

MER SLOEWEG

TECHNISCH DEELRAPPORT – BODEM EN WATER

Uitgave

Het Technisch Deelrapport Bodem en Water is een uitgave van de Provincie Zeeland

Inhoud en Productie

Provincie Zeeland

Resource Analysis, Antwerpen (B)

Print

Provincie Zeeland

Realisatie

Lievens Communicatie, Middelburg

Middelburg, november 2007

Informatiepunt Sloeweg (N62): 0118 65 51 91

www.zeeland.nl/sloeweg

INHOUD

0	Voorwoord / Beleidssamenvatting	5
1.	Inleiding.....	6
1.1	Doelstelling rapport	6
1.2	Leeswijzer	6
2.	Methodiek.....	7
2.1	Richtlijnen voor het aspect bodem en water	7
2.2	Toetsingscriteria / onderzoeksparameters.....	7
2.2.1	Criteria voor het effect op bodem	8
2.2.2	Criteria voor het effect op grondwater	9
2.2.3	Criteria voor het effect op oppervlaktewater.....	10
2.3	Afbakening van het werkveld	10
2.3.1	Geografische afbakening.....	10
2.3.2	Inhoudelijke afbakening	12
2.4	Gegevensinventarisatie en -verwerking.....	13
3.	Beleid-, wet- en regelgeving.....	14
3.1	Beleid	14
3.2	Wet- en regelgeving.....	14
4.	Huidige situatie en autonome ontwikkeling 2020	15
4.1	Huidige situatie 2005	15
4.1.1	Bodem	15
4.1.2	Grondwater.....	18
4.1.3	Oppervlaktewater	22
4.2	Autonome ontwikkeling 2020	25
4.3	Overzicht.....	26
5.	Effecten van de alternatieven en varianten	27
5.1	Impact op de bodem	27
	Te verwachten effecten zonder WCT	28
5.1.1	28	
5.1.2	Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen	28
5.2	Impact op het grondwater	29
5.2.1	Te verwachten effecten zonder WCT	29
5.2.2	Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen	30
5.3	Impact op oppervlaktewater.....	30

5.3.1	Te verwachten effecten zonder WCT	31
5.3.2	Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen	32
6.	Vergelijking van de alternatieven en varianten	33
6.1	Tijdelijke effecten	33
6.2	Permanente effecten.....	34
7.	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	36
7.1	Leemten in kennis en informatie	36
7.2	Aanzet evaluatieprogramma	36
Referentielijst		37
Begrippenlijst.....		38
Bijlage A	Juridisch en beleidsmatig kader	A-1

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1:	Het plangebied, weergegeven op de topografische kaart, voor het MER van de Sloeweg (Bron: topografische kaart, 1/25.000, raster, provincie Zeeland)	11
Figuur 2:	Het plangebied, weergegeven op de luchtfoto's voor het MER van de Sloeweg (Bron: Orthofoto, provincie Zeeland).....	12
Figuur 3:	Bodemkaart van het plangebied (Bron: Bodemkaart, afd. landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland)	16
Figuur 4:	Zettingsgevoeligheid van de bodem in het plangebied (Bron: Bodemkaart, afdeling landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland)	17
Figuur 5:	Voormalige stortplaatsen in het plangebied (Bron: Bodemkaart, afdeling landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland).....	18
Figuur 6:	Schematische doorsnede van het zoete grondwatersysteem in een jonge kreekopvulling (Bron: Provincie Zeeland, 2000).....	19
Figuur 7:	De infiltratiemogelijkheden in het plangebied (Bron: Bodemkaart, afdeling landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland).....	20
Figuur 8:	Ontwikkeling van zoetwatervoorraden in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland)	21
Figuur 9:	De afwateringsgebieden in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland).....	22
Figuur 10:	De meetpunten van het Waterschap Zeeuwse Eilanden voor de oppervlaktewateren in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland)	24

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1:	Effecten en criteria voor de discipline Bodem en Water	8
Tabel 2:	Overzicht van de afwateringsgebieden en hun kenmerken (<i>Schriftelijke mededeling W. Verstelle, Waterschap Zeeuwse Eilanden</i>)	23
Tabel 3:	Oppervlaktewaterkwaliteit in de Brilletjes, het Vijvertje aan de Vijverstraat en het Weeltje Westhof (<i>Schriftelijke mededeling F. Kalteren, Waterschap Zeeuwse Eilanden</i>) ²⁵	
Tabel 4:	Overzicht van autonome ontwikkelingen voor de discipline bodem en water	26
Tabel 5:	Nieuwe infrastructuur in de verschillende alternatieven en varianten	28
Tabel 6:	Bijkomende verharding bij de verschillende alternatieven en varianten.....	30
Tabel 7:	Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de tijdelijke effecten	33

Tabel 8:	Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de permanente effecten	34
Tabel 9:	Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de tijdelijke effecten met toepassing van de milderende maatregelen	35

0 VOORWOORD / BELEIDSSAMENVATTING

Het technisch deelrapport Bodem en Water beschrijft voor het plan- en studiegebied van de Sloeweg het volgende:

- de huidige situatie;
- de situatie na autonome ontwikkelingen;
- de te verwachten effecten van de alternatieven en varianten voor het aspect bodem en water.

In de Provincie Zeeland - en dus ook in het beschouwde plangebied - is vooral de waterkwantiteit en de verhouding tussen de aanwezigheid van zout en zoet water een belangrijk aandachtspunt. Het zoute water wordt aangevoerd vanuit de Westerschelde en de Noordzee, en komt aan de oppervlakte in lager gelegen gebieden. De jonge kreekopvullingen binnen het plangebied liggen echter over het algemeen boven NAP. Door de dunne deklaag kan de neerslag hier gemakkelijk infiltreren. Daardoor hebben zich lokaal, onder de hoogst gelegen gebieden, zoetwaterbellen kunnen ontwikkelen. Processen als verdroging, vernatting en verzilting kunnen een belangrijke invloed hebben op deze zoetwatervoorraden en moeten dan ook geëvalueerd worden.

De toetsing van de effecten van de geplande werkzaamheden op de discipline bodem en water, gebeurt aan de hand van een aantal criteria. Die geven samen een indicatie van de mogelijke impact van de verschillende alternatieven. De criteria die gebruikt zijn voor het evalueren van het effect op bodem zijn 'wijziging in bodemgebruik', 'mate van bodemverstoring' en 'kans op bodemverontreiniging'. De criteria voor het effect op grondwater zijn 'kans op aantasting van de grondwaterkwaliteit', 'kans op vernatting of verdroging' en 'kans op verzilting'. De criteria voor het effect op oppervlaktewater tenslotte, zijn 'kans op aantasting van de oppervlaktewaterkwaliteit', 'verandering in afstromingssnelheid en buffercapaciteit' en 'verandering in functionele bestemming'.

De effecten van de verschillende alternatieven en varianten op bodem en water kunnen als gering beoordeeld worden. Wel moet rekening worden gehouden met de voorgestelde mitigerende maatregelen. De voornaamste effecten die zullen optreden, zijn tijdelijk en lokaal. Het belangrijkste permanente effect van het project is de grondinname. Bij de vergelijking van de alternatieven en varianten worden twee beoordelingstabellen opgenomen: een tabel voor de evaluatie van de tijdelijke effecten en tabel voor de evaluatie van de permanente effecten (Tabel 7 en Tabel 8 op pagina 32 en 33). Er zijn slechts kleine verschillen in de beoordeling van de verschillende alternatieven en varianten.

1. INLEIDING

1.1 Doelstelling rapport

Het technisch deelrapport Bodem en Water bevat een beschrijving van de huidige situatie, de situatie na autonome ontwikkelingen en de te verwachten effecten van de alternatieven en varianten voor het aspect bodem en water in het plangebied en studiegebied van de Sloeweg. Het plangebied omvat het gebied dat voor alle alternatieven wordt doorsneden, globaal gelegen tussen de kruising tussen de Lamoenweg en de A58 en de aansluiting met de Frankrijkweg op de Bernhardweg. Het studiegebied ligt tussen het kanaal door Walcheren en het kanaal door Zuid-Beveland. Gezien de aard van de geplande werkzaamheden en de huidige bestaande situatie, worden geen noemenswaardige effecten verwacht in het studiegebied op het vlak van bodem en water. Daarom wordt in dit rapport gefocust op het plangebied.

Het doel van dit rapport is:

- het beschrijven van de bestaande situatie en de autonome ontwikkelingen in het plangebied;
- het beschrijven van de effecten van de verschillende alternatieven in het plangebied;
- een vergelijking maken tussen de alternatieven en hun varianten.

Met de huidige situatie wordt de situatie in het studie- en plangebied in 2005 bedoeld. Onder de situatie autonome ontwikkeling wordt de situatie bedoeld die, naar verwachting, ontstaat in het studie- en plangebied in het jaar 2020 zonder het project Sloeweg te realiseren. Hierbij wordt een worst-case scenario verondersteld: we gaan ervan uit dat de Westerschelde Container Terminal (WCT) dan in gebruik is.

Bij de effectbeschrijving worden de effecten van de verschillende alternatieven en varianten voor het project Sloeweg in kaart gebracht. Door de effecten te vergelijken met de situatie na autonome ontwikkeling (= referentiesituatie/Nul-alternatief) wordt inzicht verkregen in de invloed van de voorgenomen activiteit. Bij de vergelijking wordt rekening gehouden met cumulatieve effecten.

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de methodiek die gebruikt wordt voor de effectenbeoordeling en voor de vergelijking van de verschillende alternatieven en hun varianten. Hoofdstuk 3 is een weergave van de relevante beleid-, wet- en regelgeving voor het aspect bodem en water. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 4 de huidige situatie. Ook worden de autonome ontwikkelingen binnen het plangebied tot 2020 weergegeven. Hoofdstuk 5 gaat in op de effecten van de alternatieven en hun varianten en somt tevens de mitigerende maatregelen op. In hoofdstuk 6 worden de verschillende alternatieven en varianten ten opzichte van elkaar vergeleken. Hoofdstuk 7 tenslotte, geeft de leemten in de kennis weer met betrekking tot het aspect bodem en water.

2. *METHODIEK*

2.1 Richtlijnen voor het aspect bodem en water

De Richtlijnen van de Commissie m.e.r. en het Bevoegde Gezag (BG) geven geen specifieke aandachtspunten voor het aspect bodem en water mee.

2.2 Toetsingscriteria / onderzoeksparameters

De toetsing van de effecten van de geplande werkzaamheden binnen de discipline bodem en water, gebeurt aan de hand van een aantal criteria. Deze criteria geven samen een indicatie van de mogelijke impact van de verschillende alternatieven. Tabel 1 geeft een overzicht van de effecten, de beoordelingscriteria van de alternatieven en de methodiek die gehanteerd wordt voor het bepalen van de 'score' voor de criteria.

Tabel 1: Effecten en criteria voor de discipline Bodem en Water

Effect	Criterium	Methodiek	Eenheid
Impact op bodem	Wijziging bodemgebruik	Oppervlakte permanente grondinname	ha
	Mate van bodemverstoring	Kwalitatieve inschatting op basis van de bodemverstoring tijdens en na de werken op basis van de kans op permanent structuurverval, profiel- en reliëfwijziging, bodemerosie en bodemzetting	Kwalitatief
	Kans op bodemverontreiniging	Kwalitatieve inschatting op basis van de kans op accidentele situaties tijdens de aanlegwerken en het gebruik van de weg	Kwalitatief
Impact op grondwater	Kans op aantasting grondwaterkwaliteit	Kwalitatieve inschatting op basis van de kans op accidentele situaties, de vervoerde stoffen en de dikte van de deklaag	Kwalitatief
	Kans op vernatting of verdroging	Kwalitatieve inschatting op basis van het voorkomen van bemalingen tijdens de aanlegfase	Kwalitatief
	Kans op verzilting	Kwalitatieve inschatting op basis van het voorkomen van bemalingen, de dikte van de deklaag, de kans op doorsnijding van de deklaag	Kwalitatief
Impact op oppervlaktewater	Kans op aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	Kwalitatieve inschatting op basis van de kans op accidentele situaties en de mogelijkheid van het bereiken van oppervlaktewater tijdens de aanleg- en gebruiksfase	Kwalitatief
	Verandering afstromingssnelheid en buffercapaciteit (afname infiltratiecapaciteit)	Bijkomende oppervlakte verharding	ha
	Verandering van de functionele bestemming (drainage, afwatering)	Kwalitatieve inschatting van het risico op permanente aantasting structuur waterlopennetwerk door de geplande werkzaamheden	Kwalitatief

2.2.1 Criteria voor het effect op bodem

De wijziging van het bodemgebruik door grondinname van de nieuwe weg, is het belangrijkste effect voor de discipline bodem. Het is namelijk een permanent effect. De *oppervlakte permanente grondinname* wordt hiertoe berekend. Indien een weg wordt afgebroken, wordt die niet in mindering gebracht. De oorspronkelijke bodemstructuur zal ter hoogte van deze stukken immers vernietigd zijn. Op termijn herstelt deze structuur zich naar verwachting weer, maar dat is een zeer langdurig proces.

Als gevolg van transport door (zware) vrachtwagens en andere machines (bouwverkeer), zal structuurverval van de onverharde bodem optreden op het werkterrein en op de tijdelijke werkwegen. Dit structuurverval kan zich uiten in verdichting van de oppervlakkige en/of diepere bodemlagen en in verslemping of korstvorming van de oppervlakkige laag. Ook waar bouwmaterialen op het werkterrein gestapeld worden, is verdichting een te verwachten effect. Door verdichting van de bodem, vermindert de drainagecapaciteit. Als gevolg hiervan wijzigt de waterhuishouding van de bodem. De bodem zal na regenval langer in verzadigde toestand blijven. Dit heeft invloed op de verdere vegetatieontwikkeling. Daarnaast zal ook de stabiliteit van de bodem verder afnemen. Bij hevige regenval zal de erosie toenemen, vooral in de meer hellende gebieden. In de praktijk zal erosie echter betrekkelijk weinig voorkomen in het beschouwde plangebied.

Waar bemaling voorzien is voor de aanleg van tunnels en constructies, kan plaatselijk een wijziging in het bodemvochtregime optreden. Indien belangrijke veen- of kleilagen aanwezig zijn, kan ook een zetting van de bodem verwacht worden. Profielwijziging van de bodem treedt op bij graafwerkzaamheden. Bij de effectbeoordeling is profielwijziging vooral van belang, wanneer de bodem na de werkzaamheden nog vegetatie moet dragen. De werkzaamheden houden tenslotte vaak een reliëfwijziging in.

Tijdens de aanlegfase zijn vooral structuurverval en reliëf- en profielwijziging de belangrijkste te verwachten effecten voor de discipline bodem. Ook bodemerosie en bodemzetting kunnen tijdens de aanlegfase optreden.

De kans op bodemverstoring wordt kwalitatief ingeschat op basis van de *mate van structuurverval, profiel- en reliëfwijziging, bodemerosie en bodemzetting*.

Naast de eerder genoemde effecten, kan ook verontreiniging van de bodem plaatsvinden. Dit effect zal echter vooral tijdens de exploitatiefase te verwachten zijn, als gevolg van bijvoorbeeld ongevallen of calamiteiten. Hierdoor kan de chemische of biologische kwaliteit van de bodem beïnvloed worden, met indirecte gevolgen voor de bodemfauna en de vegetatie. Bij ongevallen met vloeistoffen kan een gedeelte ervan in de bodem dringen en daar accumuleren of eventueel doorspoelen naar het grondwater. Bovendien kunnen de vloeistoffen via het slotensysteem in het oppervlaktewater terechtkomen.

De kans op bodemvervuiling wordt kwalitatief ingeschat op basis van het *risico op accidentele situaties*.

2.2.2 Criteria voor het effect op grondwater

De mogelijke impact op het grondwater heeft te maken met de effecten op de grondwaterkwaliteit, op de verziltingsgraad en de veranderingen van de grondwaterstand (zowel vernatting als verdroging). Deze effecten kunnen tijdens de aanleg- én exploitatiefase optreden.

Zo kan het eerste watervoerend pakket worden doorsneden, als bij de aanleg van wegen, constructies of bermsloten, een ingraving beneden maaiveld gebeurt. Risicogebieden zijn gebieden met een deklaag dunner dan twee meter. Als gevolg van het geheel of gedeeltelijk verdwijnen van de deklaag, zal verhoogde infiltratie en kwel optreden. Bij doorsnijding van de deklaag, kan in eerste instantie plaatselijk verhoogde kwel van het zoute diepe grondwater en verzilting van de bovenste grondwaterlaag optreden. Daarnaast kan door doorsnijding van de deklaag de infiltratie verhogen. Hierdoor kan het diepe grondwater verontreinigd raken door bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen en olieproducten die vrijkomen tijdens calamiteiten. Deze effecten kunnen zelfs permanent en uitgebreid optreden.

Bij de aanleg van een tunnel onder het maaiveld, moet bemaald worden. Mogelijk kan lokaal verdroging en verzilting (van grondwater) optreden. Hierdoor kan de (eventuele) zoetwatervoorraad aangetast worden. De grootte van de effecten op het grondwater hangen af van de intensiteit van de bemaling. De effecten zullen echter slechts tijdelijk (tijdens de aanleg) optreden. Voor de duikers die onder de weg aangelegd zullen worden, moet wellicht ook bemaald worden. De impact van deze bemaling zal echter zeer beperkt en tijdelijk zijn. Het *voorkomen van bemalingen* wordt als maat genomen voor de kans op vernatting, verdroging en verzilting van het grondwater tijdens de aanlegfase. De kans op verzilting wordt daarnaast ook kwalitatief ingeschat op basis van het *risico op het doorsnijden van een deklaag*.

De kans op verminderde grondwaterkwaliteit wordt tenslotte kwalitatief ingeschat op basis van de *kans op accidentele situaties en het risico op het doorsnijden van de deklaag*.

2.2.3 Criteria voor het effect op oppervlaktewater

De impact op het oppervlaktewater heeft te maken met het effect op de oppervlaktewaterkwaliteit, de verandering van de afstromingssnelheid en buffercapaciteit en de veranderingen in functionele bestemming (drainage, afwatering). Doorsnijding van de bovenste deklaag kan zorgen voor verhoogde kwel (zie boven). Hierdoor kan verzilting van het oppervlaktewater optreden.

Door de geplande ingrepen zal daarnaast mogelijk de structuur van het waterloppennetwerk op een aantal plaatsen permanent gewijzigd worden. Ter hoogte van kruisingen met de verbrede weg kunnen knelpunten ontstaan, indien de doorvoer niet gewaarborgd wordt.

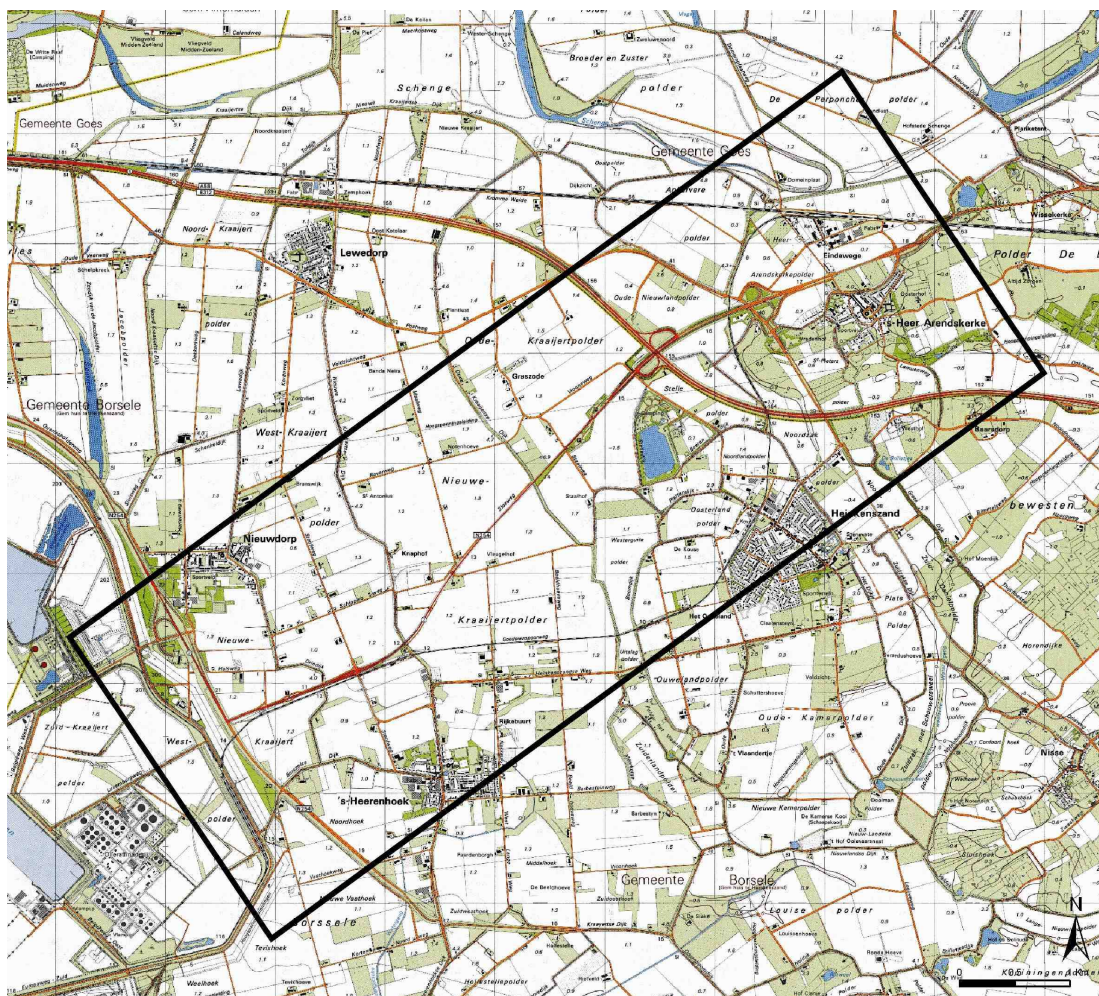
Een mogelijk belangrijk tweede permanente effect, is dat door de geplande ingreep de oppervlakteverharding toeneemt. De afvoer naar het watersysteem kan hierdoor sterk versnellen en toenemen. Dit kan leiden tot lokale afwateringsknelpunten, indien het bestaande systeem niet is aangepast aan de nieuwe situatie. Tenslotte kan tijdens het onderhoud van de bermen en bij accidentele situaties het oppervlaktewater verontreinigd worden.

De kans op verminderde oppervlaktewaterkwaliteit wordt kwalitatief ingeschat op basis van het *risico op oppervlaktewaterverontreiniging* en het *risico op verzilting*. De *bijkomende oppervlakteverharding* wordt als maat genomen voor de verandering van de afstromingssnelheid en buffercapaciteit binnen het plangebied. Tenslotte wordt de kans op wijziging van de functionele bestemming van het oppervlaktewater kwalitatief ingeschat op basis van het *risico op de aantasting van de structuur van het waterloppennetwerk*.

2.3 Afbakening van het werkveld

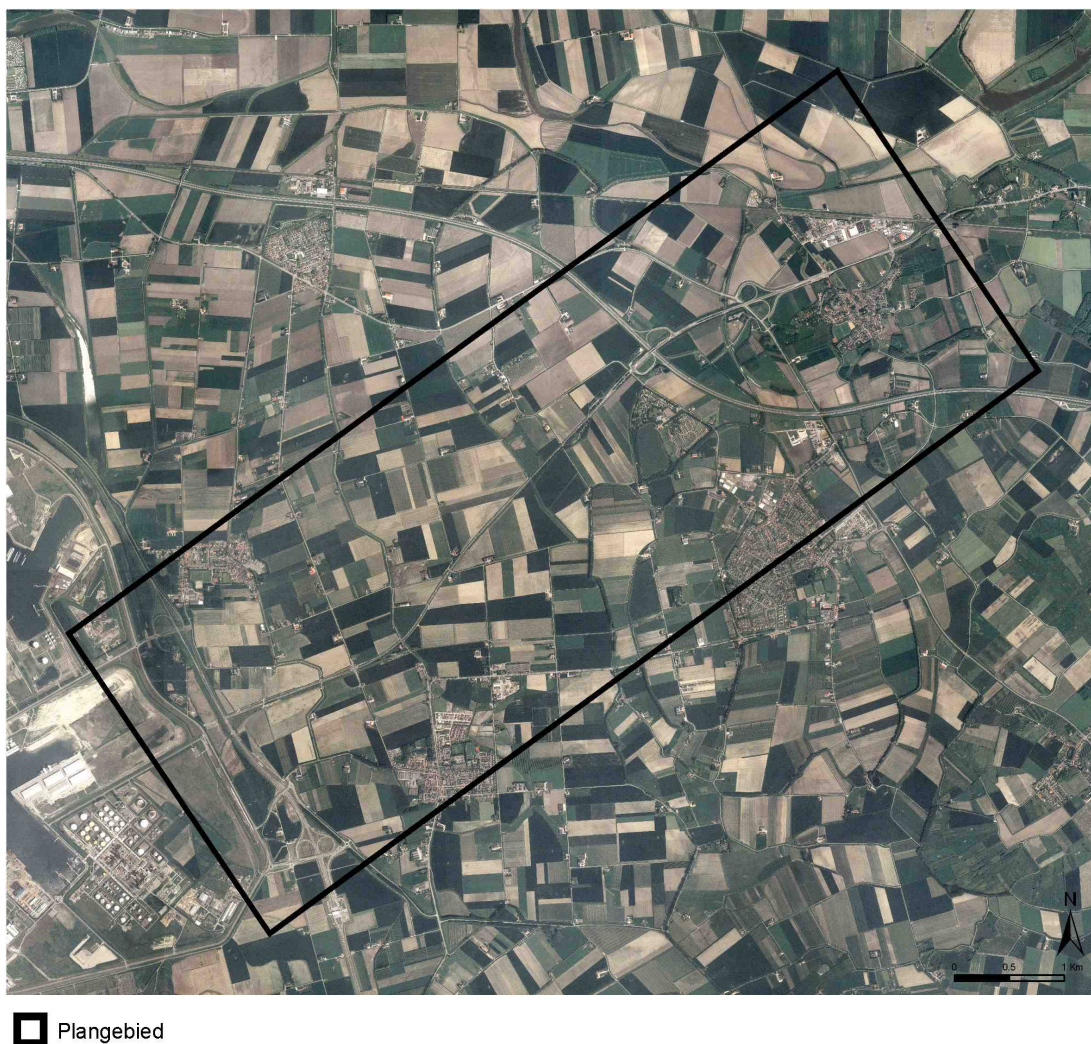
2.3.1 Geografische afbakening

Gezien de aard van de geplande werkzaamheden en de huidige bestaande situatie, worden geen noemenswaardige effecten verwacht in het studiegebied op het vlak van bodem en water. Daarom wordt in dit rapport enkel gefocust op het plangebied. Op Figuur 1 en Figuur 2 wordt het beschouwde plangebied weergegeven.



 Plangebied

Figuur 1: Het plangebied, weergegeven op de topografische kaart, voor het MER van de Sloeweg (Bron: topografische kaart, 1/25.000, raster, provincie Zeeland)



Figuur 2: Het plangebied, weergegeven op de luchtfoto's voor het MER van de Sloeweg
(Bron: Orthofoto, provincie Zeeland)

2.3.2 Inhoudelijke afbakening

De informatie over de huidige situatie en de situatie na autonome ontwikkeling voor het aspect bodem en water, dient als basis voor de vergelijking van de effecten van de verschillende alternatieven en hun varianten. Het technisch deelrapport bevat geen volledig sluitend overzicht van de toestand van bodem en water in het plangebied, maar is in de eerste plaats gericht op de te verwachten effecten van de uitbreiding van de Sloeweg. Er wordt voor een groot aantal criteria gebruik gemaakt van een kwalitatieve inschatting van de effecten. Door middel van een zevendelige schaal wordt voor deze effecten aangegeven in hoeverre een alternatief of variant beter of slechter scoort ten aanzien van het Nul-alternatief. Binnen de zevendelige schaal worden de scores --- (sterk nadelig) tot +++ (sterk voordelig) gehanteerd.

2.4 Gegevensinventarisatie en -verwerking

De informatie die gebruikt is voor het opstellen van dit rapport, is vooral door literatuuronderzoek verkregen. Veldinventarisaties hebben niet plaatsgevonden.

Voor het literatuuronderzoek werden de relevante beleidsplannen van de Provincie Zeeland en de gemeenten Borsele en Goes geraadpleegd. Daarnaast is een aantal documenten die de actuele toestand in het gebied met betrekking tot bodem en water beschrijven, (onder andere geologische kaarten, het oppervlaktewatersysteem van Waterschap Zeeuwse Eilanden, enzovoort) meegenomen.

Het milieueffectenrapport dat in het kader van het project "Optimalisatie Railontsluiting Sloe" is opgesteld en voor een groot deel betrekking heeft op hetzelfde gebied, diende ook als belangrijke bron van informatie.

3. *BELEID-, WET- EN REGELGEVING*

3.1 *Beleid*

In 0 wordt het beleidskader van de Provincie Zeeland met betrekking tot bodem en water kort weergegeven. De rapporten geven een duidelijk beeld over het provinciale waterhuishouding- en bodembeleid.

3.2 *Wet- en regelgeving*

In bijlage A wordt ook het wetgevende kader voor het aspect bodem en water kort omschreven.

4. HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING 2020

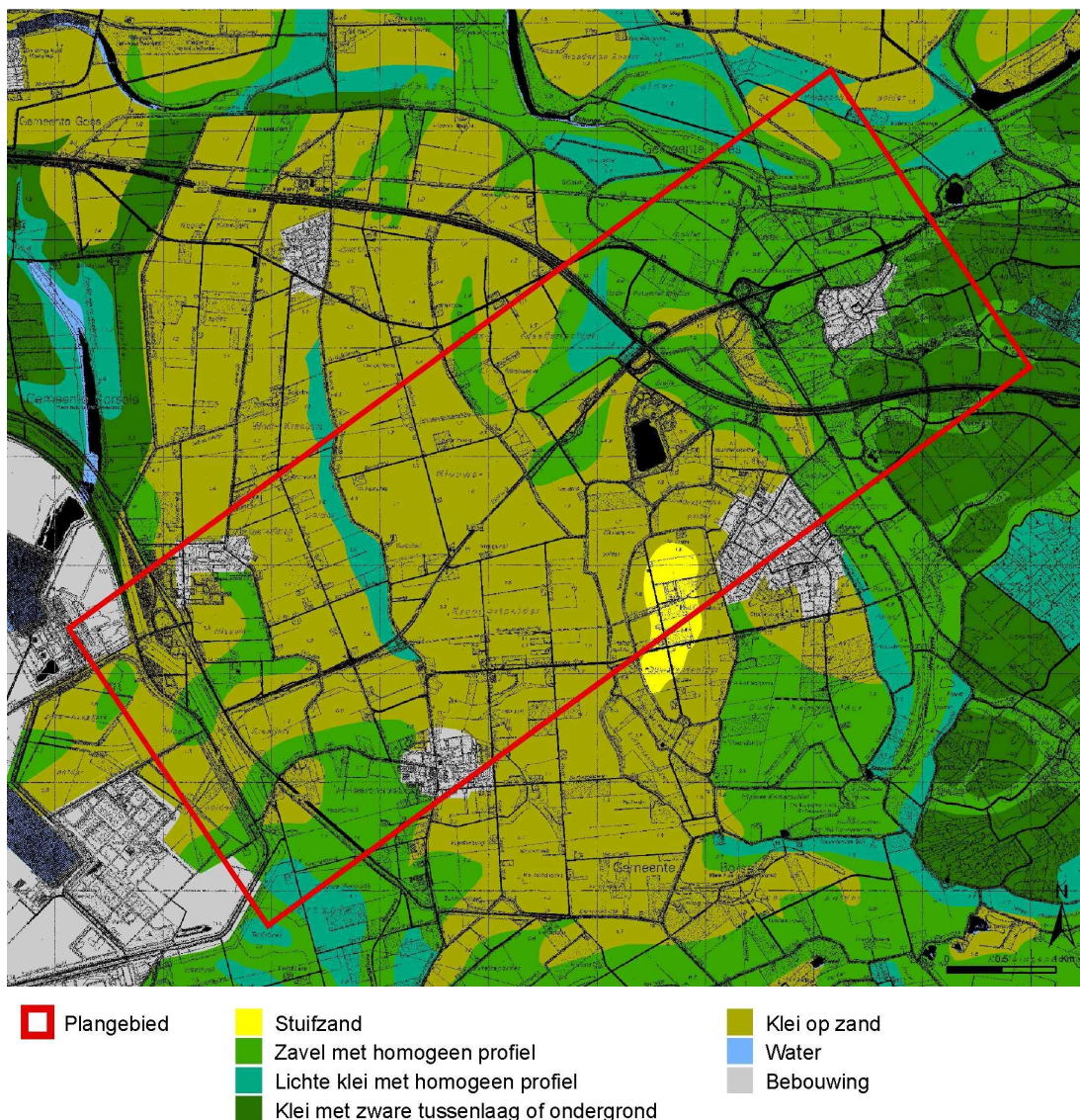
4.1 Huidige situatie 2005

4.1.1 Bodem

Het plangebied is een vrij vlak zeepoldergebied (-0.9 tot 1.7 m NAP) (*Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000), kaartblad 48 (gedeeltelijk) Middelburg*). De polders zijn gescheiden door dijken. De hoogst gelegen bodems worden meer in het zuiden en in het westen van het plangebied aangetroffen. De laagst gelegen bodems in het noordoosten, tussen Heinkenszand en Eindewege. Binnen de polders komen slechts geringe microreliëfverschillen (0,25 - 0,5 meter) voor. De hoogst gelegen gronden binnen een polder bevinden zich langs de oude dijken. Het hoogteverschil tussen de dijken en het maaiveldniveau van de polders bedraagt 1,5 tot 3 meter. Verspreid komen enkele kleine kreken voor. Het huidige bodemgebruik, buiten de bebouwde gebieden, is in hoofdzaak akkerbouw en in mindere mate fruitteelt.

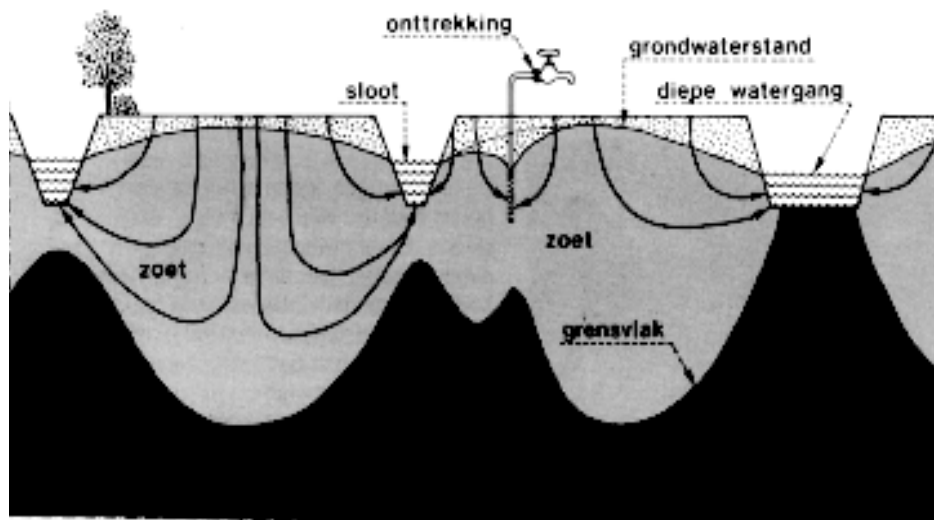
De voor dit project van belang zijnde geologische formaties, behoren tot de Tertiaire en Kwartaire afzettingen van het Cenozoïcum (periode van 65 miljoen jaar geleden tot heden). Deze Cenozoïsche lagen hellen ongeveer 1 % naar het noordnoordoosten, zodat het duidelijk is dat in de zuidoostelijke polders jongere lagen aan de oppervlakte komen. Ondoorlatende kleilagen wisselen af met zandige watervoerende lagen. De oudste geologische laag is de Klei van Boom (formatie van de Rupel), daterend uit het Oligoceen (periode van ... tot heden) tijdvak. In het plangebied zijn de Holocene afzettingen van Duinkerke (fasen II en III) van bodemkundig en landschappelijk belang. Het oorspronkelijk sedimentatiepatroon is door menselijk ingrijpen (bedijkingen) sterk gewijzigd.

In het plangebied komen voornamelijk 'klei op zand'-bodems voor (Figuur 3). Plaatselijk worden enkele vlekken van 'lichte klei met een homogeen profiel' aangetroffen. In het Noorden van het studiegebied worden voornamelijk bodems van 'zavel met homogeen profiel' met vlekken 'klei met zware tussenlaag of ondergrond' aangetroffen. De bodems in het plangebied bestaan dus overwegend uit lichte kalkrijke tot zware zavel- en kleigronden, met een wisselend profielverloop. Binnen de 120 cm diepte gaat de zavel of klei over in Pleistoceen zand of zeezand. De in het plangebied voorkomende profielverlopen zijn profielverloop 2. Dit betekent dat in deze bodems zeezand voorkomt in de ondergrond, meer bepaald vanaf 40 tot 80 cm diepte. Een ander voorkomend profielverloop is profielverloop 5. Dit zijn gronden met een aflopend profiel of gronden die in de diepte geleidelijk lichter worden zonder dat binnen 80 cm zand aangetroffen wordt. Ten westen van Heinkenszand bevindt zich plaatselijk een bodem van stuifzand.



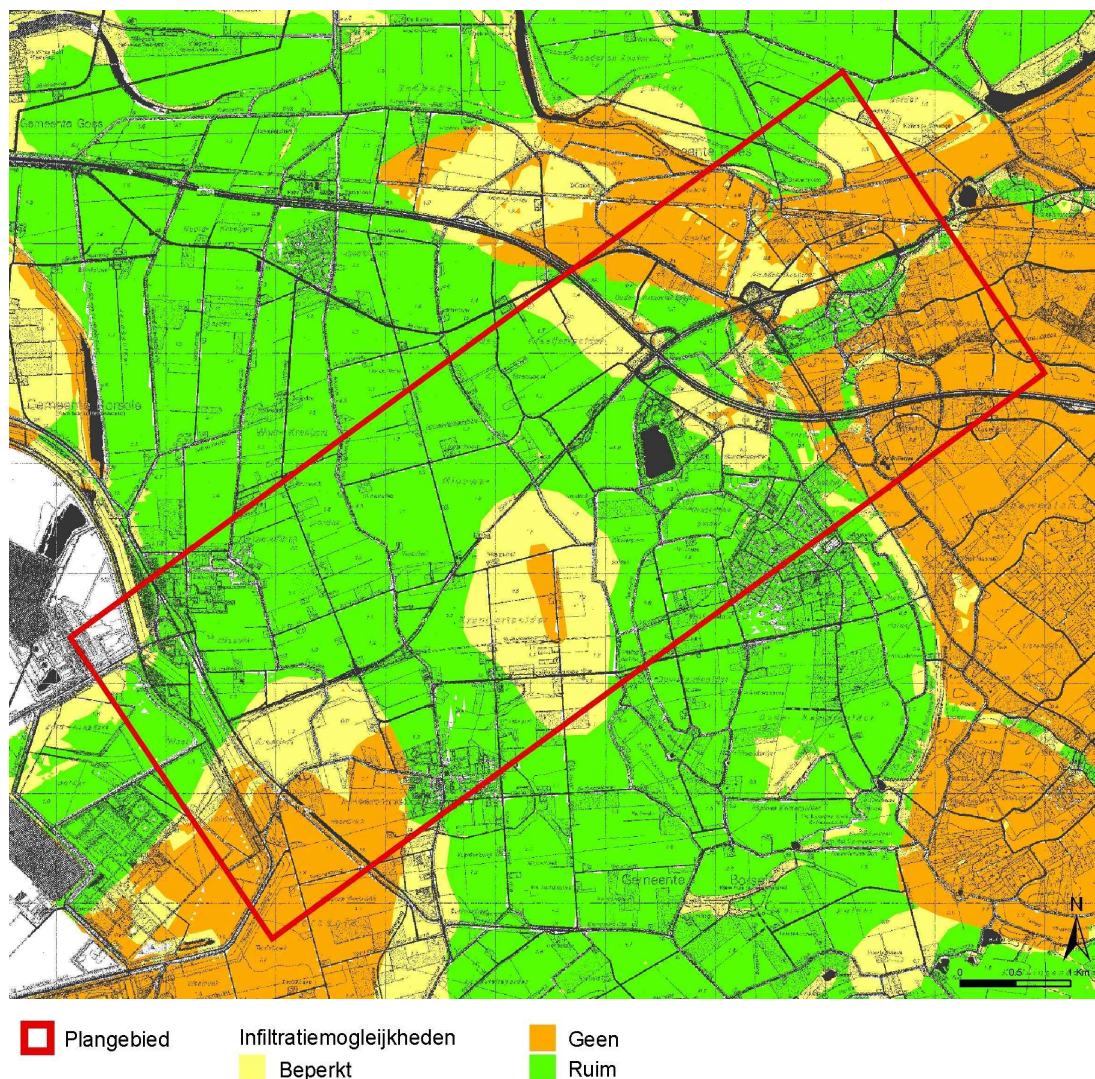
Figuur 3: Bodemkaart van het plangebied (Bron: Bodemkaart, afd. landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland)

De zettingsgevoeligheid van de bodem door verdroging wordt weergegeven in Figuur 4. Globaal is de bodem weinig zettingsgevoelig. Ter hoogte van de A58 en ten Noorden ervan, neemt de zettingsgevoeligheid op verschillende plaatsen toe. Een kleinere zone, centraal in het plangebied, is matig gevoelig voor zetting. Een grotere zone in het Zuiden van het plangebied, is sterk gevoelig voor zetting. Dit zijn aandachtsgebieden voor bemaling en het doorsnijden van deklagen tijdens de werkzaamheden, omdat hierdoor lokale verdroging van de bodem kan optreden.



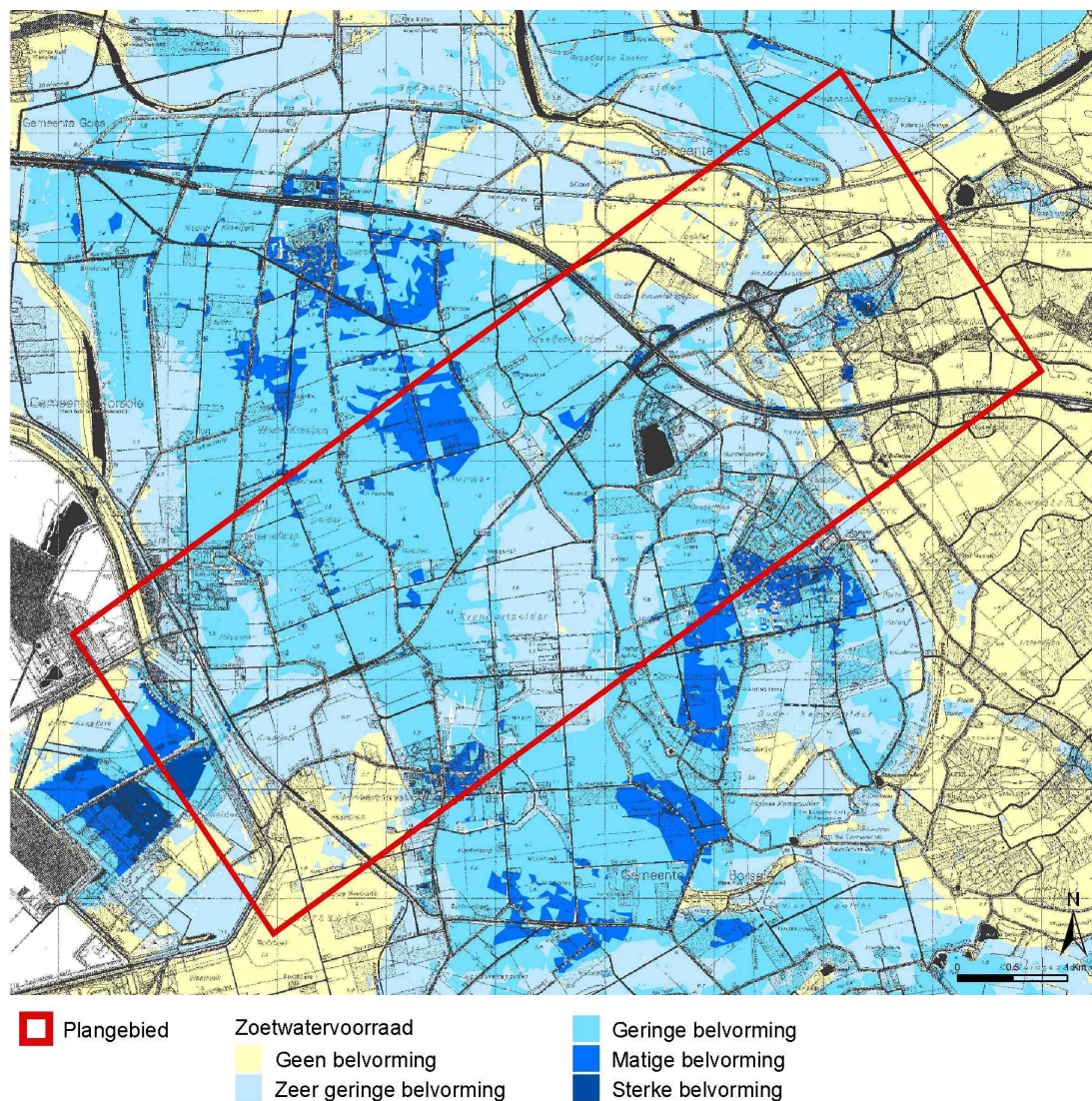
Figuur 6: Schematische doorsnede van het zoete grondwatersysteem in een jonge kreekopvulling (Bron: Provincie Zeeland, 2000)

De grondwaterpeilen worden in het algemeen kunstmatig geregeld. Bovendien bestaat er een sterke relatie in het gebied tussen het oppervlaktepeil en de grondwaterstand. In de winter wordt de natuurlijke stijging van de grondwaterstand beperkt tot het oppervlaktewaterpeil dat kunstmatig geregeld wordt. In de zomer daarentegen, is er een natuurlijke verlaging van het grondwater tot op het oppervlaktewaterpeil. Het grootste deel van het plangebied is potentieel infiltratiegebied. Het gebied is dan ook uiterst gevoelig voor de verspreiding van milieuvreemde stoffen (*Railinfrabeheer, 2001*). Figuur 7 geeft de infiltratiegebieden binnen het plangebied weer.



Figuur 7: De infiltratiemogelijkheden in het plangebied (Bron: Bodemkaart, afdeling landelijk gebied en water, 1/50.000, provincie Zeeland)

De grootste zoetwatervoorraad in het plangebied bevindt zich centraal. De verziltingsgrens ligt hier ongeveer tussen 15-20 meter diepte. Vooral in het zuid- en noordoostelijke deel van het plangebied, zit de verziltingsgrens dichterbij het maaiveld. Het verzoetingsproces speelt hier nog niet zo lang, omdat deze polders later ingepolderd zijn. Door de hoge ligging van het gebied kunnen zich hier in de toekomst wel belangrijke zoetwaterbellen gaan vormen. Op dit moment is hier al een aantal kleine zoetwaterbellen aanwezig (*Railinfrabeheer, 2001*). Figuur 8 geeft de zones weer, waar ontwikkeling van zoetwatervoorraden plaatsvindt.



Figuur 8: Ontwikkeling van zoetwatervoorraden in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland)

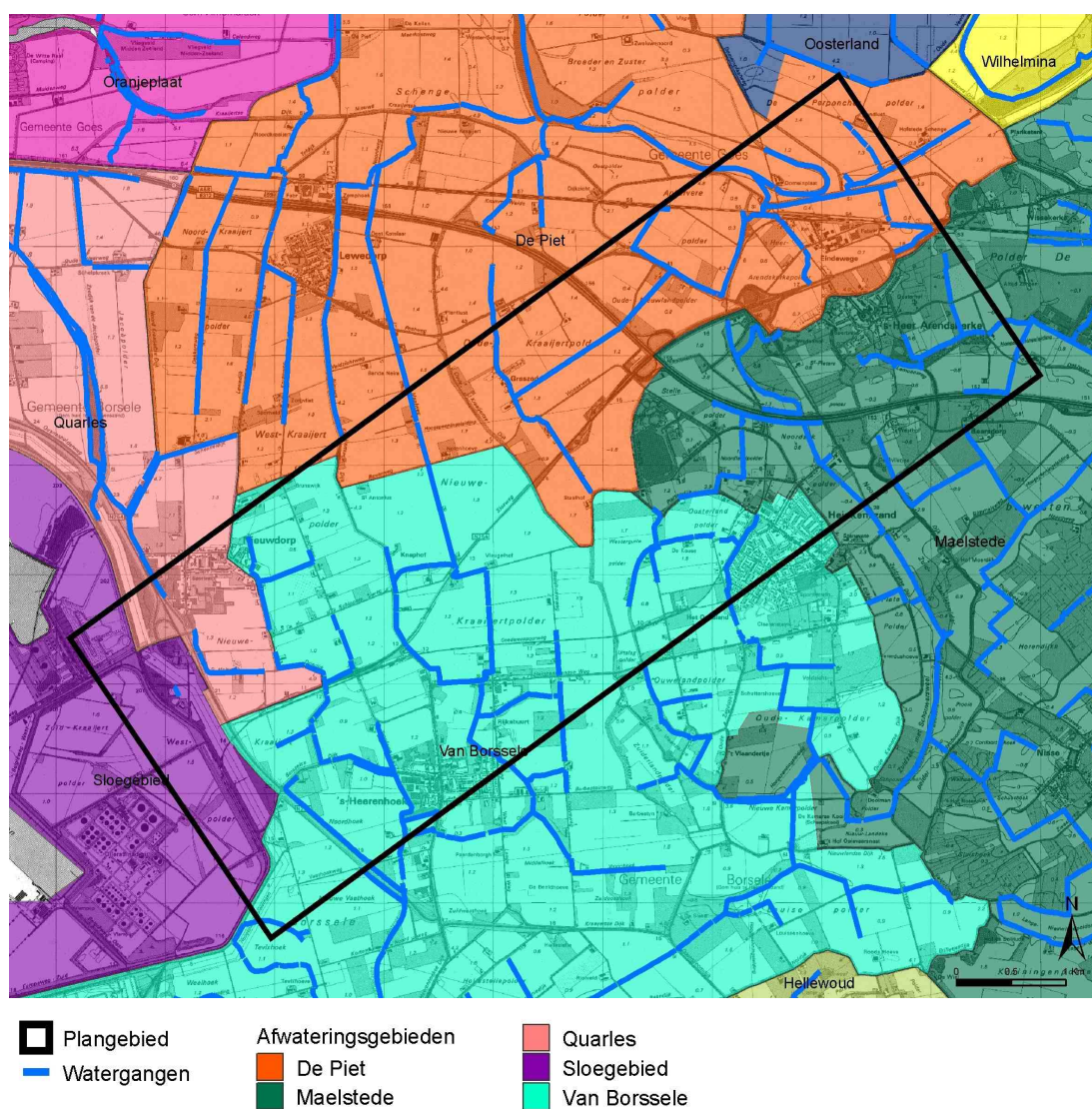
In het plangebied zijn geen gevallen bekend van grondwaterverontreiniging. Wel worden in het gebied algemeen verhoogde waarden voor arseen, zink, koper en chroom gevonden. Dit is te wijten aan de natuurlijke opbouw van de bodem. De verhoogde opgemeten arseenconcentraties zijn echter niet schadelijk (*Provincie Zeeland, 1999*). Volgens het omgevingsplan van de provincie Zeeland (*Provincie Zeeland, 2006*) komen er in het gebied geen grondwaterbeschermingszones voor. Het concept van stimuleringsgebieden, dat gericht was op het ondersteunen van het natuurbeleid door onder andere maatregelen inzake toestromend oppervlakte- en grondwater, werd verlaten.

Voldoende zoet grondwater is op de Bevelanden een belangrijk probleem. Het onttrekken van zoet water voor de landbouw en industrie is dan ook aan strenge normen onderworpen. In het plangebied wordt geen drinkwater gewonnen. De landbouw daarentegen, is een belangrijke partij die zoet grondwater onttrekt. In het gehele plangebied is de onttrekking van zoet water mogelijk.

4.1.3 Oppervlaktewater

Het water in het plangebied wordt grotendeels kunstmatig geregeld via de aanwezigheid van sloten en gemalen. Het plangebied bestaat uit vier afwateringsgebieden, zie Figuur 9: Quarles, Van Borssele, De Piet en Maelstede. Een overzicht van de afwateringsgebieden en een aantal kenmerken wordt gegeven in

Tabel 2.



Figuur 9: De afwateringsgebieden in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland)

Tabel 2: Overzicht van de afwateringsgebieden en hun kenmerken (*Schriftelijke mededeling W. Verstelle, Waterschap Zeeuwse Eilanden*)

Naam	opp. afwateringsgebied	capaciteit gemaal	monding gemaal
Quarles	820 ha	70 m ³ /min	Quarleshaven
Van Borssele	3731 ha	310 m ³ /min	Westerschelde
De Piet	3165 ha	250 m ³ /min	Veerse Meer
Maelstede	6142 ha	646 m ³ /min	Westerschelde

De krek en watergangen staan over het algemeen ten dienste van de ontwatering van de landbouwgronden. Het peil wordt winter en zomer constant gehouden met behulp van verspreide en regelbare stuwen. De waterpeilen schommelen tussen +1 en -1 NAP. De waterlopen worden bijna allemaal beheerd door het Waterschap Zeeuwse Eilanden. Slechts enkele waterlopen zijn geen eigendom van het Waterschap, maar van de Nederlandse overheid, de provincie, de gemeente of zijn particulier eigendom.

De kleine ontwateringssloten die enkel een drainerende functie hebben, zijn algemeen zoet , omdat ze enkel door afstromend regenwater gevoed worden. Diepere krek en watergangen worden over het algemeen gevoed door zoute kwelstromen en zijn brak tot zout.

De waterkerende binnendijken die in de polders voorkomen, hebben in feite hun functie als 'waterkerende dijk' verloren. De waterkerende buitendijken ter hoogte van de rivier zijn in de loop der jaren verhoogd tot op deltahoogte. De binnendijken zijn niet allen gevolgd. Er zijn enkele compartimenteringsdijken. Vele van de binnendijken worden verder ook al doorsneden door de Sloeweg, de Sloelijn en de lokale wegen. Hierdoor wordt hun waterkerende functie sowieso teniet gedaan.

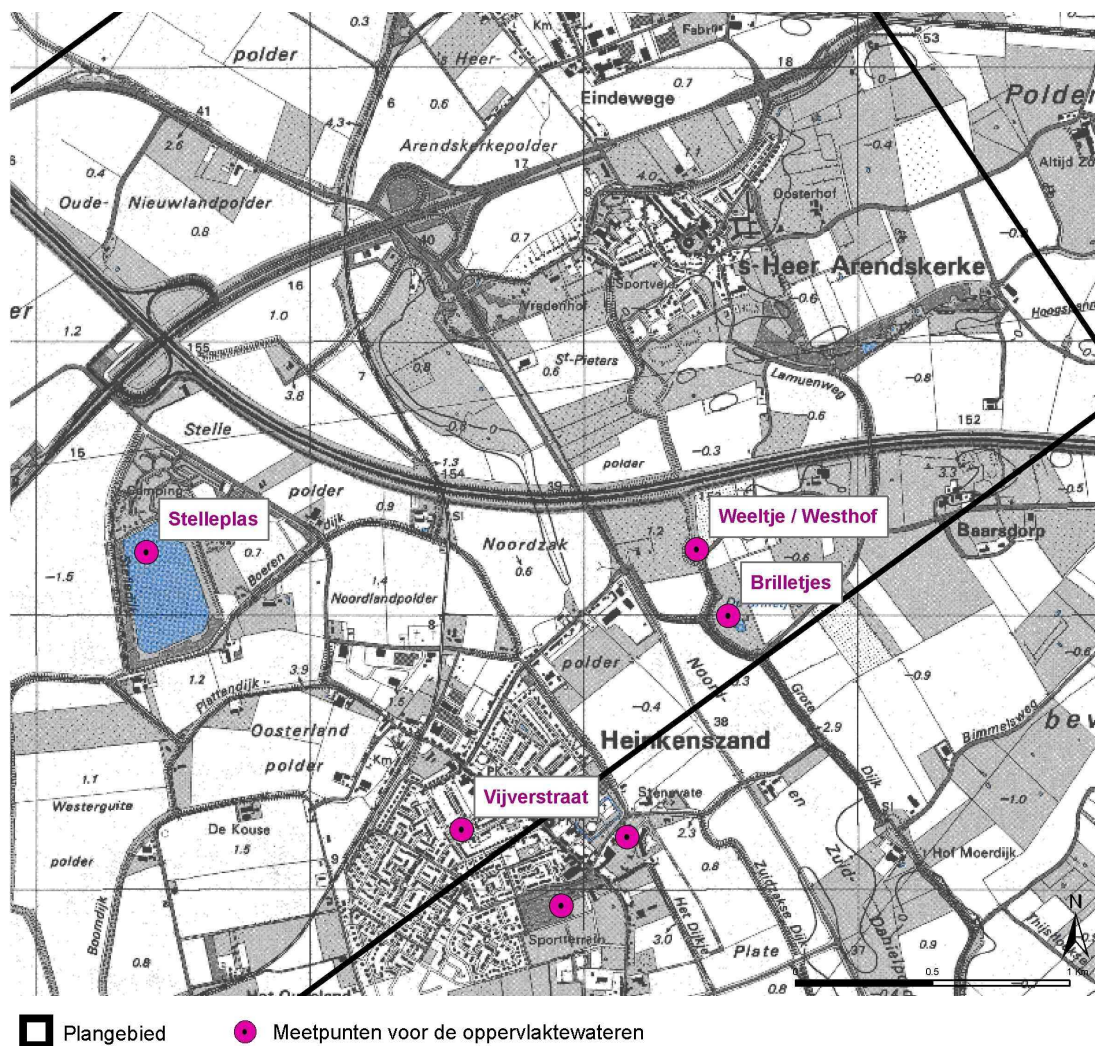
Het binnenwater in het plangebied is voedselrijk door aanvoer vanuit de kwelstromen en de landbouwgebieden. Mede hierdoor is er een overmatige groei van plantaardig plankton dat heeft geleid tot verarming van fauna en flora, grote schommelingen in zuurstofgehalte en zuurtegraad. In ongeveer de helft van de binnenwateren van de provincie Zeeland worden de grenswaarden voor de algenbiomassa overschreden (zie ook Tabel 3). Hetzelfde geldt voor het doorzicht, terwijl bijna overal de landelijke norm voor stikstof en fosfaat wordt overschreden. In gebieden met zoute kwel (zoals een groot deel van Zeeland) is fosfaat echter geen beperkende factor voor de algenbloei.

De problemen die samenhangen met de belasting van het oppervlaktewater met zuurstofbindende stoffen, zijn grotendeels opgelost. De ontwikkeling van de waterkwaliteit toont aan dat de zuurstofhuishouding van het binnenwater de afgelopen tien jaar aanzienlijk is verbeterd. Deze ontwikkeling is tot stand gekomen door de aanleg van riolering, het aansluiten van verspreide lozingen en de bouw van zuiveringsinstallaties.

Stikstof en fosfaat zijn in zoet water doorgaans een probleem, al lijkt er op het gebied van eutrofiëring toch wel vooruitgang geboekt te zijn. Ook op het vlak van zware metalen in het oppervlaktewater is de situatie nog lang niet goed. Koper, zink en nikkel zijn de probleemstoffen. Sinds enkele jaren wordt onderzoek gedaan naar bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.

Op veel plaatsen blijkt dat bestrijdingsmiddelen in te hoge concentraties worden aangetroffen. Nieuw gevormd sediment bevat vaak ook hoge concentraties aan bestrijdingsmiddelen. De belangrijkste verontreinigingen in het nieuw gevormde sediment, zijn PAK's en minerale olie (*Provincie Zeeland, 1999*).

Het Waterschap Zeeuwse Eilanden heeft in het kader van het meetnet geïsoleerde wateren vier monsterpunten voor oppervlaktewater in het plangebied: De Stelleplas, de Brilletjes, het vijvertje aan de Vijverstraat in Heikenszand en het Weeltje Westhof. Figuur 10 geeft de ligging van de verschillende monsterpunten op kaart weer.



Figuur 10: De meetpunten van het Waterschap Zeeuwse Eilanden voor de oppervlaktewateren in het plangebied (Bron: Provincie Zeeland)

De waarden van De Stelleplas, de grootste vijver van de vier, worden buiten beschouwing gelaten. Het is immers een recreatieve vijver die niet in contact staat met het afwateringssysteem. De gemiddelde meetwaarden van zuurstof, zuurtegraad, fosfaat, stikstof, chloride en chlorofyl voor de Brilletjes (2003), het Weeltje Westhof (1999) en het vijvertje aan de Vijverstraat (2002) worden in Tabel 3 vergeleken met de normen uit de Vierde Nota Waterhuishouding.

Tabel 3: Oppervlaktewaterkwaliteit in de Brilletjes, het Vijvertje aan de Vijverstraat en het Weeltje Westhof (*Schriftelijke mededeling F. Kalteren, Waterschap Zeeuwse Eilanden*)

Parameter	De Brilletjes	Vijvertje – Vijverstraat	Weeltje Westhof	Norm NW4
Zuurstofgehalte (mg/l)	8.4	8.3	9.5	5
Zuurtegraad	8.6	7.7	8.5	6.5 – 9.0
Totaal fosfaat (mg/l)	4.5	0.8	0.2	0.15
Totaal stikstof (mg/l)	8.8	6.0	1.5	2.2
Chloride (mg/l)	4858	40	153	200
Chlorofyl (µg/l)	118	165	15	100

Het hoge fosfaat- en chloridegehalte in de oppervlaktewateren kan verklaard worden door de zoute kwel. De overschrijdingen van het stikstofgehalte in de Brilletjes en het vijvertje aan de Vijverstraat zijn voornamelijk te wijten aan de afspoeling van de landbouwgronden. Het vermetingsprobleem blijkt vooral voor de Brilletjes en de Vijverstraat een probleem te vormen, omdat de chlorofylwaarden de norm duidelijk overschrijden.

4.2 Autonome ontwikkeling 2020

De autonome ontwikkeling voor het aspect bodem en water is beperkt. De ontwikkelingen zullen voornamelijk te maken hebben met het geplande en toekomstige beleid. Het beleid zal zeker inspelen op een aantal natuurlijke ontwikkelingen.

Het beleid is in de eerste plaats gericht op de bescherming en verdere ontwikkeling van de aanwezige zoetwatervoorraden door gericht peilbeheer, gecontroleerde onttrekkingen, enzovoort (*Provincie Zeeland, 2006*). Binnen het grootste deel van het gebied is het waterbeleid voornamelijk gericht op een betere afstemming tussen landbouw en water voor wat betreft peilbeheer en zoetwatervoorziening. Het uitgangspunt is dat het waterbeheer zowel de natuur als de landbouw beter moet dienen. Door het opstellen van waterkansenkaarten wordt een hulpmiddel gecreëerd om tot een duurzame waterhuishouding in Zeeland te komen.

De waterkwaliteit zal naar verwachting verbeteren door onder andere strengere maatregelen om vermeting en lozingen tegen te gaan, opgenomen in het beleid van de Provincie. De opzet van het waterhuishoudingplan 2001-2006, is dat aan het einde van de planperiode de maximaal toelaatbare risiconiveaus van een aantal stoffen in het water en de waterbodems niet meer worden overschreden. In het beleid staat onder meer het sterker stimuleren van de biologische landbouw, het terugdringen van het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen en de stimulering van de natuurlijke zuivering van water voorop. In het kader van de Wet Bodembescherming volgt de Provincie Zeeland het spoor om tussen 2005 en 2009 een provinciedekkende bodemkwaliteitskaart en bodembeheersplan op te stellen. Daarnaast zal ook de nodige aandacht worden besteed aan het voorkomen van waterbodemonverontreiniging en de sanering van waterbodems (*Provincie Zeeland, 2004; Provincie Zeeland, 2001*).

4.3 Overzicht

Tabel 4: Overzicht van autonome ontwikkelingen voor de discipline bodem en water

Bodem en water	2005	2020
Zoetwatervoorraad	Gericht peilbeheer; gecontroleerde onttrekkingen en kleine zoetwatervoorraad	Waterkansenkaart; optimale afstemming landbouw-natuur en grotere zoetwatervoorraad
Waterkwaliteit	Waterkwaliteit haalt de vooropgestelde normen niet	Maximaal toelaatbare risiconiveaus van stoffen in het water wordt niet meer overschreden
Bodemkwaliteit	Verontreinigde bodem	Gebiedsdekkende bodemkwaliteitskaart en bodembeheersplan en sanering vuilstortplaatsen
Waterbodemkwaliteit	Verontreinigde waterbodems	Maximaal toelaatbare risiconiveaus van stoffen in de waterbodems wordt niet meer overschreden en sanering waterbodems

Bronnen: Provincie Zeeland, 2001; Provincie Zeeland, 2004; Provincie Zeeland, 2002; Provincie Zeeland, 2006.

5. EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

5.1 Impact op de bodem

In het plangebied komen vooral zeeklei- en zeezandgronden voor. Gezien de vrij dunne deklaag (klei of zavel) en de vrij ondiep voorkomende zandige ondergrond, zullen de bodems weinig gevoelig zijn voor verdichting. Tijdens de aanleg zal bij de meeste alternatieven en varianten plaatselijk een structuur-, profiel- en reliëfwijziging of bodemverstoring optreden. Mogelijk kan er ook bodemerosie en bodemzetting optreden.

Zoals eerder vermeld, gaat het hier over tijdelijke effecten die voornamelijk zullen optreden tijdens de aanlegfase en bovendien gemakkelijk te mitigeren zijn. Algemeen kan de mate van bodemverstoring dan ook als “klein” ingeschat worden.

Een groter effect kan worden verwacht van de tunnel die aangelegd moet worden bij alternatieven A en B. Bij deze werkzaamheden moet bemaald worden. Er moet immers tot ongeveer zes meter onder het maaiveld gegraven worden. Daardoor zal het bodemvocht-regime tijdelijk wijzigen. Deze zone, ten oosten van de Sloeweg, is sterk tot matig zettingsgevoelig. We kunnen er dus van uitgaan dat hier bodemzetting zal optreden, als geen passende maatregelen worden genomen.

In het Nulplus-alternatief 1 zullen de werkzaamheden grotendeels plaatsvinden op bestaande kruispunten waar de bodem al in grote mate verstoord is. Daarom wordt dit alternatief als het minst ingrijpend beoordeeld met betrekking tot de impact op de bodem. De kans op bodemverontreiniging als gevolg van de werkzaamheden bij de aanleg van de Sloeweg, is voor alle alternatieven en varianten even groot.

Ten aanzien van de bestaande verontreinigingen in de bodem, kan gesteld worden dat het Bouwstoffenbesluit van kracht is. Dit betekent dat voorafgaand aan de uitvoering de vrijkomende "bouwstoffen" (grond) milieutechnisch moeten worden onderzocht en conform het Bouwstoffenbesluit moet worden gehandeld:

- Multifunctioneel te gebruiken grond (schone grond) kan overal worden gebruikt;
- Cat. I-grond moet gemeld worden en kan binnen het werk worden verwerkt;
- Cat II-grond moet, indien mogelijk, worden gereinigd of kan met IBC-maatregelen en een ontheffing van het de gemeente in een werk worden gebruikt.

Er moet rekening mee gehouden worden dat het vergraven of verspreiden van vervuilde bodem impact kan hebben op de verspreiding van verontreiniging in bijvoorbeeld het grondwater. De voorkeur gaat dus naar het alternatief waarbij het minste gegraven moet worden.

Tabel 5 geeft het aantal hectaren nieuwe verharde infrastructuur weer voor de verschillende alternatieven en varianten na de aanleg van de nieuwe weginfrastructuur. Dit brengt een wijziging in bodemgebruik met zich mee. Uit de tabel blijkt dat de alternatieven en varianten die uitgaan van een verdubbeling van de bestaande Sloeweg (Alternatief A en B (met varianten)) leiden tot een groter verlies van het bestaande bodemgebruik dan de Nulplus-alternatieven. Bij deze alternatieven moet veel minder nieuwe ruimte aangesneden worden. Zij scoren dan ook het minst negatief op dit criterium. De B-alternatieven scoren over het algemeen slechter op het criterium ‘wijziging in bodemgebruik’ dan de A-alternatieven, omdat zij een aantal hectaren meer in beslag nemen voor nieuwe infrastructuur.

Tabel 5: Nieuwe infrastructuur in de verschillende alternatieven en varianten

Alternatief	0	0+1	0+2	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3
Aantal ha nieuwe infrastructuur	0	7,9	7,7	26,3	24,5	23,8	25,5	29,7	27,9	27,2	27,5

De mate van bodemverstoring na afronding van de werkzaamheden, is voor alle alternatieven en varianten dezelfde. De kans op bodemverontreiniging als gevolg van calamiteiten bij de ingebruikname van de Sloeweg, is groter bij de Nulplus-alternatieven dan bij de andere alternatieven en varianten. Het rapport verkeer en vervoer geeft als criterium hiertoe de mate van verkeersveilige inrichting van het wegennet weer. De uiteindelijke vergelijking van de alternatieven in het rapport toont dat het Nulplus-alternatief 1 gering positief scoort ten opzichte van het Nul-alternatief. Alle A- en B-varianten scoren positief op dit criterium.

5.1.1 Te verwachten effecten zonder WCT

Het al dan niet aanleggen van de Westerschelde Container Terminal (WCT) levert geen veranderingen op in de effectenbeoordeling voor wat betreft de wijziging in bodemgebruik en de mate van bodemverstoring. De kans op bodemvervuiling wegens calamiteiten op het moment dat de Sloeweg in gebruik wordt genomen, is wel kleiner als de WCT niet aangelegd wordt. Er zal dan immers minder vervoer van gevaarlijke goederen langs de Sloeweg plaatsvinden.

5.1.2 Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen

Tijdens de aanlegfase

Structuurverstoring van bodems die achteraf vegetatie moeten dragen, (wegtaluds en wegbermen, akkerland of weiland) kan vermeden worden door de werkzaamheden in de drogere seizoenen en in droge weersomstandigheden uit te voeren en door lichter rollend materiaal in te zetten. Wanneer de bodem van nature steeds nat is of wanneer toch in natte weersomstandigheden moet gewerkt worden, kunnen eventueel preventief rijplaten gebruikt worden. Indien toch verdichting of verslemping is opgetreden, kan de bodem na uitvoering van de aanlegwerken curatief losgewerkt worden (frozen).

Om profielverstoring te beperken, kunnen, daar waar de oorspronkelijke bodem na de werkzaamheden opnieuw gebruikt kan worden, de teelaardelaag en de diepere bodemlagen afzonderlijk afgegraven en gestapeld worden. Bij het terugplaatsen van de bodem, kan dan rekening gehouden worden met de oorspronkelijke gelaagdheid. Om erosie van de taluds te vermijden, moet zo snel mogelijk ingezaaid worden.

Bodemverontreiniging moet zoveel mogelijk voorkomen worden. Dit kan, door tijdens de werkzaamheden het materiaal regelmatig te inspecteren en zorgvuldig om te gaan met olie of brandstof. Bij morsen of lekken moet de verontreinigde bodem onmiddellijk afgegraven worden om verdere verspreiding naar het grondwater te vermijden.

Tijdens de exploitatiefase

Bodemverontreiniging door onderhoud van de wegen of onkruidbestrijding moet vermeden worden door met de minst schadelijke producten te werken. Indien de bodem verontreinigd is door een ongeval of calamiteit, moet de verontreinigde bodem gesaneerd te worden.

5.2 Impact op het grondwater

Voor de meeste alternatieven en varianten zijn geen ondergrondse kruisingen van de wegen door tunnels voorzien onder het maaiveldniveau. Bemalingen zijn waarschijnlijk niet noodzakelijk. De verschillende alternatieven en varianten (A1, A2, A3, B1, B2, B3, Nulplus 1 en Nulplus 2) scoren dan ook even goed (neutraal) op de criteria 'kans op vernatting/verdroging' en 'kans op verzilting'.

In alternatief A en B is wel de aanleg van een tunnel voorzien. We kunnen ervan uitgaan dat hiervoor uitgravingen tot op ongeveer zes meter onder het maaiveld nodig zullen zijn. Er zal dus bemaald moeten worden. De straal van de bemalingskegel zal enkele tientallen meters bedragen, als er geen passende maatregelen worden genomen. Dit kan plaatselijke verdroging met zich meebrengen. Dit is echter een omkeerbaar en tijdelijk fenomeen. Na het stoppen van de bemaling zal de grondwaterstand zich terug herstellen. Omwille van de eerder beschreven zettingsproblematiek en/of omwille van de effecten voor de landbouwproductie, kan het interessant zijn om toch op voorhand damwanden te plaatsen om dit tijdelijke effect uit te schakelen.

Door de graafwerken van de tunnel zal echter ook de kleideklaag, die gelegen is op minder dan twee meter onder het maaiveld, doorsneden worden. Met infiltratie of kwel tot gevolg. Kwel van het zoute, diepe grondwater kan leiden tot verzilting van het freatisch grondwater. De kans op verzilting van het grondwater neemt bij de alternatieven A en B dus toe, omdat bij deze alternatieven graafwerken noodzakelijk zijn. Het gaat hierbij om een tijdelijk effect tijdens de aanlegwerkzaamheden, mits de tunnel goed ontworpen en uitgevoerd is als een waterdichte tunnel en de eventuele grondaanvullingen goed uitgevoerd worden. Het is raadzaam een tunnel tussen twee damwanden te bouwen, zodat er geen problemen met betrekking tot kwel zullen ontstaan. Omdat er dus technisch goede oplossingen zijn om problemen van grondwaterkwel te voorkomen, kunnen we ervan uitgaan dat op lange termijn het effect als gering kan worden beoordeeld.

De kans op grondwaterverontreiniging tijdens de aanlegfase van de Sloeweg is voor alle alternatieven en varianten gelijk. Verwacht wordt dat de kans op verontreiniging klein is, zeker indien rekening gehouden wordt met de mitigerende maatregelen.

De toe- of afname van de kans op grondwaterverontreiniging tijdens de exploitatie van de Sloeweg is gelijklopend met de mate van verkeersveilige inrichting van het wegennet, die besproken wordt in het rapport verkeer en vervoer. De verkeersveilige inrichting van Nulplus-alternatief 2 wordt als neutraal ingeschat. De verkeersveilige inrichting van Nulplus-alternatief 1 als gering positief, en van alle andere alternatieven en varianten als positief. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de kans op grondwaterverontreiniging kleiner is dan de kans op bodemverontreiniging. Het effect ervan is daarentegen een stuk groter, gezien grondwater (en dus de verontreiniging) zich relatief snel in de ruime regio verspreidt.

5.2.1 Te verwachten effecten zonder WCT

Het al dan niet aanleggen van de WCT levert geen veranderingen in de effectenbeoordeling op met betrekking tot de impact op het grondwater. De kans op grondwatervervuiling wegens calamiteiten op het moment dat de Sloeweg in gebruik zal worden genomen, is wel kleiner indien de WCT niet aangelegd wordt. Er zal dan immers minder vervoer van gevaarlijke goederen langs de Sloeweg plaatsvinden.

5.2.2 Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen

Tijdens de aanlegfase

Verhoogde kwel van diep grondwater en infiltratie van verontreinigde stoffen kan bij de aanleg vermeden worden door het behoud van de deklaag. Indien doorsnijding van de deklaag gebeurt, dan moet de hydraulische weerstand hersteld worden door het aanbrengen van waterdichte folies of nieuwe kleipakketten. Indien bij de aanleg van de weginfrastructuur rekening gehouden wordt met deze mitigerende maatregelen, zijn er geen of slechts geringe effecten op het grondwater te verwachten.

Indien bemaling nodig is bij de werkzaamheden, dan kan men kiezen voor retourbemaling of voor het werken met damwanden. Bij retourbemaling moet men opletten indien het opgepompte water zout is. Tijdens de werkzaamheden kunnen de wijzigingen in de grondwatertafel het beste opgevolgd worden door een monitoringscampagne.

De keuze van bouwstoffen en andere materialen (zoals bebording en bebakening) kan bepalend zijn voor de bodembelasting (bijvoorbeeld zink) en op die manier uiteindelijk voor de belasting van het oppervlaktewater. Er moet dus gewerkt worden met materialen die geen belasting voor bodem, grond- en oppervlaktewater veroorzaken.

Tijdens de exploitatiefase

Verontreiniging van het grondwater kan vermeden worden door bij onkruidbestrijding gebruik te maken van de minst schadelijke producten en een aangepast spuitschema. Bij eventuele verontreiniging (ook in het geval van calamiteiten) moet het grondwater zo snel mogelijk gesaneerd worden.

5.3 Impact op oppervlaktewater

De kans op oppervlaktewaterverontreiniging tijdens de aanlegfase van de Sloeweg is voor alle alternatieven en varianten even groot. Tijdens de exploitatiefase gelden dezelfde bevindingen als voor de kans op bodemverontreiniging, afgeleid uit het deelrapport verkeer en vervoer: Nulplus-alternatief 2 scoort neutraal op de kans op oppervlaktewaterverontreiniging, Nulplus-alternatief 1 scoort gering positief en alle andere alternatieven en varianten scoren positief.

De bijkomende (of netto) oppervlakte verharding bij de verschillende alternatieven en varianten wordt weergegeven in Tabel 6. Deze cijfers geven een maat voor de verandering in afstromingssnelheid van het regenwater door de bijkomende verharding en voor de veranderende hoeveelheden regenwater die in de berm sloten zullen terechtkomen. Wanneer er meer regenwater sneller in de berm sloten terechtkomt, kan dit leiden tot een wijziging van de buffercapaciteit van de omliggende berm sloten naar de afvoerende waterlopen toe, indien er geen passende maatregelen genomen worden.

Tabel 6: Bijkomende verharding bij de verschillende alternatieven en varianten

Alternatief	0	0+1	0+2	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3
Oppervlakte nieuwe infrastructuur (in ha)	0	7,9	7,7	26,3	24,5	23,8	25,5	29,7	27,9	27,2	27,5
Oppervlakte op te breken bestaande infrastructuur (in ha)	0	0,09	1,8	8,5	8,3	8,3	8,6	12,5	12,4	12,4	12,6
Totale bijkomende verharding (in ha)	0	7,8	5,9	17,8	16,2	15,5	16,9	17,2	15,5	14,8	14,9

Tabel 6 geeft weer dat Nulplus-alternatief 2 het minste bijkomende verharding met zich meebrengt. Daardoor scoort dit alternatief het minst negatief op dit criterium. De bijkomende oppervlakte verharding bij alternatief Nulplus 1 ligt in dezelfde ordegrootte als dat van het Nulplus 2. Alle andere alternatieven en varianten brengen een netto oppervlakte verharding tussen de 14,8 ha en 17,8 hectare met zich mee. Waarbij alternatief B2 het minst negatief en alternatief A het meest negatief scoort op dit criterium. We kunnen besluiten dat alle A- en B-alternatieven even negatief scoren.

Als één van de uitgangspunten bij de planontwikkeling voor de Sloeweg wordt gestreefd naar een hoog ambitieniveau ten aanzien van landschappelijke inpassing en beeldkwaliteit van de N62 in zijn geheel. Er is een ecologisch dwarsprofiel van de weg ontworpen, waarbij het regenwater in de middenberm tussen de wegen wordt vastgehouden. Verder hebben de bermsloten aan de buitenzijde van de wegen een afgeronde buitenberm. Hierdoor hebben ze een grotere en met de stijghoogte toenemende bergingscapaciteit. Op die manier wordt onder andere tegemoet gekomen aan de verhoogde afstroming en afstromingssnelheid van regenwater als gevolg van de bijkomende verharde oppervlakte. De afmetingen van de watervoerende sloten en bermsloten, worden bij de uitwerking van de plannen in overleg met Waterschap Zeeuwse Eilanden bepaald. Door een aangepaste dimensionering zal er dus geen grotere of snellere afvoer van water naar de ontvangende waterlopen toe zijn. Door het nemen van deze passende maatregelen zal het risico op wateroverlast in alle alternatieven en varianten gering of afwezig zijn.

De bestaande duikers voor de afwateringssloten moeten op een aantal plaatsen verlengd worden, op andere plaatsen zullen nieuwe duikers aangelegd moeten worden. Dit is wat gescoord wordt onder het criterium 'verandering in functionele bestemming'. De aanpassingen aan de structuur van het bestaande watersysteem kunnen evenwel als beperkt worden ingeschat.

Men kan zich wel afvragen of het op een aantal plaatsen niet meer zinvol is om de kruisende waterlopen aan te sluiten op een ander afwateringsgebied, dan het aanleggen van een verlenging van de duikers onder het wegdek. Dit zou enkel gebeuren in het geval van een kort stuk waterloop en een beperkt polderoppervlak. Er moet wel rekening gehouden worden met het feit dat het aangrenzende peilgebied er niet is op gericht om extra water te verwerken. Waar er dus extra oppervlakte bij een peilgebied komt, zullen er in de meeste gevallen ook werkzaamheden aan de pompgemalen moeten plaatsvinden om dit te compenseren. In elk afzonderlijk geval zal dus moeten worden bekeken wat de meest opportune oplossing is. Voor de verschillende alternatieven en varianten zal de verandering van de functionele bestemming van de waterlopen beperkt zijn.

Door de aanleg van de wegen worden de binnendijken in de polders geregeld extra doorsneden. Omdat deze dijken geen waterkerende functie meer hebben, is dit geen probleem.

5.3.1 Te verwachten effecten zonder WCT

Het al dan niet aanleggen van de WCT levert geen veranderingen in de effectenbeoordeling op met betrekking tot de impact op het oppervlaktewater. De kans op oppervlaktewaterverontreiniging wegens calamiteiten op het moment dat de Sloeweg in gebruik zal worden genomen, is wel kleiner als de WCT niet aangelegd wordt. Er zal dan immers minder vervoer van gevaarlijke goederen langs de Sloeweg plaatsvinden.

5.3.2 Voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen

Tijdens de aanleg van de nieuwe weginfrastructuur zijn de verwachte effecten op het oppervlaktewater zeer gering. Bij doorsnijding van de deklaag moet de hydraulische weerstand hersteld worden. Ook moet bij de realisatie van het project aandacht zijn voor een herdimensionering van de omliggende kreken en watergangen.

Verontreiniging van het oppervlaktewater bij de exploitatie van de weg kan vermeden worden door bij onkruidbestrijding gebruik te maken van de minst schadelijke producten en een aangepast spuitschema. In geval van calamiteiten moet het oppervlaktewater zo snel mogelijk gesaneerd worden, zodat de verontreiniging zich niet kan verspreiden.

6. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

Bij de beoordeling van de effecten die kwalitatief geëvalueerd worden, is door middel van een zevendelige schaal aangegeven in hoeverre een alternatief of variant beter of slechter scoort ten aanzien van een bepaalde randvoorwaarde. Een --- score betekent een sterk nadelig effect, terwijl een +++ score een sterk voordelig effect inhoudt. Een 0 score impliceert geen of een verwaarloosbare verandering ten opzichte van de referentiesituatie (=Nul-alternatief in 2020). Op die manier wordt duidelijk hoe de betreffende effecten van elk alternatief of variant zich verhouden tot elkaar en met de geldende grenzen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de tijdelijke en de permanente effecten.

6.1 Tijdelijke effecten

Tabel 7 geeft een overzicht van de tijdelijke effecten van de verschillende alternatieven en hun varianten.

Tabel 7: Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de tijdelijke effecten

Bodem en water	0	0+1	0+2	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3
Mate van bodemverstoring	0	0	-	--	-	-	-	--	-	-	-
Kans op bodemverontreiniging	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kans op aantasting grondwaterkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kans op vernatting/verdroging	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Kans op verzilting	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Kans op aantasting oppervlaktewater kwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De verschillende alternatieven en varianten, met uitzondering van alternatief A en B, scoren neutraal op de criteria: kans op vernatting/verdroging en kans op verzilting. Alternatief A en B scoren gering negatief op dit criterium door het lokaal en tijdelijk uitvoeren van bemalingen ter hoogte van de tunnel.

Met betrekking tot de kans op bodemverontreiniging en de aantasting van grond- en oppervlaktewaterkwaliteit, scoren de verschillende alternatieven en varianten hetzelfde, maar gering nadeliger dan het Nul-scenario, door kans op calamiteiten tijdens de werkzaamheden.

De alternatieven A en B scoren negatief op het criterium 'mate van bodemverstoring', door de grote kans op bodemzetting tijdens de bemalingen. Het Nulplus-alternatief 1 scoort neutraal, omdat de werkzaamheden plaatsvinden op een bodem die al verstoord is. Alle overige alternatieven en varianten scoren gering negatief door het veroorzaken van profiel-, structuur- en reliëfwijzigingen door de graafwerkzaamheden.

6.2 Permanente effecten

Tabel 8 geeft een overzicht van de permanente effecten van de verschillende alternatieven en hun varianten.

Tabel 8: Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de permanente effecten

Bodem en water	0	0+1	0+2	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3
Wijziging bodemgebruik	0	-	-	--	--	--	--	--	--	--	--
Mate van bodemverstoring	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kans op bodemverontreiniging	0	+	0	++	++	++	++	++	++	++	++
Kans op aantasting grondwaterkwaliteit	0	+	0	++	++	++	++	++	++	++	++
Kans op vernatting/verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kans op verzilting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kans op aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	0	+	0	++	++	++	++	++	++	++	++
Verandering afstromingssnelheid en buffercapaciteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verandering van de functionele bestemming	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De verschillende alternatieven en varianten scoren (nagenoeg) hetzelfde op de criteria 'verandering van de functionele bestemming' en 'mate van bodemverstoring', namelijk gering negatief ten opzichte van het Nul-alternatief. Wat betreft dit laatste criterium wordt deze score toegekend omwille van de toegenomen bodemoppervlakte die verstoord zal blijven na de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden.

Voor de criteria 'kans op vernatting/verdroging' en 'kans op verzilting' worden geen bijkomende permanente effecten verwacht door het uitvoeren van één van de alternatieven.

Met betrekking tot de 'kans op bodemverontreiniging' en de 'kans op aantasting van grond- of oppervlaktewaterkwaliteit' scoort Nulplus-alternatief 2 neutraal en Nulplus-alternatief 1 gering voordelig ten opzichte van het Nul-alternatief. Alle andere alternatieven en varianten scoren voordelig ten opzichte van het Nul-alternatief. Deze scores geven een reflectie van de mate van verkeersveilige inrichting van het wegennet.

Voor het criterium 'wijziging in bodemgebruik' scoren de Nulplus-alternatieven gering nadelig en alle andere alternatieven nadelig ten opzichte van het Nul-alternatief.

Wat betreft de verandering in afstromingssnelheid en buffercapaciteit, die daarmee samenhangt, scoren alle alternatieven neutraal, gezien er passende maatregelen worden genomen met betrekking tot de dimensionering van de bermsloten.

Na toepassing van de nodige milderende maatregelen (onder andere werfinrichting en retourbemaling), zullen de tijdelijke effecten op bodem en water die optreden als gevolg van de werkzaamheden, anders scoren op een aantal beschouwde criteria. Dit wordt weergegeven in Tabel 9. De scores van de verschillende alternatieven en varianten voor de permanente effecten zullen niet fundamenteel wijzigen door de toepassing van milderende maatregelen.

Tabel 9: Vergelijking van de alternatieven en varianten volgens de criteria van de discipline bodem en water voor de tijdelijke effecten met toepassing van de milderende maatregelen

Bodem en water	0	0+1	0+2	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	B3
Mate van bodemverstoring	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0
Kans op bodemverontreiniging	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kans op aantasting grondwaterkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kans op vernatting/verdroging	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kans op verzilting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kans op aantasting oppervlaktewaterkwaliteit	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

7.1 Leemten in kennis en informatie

Het effect van het bemalen op de grondwaterstand is moeilijk cijfermatig in te schatten, gezien de vele factoren die in dit proces meespelen. Denken we hierbij bijvoorbeeld aan de bestaande grondwaterstand, de dikte van de deklaag en de doorlaatbaarheid van de bodem. Verder is ook de inschatting van het extra water, dat zal afstromen van het bijkomende wegdekoppervlak tijdens de exploitatie van de weg, moeilijk.

7.2 Aanzet evaluatieprogramma

Er zijn verschillende redenen om een postevaluatie- en monitoringsprogramma op te zetten:

- Controle en bijsturing van het project en zijn milieu-impact;
- Verbetering van de kennis van milieueffecten, waterkwaliteit en waterhuishouding;
- Informeren en draagvlak creëren.

In dit project wordt vooral het eerste en het tweede punt beoogd bij het opzetten van een evaluatiesysteem. Het informeren en creëren van draagvlak komt in dit project weinig of niet aan bod.

Tijdens en na de werkzaamheden kunnen bijvoorbeeld de volgende evaluatieprogramma's opgezet worden: monitoring van (grond)waterkwaliteit door middel van staalnames, monitoring van (grond)waterkwantiteit door middel van bijvoorbeeld peilbuizen en monitoring van neerslagwaterafstroming.

REFERENTIELIJST

De Straat Milieu-adviseurs B.V., 2004. Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan gemeente Borsele. Gemeente Borsele.

Marmos Bodemmanagement, 2006. Bodemkwaliteitskaart Stedelijk gebied Gemeente Goes. Gemeente Goes.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing.

Provinciale Werkgroepen Advies en Kenniscentrum Waterbodems, 2001. Basisdocument Tienjarensценario Waterbodems – Bagger in beeld. Stuurgroep Waterbodems.

Provincie Zeeland, 1999. Regionale watersysteemrapportage, 1999 t/m 2001. Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2000. Waterhuishoudingsplan 2001-2006: Samen slim met water. Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2002. Grondwaterbeheersplan 2002-2007: Samen omgaan met (grond)water. Provinciale Staten van Zeeland.

Provincie Zeeland, 2004. Programma Wet Bodembescherming 2005 t/m 2009: De juiste bodem voor ontwikkeling. Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2006. Omgevingsplan Zeeland 2006-2012. Provincie Zeeland.

Railinfrabeheer, 2001. Trajectnota/MER: Optimalisatie railontsluiting Sloe. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zeeland.

Rothuizen van Doorn 't Hooft Architecten Stedenbouwkundigen, 2005. Voorontwerp Bestemmingsplan Borsele: Borsels Buiten. Gemeente Borsele.

BEGRIPPENLIJST

DDT	Dichloor-diphenyl-trichloorethaan. Een organisch chemisch insecticide
IBC-maatregelen	Maatregelen voor bodemsanering die gericht zijn op 'Isoleren, Beheersen en Controleren'
NAP	Normaal Amsterdams Peil: de referentiehoogte waaraan hoogtemetingen in Nederland worden gerelateerd
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen.
Verziltingsgraad	De mate waarin een medium verzilt is, met andere woorden waarin een hoog zoutgehalte aanwezig is

BIJLAGE A JURIDISCH EN BELEIDSMATIG KADER

Juridisch kader	Omschrijving/ doelstelling	Datum
Europese Kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG)	Vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater. Concreet: met het volledig van kracht worden van de richtlijn (2015) moeten alle watersystemen in een goede chemische en ecologische toestand verkeren.	2000
Wet op de Waterkeringen	Deze wet bepaalt de bestuurlijke organisatie van de bescherming tegen hoogwater.	21 december 1995
Wet Rijkswaterstaatswerken	De Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (Wbr) is gericht op de bescherming van waterkeringen en bijbehorende kunstwerken. Daarom is een vergunning van Onze Minister van Verkeer en Waterstaat nodig om gebruik te maken van een waterstaatswerk op een manier waarvoor het niet is bestemd. Dit houdt in dat een vergunning nodig is voor het maken of behouden van werken in, op, onder of over waterstaatswerken en voor het brengen van vaste stoffen of voorwerpen in, onder of op waterstaatswerken.	14 november 1996
Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO)	Bij lozing van verontreinigd water (bijvoorbeeld bij tijdelijke bemaling) of bij aanleg van nieuwe lozingspunten is een vergunning in het kader van de WVO vereist. Er is sprake van verontreinigd water indien de concentratie van één of meerdere stoffen boven de streefwaarde ligt.	13 november 1969
Wet bodembescherming	Voor bodemsanering of handelingen die de verontreiniging van de bodem kunnen verminderen of verplaatsen geldt een meldingsplicht bij Gedeputeerde Staten, indien er sprake is van ernstige verontreiniging (boven de interventiewaarde).	3 juli 1986
Beleidsmatig kader	Omschrijving/ doelstelling	Datum
Vierde Nota Waterhuishouding	De Vierde Nota Waterhuishouding geeft het gewenste beheer van de waterbodembodem aan met een uitwerking van het normkader gekoppeld aan het waterbodemsaneringsbeleid en aan het baggerspeciebeleid. Hoofddlijn voor de aanpak van de waterbodempromblematiek is het verspreiden van niet-verontreinigde specie, verwerking via eenvoudige technieken van verontreinigde specie en storten van de niet reinigbare specie.	2000
Tienjarensenario Waterbodems	Het Tienjarensenario Waterbodems, 2002-2011, is het programma van de gezamenlijke overheden voor de structurele aanpak van de waterbodempromblematiek. Er zijn taakstellingen geformuleerd, bestaande uit de inventarisatie van de werkvoorraad, de oplossingsrichtingen en mogelijke scenario's.	2001

Juridisch kader	Omschrijving/ doelstelling	Datum
Samen omgaan met (grond)water	Grondwaterbeheersplan van de Provincie Zeeland voor 2002-2007	28 juni 2002
Bodemsanering en grondstromen	Nalevingsplan en toezichtsplan 2003-2007	
De juiste bodem voor ontwikkeling	Programma Wet bodembescherming 2005-2009	16 november 2004
Omgevingsplan Zeeland 2006-2012	Dit Omgevingsplan beschrijft vooral de thema's ruimtelijke ordening, waterhuishouding en milieu, maar het beschrijft ook de richting voor bijvoorbeeld landschap, wonen en natuur. Het plan is de opvolger van drie belangrijke bestaande beleidsplannen: het Streekplan (1997), het Waterhuishoudingsplan: Samen slim met water (2000) en het Milieubeleidsplan: Groen licht (2000).	30 juni 2006
Keur Waterschap Zeeuwse Eilanden	Deze Keur bevat bepalingen over het door het waterschap Zeeuwse Eilanden uit te voeren waterbeheer en waterkeringbeheer.	Ontwerpversie Keur 2007 ter inzage t.e.m. 21 januari 2007