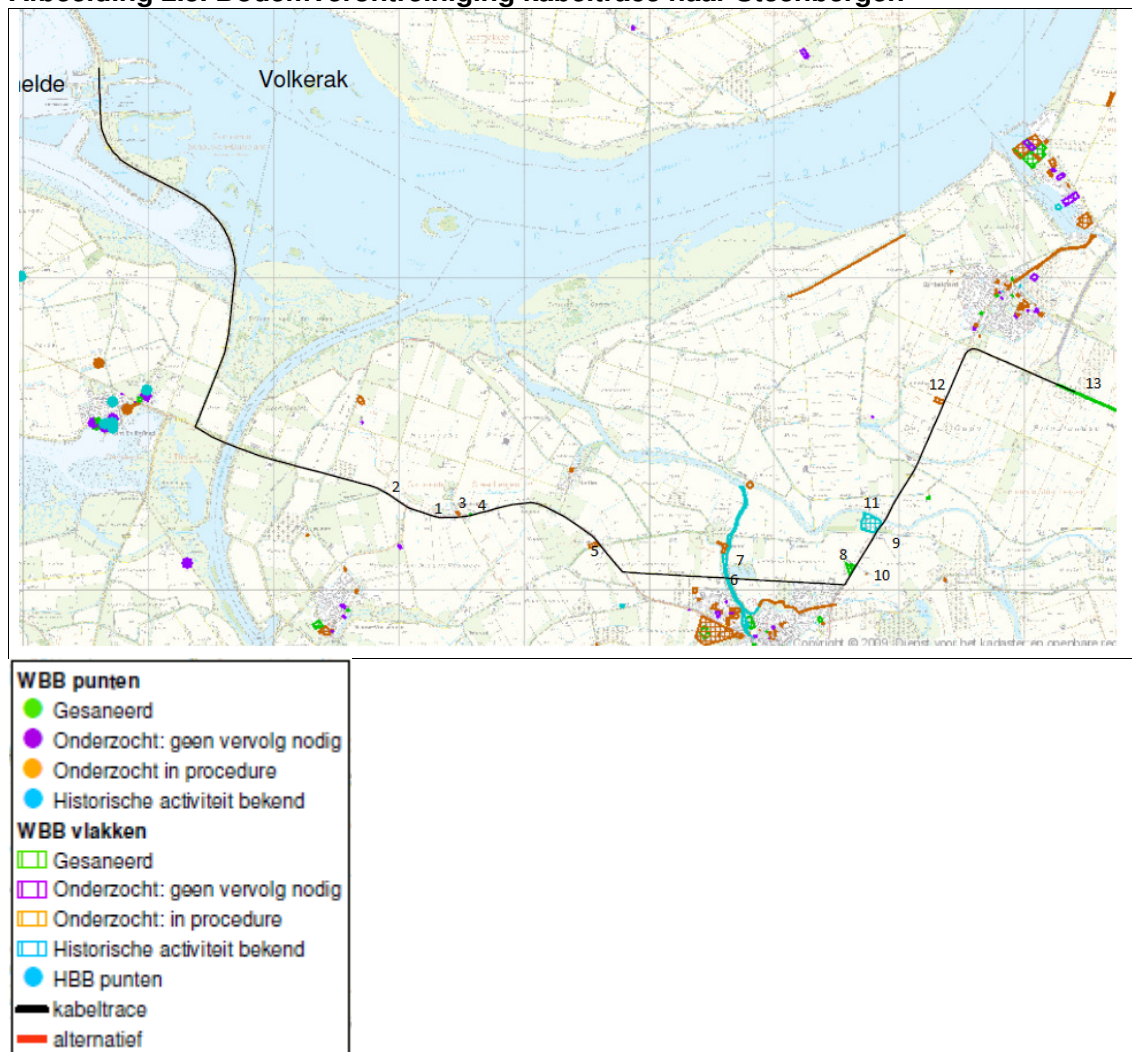
In tabel 2.5 zijn de bodemverontreinigingen direct langs de N257, West-Groeneweg, Oost-groeneweg en N259 weergegeven.

Tabel 2.5. Bodemverontreinigingen kabeltracé naar Steenberg

locatie	status en risico	activiteiten
---------	------------------	--------------

	locatie	status en risico	activiteiten	
1	Rijksweg 9, Nieuw Vossemeer		niet bekend	Onderzocht in procedure
2	Waterweg 2, de Heen		Brandstoftank ondergronds	Onderzocht geen vervolg nodig Gedeelte gesaneerd
3	Heense Molenweg 1 Nieuw Vossemeer		Groente- en fruitverwerkend bedrijf	Onderzocht in procedure
4	Zeelandweg Oost 58 de Heen		Stortplaats op land	Gesaneerd
5	Zeelandweg Oost 35 de Heen		Benzine-service-station Landbouwmachinereparatiebedrijf Loonbedrijf ten behoeve van land- en tuinbouw	Onderzocht in procedure
6	Oost-Havendijk 6-8 Steenberg		betonwarenfabriek ijzer- en staalverwerking (primaire)	onderzocht in procedure
7	Haven te Steenberg		Jachthaven ontgroning	Uitvoeren historisch onderzoek
8	Dinteloordseweg 47 Steenberg		Meelindustrie Dieseltank (bovengronds) Hbo-tank (bovengronds) Graanmalerij Opslag van alifatische koolwaterstoffen	Gesaneerd
9	Dinteloordseweg 16, Steenberg		niet bekend	onderzocht in procedure
10	Dinteloordseweg 8 Steenberg	niet ernstig	Stortplaats op land	Onderzocht in procedure
11	Dinteloordseweg 53 Steenberg		Vlasroterij (chemisch) Plantsoendienst/hoveniersbedrijf Hbo-tank (ondergronds) Grond-, water-, en wegenbouwkundige bedrijven Sloperij van bouwwerken Afvalinzamelingsbedrijf	Uitvoeren historisch onderzoek
12	Steenbergseweg 110 Dinteloord		Akkerbouwproductengroothandel Landbouwmachinereparatiebedrijf aardappelgroothandel	Onderzocht in procedure
13	Noordlangeweg Dinteloord	ernstig, urgentie niet bepaald		Gesaneerd

Afbeelding 2.5. Bodemverontreiniging kabeltracé naar Steenberg



2.2. Effecten

Door de aanleg van de kabel zijn er geen permanente effecten op de kwaliteit van de bodem te verwachten. De onderzochte kabeltracés liggen langs locaties waar sprake is van bodemverontreinigingen.

De dikte van de deklaag varieert langs het tracé naar Steenberg. Bij het ontgraven van de bodem voor de aanleg van de kabel bestaat de kans op opbarsten van de bodem. De deklaag bij de tracés naar Middelharnis is dikker waardoor de kans op opbarsten minder groot is. De waterdruk is normaal gelijk aan het gewicht van de bovenliggende grond. Door het afgraven van een deel van de deklaag, is de kans aanwezig dat het evenwicht tussen de stijghoogte van het grondwater en de dikte van de deklaag verstoord raakt. Hierdoor kan de bodem (afdekkende klei- of veenlaag) opbarsten. Indien wordt uitgegaan van een ontgravingsdiepte van 1,5 m tot 2,0 m blijft er minimaal 3 tot 4 m deklaag aanwezig langs het tracé naar Steenberg. Het risico op opbarsten is aanwezig maar daardoor niet groot.

In tabel 2.6 zijn de lengtes van de verschillende kabeltracés weergegeven. Het kabeltracé naar Steenberg is het langst. Bij een gelijke aanlegdiepte leidt het kabeltracé naar Steenberg tot het grootste grondverzet.

Tabel 2.6. Lengte kabeltracés

kabeltracé	lengte (km)
Middelharnis 1	15,5
Middelharnis 2 (alternatief)	11,5
Steenbergen	24,0

2.3. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA

Indien bij de aanleg van de kabel bemalingen worden toegepast en het is bekend dat er zich bodemverontreinigingen bevinden, dient hiermee rekening gehouden te worden door het treffen van maatregelen. Het bemonsteren en analyseren van het bemalen water geeft hier uitsluitsel over. Verontreinigd bemalingswater kan niet zonder meer worden geloosd.

De deklaag langs het tracé naar Steenbergen varieert in dikte en is dunner dan de deklaag bij de tracés naar Middelharnis. De kans op opbarsten van de bodem bij de aanleg van de kabel langs het tracé naar Steenbergen is groter dan bij de tracés naar Middelharnis, maar nog beperkt. Voor aanvang van de werkzaamheden zullen boringen uitgevoerd moeten worden naar het risico van opbarsten en indien nodig zullen maatregelen moeten worden getroffen. Bij risico op opbarsten bij aanleg van de kabel kan om het risico te verminderen de ondergrond bemalen worden.

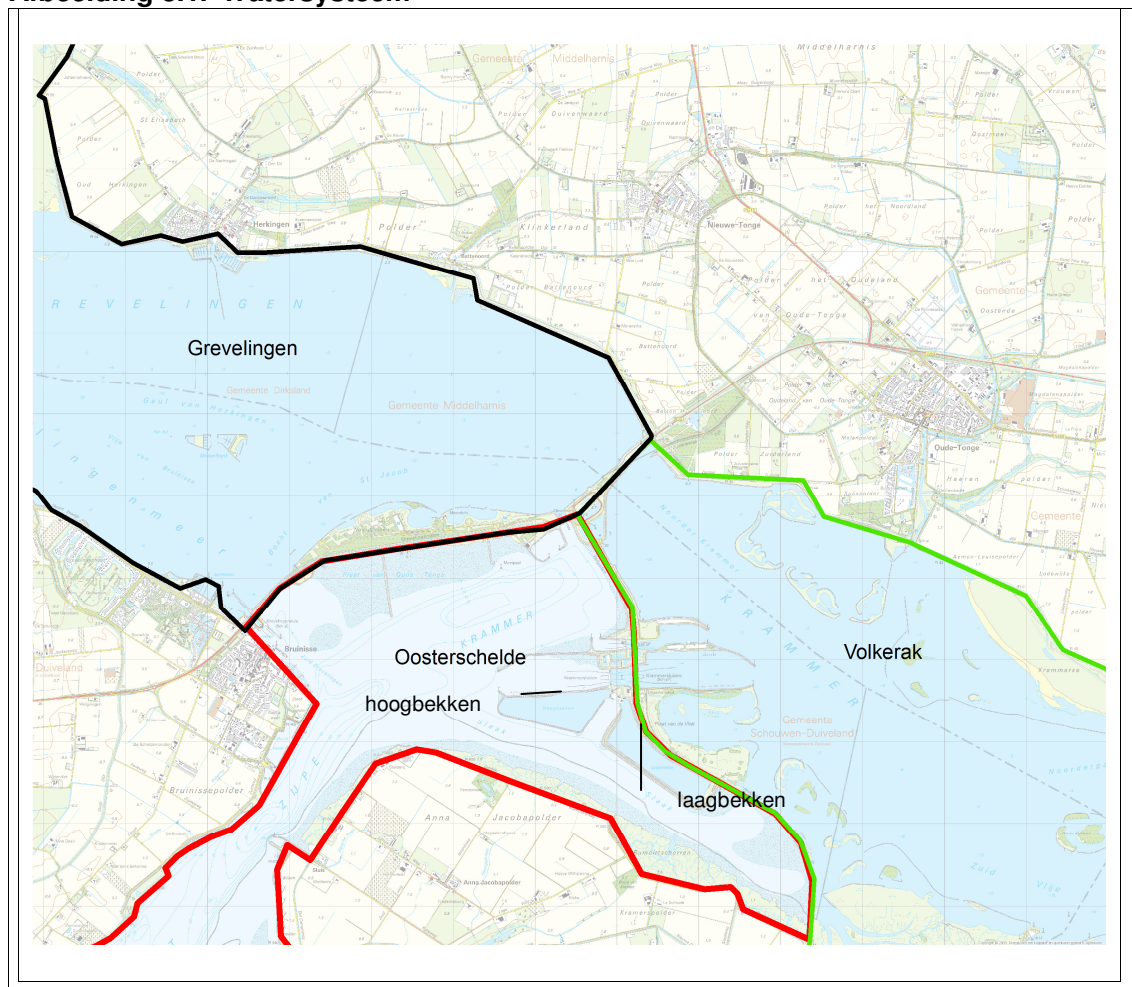
3. WATER

3.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Watersysteem

Het plangebied is gelegen bij de overgang van Volkerak naar Grevelingen en Oosterschelde. In afbeelding 3.1 is de scheiding van de 3 waterlichamen weergegeven.

Afbeelding 3.1. Watersysteem



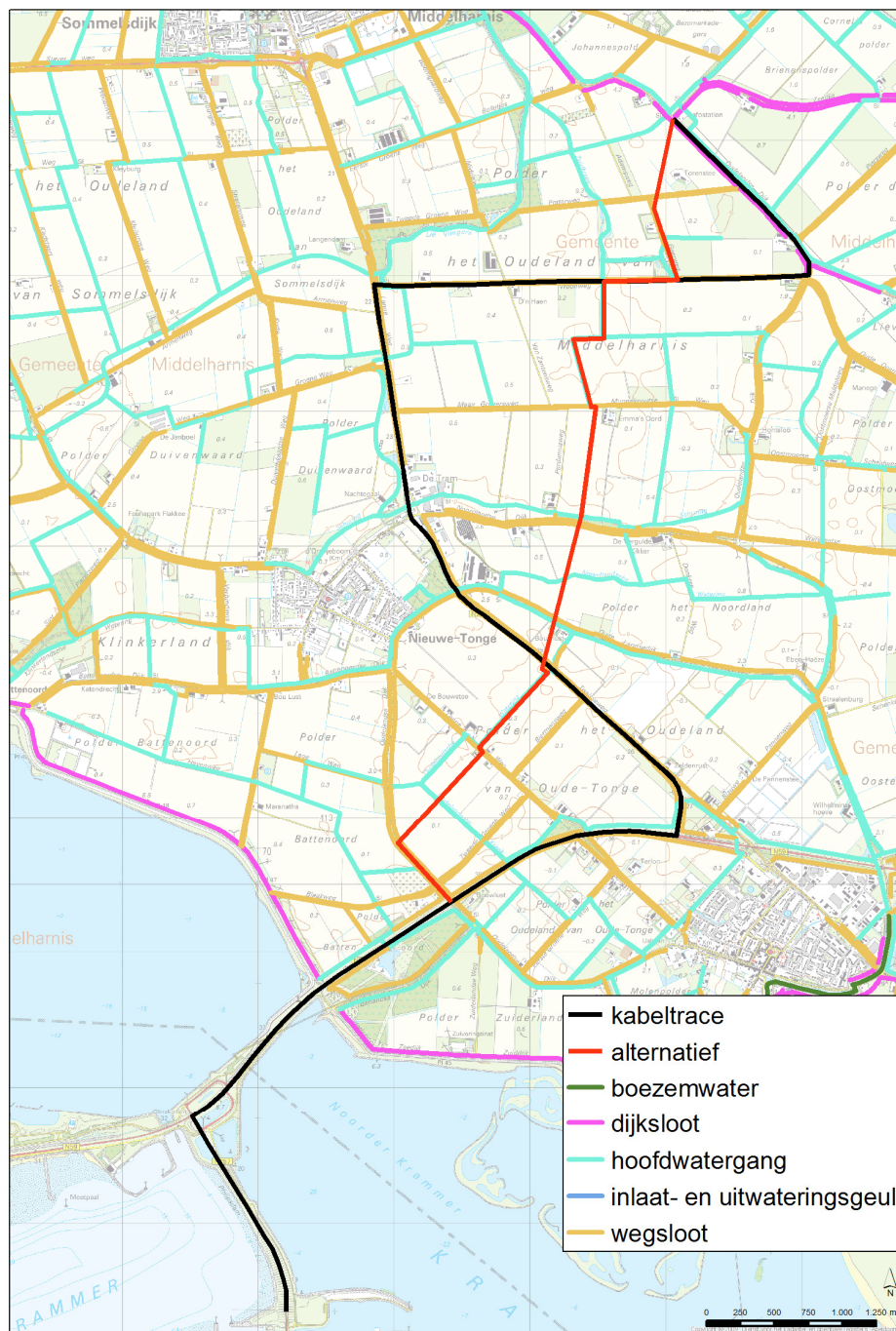
De Philipsdam vormt de scheiding tussen Volkerak en Oosterschelde. De Philipsdam ligt op een route voor scheepvaart. De Philipsdam is passeerbaar door middel van de Krammersluizen. De Philipsdam en de Krammersluizen vormen de scheiding tussen het zoete water van het Volkerak en het zoute water van de Oosterschelde. Bij de Krammersluizen wordt uitwisseling van zoet en zout water zoveel mogelijk voorkomen door een zoet- en zoutscheidingsysteem. Er wordt gebruik gemaakt van de hogere dichtheid van zout water. Zout water wordt aan de onderkant van de sluis ingelaten of weggepompt en zoet water aan de bovenkant. Door middel van een bekken met een hoge waterstand (hoogbekken) en een bekken met een lage waterstand (laagbekken), werkt het systeem zowel bij eb als bij vloed. Het Hoogbekken heeft een oppervlak van circa 40 ha en het Laagbekken heeft een oppervlak van circa 41 ha.

De Grevelingendam is de scheiding tussen Grevelingen, de Oosterschelde en Volkerak. Tussen de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer is geen verbinding aanwezig. Deze Grevelingendam scheidt beide watersystemen van elkaar. Tussen de Grevelingen en de Oosterschelde is de Grevelingensluis aanwezig. Omdat beide wateren (Oosterschelde en Grevelingen) zout zijn, is hier geen zoet- en zoutwaterscheiding aanwezig.

In afbeelding 3.2 zijn de watergangen in de omgeving van de kabeltracés Middelharnis weergegeven. Er bevinden zich een aantal hoofdwatergangen die de kabeltracés kruisen. In de legger van het waterschap Hollandse Delta, is aangegeven hoe groot de beschermingszone langs de wateren is, en wie onderhoudsplichtig is.

Om bij het verdeelstation te komen moet een regionale waterkering gekruist worden. Dit betreft de Zeedijk en Oudelandsedijk nabij Middelharnis. De aanleg van de kabel kan alleen geschieden met een watervergunning.

Afbeelding 3.2. Watergangen kabeltracés naar Middelharnis



In afbeelding 3.3 zijn de hoofdwatergangen weergegeven in de omgeving van het kabeltracé naar Steenberg. Het kabeltracé kruist een aantal watergangen en boezemkeringen. Om de boezemkeringen te kruisen is een watergunning noodzakelijk op grond van de Keur.

Abbeelding 3.3. Hoofdwatervgangen kabeltracé naar Steenberg



Grondwater

In het zuiden van Goeree-Overflakkee treedt zoute kwel op onder invloed van Grevelingen. Langs de kabeltracés naar Middelharnis is voornamelijk sprake van grondwatertrap V en VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 25 tot 80 cm beneden maaiveld ligt. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt meer dan 120 cm beneden maaiveld. Op enkele locaties is sprake van hogere grondwaterstanden.

Volgens de bodemkaart is het gebied rond kabeltracé naar Steenberg sprake van grondwatertrap VI. Dit betekent dat de GHG tussen 40 tot 80 cm - maaiveld ligt. De GLG is meer dan 120 cm onder maaiveld.

Er bevinden zich geen grondwaterbeschermingsgebieden nabij de tracés. In de omgeving van het tracé naar Middelharnis bevinden zich geen kwetsbare gebieden of milieubeschermingsgebieden. Het tracé bevindt zich in een gebied met brak/zout grondwater.

Het tracé naar Steenberg bevindt zich zowel in de provincie Zeeland als de provincie Noord Brabant. Nabij het tracé binnen de provincie Zeeland bevinden zich kwetsbare gebieden. Op enkele stukken langs het tracé naar Steenberg in de provincie Noord Brabant, bevinden zich volledig beschermde gebieden conform de Keur van het waterschap Brabantse Delta. De milieubeschermingsgebieden en kwetsbare gebieden binnen de provincie Zuid Holland en het beheergebied van waterschap Scheldestromen en Brabantse Delta, zijn opgenomen in bijlage I tot en met bijlage III.

Verzilting Volkerak

In 1987 is het Volkerak-Zoommeer ontstaan. Het waterlichaam is destijds van zout zoet geworden. Door relatief lange verblijftijden van water en een hoge nutriëntenlast, zijn er problemen met blauwalgen. Er zijn daarom plannen om het waterlichaam weer zout te maken. Door de introductie van de getijdenwerking zal de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer verbeteren. De Oosterschelde en het Volkerak-Zoommeer moeten hiervoor met elkaar in verbinding staan. De verblijftijden van het water in Volkerak-Zoommeer nemen hierdoor af, waardoor een verbetering van de waterkwaliteit verwacht wordt. Voor de wa-

terkwantiteit heeft deze oplossing in relatie tot het beoogde windpark geen gevolgen. Het in procedure brengen van het MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer is uitgesteld en onduidelijk is wanneer de definitieve besluitvorming plaats gaat vinden.

Waterberging Volkerak-Zoommeer

Eind september 2012 heeft de Staatssecretaris besloten om vanaf 2016 het Volkerak-Zoommeer in te zetten als waterberging bij hoge zeestanden en zeer hoge afvoer in de rivieren. Als gevolg van een hoge zeestand en het sluiten van de stormvloedkeringen, kan het rivierwater niet afvoeren naar de zee. Het water zal tijdelijk geborgen worden in het Volkerak-Zoommeer. De theoretische kans dat hoge zeestanden en hoge rivierstanden samenvallen is 1 keer per 1.400 jaar. Het waterpeil van het Volkerak-Zoommeer zal tijdelijk stijgen tot circa NAP + 2,30 m. Het huidige peil varieert tussen NAP - 0,10 m en NAP + 0,15 m.

Als gevolg van waterberging in het Volkerak-Zoommeer, kan tijdelijk een toename van de stijghoogte in het watervoerend pakket tot binnendijs optreden. Dit kan resulteren in een toename van kwel. Uit berekeningen volgt dat de toename marginaal zal zijn.

Naar verwachting zijn aanpassingen noodzakelijk aan de dijken en dammen rondom het Volkerak-Zoommeer. Er heeft een beoordeling plaatsgevonden waarin de Krammersluizen positief zijn beoordeeld, maar het deel van de Philipsdam ten noorden en ten zuiden van de Krammersluizen negatief zijn beoordeeld op bekleding en/of stabiliteit. Indien afvoer van de tijdelijk berging in het Volkerak-Zoommeer onder andere via de Krammersluizen plaats vindt, zal dit leiden verhoogde stroomsnelheden rondom de Krammersluizen.

De noodzakelijke maatregelen en effecten op het windpark Krammer zijn nog onbekend.

MIRT verkenning Grevelingen

De ecologische toestand van het Grevelingenmeer is de laatste jaren achteruit gegaan. In het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) verkenning Grevelingen, is onderzocht of het (beperkt) terugbrengen van getijdenstroming bijdraagt aan verbetering van de water- en natuurkwaliteit en mogelijkheden schept voor waterberging. In de verkenningnota MIRT Grevelingen is een aantal oplossingen onderzocht waaronder een doorlaat in de Grevelingendam. Dit is afhankelijk van toekomstige waterberging en verzilting van het Volkerak-Zoommeer en het terugbrengen van getijdenstroming in Grevelingen door een doorlaat, of getijcentrale in de Brouwersdam.

In verband met de samenhangende ontwikkeling van Grevelingen en Volkerak Zoommeer is besloten een rijksstructuurvisie op te stellen. In 2015 vindt hier besluitvorming over plaats in samenhang met het kabinetsbesluit over de deltabeslissingen.

De noodzakelijke maatregelen en effecten op het windpark Krammer zijn nog onbekend. De maatregelen en effecten zullen bij ieder alternatief optreden en zijn daarom niet onderscheidend.

3.2. Effecten

De plannen voor verzilting van Volkerak en het Volkerak-Zoommeer in te zetten voor waterberging, hebben naar verwachting geen effect op het kabeltracé en het windpark.

De aanleg van het windpark zal geen substantiële effecten op het watersysteem hebben. De realisatie van de windturbines voor de waterkeringen en strekdammen, kan een effect

hebben op de stroming van het water. De verandering in stroming zal echter niet significant zijn. Het deelonderwerp veiligheid van de MER gaat hier ook op in.

Waterberging

In de alternatieven neemt het verhard oppervlak toe als gevolg van de funderingen, opstelplaatsen en aanvoerwegen van de windturbines op de waterkeringen en het wateroppervlak af, als gevolg van de aanleg van windturbines op 'eilandjes' in de waterlichamen. Het windmolenpark ligt in 3 waterlichamen. Ter hoogte van de Krammersluizen liggen ook het Hoogbekken en Laagbekken voor de werking van de sluizen tijdens hoge en lage waterstanden (zoet-zout systeem).

Tabel 3.1. Aantal windturbines naar locatie

	alternatief 1 enkele lijn	alternatief 2 dubbele lijn	alternatief 3 wolk + wolkje	alternatief 4 grote wolk
Volkerak	14	16	17	21
Oosterschelde	6	9	6	13
Grevelingen	1	2	4	4
Hoogbekken	4	4	7	7
Laagbekken		4	5	5
totaal	25	35	39	50

Om het maximum scenario ten aanzien van de toename van verhard oppervlak te berekenen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- diameter fundering 3 MW windturbine 21,5 m en 6 MW windturbine 26,5 m (maximum);
- onderhoud- en tijdelijke opstelplaats per windturbine bedraagt 25 bij 50 m voor 3 MW windturbines en 50 bij 70 m voor 6 MW windturbines;
- aangenomen wordt dat de realisatie van windturbines op waterkeringen ook altijd leidt tot toename van het verhard oppervlak (worst case benadering).

Daarnaast wordt een transformatorstation geplaatst met een oppervlak van 46 bij 45 m. Dit transformatorstation wordt in elk van de 4 alternatieven aangelegd.

In tabel 3.2 is de toename van verhard oppervlak in het 'worst case' scenario opgenomen. De oppervlakken in tabel 3.2 geven een voorlopige eerste indicatie. In een later stadium wanneer meer gegevens van de fundering van de windturbines bekend zijn, zal de toename verhard oppervlak en afname oppervlak waterberging voor Windpark Krammer, nader uitgewerkt worden. De hier vermelde oppervlakken zijn maximaal ('worst case').

Tabel 3.2. Toename verhard oppervlak/afname oppervlak waterberging op basis fundering (worst case) (m²)

	alternatief 1 enkele Lijn	alternatief 2 dubbele Lijn	alternatief 3 dubbele wolk	alternatief 4 grote wolk
Volkerak	37.200	25.800	27.400	33.900
Oosterschelde	14.600	12.900	9.700	21.000
Grevelingen	4.100	3.200	6.500	6.500
Hoogbekken	6.500	6.500	11.300	11.300
Laagbekken	-	8.100	8.100	8.100
transformatorkast	2.800	2.800	2.800	2.800
totaal	65.200	59.300	65.800	83.500

De toename van verhard oppervlak correspondeert met een gelijke afname van het wateroppervlak van de betreffende waterlichamen. De invloed hiervan is echter verwaarloosbaar ($< 0,08\%$) ten opzichte van het totale wateroppervlak van de waterlichamen Volkerak-Zoommeer, Oosterschelde en Grevelingen. In verband met de functie van het hoog- en laagbekken worden door Rijkswaterstaat mogelijk eisen gesteld aan compensatie van de afname van bergend oppervlak. Het oppervlak van het hoogbekken neemt maximaal $2,8\%$ af en het laagbekken met $2,0\%$.

De aanleg van het kabeltracé zal naar verwachting geen permanent effect hebben op de waterhuishouding mits kruisingen met watergangen voldoende diep worden aangelegd.

Grondwater

Tijdens de realisatie van het windpark en de kabel, zijn er beïnvloedingen te verwachten van het grondwater, bijvoorbeeld door bemalingen. Naar verwachting treden geen permanente effecten op, omdat nergens in een van de onderzochte kabeltracés permanente bemaling noodzakelijk zal zijn.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit kan verslechteren als gevolg van eventuele uitloging van materialen uit windturbines. Het effect op de waterkwaliteit is echter nihil omdat het om grote volumes oppervlaktewater gaat.

3.3. Aanvullende maatregelen en aanbevelingen MMA

Door realisatie van het windpark neemt het verhard oppervlak toe en het oppervlak waterberging af. Het effect van de toename van het verhard oppervlak en de afname van het oppervlak waterberging is echter verwaarloosbaar. In nader overleg met Rijkswaterstaat zal afgestemd worden of in het kader van de vereiste Waterwetvergunning compenserende maatregelen noodzakelijk zijn, voornamelijk in het Hoog- en Laagbekken.

Bij de aanleg van de kabel moet rekening gehouden worden met de beschermingszones van wateren die zijn opgenomen in de legger. Er gelden gebods- en verbodsbepalingen. Voor de aanleg van de kabel zal afhankelijk van het tracé, bij het waterschap Brabantse Delta en waterschap Scheldestromen of het waterschap Hollandse Delta, een watervergunning moeten worden aangevraagd.

Afhankelijk van de duur en de grootte van de tijdelijke onttrekking van grondwater voor de aanleg van de kabel op het tracé naar Middelharnis, is een vergunning vereist.

In de omgeving van het tracé naar Steenberg en binnen de provincie Zeeland bevinden zich kwetsbare gebieden. Afhankelijk van de ligging van het tracé en de hoeveelheid te onttrekken grondwater, moet er een watervergunning worden aangevraagd bij het waterschap Scheldestromen. Langs delen van het tracé naar Steenberg in de provincie Brabant bevindt zich een volledig beschermde zone. Bij het uitvoeren van grondwateronttrekkingen op de betreffende locaties, moet het onttrokken water volledig worden teruggebracht in de bodem. Voor deze locaties dient een watervergunning te worden aangevraagd bij het waterschap Brabantse Delta. Voor de overige locaties is de vergunningsplicht afhankelijk van de duur en de hoeveelheid te onttrekken grondwater. Door middel van de watervergunning procedure wordt gewaarborgd dat er geen grote negatieve effecten optreden.

4. SAMENVATTING EN WAARDERING EFFECTEN

In tabel 4.1 en tabel 4.2 is de samenvatting van de effecten van Windpark Krammer en het kabeltracé voor bodem en water weergegeven.

Het verschil in toename van verhard oppervlak en afname van het wateroppervlak/waterberging tussen de alternatieven is absoluut circa 2,4 ha. Ten opzichte van het wateroppervlak van de waterlichamen is dit echter niet onderscheidend. Het effect op de waterkwaliteit als gevolg van eventuele uitloging van materialen, is afhankelijk van het aantal windturbines. Het effect is echter nihil omdat de waterlichamen een groot volume hebben.

Tabel 4.1. Overzicht van effecten op bodem en water windpark

		alternatief			
		1	2	3	4
		Enkele Lijn	Dubbele Lijn	Wolk + wolkje	Grote Wolk
bodem	bodemopbouw	0	0	0	0
	bodemkwaliteit	0	0	0	0
water	waterkwaliteit	0	0	0	0
	waterkwantiteit	0	0	0	0
eindbeoordeling		0	0	0	0

Vanwege het benodigde grondverzet, de noodzaak tot het treffen van aanvullende maatregelen bij grondwateronttrekkingen en de te kruisen waterkeringen en watergangen, scoort het tracéalternatief naar Middelharnis aanmerkelijk beter dan het alternatief naar Steenberg.

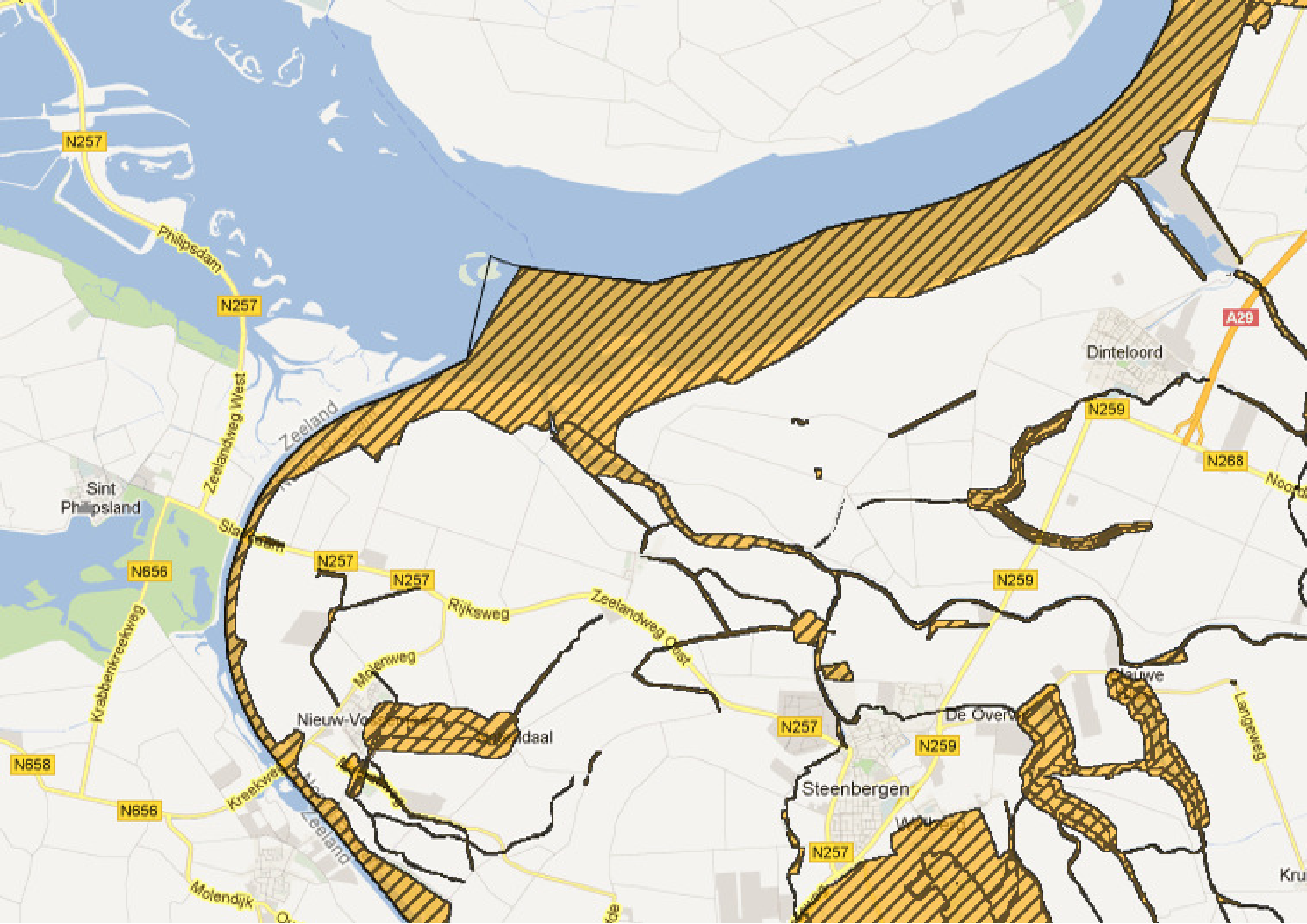
Tussen de 2 tracévarianten naar Middelharnis scoort variant B (meest directe route) het beste, omdat hiervoor het minste grondverzet noodzakelijk is.

Tabel 4.2. Overzicht van effecten op bodem en water kabeltracé

		alternatief		
		variant A Middelharnis	variant B Middelharnis	Steenbergen
bodem	bodemopbouw	0	0	0
	bodemkwaliteit	0	0	0
	grondverzet	-	0	-
water	grondwater	0	0	-
	waterkeringen en watergangen	0	-	-
eindbeoordeling		-	0	-

**BIJLAGE I MILIEUBESCHERMINGGEBIED EN KWETSBAAR GEBIED ZUID HOL-
LAND**

BIJLAGE II KEURKAART BESCHERMDE GEBIEDEN BRABANTSE DELTA



BIJLAGE III KWETSBARE GEBIEDEN SCHELDESTROMEN

Kwetsbare gebieden Scheldestromen

Geografisch loket Provincie Zeeland



Legenda:

- Grondwater onttrekking
 - Onttrekken
 - Infiltreren/onttrekken
- ☒ Zoetwater voorkomens
 - Grondwater beschermings gel
 - Waterwingebied
 - grondwaterbeschermingsgebied
- Kwetsbare gebieden
 - natuur, landbouw/natuur en drinkwater
 - Bufferzone

0 4.3

Kilometers



Schaal: 1:102,557



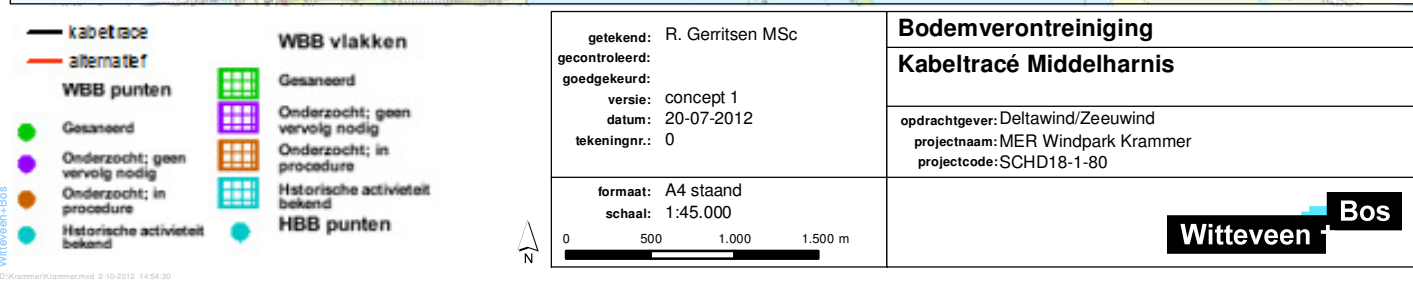
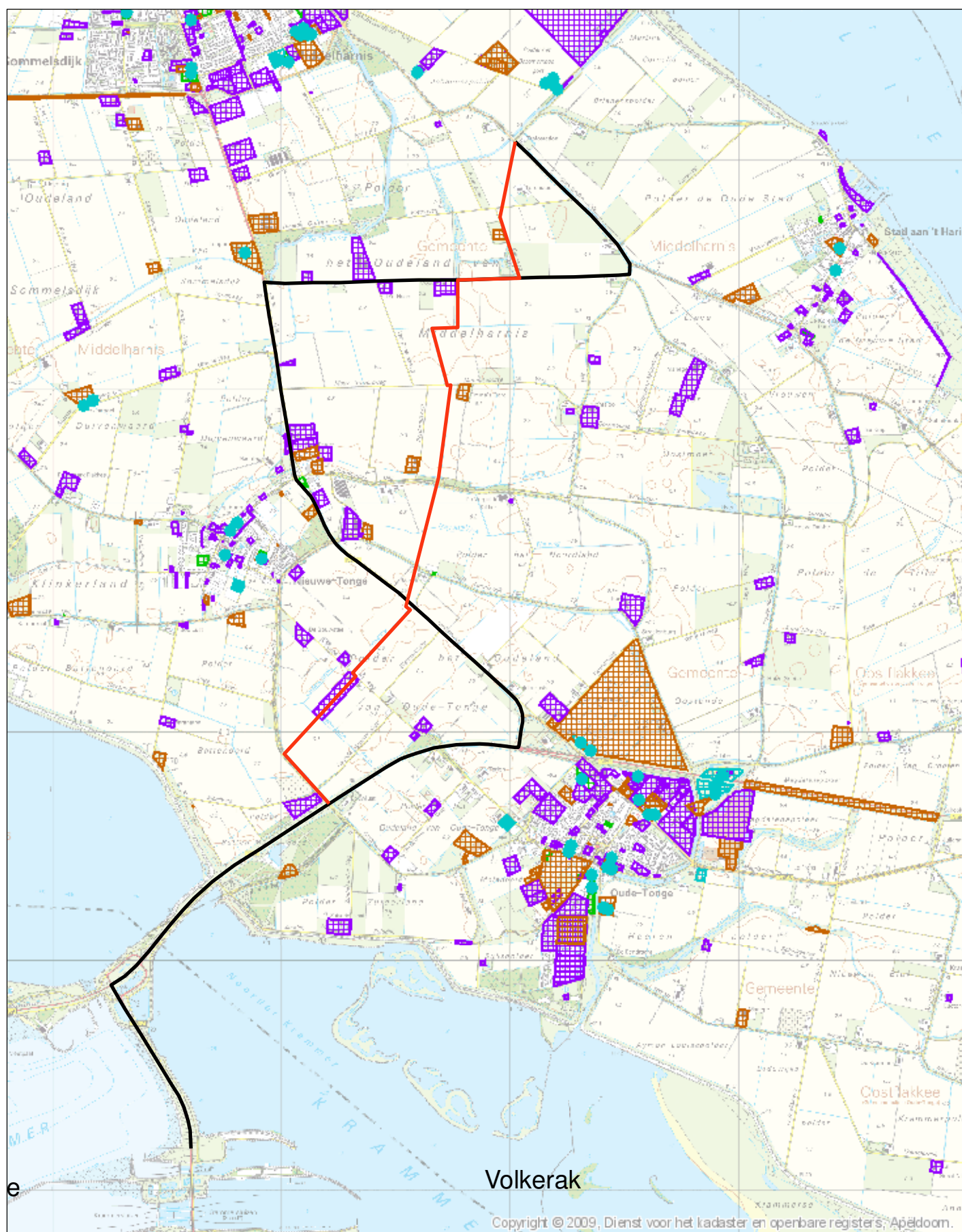
Provincie Zeeland

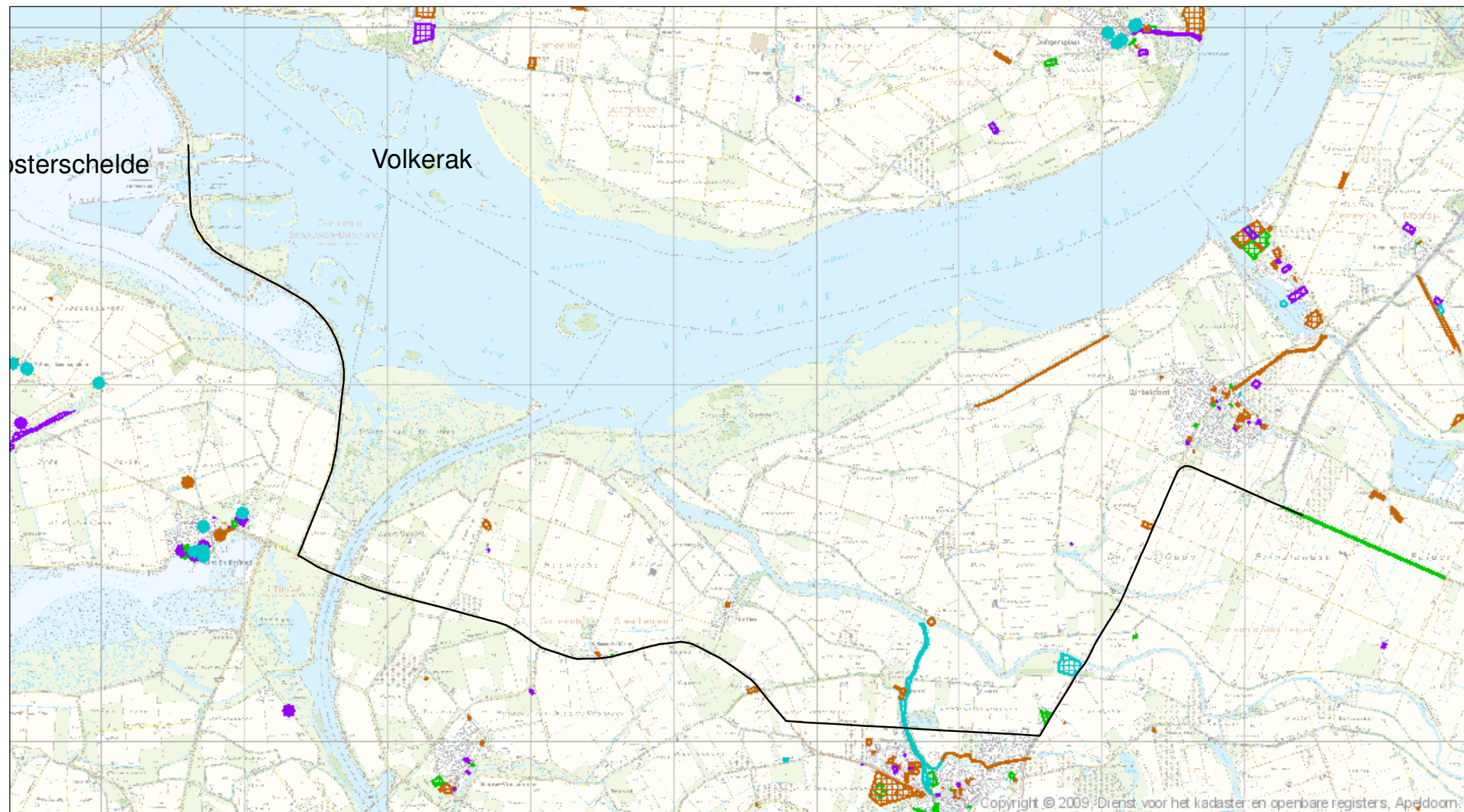
Topografische ondergrond Copyright: Topografische Dienst Kadaster, Emmen. De Provincie Zeeland is niet aansprakelijk voor enige directe of indirecte schade die zou kunnen ontstaan door het gebruik van de informatie die aangeboden wordt op deze site. Er kunnen op geen enkele wijze rechten worden ontleend aan de inhoud van deze website.

10-Oct-2012

<http://loket.zeeland.nl/geo>

BIJLAGE IV BODEMVERONTREINIGING





— kabeltrace

WBB punten

- Gesaneerd
- Onderzocht; geen vervolg nodig
- Onderzocht; in procedure
- Historische activiteit bekend

WBB vlakken

- Gesaneerd
- Onderzocht; geen vervolg nodig
- Onderzocht; in procedure
- Historische activiteit bekend
- HBB punten

getekend: R. Gerritsen MSc
gecontroleerd:
goedgekeurd:
versie: concept 1
datum: 20-06-2012
tekeningnr.: 0

formaat: A4 liggend
schaal: 1:75.000

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 m

Bodemverontreiniging

Kabeltracé Steenberg

opdrachtgever: Deltawind/Zeeuwind
projectnaam: MER Windpark Krammer
projectcode: SCHD18-1-80

Witteveen + Bos