

**ACHTERGRONDRAPPORT THEMA LANDBOUW
DEEL B MER ZOUTWINNING**

FRISIA ZOUT B.V.

6 juli 2010
074905079:0.1
C01022.100163.0500

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel van dit onderzoek	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Beleidskader	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Bodembeleid	7
2.2.1	Europees beleid	7
2.2.2	Rijksbeleid	8
2.2.3	Provinciaal beleid	8
2.2.4	Waterschap	9
2.3	Waterbeleid	9
2.3.1	Europees beleid	10
2.3.2	Rijksbeleid	10
2.3.3	Provinciaal beleid	11
2.3.4	Gemeentelijk beleid	11
2.3.5	Beleid waterschap	12
3	Werkwijze en beoordelingskader	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Onderzoeksopzet	15
3.3	Plangebied	16
3.4	Relatie met andere deelonderzoeken	18
3.5	Beoordelingskader	18
3.6	Toelichting op het beoordelingskader	18
4	Winningsgebied Havenmond	23
4.1	Inleiding	23
4.2	Ruimtebeslag	23
4.3	Vergraving	24
4.4	Verandering opbrengst (natschade/droogteschade)	24
5	Winningsgebied Oost	27
5.1	Inleiding	27
5.2	Mitigerende maatregelen watersysteem	27
5.3	Ruimtebeslag	28
5.4	Vergraving	29
5.5	Verandering opbrengst (droogteschade/natschade)	29
5.6	Landbouwschade door wateroverlast	37
5.7	Landbouwschade door verzilting	43
5.8	Scheefstelling percelen/drainage watersystemen	50

6 Combinatie-alternatieven	53
6.1 Inleiding	53
6.2 Ruimtebeslag	53
6.3 Vergraving	54
6.4 Verandering opbrengst (droogteschade/natschade)	54
6.5 Landbouwschade door wateroverlast	58
6.6 Landbouwschade door verzilting	61
6.7 Scheefstelling percelen/drainage watersystemen	61
7 Conclusies	63
7.1 Inleiding	63
7.2 Conclusies	63
Colofon	65

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

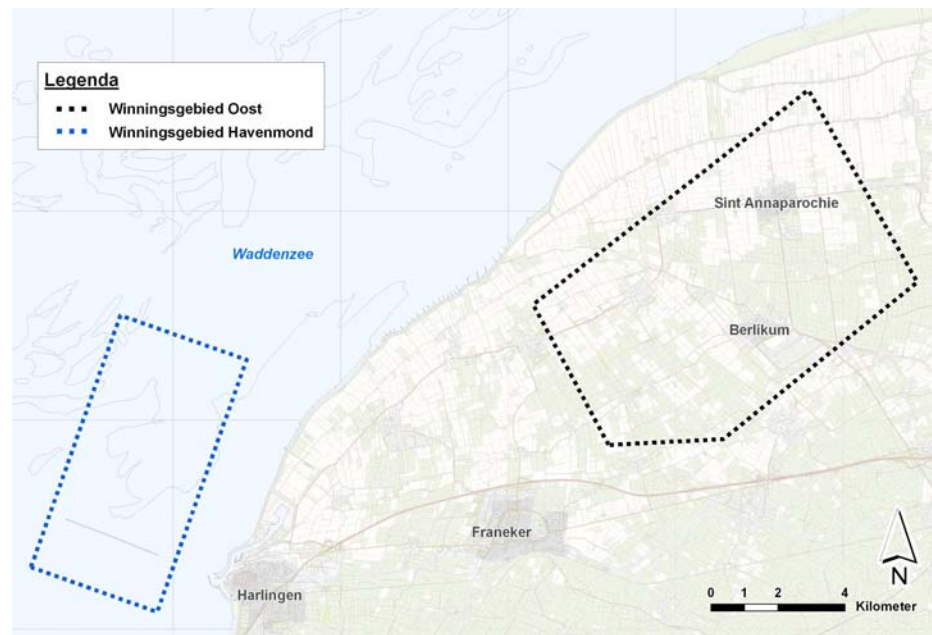
AANLEIDING

Frisia Zout B.V. produceert en verkoopt zoutproducten, gewonnen uit de ondergrondse zoutvoorraden in de omgeving van Harlingen. De productievolumes van de huidige winningen zijn gelimiteerd. Naar verwachting wordt de limiet rond 2016 bereikt. Met het zicht op de toekomst is in 2013 extra winningscapaciteit nodig voor continuering van de zoutproductie.

Om deze reden is Frisia Zout B.V. op zoek naar nieuwe winningslocaties. Uit een verkennende studie zijn twee mogelijke locaties naar voren gekomen: winningsgebied Havenmond en winningsgebied Oost (zie Afbeelding 1.1). Ook een combinatie hiervan, waarbij deels wordt gewonnen uit winningsgebied Havenmond en deels uit winningsgebied Oost, behoort tot de mogelijkheden.

Afbeelding 1.1

Ligging winningsgebied
Havenmond en Oost



1.2

DOEL VAN DIT ONDERZOEK

Voorliggende rapportage is het achtergrondrapport voor thema landbouw. Dit onderzoek maakt deel uit van een serie van onderzoeken, die samen [deel B](#) van het milieueffectrapport vormen. De resultaten van dit deelonderzoek worden, samen met de andere thema's, verwerkt in [deel A](#) van het milieueffectrapport.

1.3

LEESWIJZER

Na deze inleiding volgt in [hoofdstuk 2](#) een beschrijving van het beleidskader. [Hoofdstuk 3](#) beschrijft de werkwijze voor het onderzoek met betrekking tot het thema landbouw en het beoordelingskader. [Hoofdstuk 4](#) beschrijft de effecten voor winningsgebied Havenmond. Per beoordelingscriterium is telkens een beschrijving opgenomen van de referentiesituatie, de effecten, mitigerende en compenserende maatregelen en leemten in kennis. [Hoofdstuk 5](#) geeft dezelfde beschrijving als [hoofdstuk 4](#) maar dan voor winningsgebied Oost. De effecten worden beschreven voor de twee alternatieven in dit winningsgebied, Oost 4x30 en Oost 3x40. In [hoofdstuk 6](#) is deze beschrijving opgenomen voor de combinatiealternatieven, Combi 67/33 en Combi 50/50. In [hoofdstuk 7](#) is een samenvatting en zijn de conclusies opgenomen ten aanzien van het thema landbouw.

HOOFDSTUK 2

Beleidskader

2.1 INLEIDING

Het doel van de beschrijving van het beleidskader is om kernachtig aan te geven welke beleidsnota's, plannen en wet- en regelgeving kaderstellend zijn voor zoutwinning en de besluitvorming hierover.

In onderstaande paragrafen is het beleidskader voor het thema landbouw weergegeven. Het beleidskader, de toelichting ervan en de betekenis van de nota's, wetten en dergelijke voor het voornemen zijn beschreven voor de aspecten bodem en water.

2.2 BODEMBELEID

Tabel 2.1
Beleidskader bodem

Beleid	
Europees beleid	Kaderrichtlijn bodem (in ontwikkeling)
Rijksbeleid	Wet bodembescherming Wet milieubeheer Besluit Bodemkwaliteit Mijnbouwwet
Provinciaal beleid	Milieubeleidsplan Fryslân 2006 – 2009 Provinciale milieuverordening Wbb-programma "Grûn foar gearwurking" 2005-2009
Waterschap	Richtlijn compensatie bodemdaling door delfstoffenwinning

2.2.1 EUROPEES BELEID

Kaderrichtlijn bodem (in ontwikkeling)

De Europese Unie werkt al jaren aan geïntegreerd bodembeleid. Een strategie voor bodembescherming is ontwikkeld. Hieronder vallen bodemverontreiniging en -verzuring maar ook het verlies aan bodem als hulpbron door: erosie, massaverplaatsingen, overstroming, verzilting en verharding. Er is een Europese bodemrichtlijn voorgesteld, die lidstaten vraagt maatregelen te nemen om bedreigingen voor de bodem tegen te gaan, en deze zorg ook bij andere beleidsterreinen mee te nemen. De uitgangspunten passen in het Nederlandse beleid.

Het voorstel voor een Kaderrichtlijn bodem is echter niet door alle lidstaten geaccepteerd.

2.2.2

RIJKSBELEID

Wet bodembescherming (2006)

In de Wet bodembescherming is vastgelegd dat bodemverontreiniging moet worden voorkomen en hoe met verontreinigde bodem moet worden omgegaan, bijvoorbeeld of er wel of niet gesaneerd moet worden. Het huidige beleid is daarnaast gericht op duurzaam gebruik van de bodem en verantwoord beheer van de verontreiniging die nog aanwezig is in de bodem.

Wet milieubeheer (1993)

De Wet milieubeheer richt zich op bodembescherming. Het bevoegd gezag voor de Wet milieubeheer hanteert hierbij de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten (NRB). De richtlijn uit 1997 schrijft preventieve maatregelen voor aan bedrijven om bodemverontreiniging te voorkomen. Het bevoegd gezag gebruikt de richtlijn voor het opstellen van vergunningen en voor handhaving van de Wet milieubeheer.

Mijnbouwwet (2002)

De Mijnbouwwet is het wettelijk kader voor bodemdaling. De maximale bodemdaling veroorzaakt door zoutwinning wordt vastgelegd in de beschikking op het winningsplan.

In de wet is vastgelegd dat de houder van een vergunning alle maatregelen dient te nemen die redelijkerwijs van hem gevergd kunnen worden om te voorkomen dat als gevolg van de vergunde activiteiten:

- nadelige gevolgen voor het milieu worden veroorzaakt;
- schade door bodembeweging wordt veroorzaakt;
- de veiligheid wordt geschaad;
- het belang van een planmatig beheer van voorkomens van delfstoffen of aardwarmte wordt geschaad.

2.2.3

PROVINCIAAL BELEID

Milieubeleidsplan Fryslân 2006 – 2009 (2005)

In dit plan heeft de provincie vastgelegd waar de provincie zich op milieugebied de komende jaren hard voor wil maken.

Het plan is gebaseerd op 4 pijlers: investeren in kwaliteit, behouden en verbeteren van de leefomgeving, richten op concrete resultaten en naar buiten gericht.

De provincie neemt zich in het Milieubeleidsplan voor om in 2005 in een integraal bodembeleidsplan maatregelen voor te stellen om de samenhang tussen de verschillende onderdelen van het bodembeleid (bodembescherming, bodembeheer, bodemsanering) te verbeteren en afstemming met andere bodemrelevante beleidsterreinen te bereiken.

De opvolger van dit plan, het Milieubeleidsplan Fryslân 2010-2013, is in ontwerp vastgesteld (december 2009). De opgenomen doelstelling in dit ontwerpplan zijn:

1. In 2015 voldoet het Friese fysieke leefmilieu aan alle geldende wettelijke normen, die voortvloeien uit de verschillende wetten.
2. In verschillende gevallen wordt een hogere kwaliteit nagestreefd dan vastgelegd in wettelijke normen. Deze hogere ambitie is vastgelegd in bestuurlijke afspraken.

3. Een duurzaam fysiek leefmilieu vereist op verschillende punten mogelijk een hogere kwaliteit. In 2010 worden hiervoor de bijzondere milieukwaliteiten in Fryslân geïnventariseerd die nodig zijn voor een duurzame ontwikkeling. Dit kan leiden tot een aanvullend Fries normenkader.

De doelstelling krijgen drie uitwerkingssporen:

- Slim milieubeheer
- Ruimte voor duurzame innovaties
- Bouwen aan een duurzame samenleving

Grûn foar gearwurking (2004)

In Fryslân is sinds 2004 een provinciedekkend beeld beschikbaar van (bijna) de totale omvang van de bodemverontreiniging. Vanwege de eisen van de Kaderrichtlijn Water aan het grondwater voor de drinkwatervoorziening is ook in beeld gebracht welke historische verontreinigingen de kwaliteit van het grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden kunnen bedreigen. Bij de aanpak van de werkvoorraad pakt de provincie de regie op. Daarbij gaat ze uit van sanering van spoedeisende gevallen vóór 2015.

2.2.4

WATERSCHAP

Richtlijn compensatie bodemdaling door delfstoffenwinning (d.d. 2008)

In de richtlijn "Compensatie bodemdaling door delfstofwinning" zijn de uitgangspunten van het waterschap opgenomen. Hieronder volgt een samenvatting:

- Een verandering in drooglegging van maximaal 5 cm mag optreden, bij meer wordt de schade door het Wetterskip geclaimd op de veroorzaker.
- Bij primaire en secundaire waterkeringen wordt volledige compensatie van de oorspronkelijke kerende hoogte geëist. Vanaf 1 cm bodemdaling wordt herstel geclaimd.
- Een verandering in hoogte van de oever van maximaal 5 cm mag optreden, bij meer wordt de schade door het Wetterskip geclaimd op de veroorzaker.
- In geval van cumulatieve bodemdaling door meerdere veroorzakers dienen de bovenstaande grenzen als totaal maximum gezien te worden.

2.3

WATERBELEID

Tabel 2.2

Beleidskader water

Beleid	
Europees beleid	Europese Kaderrichtlijn Water
Rijksbeleid	Nationaal Waterplan Vierde nota Waterhuishouding Waterbeleid voor de 21 ^e eeuw Nationaal Bestuursakkoord Water
Provinciaal beleid	Waterhuishoudingsplan 2010-2015 Streekplan voor Fryslân Uitgangspunten waterhuishoudingsplan landelijke gebieden
Gemeentelijk beleid	Waterplan Menaldumadeel
Waterschap	Waterbeheerplan 'Skjin wetter en droege fuotten' 2010-2015 Uitgangspunten waterhuishoudingsplan landelijke gebieden (2008)

2.3.1

EUROPEES BELEID

Europese Kaderrichtlijn Water (2000)

In de KRW wordt ondermeer vooropgesteld dat ieder waterlichaam aan een minimum norm moet voldoen voor een lijst prioritair stoffen. Daarnaast dient een waterlichaam aan een aantal inrichtingseisen te voldoen.

De KRW gaat uit van stroomgebiedsdistricten, waarbij Fryslân behoort tot het stroomgebied van de Rijn. De KRW gaat uit van het bereiken van de beste ecologische toestand in een water, die redelijkerwijs haalbaar is. Of iets 'redelijk' is, hangt af van factoren als veiligheid, economische schade, investeringen enzovoorts. Het te bereiken streefbeeld wordt ook bepaald door de mate van natuurlijkheid van een waterlichaam. De KRW verplicht lidstaten om eind 2009 stroomgebiedsbeheerplannen te hebben opgesteld.

2.3.2

RIJKSBELEID

Waterwet (2009)

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

Nationaal Waterplan (2009)

Het Nationaal Waterplan geeft een visie op de klimaatbestendige inrichting van Nederland als waterland. Het Nationaal Waterplan is de opvolger van de 4e Nota Waterhuishouding. Het Nationaal Waterplan bevat, naast een langetermijnvisie en een streefbeeld voor 2040, een concreet uitvoeringsprogramma 2010-2015. In het kader van de watervisie is de Deltacommissie ingesteld, die advies geeft over de toekomst van onze kust. Het in september 2008 uitgekomen advies bevat ook een beleidskader voor een toekomstige peilopzet van het IJsselmeer.

Nationaal Bestuursakkoord Water (2003)

Vasthouden, Bergen en Afvoeren zijn de peilers uit NBW om te komen tot een duurzaam watersysteem.

Waterbeleid voor de 21e eeuw (2000)

De Commissie Waterbeheer 21e eeuw heeft in 2000 een rapport gepubliceerd, waarin een aantal aanbevelingen worden gedaan. Hierin wordt uitgegaan van de volgende drie stappen in het waterbeheer: Vasthouden – Bergen – Afvoeren. Dit beleid is gericht op het voorkomen van de afwenteling van wateroverlast en problemen met de veiligheid op benedenstrooms gelegen gebieden.

Vierde nota Waterhuishouding (1998)

Deze nota is opgevolgd door het eerder aangegeven Waterplan (2009). Een aantal principes voor het waterbeheer zijn hier echter in opgenomen die nog steeds actueel zijn.

In de nota staat dat 'het aansluiten bij natuurlijke processen voor het herstellen van de veerkracht van watersystemen een belangrijke leidraad is voor het toekomstig waterbeheer'.

Meer concreet wordt hier de volgende inhoud aangegeven:

Gebieden dienen meer zelfvoorzienend te worden door waterconservering te stimuleren en waterbuffering te bevorderen. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan het voorkomen van wateroverlast en het vergroten van het oppervlak natte natuur. Problemen worden niet afgewenteld, maar opgelost binnen het stroomgebied. Het zelfregulerend vermogen van watersystemen dient te worden vergroot door onder meer in estuaria de van origine aanwezige dynamische processen toe te laten. Dit betekent dat verdere insnoering wordt gestopt en dat de voorzichtig ingeslagen weg van herstelmaatregelen met kracht wordt voortgezet.

2.3.3

PROVINCIAAL BELEID

Ontwerp waterhuishoudingsplan 2010-2015 (2008)

Het Waterhuishoudingsplan is in nauw overleg met Wetterskip Fryslân opgesteld. Uitgangspunt daarbij is de trits: Bepalen, Vertalen en Doen. Provinciale Staten bepalen aan welke eisen het watersysteem moet voldoen. Dit is in normeringen en strategische keuzes in dit Waterhuishoudingsplan en de Waterverordening vastgelegd. Wetterskip Fryslân is bij de voorbereiding van de strategische keuzes en het formuleren van de normen, voor zover deze regionaal bepaald kunnen worden, nauw betrokken geweest en heeft daarover advies gegeven.

Streekplan voor Fryslân (2006)

Door de stijging van de zeespiegel, bodemdaling door onder andere delfstoffenwinning en peilverlaging voor behoud van drooglegging zal in de toekomst de zoute kwel in het kleigebied in Noord- en West-Fryslân toenemen. Om de verbouw van zoutgevoelige gewassen, zoals pootaardappels, in het gebied mogelijk te houden, zal de provincie blijvend inzetten op de beschikbaarheid van voldoende kwalitatief goed oppervlaktewater. Hiervoor kan het nodig zijn de polderpeilen te verhogen, om de druk van het zoute water tegen te gaan. Hogere polderpeilen kunnen wateroverlast met zich meebrengen. De provincie zal hiervoor naar gebiedseigen oplossingen zoeken, waarbij ook ruimtelijke oplossingen in beeld kunnen zijn.

2.3.4

GEMEENTELIJK BELEID

Binnen het invloedsgebied van de maatregelen zijn de volgende gemeenten gelegen:

- Menaldumadeel
- Franekeradeel
- Het Bildt
- Harlingen

Van deze gemeenten heeft Menaldumadeel een waterplan.

Waterplan Menaldumadeel (2001)

Het waterplan gaat in op de volgende aspecten:

1. Het laten zien hoe verschillende elementen van het watersysteem in de gemeente met elkaar samenhangen en waar de knelpunten en kansen voor verbeteringen liggen. Zowel in technische (waterhuishoudkundige) als in organisatorische zin.
2. Het bij elkaar brengen van de ambities en streefbeelden over water vanuit verschillende beleidsterreinen (zoals milieu, riolering, stedelijke ontwikkeling, landbouw en recreatie).

3. Het inventariseren van projecten die nodig zijn om de ambities te kunnen realiseren, knelpunten op te lossen of kansen te benutten.

2.3.5

BELEID WATERSCHAP

Waterbeheerplan 'Skjin wetter en droege fuotten' 2010-2015 (2008)

In het Waterbeheerplan zijn op strategisch niveau voor de planperiode de maatregelen geformuleerd die nodig zijn om de beleidsdoelen ten aanzien van de thema's waterveiligheid, voldoende water en schoon water te realiseren.

Per relevant thema zijn in de onderstaande opsomming de relevante doelen uit het plan opgenomen.

Waterketen

- Emissies van de waterketen in Fryslân vormen geen belemmering voor het realiseren van de chemische en ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater.

Schoon water

- Het Friese oppervlaktewater voldoet uiterlijk in 2027 aan de eisen voor chemie, ecologie en inrichting.
- In 2015 zijn de maatregelen conform de Beslisnota KRW uitgevoerd.

Grondwaterkwantiteit

- Duurzaam gebruik van grondwater, zonder onevenredige schade aan andere belangen.

Perioden met extreme droogte

- Een evenwichtige aanpak van watertekort.
- Een goede verdeling van inlaatwater vanuit het IJsselmeer in perioden met extreme droogte zodanig dat de economische en sociaal-maatschappelijke schade wordt geminimaliseerd.

Perioden met extreme neerslag

- Een robuust en veerkrachtig watersysteem. Dit systeem is voldoende uitgerust om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen door technische en ruimtelijke maatregelen.
- Het minimaliseren van wateroverlast. In 2015 wordt voldaan aan de normen voor regionale wateroverlast.

Duurzaam peilbeheer

- Een duurzaam peilbeheer dat zo goed mogelijk aansluit bij verschillende vormen van landgebruik.
- Bij het peilbeheer wordt rekening gehouden met klimaatverandering; binnen de planperiode wordt specifieke aandacht gegeven aan verzilting, maaiveldaling door veenoxidatie en aantasting van bebouwing en natuur.

Regionale waterkeringen: de voormalige zeedijken

- De voormalige zeedijken voldoen aan de provinciale veiligheidsnorm.
- In de ruimtelijke ordening wordt rekening gehouden met het ruimtebeslag van de voormalige zeedijken.

Regionale waterkeringen: de boezemkaden

- Boezemwaterkeringen voldoen aan de provinciale veiligheidsnorm. Het waterschap voert alle versterkingen zo uit dat deze bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van Fryslân.
- In de ruimtelijke ordening houden gemeenten rekening met het ruimtebeslag van boezemkaden.

Uitgangspunten waterhuishoudingsplan landelijke gebieden (2008)

Wetterskip Fryslân heeft een aantal uitgangspunten aangeleverd voor het opstellen van een waterhuishoudingsplan in landelijke gebieden. Deze zijn als uitgangspunten van het Wetterskip gepresenteerd voor de stuurgroep gebiedsontwikkeling Franeker/Harlingen. Het opstellen van een waterhuishoudingsplan is geen onderdeel van het op te stellen MER. Wel vormen de uitgangspunten van het Wetterskip een goede leidraad voor de op te stellen maatregelen. In onderstaande opsomming zijn de relevante uitgangspunten samengevat:

- Geen toename in verzilting, peilverlaging dient voorkomen te worden.
- Gebieden moeten voldoen aan de nieuwste normen voor wateroverlast.
- De drooglegging is geoptimaliseerd voor de functie, gestreefd wordt naar minimalisatie van nat- en droogteschade.
- Versnippering van peilgebieden blijft beperkt.
- Berging wordt gecreëerd door verbeding watergangen, combineren van functie of verandering van functie.
- Nieuwe en te herprofilering watergangen moeten zoveel mogelijk natuurvriendelijk worden ingericht.
- Aanleg van vispassages bij nieuwe kunstwerken.

HOOFDSTUK 3

Werkwijze en beoordelingskader

3.1 INLEIDING

Er is sprake van een één op één relatie tussen de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling (referentiesituatie) en het uit te voeren effectenonderzoek. Immers de informatie die in deze fase wordt verzameld, dient ter input van de effectbeschrijving. Andersom is het zo dat de wijze waarop de effecten conform de richtlijnen moeten worden beschreven in grote mate de omvang en diepgang van deze inventarisatie dicteren. De “linking pin” tussen beide onderzoeken is het beoordelingskader. In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de werkwijze, de onderzoeksopzet en het beoordelingskader voor het thema landbouw.

3.2 ONDERZOEKSOPZET

Voor het MER is een bureaustudie uitgevoerd die de basis vormt voor de effectbeoordeling. Het onderzoek heeft tot doel de bestaande en toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen inzichtelijk te maken.

Gehanteerde methoden en technieken

Ruimtebeslag op landbouwgronden is bepaald met een analyse in GIS op basis van de LGN3 en benodigd areaal ingreep. Wanneer uit andere analyses volgt dat er knelpunten ontstaan waardoor landgebruik landbouw niet meer mogelijk is, dan wordt dit areaal ook als ruimtebeslag meegenomen.

Vergraving van landbouwgronden is aan de orde binnen de werkstrook van het leidingtracé. De tijdelijke effecten van vergraving zijn beschreven op basis van de te hanteren werkmethode.

Verandering van landbouwkundige opbrengst (droogteschade/natschade) is afhankelijk van het ontwateringsregime. De ontwateringsdiepte verandert bij bodemdaling en gelijkblijvende oppervlaktewaterpeilen. De mate van de verandering in ontwatering zijn berekenend met het modelinstrument MIPWA. De initiële grondwaterstanden, het grondwaterstandsverloop na bodemdaling en verloop van de grondwaterstanden na uitvoering van maatregelen zijn bepaald. De veranderingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zijn gebiedsdekkend berekenend.

Op basis van de HELP-tabel in het Waternoodinstrument zijn voor de landgebruikvormen, zoals weergegeven in LGN, de opbrengstveranderingen door nat- en droogteschade bepaald. Hierbij is rekening gehouden met gebieden waar wisselteelt plaatsvindt. Dit op basis van de bodemgeschiktheid van verschillende bodemsoorten in dit gebied, zoals is aangegeven in de bodemkaart. De opbrengstverandering is berekend uit de nat- en droogteschade. Naast de opbrengstverandering wordt een analyse gemaakt van verandering in betreedbaarheid van de percelen (draagkracht).

HELP-TABELLEN EN WATERNOOD

Waternood is een methode om de planning, de inrichting en het beheer van regionale watersystemen te baseren op een integrale afweging van belangen. Een belangrijke opgave daarbij is het leggen van een relatie tussen een actueel of een veranderd grondwaterregime en de mate waarin de onderscheiden vormen van landgebruik functioneren. Voor de landbouw is hiervoor een methode beschikbaar, de zogenoemde HELP-tabel, die veelvuldig werd en wordt toegepast. De achterliggende kennis en ervaring over de relatie tussen grondwaterstand en landbouwkundige bedrijfsvoering en opbrengsten is gebaseerd op veeljarige gemiddeldes van nat- en droogteschades.[1]

Landbouwschade door wateroverlast vanuit het oppervlaktewater ontstaat wanneer de drooglegging niet voldoende is voor de functie. Voor de toetsing aan de normen en verandering in drooglegging van de peilvakken gaan we uit van het winterpeil (de afvoersituatie). In de zomersituatie is de drooglegging kleiner.

Of de drooglegging voldoet, is afhankelijk van de wensen van de functie, de aanwezige bodemopbouw en ontwateringsmiddelen. Deze laatste twee factoren bepalen hoe de oppervlaktewaterpeilen doorwerken naar de grondwaterstanden. De drooglegging varieert binnen het gebied van 0,6 m in de voormalige slenken tot groter dan 2 m op de ruggen (kwelderwallen). Hierbij dient opgemerkt te worden dat in het verleden de drooglegging in het gebied over gedimensioneerd is om natschade te voorkomen. De meer recent aangehouden normen houden rekening met het in balans brengen van nat- en droogteschade om te komen tot een optimale opbrengst.

Landbouwschade door verzilting is beschreven op basis van de analyse van verzilting.

Scheefstelling van percelen en beïnvloeding van drainagesystemen door deze scheefstelling wordt afgeleid van de bodemdaling en een analyse van de werking van drainage.

Informatievergaring

Voor het onderzoek zijn diverse bronnen geraadpleegd. Een overzicht is gegeven in de literatuurlijst in bijlage 1.

3.3

PLANGEBIED

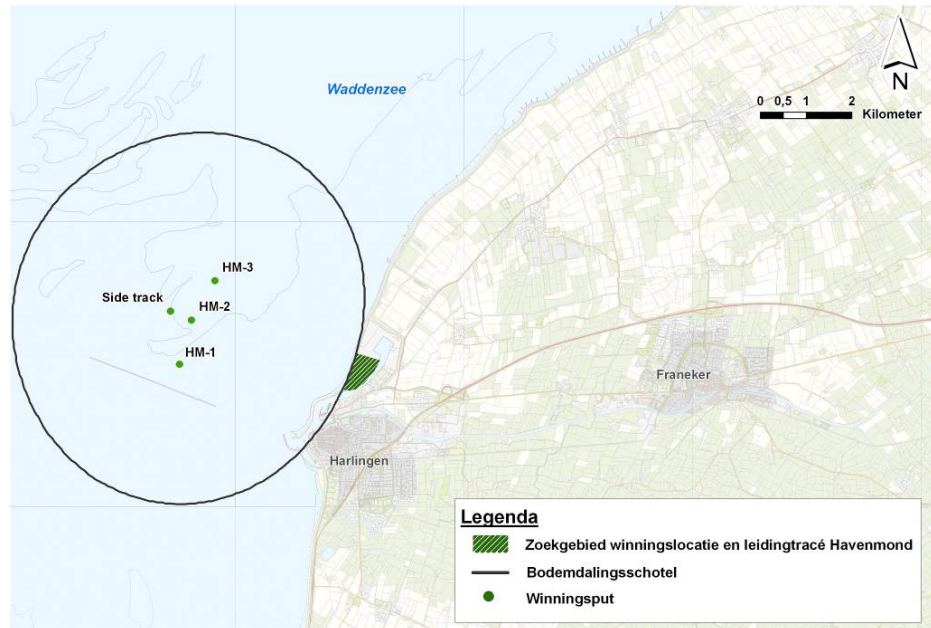
In het MER wordt onderscheidt gemaakt in een plan- en een studiegebied. Het plangebied is gelijk aan het winningsgebied, de winninglocatie en de leidingen van en naar de

1 Bakel, P.J.T. van, 2002. Help-tabellen landbouw, Aanpassingen en operationalisering van de doelrealisatie landbouw. Stowa, rapportnummer 2002-40, ISBN nummer 90-5773-198-3.

zoutverwerkingslocatie. In Afbeelding 3.2 is het plangebied voor winningsgebied Havenmond weergegeven en in Afbeelding 3.3 voor winningsgebied Oost.

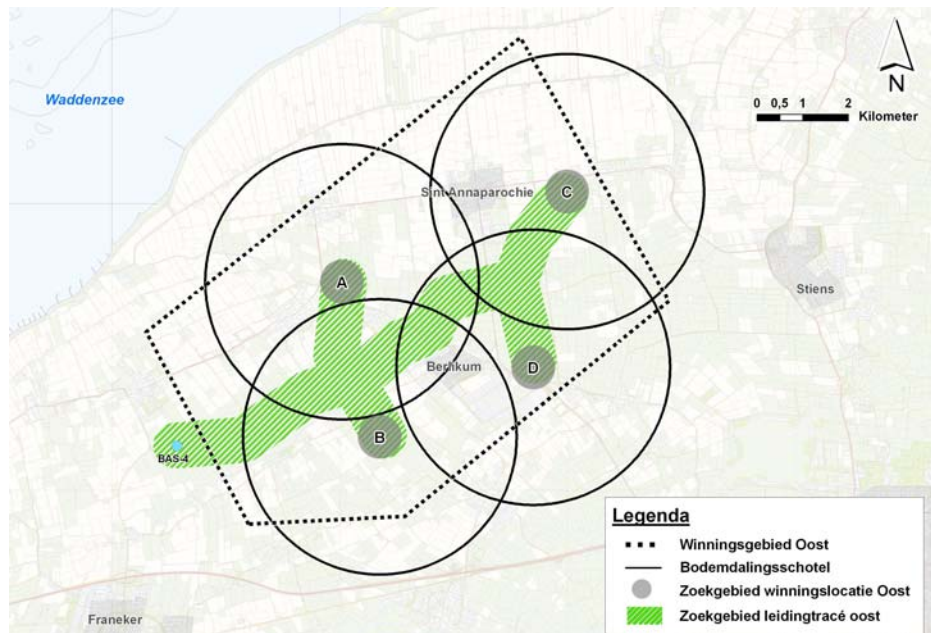
Afbeelding 3.2

Plangebied Havenmond



Afbeelding 3.3

Plangebied Oost



Het studiegebied strekt zich uit tot daar waar effecten optreden. Voor winningsgebied Havenmond geldt dat het studiegebied de winningslocatie omvat. Het winningsgebied Oost omvat het door bodemdaling beïnvloede gebied. Dit is het gebied binnen de bodemdalingscontouren vermeerderd met het hydrologisch beïnvloede gebied. Dit zijn de gehele peilvakken waar bodemdaling plaatsvindt en het grondwaterbeïnvloedingsgebied.

3.4 RELATIE MET ANDERE DEELONDERZOEKEN

Ten aanzien van het thema landbouw geldt dat er een relatie is met andere milieuonderzoeken. In Tabel 3.3 wordt inzicht gegeven in de aard van de relatie.

Tabel 3.3

Relaties met andere
deelonderzoeken

Thema	Aard van de relatie
Waterhuishouding	De resultaten van het hydrologisch onderzoek worden gebruikt voor de effectbeoordeling van landbouw

3.5 BEOORDELINGSKADER

Voor het thema landbouw geldt het in Tabel 3.4 weergegeven beoordelingskader.

Tabel 3.4

Beoordelingskader diverse
thema's

Thema	Aspect	Criterium	Locatie
Landbouw	Landbouw	Ruimtebeslag op landbouwgronden	Havenmond en Oost
		Vergraving landbouwgronden	Havenmond en Oost
		Verandering opbrengst (droogteschade/natschade)	Havenmond en Oost
		Landbouwschade door wateroverlast	Oost
		Landbouwschade door verzilting	Oost
		Scheefstelling percelen/beïnvloeding drainagesystemen	Oost

3.6 TOELICHTING OP HET BEOORDELINGSKADER

In onderstaande tabellen is ingegaan op de scoringsmethodiek voor het thema landbouw.

Ruimtebeslag op landbouwgronden

Aanwezige landbouwgronden en glastuinbouwlocaties zijn bepaald op basis van de landgebruikskaart (LGN3 [2]) en het streekplan [3]. Per alternatief is het ruimtebeslag op gronden en locaties bepaald. Afhankelijk van de mate van ruimtebeslag wordt het effect neutraal tot zeer negatief beoordeeld. Dit is aangegeven in onderstaande tabel.

Score	Toelichting	Omschrijving
0	neutraal	geen ruimtebeslag
0/-	licht negatief	reservering landbouwgrond voor winningslocaties
-	negatief	reservering landbouwgrond voor winningslocaties en overige functies (waterberging)
--	zeer negatief	afname bruikbaar landbouwareaal binnen het invloedgebied door bodemdaling (gebiedskenmerken maken landgebruik landbouw onmogelijk)

2 A.J.W. de Wit, Th.G.C. van der Heijden, H.A.M. Thunnissen, 1999. Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN3-grondgebruiksbestand. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 663.

3 Streekplan Fryslân.

Vergraving landbouwgronden

Vergraving van landbouwgronden vindt plaats op de winningslocaties en het leidingtracé naar de locaties toe. Afhankelijk van de wijze en mate van vergraving is het effect beoordeeld. Dit is aangegeven in de tabel op de volgende pagina.

Door het terugbrengen van de oorspronkelijke bodemopbouw onder cultuurtechnische begeleiding zijn de negatieve effecten overwegend tijdelijk. Bij het ontgraven van de bodem en terugplaatsen, kan zetting optreden als gevolg van ontwatering.

Score	Toelichting	Omschrijving
0	neutraal	geen effect
0/-	licht negatief	vergraving van landbouwgrond met herstel van oorspronkelijke bodemopbouw en bodemkwaliteit
-	negatief	vergraving van landbouwgrond waar herstel van oorspronkelijke bodemopbouw en bodemkwaliteit met aanvullende maatregelen mogelijk is
--	zeer negatief	vergraving van landbouwgrond zonder herstel van oorspronkelijke bodemopbouw en bodemkwaliteit

Verandering opbrengst (droogteschade/natschade)

Met behulp van de HELP-tabel in het Waternoodinstrument[4] zijn voor de landgebruikvormen, zoals weergegeven in LGN3, de opbrengstveranderingen door nat- en droogteschade bepaald. Hierbij is rekening gehouden met gebieden waar wisselteelt plaatsvindt. Dit is bepaald op basis van de bodemgeschiktheid van verschillende bodemsoorten in dit gebied, zoals aangegeven in de bodemkaart. De opbrengstverandering is berekend uit de nat- en droogteschade.

Score	Toelichting	Omschrijving
++	zeer positief	optimale landbouwkundige opbrengst
+	positief	toename landbouwkundige opbrengst door afname natschade
0/+	licht positief	toename landbouwkundige opbrengst door afname droogteschade (droog- en natschade in evenwicht)
0	neutraal	geen effect
0/-	licht negatief	toename landbouwkundige opbrengst door afname droogteschade (natschade groot ten opzichte van droogteschade)
-	negatief	afname landbouwkundige opbrengst door toename droogteschade
--	zeer negatief	afname landbouwkundige opbrengst door toename natschade

Landbouwschade door wateroverlast

Door de daling van het maaiveldniveau ten opzichte van het oppervlaktewaterpeil neemt de drooglegging in bodemdalinggebieden af. Een afname in drooglegging leidt tot een toename in inundatierisico's en wateroverlast. In hoeverre een afname in drooglegging leidt tot een ongewenst inundatierisico is bepaald door de functieafhankelijke eisen in drooglegging (statisch peil) in combinatie met een mogelijke opstuwing in afvoer (afvoersituatie). De verandering in drooglegging is bepaald op basis van gegevens uit de legger en het hoogtebestand. De functieafhankelijke eisen worden afgeleid uit het Cultuurtechnisch

4 Stowa, 2003. Instrumentarium Waternood. Handleiding versie 1.0, Rapportnummer 2002-35.

Vademecum [5]. De verandering in afvoer is bepaald op basis van een analytische benadering.

Score	Toelichting	Omschrijving
++	zeer positief	toename totdat peilgebieden overwegend voldoen aan functieafhankelijke drooglegging
+	positief	toename in peilgebieden die voldoen aan de functieafhankelijke drooglegging
0/+	licht positief	toename in areaal dat voldoet aan de functieafhankelijke drooglegging
0	neutraal	geen effect
0/-	licht negatief	afname areaal dat voldoet aan de functieafhankelijke drooglegging
-	negatief	afname in peilgebieden die voldoen aan de functieafhankelijke drooglegging
--	zeer negatief	afname totdat peilgebieden overwegend niet voldoen aan functieafhankelijke drooglegging

Landbouwschade door verzilting

Of effecten optreden door verzilting is afhankelijk van de chlorideconcentraties en de functie-eisen. Van belang hierbij zijn:

- het ondiepe grondwater (bepalend voor de vegetatie);
- in het oppervlaktewater (bepalend voor veedrenking en beregening).

Indien peilaanpassing nodig is om een goede droogleggingsituatie na bodemdaling te creëren, heeft dit een vergroting van het potentiaalverschil tussen de Waddenzee en het bodemdalingsgebied tot gevolg. Hierdoor kan de zoute kwelstroom toenemen. De verandering van kwel en infiltratie is bepaald met een grondwatermodel (Modflow[6] en MIPWA[7]). De gehalten aan chloriden in grond- en oppervlaktewater zijn afkomstig van diverse bestanden van TNO en het waterschap.

Een toename van chloridegehalten in het oppervlaktewater kan leiden tot een afname in bruikbaarheid van dit water voor veedrenking en beregening. Een toename van het chloridegehalte in de wortelzone leidt tot verandering in groei van zoutintolerante vegetaties en zoutintolerante natuurwaarden.

Score	Toelichting	Omschrijving
0	neutraal	geen effect
0/-	licht negatief	mogelijke toename chloridegehalten maar niet tot overschrijding van de normen van aanwezige functies
-	negatief	toename chloridegehalten maar niet tot overschrijding van de normen van aanwezige functies
--	zeer negatief	toename chloridegehalten tot overschrijding van de normen van aanwezige functies

5 Cultuur Technisch Vademecum, 2000. Handboek voor inrichting en beheer van het landelijk gebied. Elsevier & Vereniging voor landinrichting.

6 McDonald, M.G. and Harbaugh, A.W., 1988. A modular three-dimensional finite-difference ground-water flow model.

7 Methodiekontwikkeling Interactieve Planvorming ten behoeve van het Waterbeheer (MIPWA), Deltares.

Scheefstelling percelen/beïnvloeding drainagesystemen

Een verandering in scheefstelling van drainage leidt niet direct tot een afname in de werking ervan. De stroming naar de drainage en de hoogte van het uitstroompunt is meer bepalend voor een goede ontwatering. Scheefstelling kan indirect leiden tot een grotere kans op vervuiling door neerslag van sediment of concreties. Deze verkorten de effectiviteit en daarmee levensduur van de drainage.

Door de beperkte detailgegevens van de aanwezige drainage is deze niet onderscheidend voor de alternatieven en zal scheefstelling niet verder uitgewerkt worden.

Het aanwezig zijn van effecten op drainage is sterk afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden. In het maatregelenplan worden de locaties in beeld gebracht en maatregelen getroffen.

Score	Toelichting	Omschrijving
0	neutraal	geen effect
-	negatief	verandering scheefstelling drainage

HOOFDSTUK

4 Winningsgebied Havenmond

4.1

INLEIDING

In dit hoofdstuk zijn de effecten van alternatief Havenmond op het thema landbouw beoordeeld op basis van de uitgevoerde onderzoeken. Per criterium zijn de referentiesituatie en de effecten beschreven. Vervolgens zijn de effecten beoordeeld conform de in [hoofdstuk 3](#) beschreven methode.

4.2

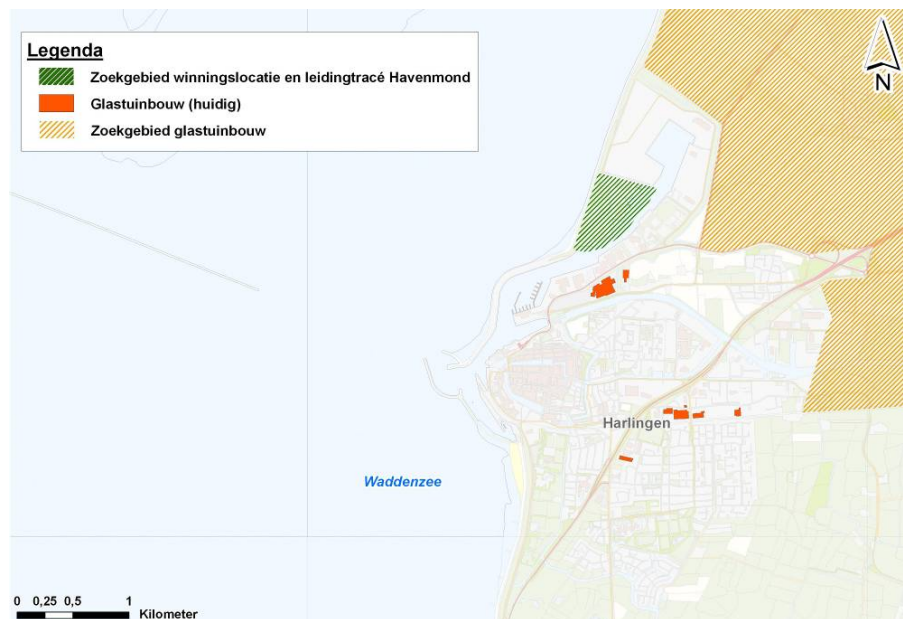
RUIMTEBESLAG

Referentiesituatie

Afbeelding 4.4 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied.

Afbeelding 4.4

Landbouw



Effecten en vergelijking van alternatieven

De winningslocatie zal op het huidige terrein van Frisia worden geplaatst. Er is daardoor geen sprake van ruimtebeslag. Effecten op landbouw kunnen bij voorbaat uitgesloten worden. Dit is weergegeven in Tabel 4.5 conform de methodiek zoals is weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 4.5

Effectbeoordeling criterium
ruimtebeslag

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Havenmond
Ruimtebeslag op landbouwgronden	0	0
Kwalitatieve score	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

4.3

VERGRAVING

Referentiesituatie

Afbeelding 4.4 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied.

Effecten en vergelijking van alternatieven

De winningslocatie zal op het huidige terrein van Frisia geplaatst worden. Er is daardoor geen sprake van vergraving van landbouwgronden. Effecten op landbouw kunnen bij voorbaat uitgesloten worden. Dit is weergegeven in Tabel 4.6 conform de methodiek zoals weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 4.6

Effectbeoordeling criterium
vergraving

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Havenmond
Vergraving van landbouwgronden	0	Afhankelijk van lengte leiding
Kwalitatieve score	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

4.4

VERANDERING OPBRENGST (NATSCHADE/DROOGTESCHADE)

Referentiesituatie

Afbeelding 4.4 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied.

Effecten en vergelijking van alternatieven

De winningslocatie zal op het huidige terrein van Frisia geplaatst worden. Er is daardoor geen sprake van verandering van opbrengst door droogteschade of natschade. Effecten op landbouw kunnen bij voorbaat uitgesloten worden. De beoordeling is weergegeven in Tabel 4.7 conform de in [hoofdstuk 3](#) beschreven methode.

Tabel 4.7

Effectbeoordeling criterium
verandering opbrengst

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Havenmond
Verandering doelrealisatie	0	0
Verandering door natschade	0	0
Verandering door droogteschade	0	0
Kwalitatieve score	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

HOOFDSTUK

5 Winningsgebied Oost

5.1

INLEIDING

In dit hoofdstuk zijn de effecten van alternatief Oost 4x30 en alternatief Oost 3x40 op het thema landbouw beoordeeld op basis van de uitgevoerde onderzoeken. Per criterium zijn de referentiesituatie en de effecten beschreven. Vervolgens zijn de effecten beoordeeld conform de in [hoofdstuk 3](#) beschreven methode.

5.2

MITIGERENDE MAATREGELEN WATERSYSTEEM

Om effecten door bodemdaling en hydrologische veranderingen te beperken, maken de volgende mitigerende maatregelen deel uit van de alternatieven voor winningsgebied Oost. Het zijn maatregelen die na de m.e.r.-procedure samen met het waterschap en de betrokken partijen uitgewerkt worden in een inrichtingsplan (zie onderstaand tekstkader).

INRICHTINGSPLAN

In de fase na de m.e.r.-procedure wordt een inrichtingsplan opgesteld. In het inrichtingsplan worden de maatregelen verder uitgewerkt met de belanghebbenden, zoals het waterschap, de agrariërs en de bewoners van het gebied. In deze fase worden ook maatregelen op het vlak van ontwatering (drainage) geïntroduceerd. Hiermee kan Frisia beter maatwerk leveren en zijn peilaanpassingen mogelijk overbodig. In deze fase zal ook aandacht worden besteed aan waterberging. Indien het maatregelenpakket een geringere waterberging in de bodem tot gevolg heeft, dan zal dit gecompenseerd worden.

Maatregelen bodemdaling

Maatregelen om de effecten door de daling van waterkeringen, daling van bruggen (verandering doorvaart) en scheefstelling percelen (afname levensduur drainage) te beperken zijn onderdeel van het maatregelenplan dat door het bevoegd gezag van de initiatiefnemer wordt verwacht. Onderstaande maatregelen zijn onderdeel van de voorgenomen ingreep:

- Peilaanpassingen voor een optimale bediening van de functies (deze maatregel staat hierna per alternatief uitgewerkt).
- Peilvakaanpassingen voor een optimale bediening van de functies (deze maatregel staat hierna per alternatief uitgewerkt).
- Herstel van bruggen ter behoud van een minimale doorvaarthoogte.
- Herstel van primaire en secundaire waterkeringen om de noodzakelijke kerende hoogte te waarborgen.
- Extra doorspoelen om het zoutgehalte van het oppervlaktewater te beperken.

5.3

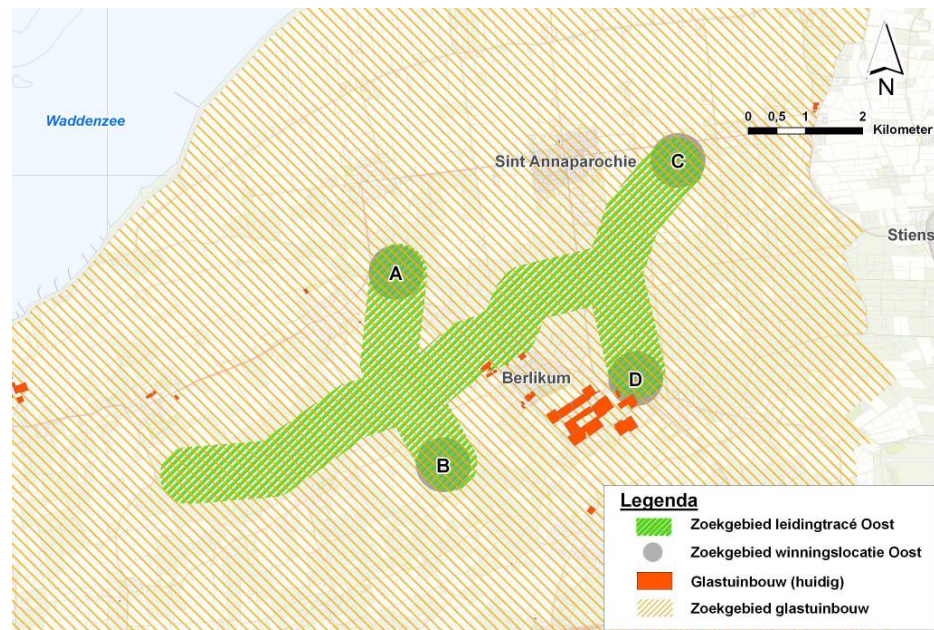
RUIMTEBESLAG

Referentiesituatie

Afbeelding 5.5 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied.

Afbeelding 5.5

Landbouw



Effecten en vergelijking van alternatieven

De aanleg van de leiding heeft geen blijvend ruimtebeslag op landbouwgronden als gevolg. De winningslocaties wel. Dit betreft een maximaal ruimtebeslag van 4 hectare voor alternatief Oost 4x30 en 3 hectare voor Oost 3x40. Dit is een beperkt effect, waarvoor betreffende grondgebruikers financieel gecompenseerd worden. Na afloop van de winning worden de winningslocaties ontmanteld. Het effect op beide alternatieven voor het criterium ruimtebeslag wordt daarmee neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 5.8 conform de methodiek zoals is weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 5.8

Effectbeoordeling criterium
ruimtebeslag landbouw

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Ruimtebeslag op landbouwgronden	0	4 ha	3 ha
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

5.4

VERGRAVING

Referentiesituatie

Abbeiding 5.5 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied.

Effecten en vergelijking van alternatieven

De aanleg van de leiding heeft een tijdelijke landbouwgrondvergraving van maximaal 49 hectare voor alternatief Oost 4x30 en maximaal 42 hectare voor alternatief Oost 3x40 tot gevolg. De bodemopbouw en teeltlaag zullen na de werkzaamheden zorgvuldig worden teruggebracht en ingezaaid. Voor de opbrengstderving door tijdelijke structuurschade als gevolg van de aanleg, wordt de grondgebruiker financieel gecompenseerd. Na realisatie van de leiding zijn de landbouwgronden na één groeiseizoen weer beschikbaar voor de landbouw. Bij de tracering van de nieuwe leiding zal bestaande glastuinbouw ontzien worden. Het gehele gebied is aangewezen als zoekgebied voor toekomstige glastuinbouw. Er zijn echter nog geen specifieke locaties gekozen, hierdoor is er geen effect op de toekomstige landbouw.

Het effect op beide alternatieven voor het criterium vergraving wordt neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 5.9 conform de methodiek zoals weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 5.9

Effectbeoordeling criterium
vergraving landbouw

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Vergraving van landbouwgronden	0	49 ha	42 ha
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

5.5

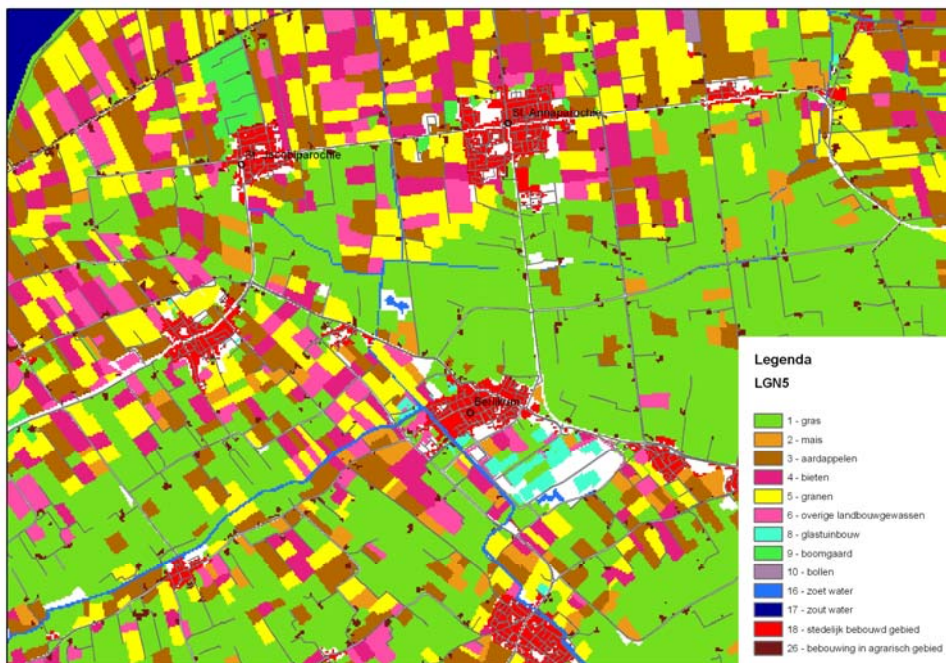
VERANDERING OPBRENGST (DROOGTESCHADE/NATSCHADE)

Referentiesituatie

Abbeiding 5.5 geeft een overzicht van landbouwfuncties in en rond het zoekgebied. In Abbeiding 5.6 is het huidige landgebruik geschematiseerd weergegeven.

Afbeelding 5.6

Huidig landgebruik



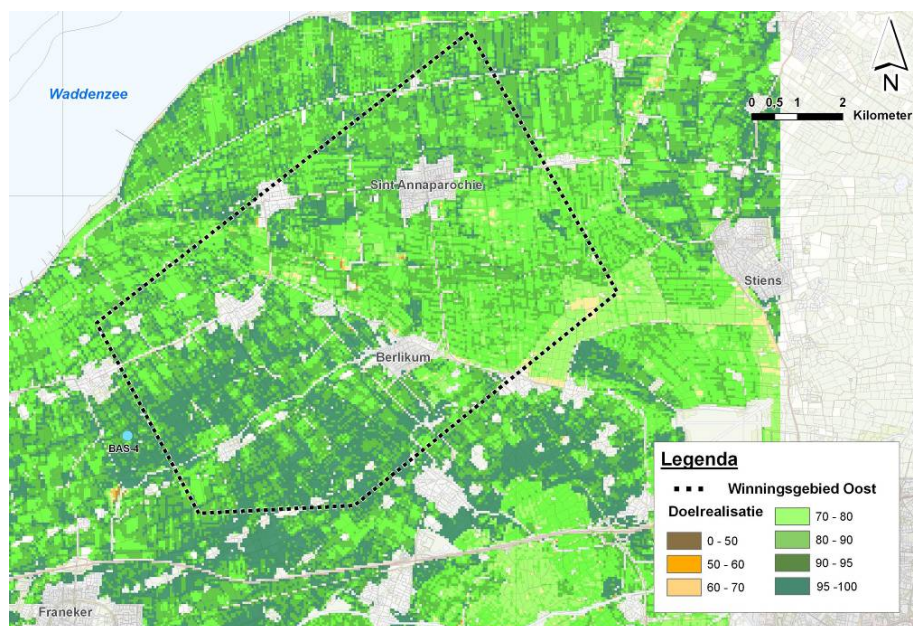
Op basis van het landgebruik zijn gebieden aan te geven die een hoogwaardiger vorm van landbouw kennen dan andere gebieden. De hoogwaardige vormen van akkerbouw zijn voornamelijk aanwezig in de noordelijke delen rond St. Annaparochie. De minder hoogwaardige graslandpercelen liggen ten noorden en ten zuiden van Berlikum.

Voor landbouwkundige effecten zijn de effecten van een grondwaterstijging niet direct af te leiden. Het functioneren van de vegetatie en de effecten van waterhuishouding op de vegetatie is afhankelijk van het grondwaterstandsverloop. De landbouwkundige opbrengst is afhankelijk van zowel de hoge als de lage grondwaterstanden. Deze opbrengst wordt in doelrealisatie uitgedrukt. Dit is de potentiële opbrengst van een gewastype op een bodemeenheid minus de natschade en droogteschade.

In Afbeelding 5.7 is de doelrealisatie voor de huidige situatie in procenten weergegeven, berekend met het Waternoodinstrument. Hoe hoger het percentage, hoe beter de maximaal mogelijke opbrengst.

Afbeelding 5.7

Doelrealisatie landbouw
referentie situatie



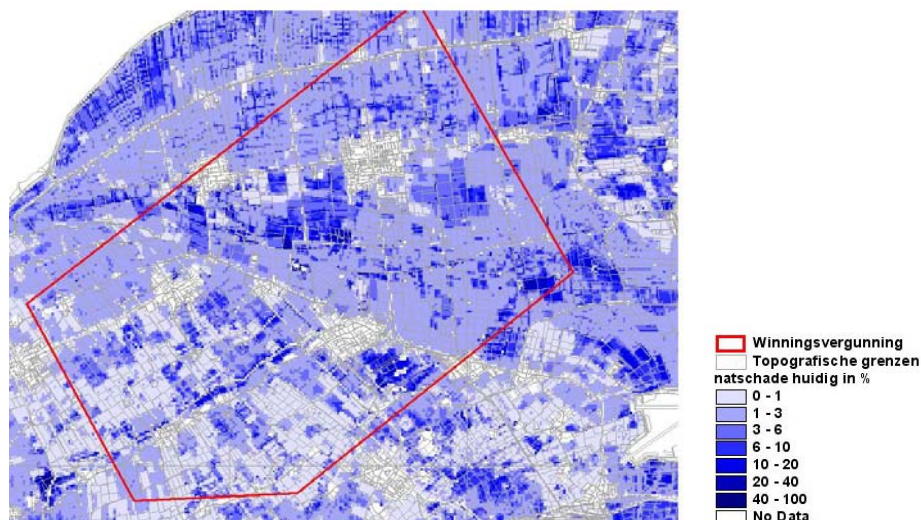
Vanuit het verleden is bij de waterhuishoudkundige inrichting en peilen gekozen voor een relatief groot aandeel droogteschade en beperkte natschade. Dit leidt ertoe dat de doelrealisatie niet optimaal is. Bij een optimalisatieslag van de doelrealisatie worden de nat- en droogteschade meer in evenwicht gebracht. Dit resulteert in een maximalisatie van de doelrealisatie. Op deze van oudsher goed ontwaterde percelen leidt een peilverhoging tot een afname in droogteschade en een geringe toename in natschade.

Uit ervaring blijkt dat de berekende droogteschade gevoelsmatig niet aanwezig is in de beleving van de agrariërs. Voor de afweging van de alternatieven gaan we daarom uit van zowel de doelrealisatie als de afzonderlijke nat- en droogteschade die de doelrealisatie bepalen. Indien een peilaanpassing nodig blijkt om tot een goede doelrealisatie te komen, is gekozen voor een peilaanpassing die resulteert in een evenwichtige verdeling tussen nat- en droogteschade.

In Afbeelding 5.8 en Afbeelding 5.9 is de nat- en droogteschade voor de referentiesituatie weergegeven.

Afbeelding 5.8

Natschade referentiesituatie


Afbeelding 5.9

Droogteschade referentiesituatie



Uit de afbeeldingen is af te leiden dat met name de droogteschade een grote invloed heeft op de doelrealisatie van de landbouw.

Effecten en vergelijking van alternatieven

Droogteschade en natschade kunnen veroorzaakt worden door bodemdaling en door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in verband met de aanleg van het leidingtracé.

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in verband met de aanleg van het leidingtracé kan mogelijk droogteschade optreden aan de gewassen binnen het invloedsgebied. Het invloedsgebied is het gebied waar daling van de grondwaterstand meer dan 5 centimeter bedraagt. De periode waarin de onttrekking plaatsvindt, blijft veelal beperkt tot 1 à 2 weken. De grootste verlaging van de grondwaterstand bevindt zich binnen de werkstrook. Waar verlaging van de grondwaterstand optreedt buiten de werkstrook zal deze gering zijn. Droogteschade aan landbouwgewassen is daarom niet te verwachten. Frisia zal monitoren of er droogteschade optreedt. Eventuele opbrengstderving als gevolg van werkzaamheden zal door Frisia worden vergoed.

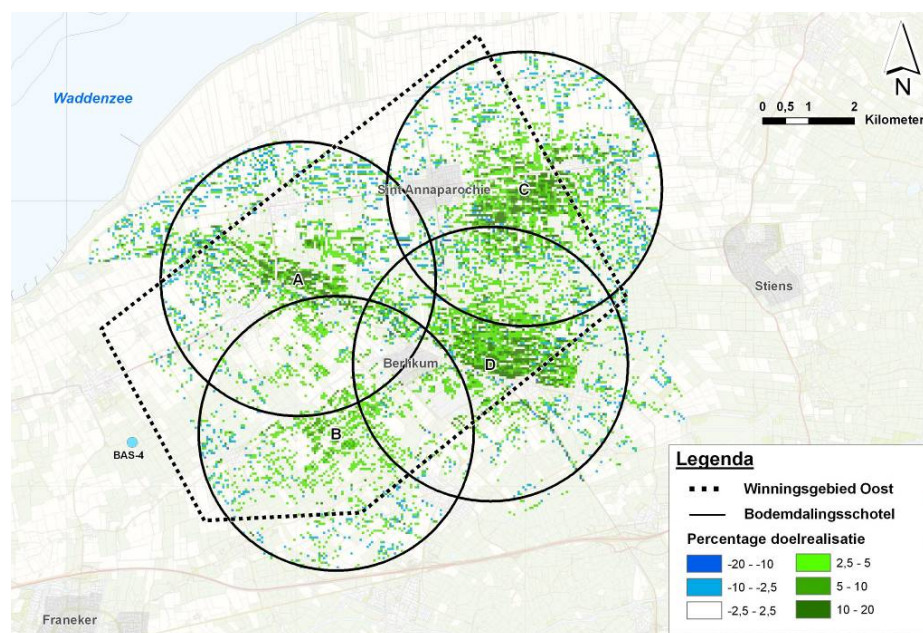
Zoals eerder is aangegeven blijkt dat de berekende droogteschade gevoelsmatig niet aanwezig is in de beleving van de agrariërs. Voor de afweging van de alternatieven gaan we daarom uit van zowel de doelrealisatie als de afzonderlijke nat- en droogteschade die de doelrealisatie bepalen.

Alternatief Oost 4x30

In Afbeelding 5.10, Afbeelding 5.11 en Afbeelding 5.12 is de verandering in doelrealisatie, natschade en droogteschade weergegeven voor alternatief Oost 4x30 inclusief de mitigerende maatregelen. Zichtbaar is dat er binnen de bodemdalingsschotels een toename in doelrealisatie overheerst. Daarnaast is er buiten de kern van de schotel een lichte afname in doelrealisatie.

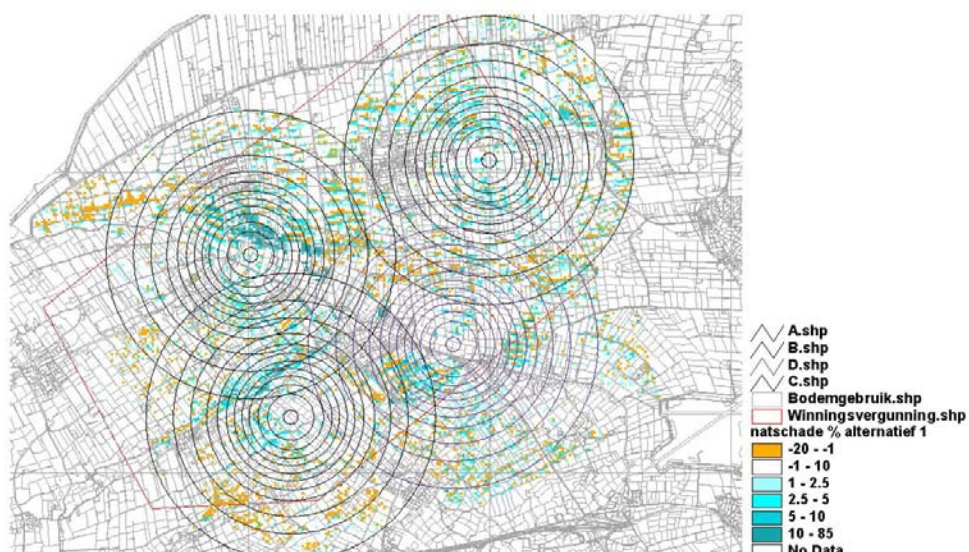
Afbeelding 5.10

Verandering doelrealisatie
alternatief Oost 4x30



Afbeelding 5.11

Verandering natschade
alternatief Oost 4x30



Afbeelding 5.12

Verandering droogteschade
alternatief Oost 4x30



HELP-tabel perspectief

Door de stijging van grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld (afname ontwatering) neemt de natschade in de gebieden rond het centrum van de dalingsschotel toe. Aan de rand van de bodemdalingsschotel neemt deze af. Gevolg is dat de droogteschade in het centrum van de winningslocaties kleiner wordt. De toename in natschade is kleiner dan de afname in droogteschade. Dit leidt tot een afname in totale schade en daarmee toename in doelrealisatie in de gebieden rond het centrum van de bodemdalingsschotel. Aan de rand van de bodemdalingsschotel vindt een afname in doelrealisatie plaats ten gevolge van een meer overheersende toename in droogteschade.

Voor alternatief Oost 4x30 treedt een nettoverbetering in doelrealisatie op, voornamelijk door een relatief grote afname in droogteschade ten opzichte van de toename in natschade.

TOELICHTING OP VERANDERING ONTWATERING

De bodemdaling is komvormig, de bodemdaling in het centrum is daarmee groter dan aan de randen. De peilaanpassing in het oppervlaktewater is een verandering voor het gehele peilvak. Dit kan er toe leiden dat de drooglegging rond het centrum afneemt (de peilaanpassing is kleiner dan de maximale bodemdaling) maar aan de rand van de bodemdalingsschotel juist toeneemt (daar kan de peilaanpassing groter zijn dan de bodemdaling). Het oppervlaktewater draineert het grondwater hierdoor mogelijk meer aan de rand van de bodemdalingsschotel binnen een peilvak. Dit leidt tot een toename in ontwatering buiten het centrum van de bodemdalingsschotel.

Perspectief agrariërs

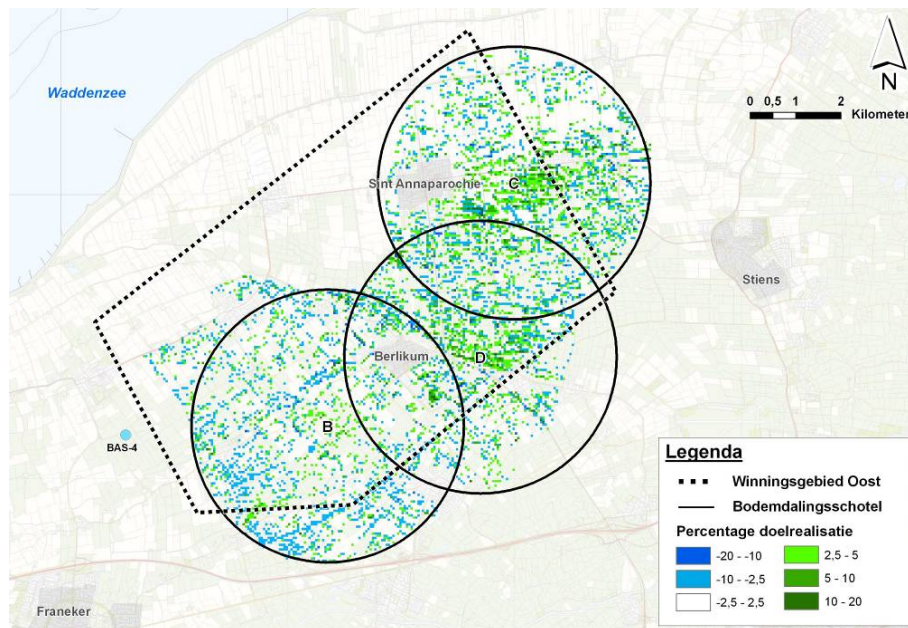
In tegenstelling tot bovenstaande benadering conform HELP-tabel, waarbij doelrealisatie afhankelijk is van de nat- en droogteschade, hebben de agrariërs aangegeven de droogteschade niet te ervaren. De toename in natschade weegt daarbij bij de agrariërs zwaarder dan de afname in droogteschade. De toename in doelrealisatie wordt dus gevoelsmatig anders ervaren.

Alternatief Oost 3x40

In Afbeelding 5.13, Afbeelding 5.14 en Afbeelding 5.15 is de verandering in doelrealisatie weergegeven voor alternatief Oost 3x40 inclusief de mitigerende maatregelen. Zichtbaar is dat er binnen de bodemdalingsschotels een afname in doelrealisatie overheerst. Dit vooral in de zuidelijke bodemdalingsschotel.

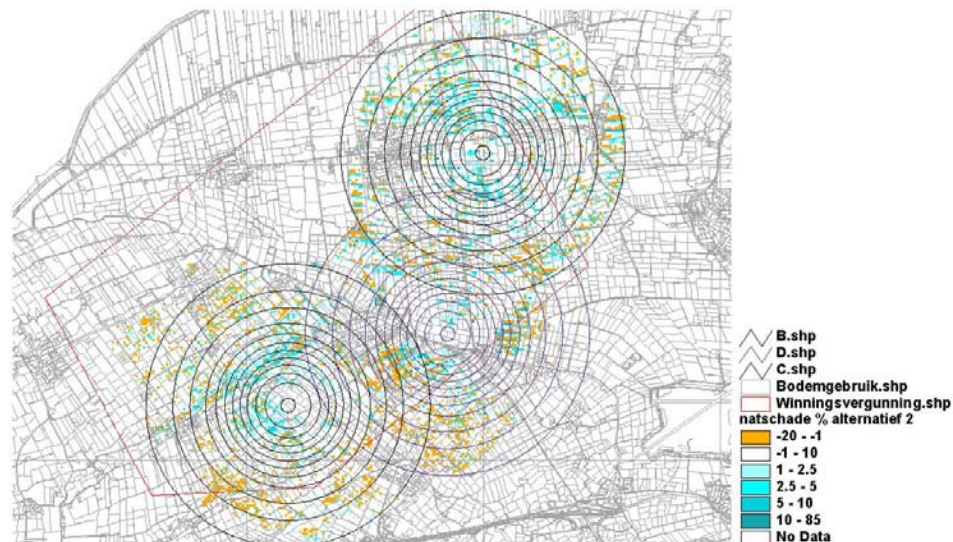
Afbeelding 5.13

Verandering doelrealisatie
alternatief Oost 3x40



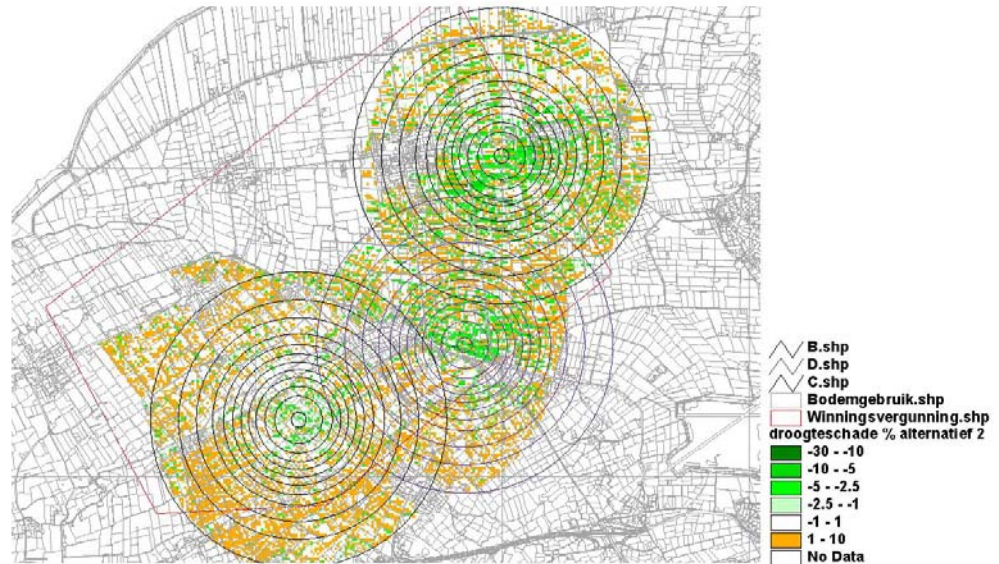
Afbeelding 5.14

Verandering natschade
alternatief Oost 3x40



Afbeelding 5.15

Verandering droogteschade
alternatief Oost 3x40



HELP-tabel perspectief

Rond het centrum van de dalingsschotels B en D is de afname in ontwatering beperkt. Hierdoor neemt de natschade in de gebieden rond het centrum van de schotel beperkt toe. In het noordelijke deel binnen bodemdalingsschotel C neemt de natschade over een groter oppervlak binnen de schotel toe.

Door de daling van grondwaterstanden in de droge periode in de zuidelijke gebieden buiten het centrum van de bodemdalingsschotels B en D neemt de droogteschade toe (zie toelichting op verandering ontwatering). In het noordelijke deel binnen bodemdalingsschotel C neemt de droogteschade af.

Dit leidt in het noordelijke deel (locatie C) tot een toenemende doelrealisatie ten gevolge van een sterkere afname in droogteschade ten opzichte van de toename in natschade. In het zuidelijke deel (locaties B en D) neemt de doelrealisatie af door een toename in droogteschade aan de randen van de bodemdalingsschotel.

Voor alternatief Oost 3x40 leidt de verandering in nat- en droogteschade niet tot een verandering in doelrealisatie voor het totale gebied.

Perspectief agrariërs

In tegenstelling tot bovenstaande benadering conform HELP-tabel hebben de agrariërs aangegeven de droogteschade niet te ervaren. De toename in natschade weegt daarbij bij de agrariërs zwaarder dan de afname in droogteschade. Gevoelsmatig zal dit alternatief, waarbij de afname in doelrealisatie voor een groot deel wordt veroorzaakt door de toename in droogteschade, daarom als positief beoordeeld worden.

Beoordeling

Het effect van alternatief Oost 4x30 op de verandering opbrengst wordt neutraal tot positief (0/+) beoordeeld. De toename in landbouwkundige opbrengst wordt veroorzaakt door een afname in droogteschade (droog- en natschade in evenwicht). De effecten van alternatief Oost 3x40 worden licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het noordelijke deel, waar de effecten als licht positief

(0/+) worden beoordeeld omdat een toename in landbouwkundige opbrengst wordt veroorzaakt door een afname in droogteschade (droog- en natschade in evenwicht), en het zuidelijke deel dat negatief (-) wordt beoordeeld door de afname in landbouwkundige opbrengst ten gevolge van toename in droogteschade. Dit is weergegeven in Tabel 5.10 conform de methodiek zoals weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 5.10

Effectbeoordeling criterium
verandering opbrengst

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Verandering doelrealisatie	0	0/+	0/+ en -
Verandering door natschade	0	0/-	0
Verandering door droogteschade	0	+	0/+ en -
Kwalitatieve score	0	0/+	0/-

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Wanneer natschade als maatgevend wordt gekozen, zijn lokale maatregelen ter verbetering van de ontwatering mogelijk. Bij de gehanteerde drooglegging is de gewenste ontwaterings situatie te realiseren. De detailmaatregelen worden in het inrichtingsplan nader uitgewerkt.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn hierbij geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

5.6

LANDBOUWSCHADE DOOR WATEROVERLAST

Referentiesituatie

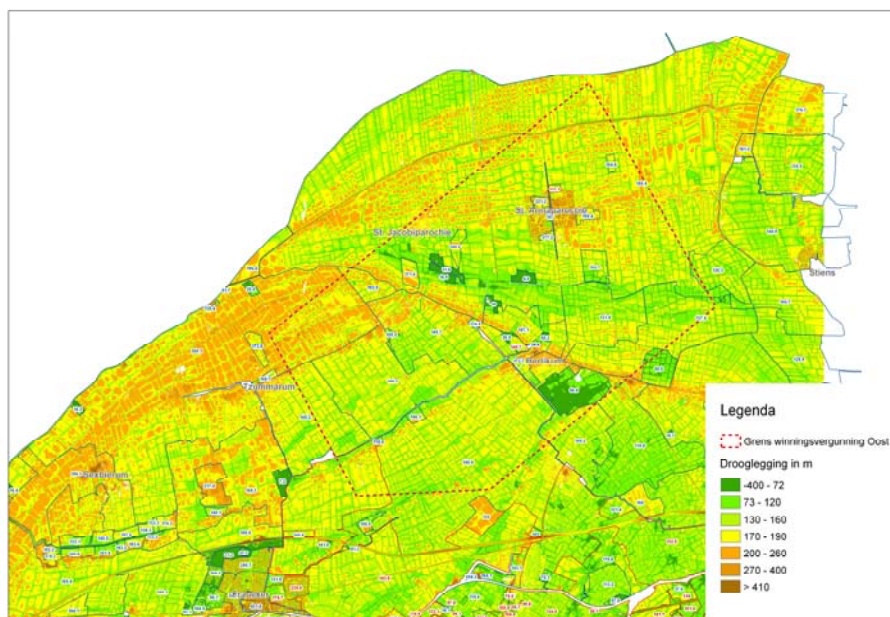
Landbouwschade door wateroverlast wordt veroorzaakt door veranderingen in drooglegging en verandering in afwatering. Bij de analyse van drooglegging is de hoogte van het maaiveld ten opzichte van het waterpeil geanalyseerd. Bij de afwatering is de werking van de afvoer uit peilgebieden geanalyseerd. Wanneer beide voldoen zijn er geen knelpunten die leiden tot wateroverlast.

Drooglegging

Drooglegging is het verschil tussen maaiveld en waterpeil in de watergangen. De gewenste oppervlaktewaterstand en de daarvan afgeleide grondwaterstand voor landbouwkundige functies wordt vaak in drooglegging uitgedrukt. Maatgevend is de afvoerende wintersituatie, wanneer de oppervlaktewaterpeilen lager zijn dan zomerpeil. Voor de toetsing aan de normen en verandering in drooglegging van de peilvakken wordt dan ook uitgegaan van het winterpeil (de afvoersituatie). In de zomersituatie is de drooglegging kleiner. In Afbeelding 5.16 is de huidige situatie met betrekking tot drooglegging weergegeven voor de wintersituatie.

Afbeelding 5.16

Huidige situatie drooglegging



Of de drooglegging voldoet, is afhankelijk van de droogleggingswensen, de aanwezige bodemopbouw en de ontwateringsmiddelen. Deze laatste twee factoren bepalen de manier waarop de oppervlaktewaterpeilen doorwerken naar de grondwaterstanden. De drooglegging varieert binnen het gebied van 0,6 meter in de voormalige slenken tot meer dan 2 meter op de ruggen (voormalige kwelderwallen). Kanttekening hierbij is dat in het verleden de drooglegging in het gebied over gedimensioneerd is om natschade te voorkomen. De meer recent aangehouden normen houden rekening met het in de toekomst in balans brengen van nat- en droogteschade om te komen tot een optimale opbrengst.

In Tabel 5.11 zijn de aangehouden droogleggingswensen weergegeven die een optimum vormen voor de aanwezige landbouwfuncties in het gebied. De droogleggingswensen zijn gebaseerd op het cultuurtechnisch vademecum en publicatie stichting bouwresearch.

Tabel 5.11

 Aangehouden
droogleggingswensen

Landgebruik	Bodemeenheid	Droogleggingswens [m.-mv.]
Akkerbouw	Mo20A, pMn55A, pMn55C, pMo50	1,05
	gMn15C, gMn25C	1,10
	gMn83C, gMn85C, kMn43C, Mn25A, Mn25C, Mn45A, pMo80	1,15
	Mn15A, Mn15C, Mn35A	1,20
Grasland	Alle	0,80
Bebouwing	Alle	1,30
Primaire wegen	Alle	1,00
Secundaire wegen	Alle	0,70

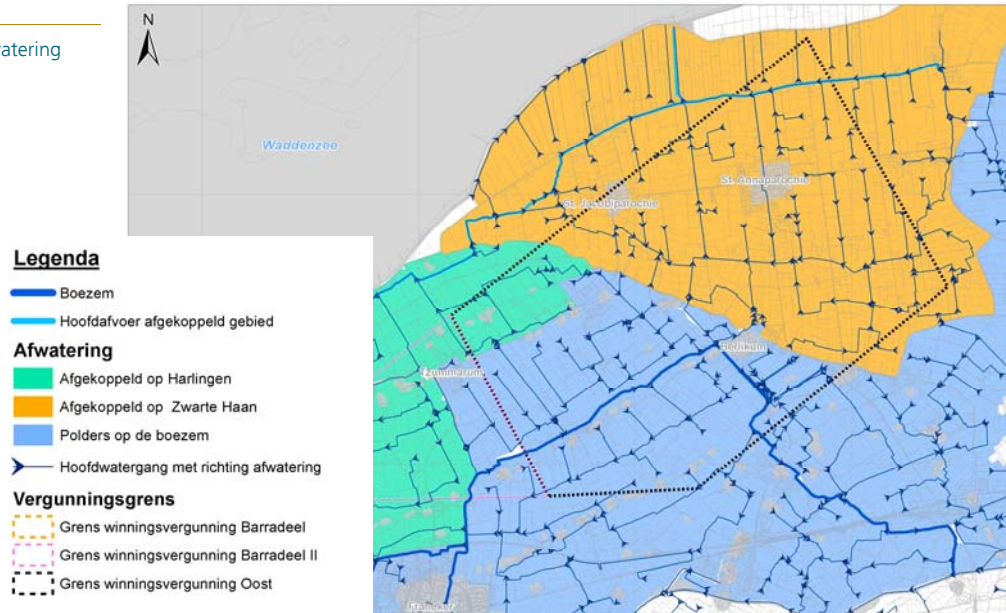
Afwatering

Globaal is onderscheid te maken naar een afgekoppeld watersysteem en een op de boezem afwaterend systeem. De polders binnen het afgekoppelde watersysteem zijn aangesloten op het gemaal Ropta ten noorden van Harlingen en het gemaal H.G. Miedema nabij Zwarte Haan. De peilvakken rond de boezem wateren in vrij verval af naar daar aanwezige

gemalen, voordat het op de boezem komt. De boezem wordt vervolgens gespuid via het Van Harinxmakanaal. Deze boezem heeft naast een waterafvoerfunctie ook een scheepvaartfunctie. De afwatering in de huidige situatie is weergegeven in Afbeelding 5.17.

Afbeelding 5.17

Huidige situatie afwatering



Effecten en vergelijking van alternatieven

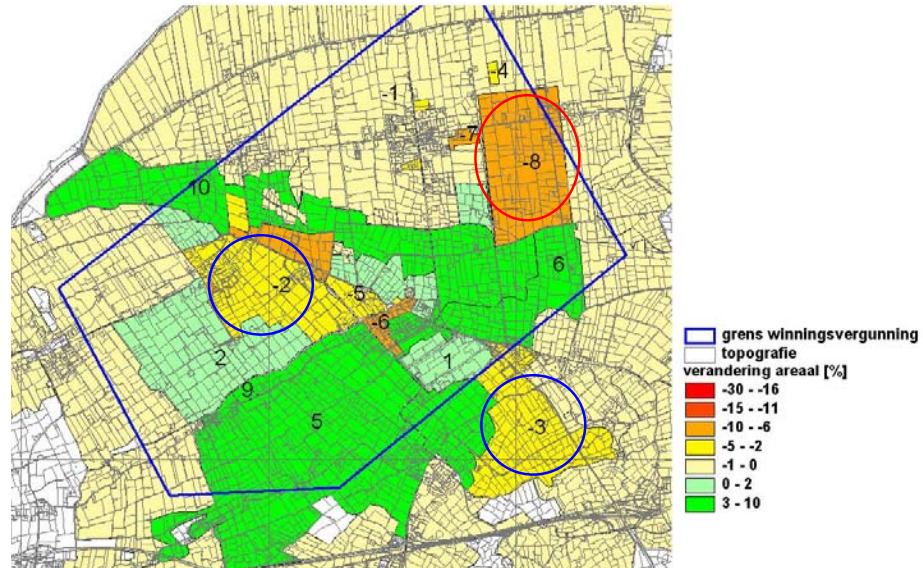
Drooglegging

De peilaanpassing die onderdeel is van de mitigerende maatregelen, is gericht op een optimale drooglegging die aansluit op de droogleggingswensen. Niet voor alle peilvakken wordt compensatie ten opzichte van de referentiesituatie nagestreefd. Wanneer de nieuw voorgestelde peilen met bodemdaling getoetst worden aan de huidige drooglegging, kan per peilvak of per voor te stellen peilvak een verbetering aangegeven worden.

In Afbeelding 5.18 en Afbeelding 5.19 is weergegeven wat de procentuele verandering tussen de referentiesituatie en bodemdaling met de mitigerende maatregelen is van het areaal dat niet voldoet aan de droogleggingwens. Een positieve waarde betekent een toename in areaal dat voldoet aan de droogleggingwens van de functies. Bij negatieve waarden was een aanpassing niet aan de orde of leidt een aanpassing tot negatieve effecten op een goede afwatering.

Afbeelding 5.18

Verandering areaal dat voldoet aan droogleggingwens alternatief Oost 4x30

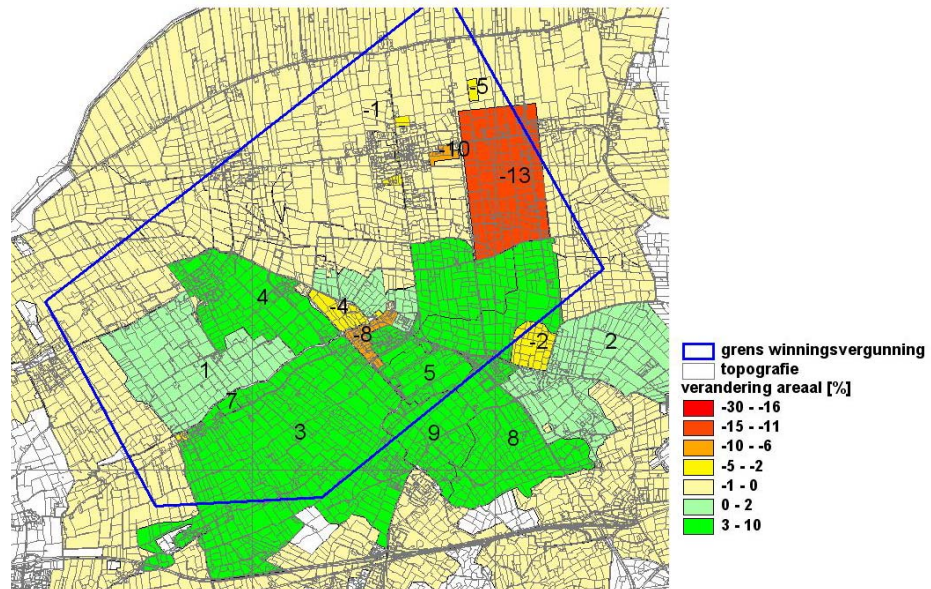


Met rood omcirkeld is het gebied rond winningslocatie C aangeven, waar geen verbetering mogelijk is zonder een onderbemaling. Dit gebied is in de huidige situatie onderdeel van een groot peilvak. Omdat er lokaal effecten optreden, is dit gebied als nieuw te realiseren peilvak weergegeven. Bij het benodigde peil voor een goede drooglegging is de afwatering onder vrij verval niet meer mogelijk. Een onderbemaling is dan nodig. Aangezien een onderbemaling strijdig is met het realiseren van een duurzaam watersysteem wordt deze maatregel niet nagestreefd. Dit resulteert rond winningslocatie C in een lokale verslechtering van drooglegging.

Aan de blauw omcirkelde gebieden is geen of een beperkte peilverlaging vanuit het oogpunt van afwatering toegekend.

Afbeelding 5.19

Verandering areaal dat voldoet aan droogleggingwens alternatief Oost 3x40



Op basis van de percentages toename areaal per peilvak dat aan de functieafhankelijke drooglegging voldoet, vindt er voor het gebied als totaal een verbetering plaats. Net als bij alternatief Oost 4x30 vindt rond winningslocatie C een lokale verslechtering plaats.

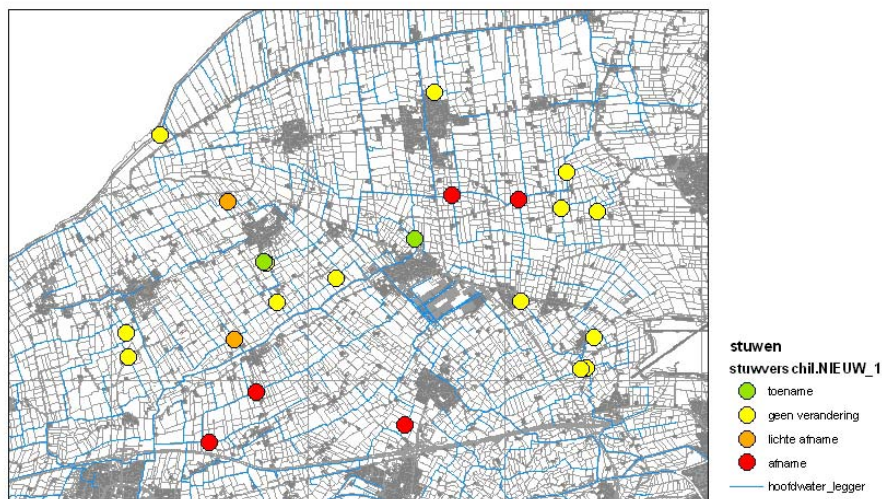
Afwatering

Voor het beoordelen van de effecten op de oppervlaktewaterhuishouding is een kwalitatieve analyse uitgevoerd van de gevolgen van de peilaanpassingen op de oppervlaktewaterhuishouding. Met behulp van de aanwezige gegevens is het namelijk niet mogelijk een kwantitatieve analyse uit te voeren voor deze effecten en aanwezige knelpunten te berekenen. De verandering in afvoercapaciteit van het watersysteem is daarom kwalitatief bepaald door het peilverschil tussen de peilgebieden vast te stellen. Dit verschil is voor beide alternatieven berekend op de locaties van de stuwen (scheidingen van een peilgebied). Uitgangspunt is dat de stuwen veelal beperkend zijn voor de afvoercapaciteit. Bij de voorgestelde aanpassing van peilgebieden neemt het peilverschil tussen de peilgebieden af, verdrinken de aanwezige stuwen eerder en daalt de afvoercapaciteit. Dit beperkt de mogelijkheid water aan te voeren naar de gemalen zonder sterke peilstijgingen.

De aanpassing van de peilgebieden heeft gevolgen voor de afvoercapaciteit. Voor de stuwen in het onderzoeksgebied is de verandering in afvoercapaciteit als gevolg van de peilaanpassingen bepaald. Afbeelding 5.20 en Afbeelding 5.21 laten deze verandering zien voor beide alternatieven.

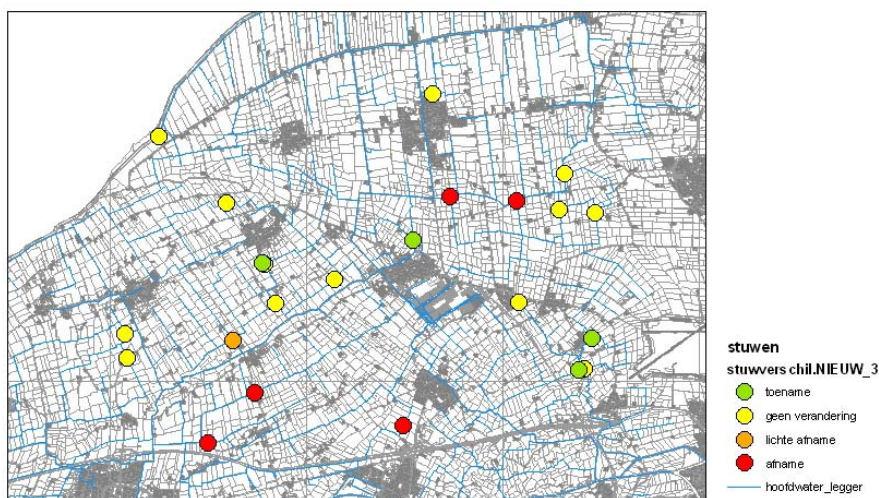
Afbeelding 5.20

Verandering afvoercapaciteit
alternatief Oost 4x30



Afbeelding 5.21

Verandering afvoercapaciteit
alternatief Oost 3x40



Naast de afvoer van water zal in droge perioden aanvoer van water nodig zijn om het oppervlaktewatersysteem te doorspoelen. Aanvoer vindt plaats vanaf de boezem. Binnen het peilgebied nabij gemaal Zwarte Haan, waar verzilting als probleem wordt ervaren en waar actief doorspoeling plaatsvindt, treden geen veranderingen op.

DOORSPOELING

Het peilverschil met de boezem blijft gelijk of wordt groter. In het gebied rond winningslocatie A volgt uit de berekeningen een potentiële toename in chlorideconcentraties naar het oppervlaktewater. Aangezien deze gebieden direct grenzen aan de boezem en het peilverschil niet verandert, blijft doorspoeling gewaarborgd. Door de directe ligging naast de boezem is er voldoende kwaliteit en kwantiteit voorhanden.

In geval van watertekort binnen het gehele gebied veranderen de inlaatmogelijkheden niet. De peilverschillen tussen de peilvakken blijven vergelijkbaar, stromingsrichtingen keren niet om en ook blijft het peil op de boezem hoger dan de peilen in de omliggende gebieden.

Conclusie drooglegging en afwatering

Op basis van de percentages areaal per peilvak dat aan de functieafhankelijke drooglegging voldoet, vindt er voor het gebied als totaal geen verslechtering plaats. Bij enkele delen van het grote peilvak rond winningslocatie C treedt een afname op in het areaal dat aan de droogleggingswens voldoet. Aangezien bij de voorgestelde aanpassing van peilgebieden het peilverschil tussen de peilgebieden afneemt, verdrinken de aanwezige stuwen eerder en daalt de afvoercapaciteit.

Beide alternatieven worden licht negatief beoordeeld (0/-) ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling is weergegeven in Tabel 5.12 conform de in hoofdstuk 3 beschreven methode. Afhankelijk van de waterhuishoudkundige ontwikkelingen rond bodemdalingsgebied Barradeel II is een neutrale score mogelijk.

Tabel 5.12

Effectbeoordeling criterium
landbouwschade door
wateroverlast

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Drooglegging/afwatering	0	0/-	0/-
Kwalitatieve score	0	0/-	0/-

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig. Bij de verdere detailuitwerking in het maatregelenplan kunnen alle lokale knelpunten in afwatering worden opgelost.

Leemten in kennis en informatie

Bij de effectbeoordeling is de afname in afvoercapaciteit van de stuwen in het meest zuidelijke peilvak als knelpunt aangegeven. Hierbij is geen rekening gehouden met de peilaanpassingen die nog zullen volgen in het bodemdalingsgebied Barradeel II. Het is vooralsnog niet bekend wat deze daling is, maar deze zal in ieder geval voldoende ruimte voor afwatering opleveren. Deze verwachting is gebaseerd op de te verwachten bodemdaling van 30 cm in het aangrenzende Barradeel II-gebied en de daarbij aan te houden peilverlaging. Deze peilverlaging zal groter zijn dan de benodigde 10 cm ruimte in ontwatering vanuit gebied Oost.

5.7

LANDBOUWSCHADE DOOR VERZILTING

Referentiesituatie

In deze paragraaf is de referentiesituatie wat betreft chloridegehalten in het grond- en oppervlaktewater beschreven. Hierbij is zowel een beeld geschetst van de huidige situatie als van de processen die een rol spelen. Vervolgens is omschreven wat verzilting is en wat de huidige effecten daarvan in algemene zin zijn op de landbouwfuncties.

Chloridegehalten

Het huidige gehalte chloride in grond- en oppervlaktewater kan in hoofdzaak worden verklaard aan de hand van een tweetal factoren:

- geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied;
- menselijke activiteiten die hebben plaatsgevonden.

Daarnaast kan er een toekomstige autonome verzilting optreden ten gevolge van een toename van zoute kwel door de zeespiegelstijging.

Zout grondwater is van nature aanwezig, doordat het ingesloten is geraakt in mariene afzettingen. Afhankelijk van de lokale omstandigheden, zoals aanwezigheid van waterlopen en type bodemprofiel heeft in de loop van de tijd verzoeting opgetreden door infiltratie van regenwater. Na de afsluiting van de Zuiderzee is een deel van het watersysteem in het gebied zoeter geworden door de inlaat van zoet IJsselmeerwater. Doordat peilen in het oppervlaktewater zijn verlaagd voor een beter landbouwkundig gebruik, is in de lager gelegen gebieden een zoute kwelstroom naar het oppervlaktewater ontstaan. Onder invloed van stijghoogteverschillen tussen oppervlaktewater en (diep) grondwater, is de stroming van zout water vanuit de ondergrond naar het oppervlaktewater versterkt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in lokale en regionale effecten.

Het gebied bestaat voornamelijk uit infiltratiegebieden. Lokaal vindt drainage door watergangen plaats. Het neerslagoverschot heeft daarmee de grootste invloed op de waterkwaliteit in de wortelzone. Dit resulteert in een zoetwaterlaag. De zoutvracht naar het voor het gewas beschikbare vocht neemt niet toe. In perioden met een neerslagtekort treedt er capillaire opstijging op, waardoor de zoetwatervoorraad in de bodem afneemt. Gezien de dikte van de zoetwaterlaag zal deze niet afnemen tot een dikte waarbij verzilting van de wortelzone gaat optreden.

Van zoete of brakke gebieden die door lokale kwel met zout water worden gevoed, is sprake wanneer een gebied een relatief laag oppervlaktewaterpeil kent in vergelijking met de directe omgeving. Het lokale grondwatersysteem zorgt hierbij voor de aanvoer van relatief zout water met als gevolg stijgende chloridegehalten in de ondergrond. In zoete of brakke gebieden die door regionale kwel met zout water worden gevoed, komt regionale kwel vanuit de diepe ondergrond naar het oppervlaktewater. Het zoute water in de diepe ondergrond wordt aangevoerd via de diepe watervoerende pakketten vanuit de richting van de Waddenzee. De Waddenzee fungeert hierbij als een grote zoutleverancier met een bijna onbeperkte capaciteit. De drijvende kracht achter de stroming vanuit de diepe ondergrond naar het oppervlaktewater is het stijghoogteverschil tussen het diepe grondwater en het oppervlaktewater. Dit stijghoogteverschil wordt veroorzaakt door het feit dat er in Fryslân veelal sprake is van lage polderpeilen, terwijl de stijghoogte van het diepe grondwater aan de Waddenzeezijde van Fryslân bij benadering NAP bedraagt [8].

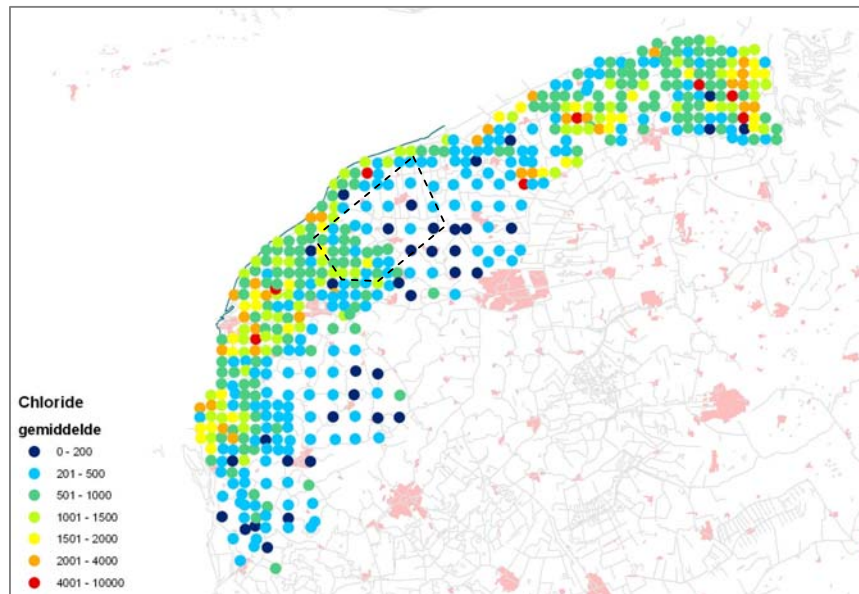
Er zijn verschillende bronnen over de huidige zoutgehalten in grond- en oppervlaktewater. Door het wetterskip worden oppervlaktewaterkwaliteitsbemonsteringen uitgevoerd. De provincie bemonstert het grondwater. De gegevens hiervan worden opgenomen in de database van NITG-TNO.

Chloridegehalten oppervlaktewater

In het waterbeheersplan zijn gemiddelde chloridgehalten opgenomen voor de zomer van 1996. In de zomerperiode is door een beperkte neerslaaanvulling de ontzilting beperkt en worden dus de hoogste concentraties waargenomen. In Afbeelding 5.22 is de begrenzing van de concessie opgenomen ter oriëntatie.

Afbeelding 5.22

Chloride gehalten
oppervlaktewater in mg/l



Verhoogde gehalten chloride zijn vooral aan de orde in de lager gelegen delen nabij de Waddenzee, die zich tevens kenmerken als gebieden met een beperkte drooglegging. Het gaat dan vooral om de gebieden buitendijks van de Bildtdijkstervaart, nabij gemaal de Zwarte Haan.

8 www.wetterskipfryslan.nl

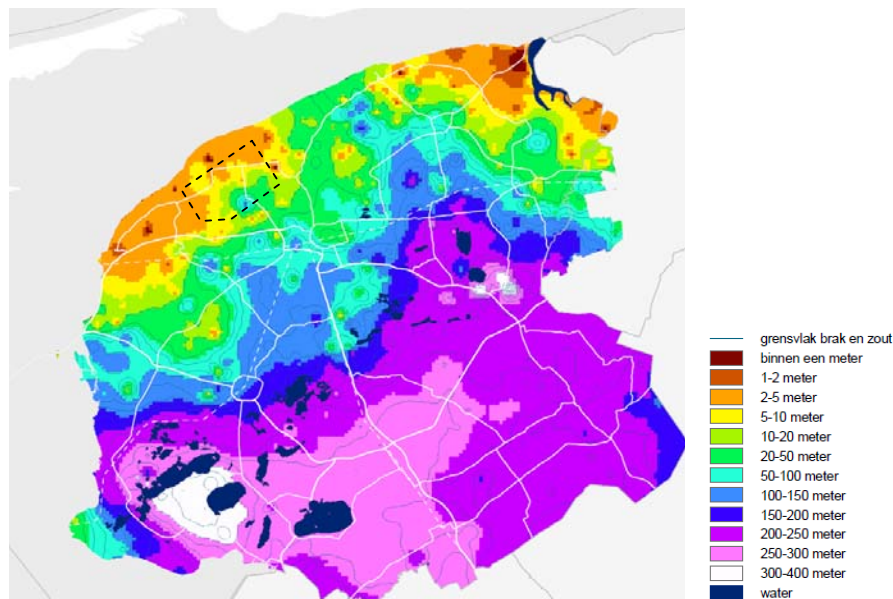
Chloridegehalten grondwater ruimtelijk

In Afbeelding 5.23 is de diepte van het zoet-zout grensvlak in het grondwater weergegeven. De grens van de concessie is indicatief weergegeven.

Afbeelding 5.23

Grensvlak zoet-zout.

Bron: Stroomgebiedvisie
Provincie Fryslân, 2005.



Binnen het plangebied in de kustnabije zone is de grens zoet-zout overwegend dieper dan 2 meter aanwezig. In de overige delen ligt het zoute water dieper dan 5 tot 10 meter beneden maaiveld. Met deze gegevens kan geconcludeerd worden dat in de huidige situatie het grondwater in de wortelzone niet zout is.

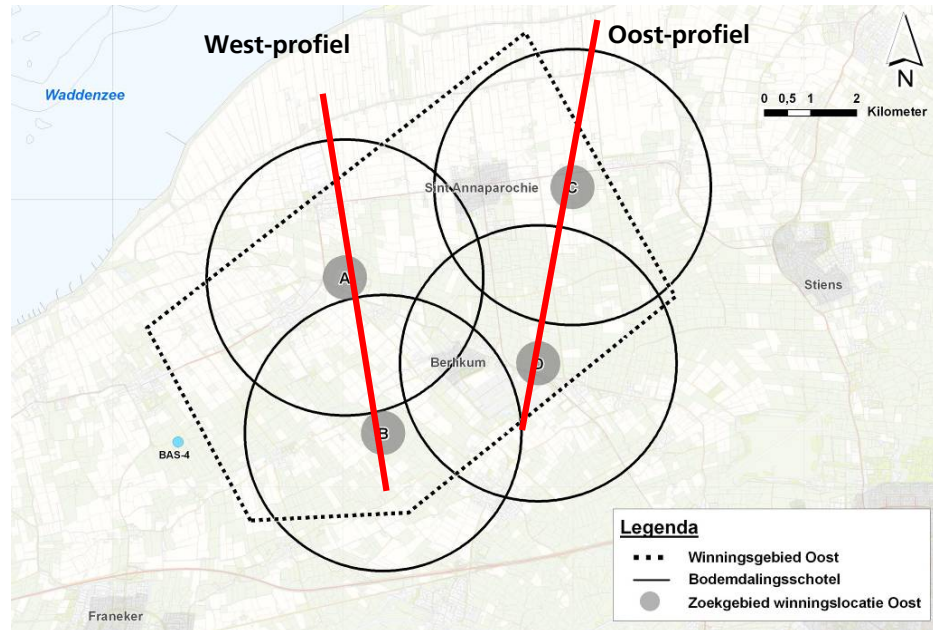
Chloridegehalten grondwater in de tijd

Een chlorideverdeling met de diepte is binnen het plangebied lastig te bepalen, omdat het aantal metingen beperkt is. Zeker in vergelijking met de andere kustgebieden in Nederland. Dit hangt mogelijk samen met de geringe noodzaak om te meten. Ook de bemonsteringsdichtheid en gemeten concentraties in het oppervlaktewater wijzen in deze richting. Dit wordt bevestigd in eerdere onderzoeken.

De chlorideconcentratie in de diepte is geconstrueerd in een tweetal profielen. Afbeelding 5.24 geeft de ligging van de profielen weer.

Afbeelding 5.24

Ligging profielen



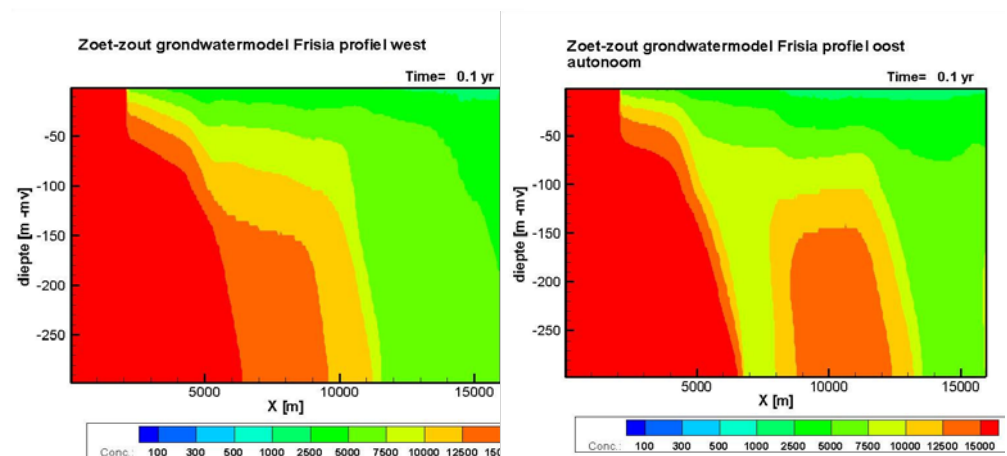
In Afbeelding 5.25 zijn de geconstrueerde chlorideverdelingen voor twee profielen weergegeven. Deze zijn verkregen door een aantal bewerkingen:

- ruimtelijke interpolatie van chloridemetingen (o.a. ‘verticale elektrische sonderingen’-metingen);
- het op basis van expert judgement aanbrengen van de chloridegradiënt van de zouttong in de diepte;
- het verwijderen van (met berekening samenhangende) onnauwkeurigheden.

Vervolgens zijn de berekende verdelingen als uitgangsverdeling gebruikt voor het bepalen van de concentraties in de diepte in het autonome scenario van zeespiegelstijging. Door een na-ijl effect van de ontwaterende maatregelen in de huidige situatie vindt een doorgaande verzilting plaats (interne verzilting). Voor deze autonome ontwikkeling zijn berekeningen uitgevoerd met een zoet-zout grondwaterberekening.

Afbeelding 5.25

Chlorideconcentraties met de diepte zoals aangehouden in de modellering.

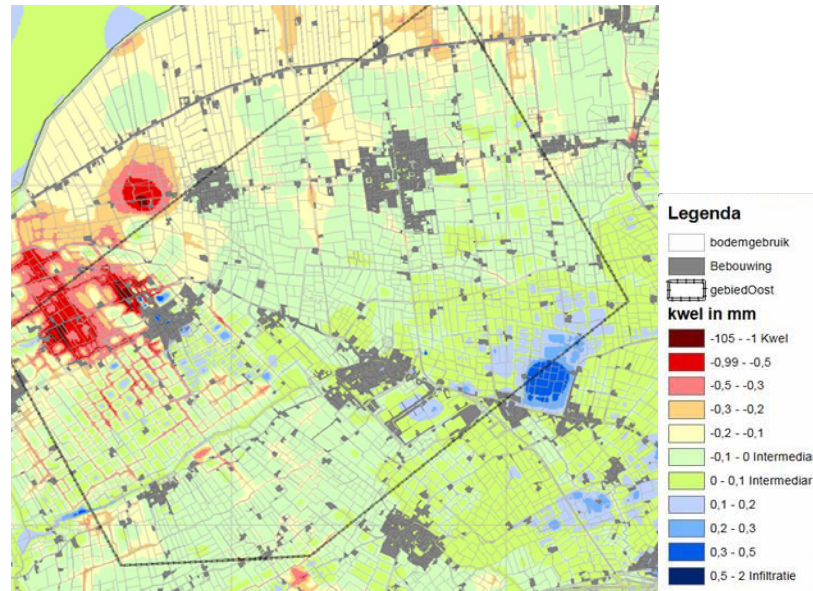


Gevoeligheid ruimtelijk

Rekening houdend met een zeespiegelstijging is de gevoeligheid van de deelgebieden voor verandering in kwel en infiltratie bepalend voor de verandering in chloridegehalten. In Afbeelding 5.26 zijn de potentiële kwel- en infiltratiegebieden weergegeven. De kwelgebieden zijn potentieel gevoelig voor een toename van chloride vanuit de diepte. In deze gebieden ontstaat een toename in het chloridegehalte van het oppervlaktewater. Of dat ook tot verzilting leidt, is afhankelijk van de optredende concentraties en de invloed hiervan wanneer het water aangewend wordt voor beregening en veedrenking.

Afbeelding 5.26

Ligging potentiële kwel- en infiltratiegebieden

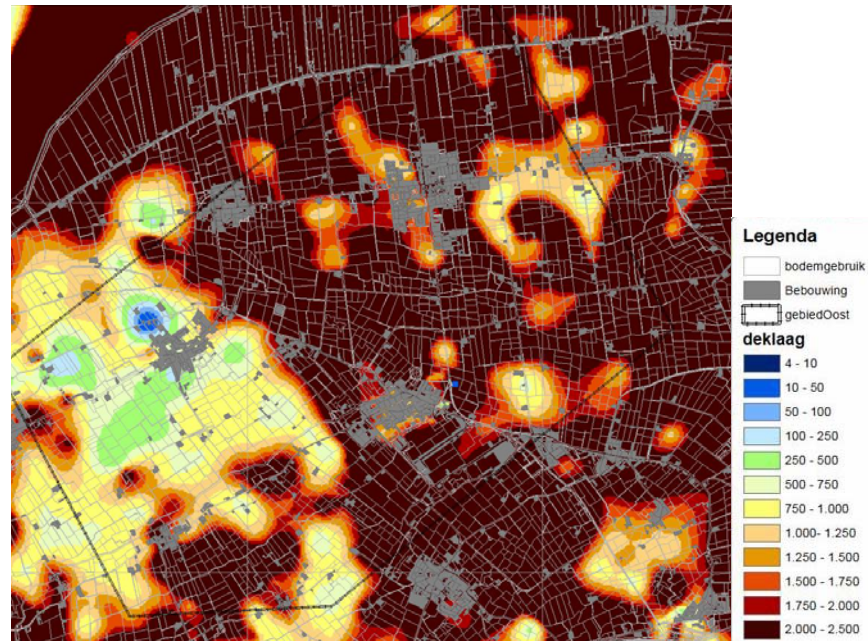


De verticale stroming in de ondergrond is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van (verticaal) slecht doorlatende lagen, zoals de vaak aanwezige kleideklaag, die in het Holocene is gevormd, en dieper gelegen keileem lagen. Menselijke activiteiten hebben de weerstand van de slecht doorlatende lagen in de loop van de laatste eeuwen doen afnemen. In eerder door provincie Fryslân uitgevoerd onderzoek [9] kwam naar voren dat deze verminderde weerstand o.a. wordt aangetroffen op locaties waar de aanwezige deklaag wordt doorsneden door watergangen en waar de aanwezige deklaag geheel of gedeeltelijk is afgegraven. De weerstand van de deklaag is een bepalende factor voor de mate waarin kwel optreedt. In Afbeelding 5.27 is de variatie in weerstand weergegeven.

9 Provincie Fryslân, 1991. Zout en verzilting; van (on)oplosbaar naar hanteerbaar verschijnsel.

Afbeelding 5.27

Weerstand van deklagen in dagen



Verziltig grondwater en oppervlaktewater

Van verziltig is sprake wanneer het water niet meer voldoet aan de zoetwaternorm die geldt voor de functies in een gebied. Wanneer de referentiesituatie vergeleken wordt met de landbouwkundige eisen dan valt op:

- Het zoet-zout grensvlak ligt overwegend dieper dan 5 m -mv. Het grondwater is daardoor als zoet aan te merken. Het voldoet daarmee aan de functie-eisen.
- Het oppervlaktewater voldoet vooral ten noorden van de Oudebildtdijk op enkele locaties niet aan de eisen (concentraties groter dan 4000 mg/l). Ook het gebied ten zuiden van de voormalige Middelzee kent hogere concentraties chloride in het oppervlaktewater. Het gaat hier om waardes tussen 500 en 1500 mg/l.

Verziltig van ondiep grondwater en oppervlaktewater kan leiden tot de volgende problemen:

- ondiep grondwater is van belang voor gewasgroei: schade aan gewassen;
- zout oppervlaktewater wordt aangewend voor beregning: schade aan gewassen door het chloride-ion;
- zout oppervlaktewater wordt aangewend voor veedrenking: verstoorde water- en zouthuishouding bij dieren met als gevolg diarree en uitdroging.

Diep grondwater heeft in dit gebied, vanwege de hoge chloridegehalten, geen functie voor drink-, beregnings- of proceswater. Wanneer chloridegehalten in de diepte toenemen is daarmee geen sprake van verziltig.

Effecten en vergelijking van alternatieven

Zeespiegelstijging geeft een maximale kweltoename van circa 0,015 à 0,02 mm/dag, een maximale concentratie verhoging van circa 1500 mg/l in de diepte en een maximale zoutvrucht toename van ~600 kg/ha/jr. Dit heeft een uitstraling tot circa 9 km vanuit de kust. Omdat de concentratietoename vooral in de diepte plaatsvindt en de kwel beperkt toeneemt, zijn de effecten op de huidige functies nihil. De toename in chlorideconcentraties

in de diepte, die in de autonome situatie plaatsvindt, leidt niet tot een effect op het beschikbare zoete grondwater waarvan de landgebruikfuncties afhankelijk zijn. Dit omdat:

- de diepte van het zoet-zout grensvlak buiten het bereik van de functies valt;
- de hydrologische situatie op de percelen voornamelijk intermediair tot infiltratie betreft;
- het zoete neerslagoverschot tot aanvulling van de zoetwatervoorraad leidt;
- het oppervlaktewater voornamelijk zoete gehalten heeft.

GLASTUINBOUWGEBIED BERLIKUM

In de referentiesituatie wordt in het glastuinbouwgebied Berlikum een kunstmatig hoger peil aangehouden. Deze kan meebewegen met de bodemdaling zonder dat er maatregelen, anders dan een stuwpeilverlaging, genomen hoeven te worden. De peilen blijven daarbij hoger dan de omgeving. Op de locatie blijft hierdoor een infiltratiesituatie bestaan, waardoor geen verzilting van het oppervlaktewater optreedt.

Door de peilaanpassing en bodemdaling treedt een verandering op in kwel en infiltratie. Uit de berekeningen komt naar voren dat in het gebied waar bodemdaling optreedt en peilen verlaagd worden de chloridegehalten toenemen. In het grondwater dat door de watergangen gedraineerd wordt, neemt de concentratie toe met maximaal 300 mg/l. Dit leidt tot een toename van de behoefte aan doorspoeling. De huidige berekende maximale kwelhoeveelheid in dat gebied varieert van 0,5 tot 1,0 mm/dag. Met een maximale toename van 0,06 mm/dag omvat dit een lokale toename van kwel naar het oppervlaktewater met circa 5 tot 10 procent. Ten opzichte van de benodigde aanvoer door open water verdamping (ordegrootte enkele mm's per dag) blijft deze maximale toename beperkt.

Uit de berekeningen van de referentiesituatie blijkt dat het oostelijke profiel minder gevoelig is voor de toename in chloridegehalten en de fluxen naar het oppervlaktewater. Met name rond de meest zuidelijke winningslocatie B. Dit kan verklaard worden door de hogere deklaagweerstand van deze locatie. Het gebied rond winningslocatie A heeft daarentegen een relatief grote gevoeligheid voor toename in chloridegehalten.

Op het ondiepe grondwater treden geen van de alternatieve negatieve effecten op. Er treedt geen verzilting op van de voor functies benodigde zoetwatervoorraad grondwater. Beide alternatieven zijn beoordeeld als neutraal (0) voor grondwater.

Bij alternatief Oost 4x30 vindt peilverlaging plaats rond winningslocatie A om de negatieve bodemdaling te compenseren. Als gevolg van een peilverlaging is theoretisch een toename in chloridegehalten in het oppervlaktewater niet uit te sluiten. De gehalten zullen echter niet leiden tot gebruiksbeporingen. Er is daarmee sprake van een potentiële lokale toename van het chloridegehalte, maar deze leidt niet tot overschrijding van de normen van aanwezige functies. Bij een toenemende verzilting wordt extra doorspoeling als onderdeel van de ingreep meegenomen. Alternatief Oost 4x30 wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. Bij alternatief Oost 3x40 vindt geen verlaging plaats in verzilting gevoelige gebieden. De verlaging omvat daarnaast ook een beperkter areaal. Ook dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling is weergegeven in Tabel 5.13 conform de methodiek zoals is weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 5.13

 Effectbeoordeling criterium
landbouwschade door
verziltig

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Verziltig grondwater	0	0	0
Verziltig oppervlaktewater	0	0	0
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de score zijn geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig. Het extra doorspoelen bij toenemende verziltig is al als maatregel opgenomen in het voornemen.

Leemten in kennis en informatie

De verziltig is vanuit verschillende invalshoeken beschouwd. Hieruit komt een eenduidig beeld naar voren. Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

5.8

SCHEEFSTELLING PERCELEN/DRAINAGE WATERSYSTEMEN

Referentiesituatie

Voor een goede borging van de gewenste ontwatering op de percelen zijn drooglegging en ontwatering maatgevend. De drooglegging bepaalt in hoeverre het water afgevoerd gaat worden en bepaald tevens de opbolling tussen de watergangen. Drainage is een manier om de gewenste ontwatering met een grotere intensiteit te borgen dan alleen met de watergangen. Omdat de drainage relatief diep ligt, zal tot relatief diep ontwaterd worden.

In een groot deel van het gebied is drainage aanwezig. 85 tot 90 procent van de akkerbouwpercelen is gedraineerd op 1,2 tot 1,5 m -mv. Hoge graslanddelen zijn wel gedraineerd op 0,9 tot 1,5 m -mv., lage delen niet. Op termijn neemt het aandeel gedraineerde percelen toe en zal ook de intensiteit toenemen [10].

In de gebiedsbijeenkomsten hebben de agrariërs naar voren gebracht dat in dit gebied 100 procent van de percelen gedraineerd is. De aanwezigheid van gedraineerde percelen is daarmee indicatief bekend. Voor een analyse van de verandering in verhang van de drainage dient bekend te zijn waar deze aanwezig is, wat de huidige hoogteligging is en wat de uitstroomrichting is. Deze informatie is niet beschikbaar. Wel is bekend dat drainage overwegend onder een verhang van vlak tot 10 cm per 100 meter wordt aangelegd.

Effecten en vergelijking van alternatieven

Een verandering in scheefstelling van drainage leidt niet direct tot een afname in de werking ervan. De stroming naar de drainage en de hoogte van het uitstroompunt bepalen het potentiaalverschil en deze is meer bepalend voor een goede ontwatering. Scheefstelling leidt indirect tot een potentiële toename in vervuiling door neerslag van sediment of concreties, deze verkorten de effectiviteit en daarmee levensduur van de drainage. Door de beperkte gegevens van de aanwezige drainage is de beoordeling van effecten niet onderscheidend voor de alternatieven Oost 4x30 en Oost 3x40. De effecten op beide alternatieven worden licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 5.10 conform de methodiek zoals weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

10 Vos, S.F., S.A. Kroes en K. Kooistra, 2005. Drainage in Fryslân. Inventarisatie van de drainagesituatie in Fryslân van nu en in de toekomst. E-kwadraat advies bv, projectnr. 0152953.

Tabel 5.14

Effectbeoordeling criterium
scheefstelling
percelen/drainage
watersystemen

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Oost 4x30	Oost 3x40
Scheefstelling percelen/drainage watersystemen	0	0/-	0/-
Kwalitatieve score	0	0/-	0/-

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de licht negatieve effectscore zijn aanvullende mitigerende maatregelen nodig. Bij aanleg van drainage of vervanging van oude drainage gedurende de bodemdalingsperiode kan op de scheefstelling geanticipeerd worden.

Leemten in kennis en informatie

De aanwezigheid en ligging van de aanwezige drainage is alleen indicatief bekend. Deze kennisleemten zal de oordeels- en besluitvorming niet belemmeren.

HOOFDSTUK 6 Combinatiealternatieven

6.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zijn de effecten van combinatiealternatief 67/33 en combinatiealternatief 50/50 op het thema landbouw beoordeeld op basis van de uitgevoerde onderzoeken. Per criterium zijn de referentiesituatie en de effecten beschreven. Vervolgens worden de effecten beoordeeld conform de in hoofdstuk 3 beschreven methode.

KEUZE WINNINGSLOCATIES COMBINATIEALTERNATIEVEN

Voor het combinatiealternatief 50/50 is gekozen om voor Oost locatie B en D mee te nemen. Reden hiervoor is dat bij B en D door het nemen van mitigerende maatregelen (peilverlaging) een duurzame waterhuishouding mogelijk blijft. Daarnaast is het aandeel hoogwaardige akkerbouw in de zuidelijke delen van het plangebied kleiner dan in het noordelijke deel. Bij locatie A en C is de ruimte in afwatering erg klein. Als daar peilverlaging toegepast wordt, stroomt het water niet meer weg. Dit is op te lossen door bijvoorbeeld een extra gemaal aan te leggen. Dit kost echter meer geld en het systeem wordt er minder duurzaam van.

6.2 RUIMTEBESLAG

Referentiesituatie

Zie paragraaf 4.2 en 5.3.

Effecten en vergelijking van alternatieven

De aanleg van het leidingtracé leidt niet tot ruimtebeslag op landbouwgronden. De winningslocaties zelf wel. Dit betreft een maximaal ruimtebeslag van 1 hectare voor combinatiealternatief 67/33 en 2 hectare voor combinatiealternatief 50/50. Dit is een beperkt effect waarvoor de betrokken grondgebruikers financieel gecompenseerd worden. Na afloop van de winning worden de winningslocaties ontmanteld. Het effect op beide alternatieven voor het criterium ruimtebeslag wordt daarmee neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 6.15 conform de methodiek zoals weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 6.15

Effectbeoordeling criterium ruimtebeslag

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Ruimtebeslag op landbouwgronden	0	1 hectare	2 hectare
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

6.3

VERGRAVING

Referentiesituatie

Zie paragraaf 4.3 en 5.4.

Effecten en vergelijking van alternatieven

Vergraving speelt alleen in zoekgebied Oost. De effecten zijn uitgebreid beschreven in paragraaf 5.4. Combinatiealternatief 67/33 heeft een tijdelijke vergraving van maximaal 14 hectare landbouwgrond tot gevolg. Voor combinatiealternatief 50/50 is dit 35 hectare. Het effect op beide alternatieven voor het criterium vergraving wordt neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 6.16 conform de methodiek zoals is weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 6.16

Effectbeoordeling criterium
vergraving

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Vergraving van landbouwgronden	0	14 hectare	35 hectare
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

6.4

VERANDERING OPBRENGST (DROOGTESCHADE/NATSCHADE)

Referentiesituatie

Zie paragraaf 4.4 en 5.5.

Effecten en vergelijking van alternatieven

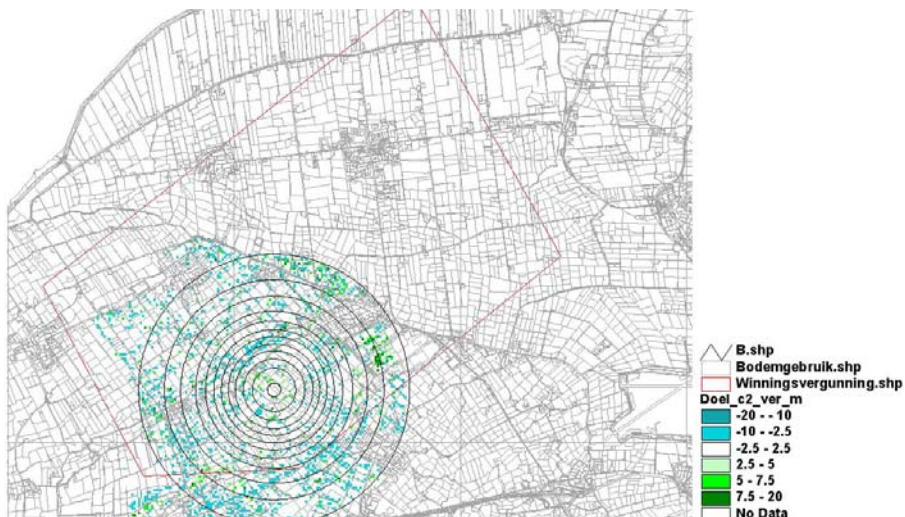
Er is geen droogteschade aan landbouwgewassen te verwachten als gevolg van tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in verband met de aanleg van het leidingtracé. Eventuele opbrengstderving als gevolg van werkzaamheden zal door Frisia worden vergoed.

Combinatiealternatief 67/33

In Afbeelding 6.28, Afbeelding 6.29 en Afbeelding 6.30 is de verandering in doelrealisatie, de verandering door natschade en de verandering door droogteschade weergegeven voor combinatiealternatief 67/33.

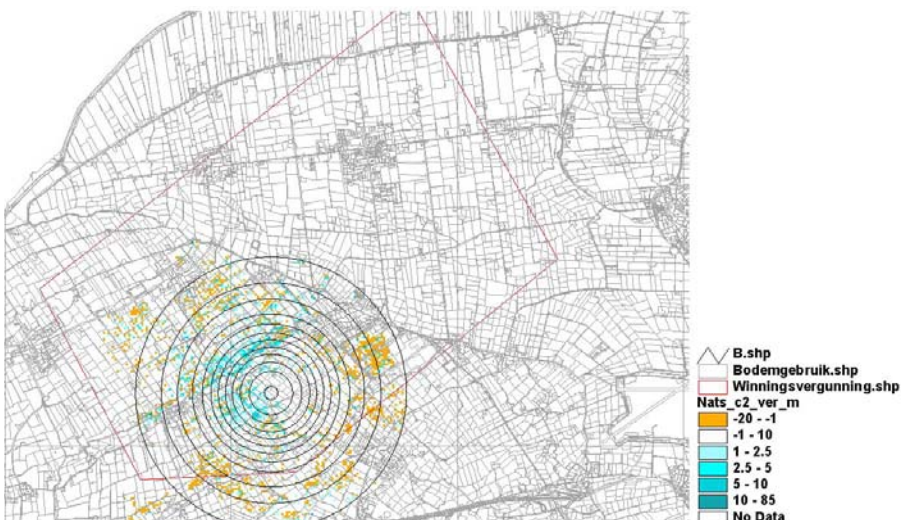
Afbeelding 6.28

Verandering doelrealisatie
combinatiealternatief 67/33



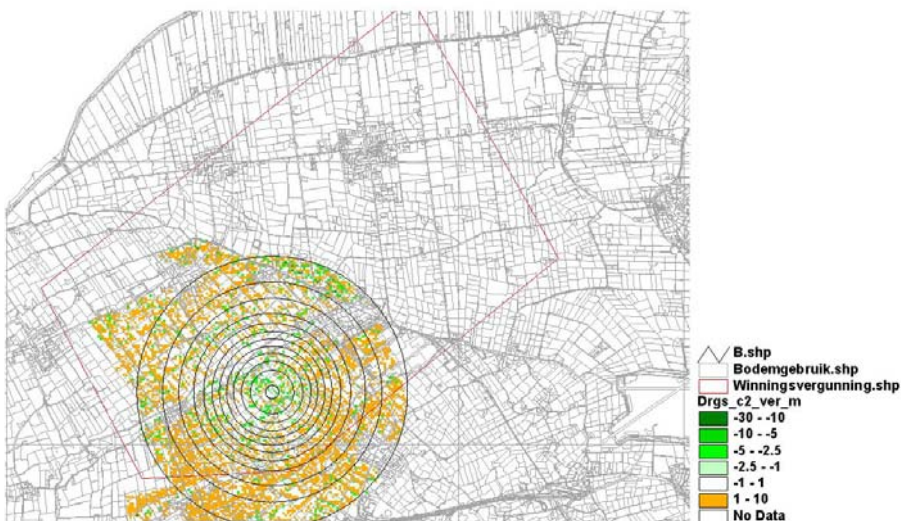
Afbeelding 6.29

Verandering door natschade
combinatiealternatief 67/33



Afbeelding 6.30

Verandering door
droogteschade
combinatiealternatief 67/33



HELP-tabel perspectief

Door de stijging van grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld (afname ontwatering) neemt de natschade in de gebieden rond het centrum van de dalingsschotel beperkt toe. Aan de rand van de bodemdalingsschotel neemt deze af. Een gevolg van de afname in ontwatering is dat de droogteschade in het centrum van de winningslocaties kleiner wordt. De toename in droogteschade aan de rand van de bodemdalingsschotel is groter dan de afname in natschade. Dit leidt tot een afname in doelrealisatie aan de randen van het gebied. Over het algemeen treedt geen verslechtering of verbetering van doelrealisatie op.

Perspectief agrariërs

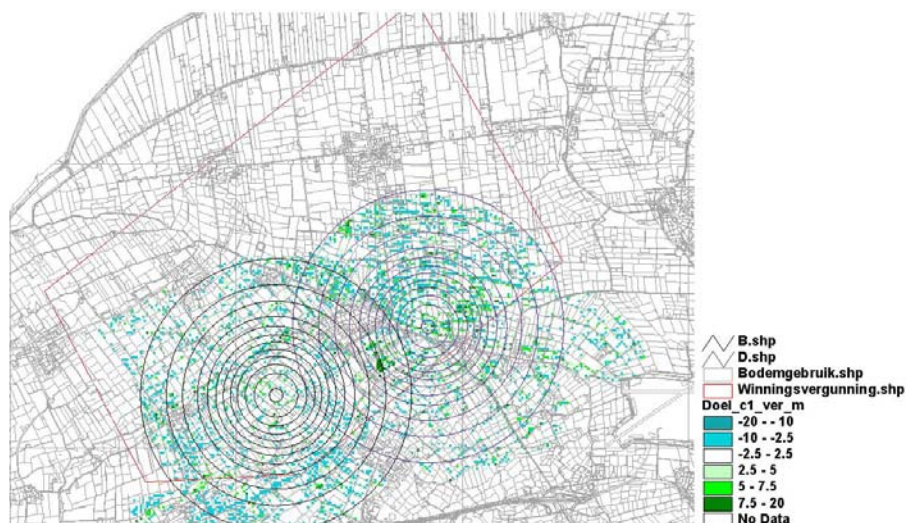
In tegenstelling tot bovenstaande benadering conform HELP-tabel, waarbij doelrealisatie afhankelijk is van de nat- en droogteschade, hebben de agrariërs aangegeven de droogteschade niet te ervaren. Omdat de toename in natschade beperkt is, wordt de toename niet als negatief beoordeeld. Door het overwegende graslandgebruik kan dit alternatief positief beoordeeld worden door de agrariërs.

Combinatiealternatief 50/50

In Afbeelding 6.31, Afbeelding 6.32 en Afbeelding 6.33 is de verandering in doelrealisatie weergegeven voor combinatiealternatief 50/50.

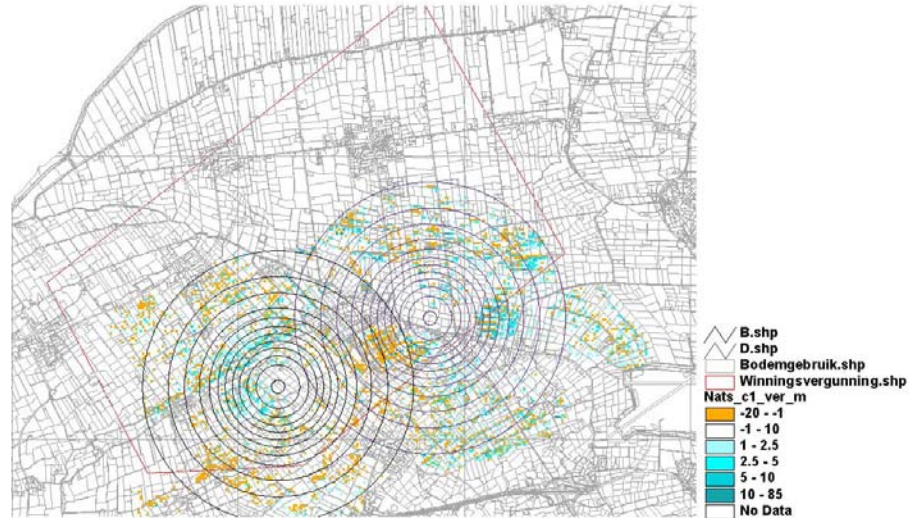
Afbeelding 6.31

Verandering doelrealisatie
combinatiealternatief 50/50



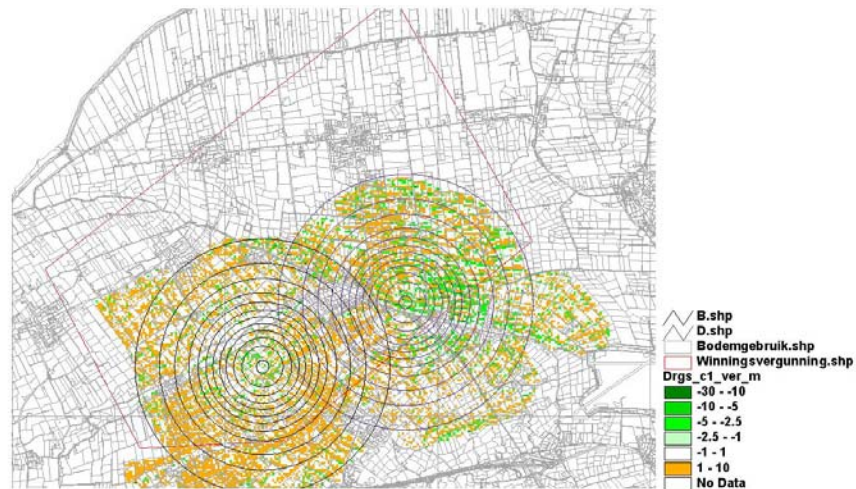
Afbeelding 6.32

Verandering door natschade
combinatiealternatief 50/50



Afbeelding 6.33

Verandering door
droogteschade
combinatiealternatief 50/50



HELP-tabel perspectief

Rond het centrum van de dalingsschotels B en D is de afname in ontwatering beperkt. Hierdoor neemt de natschade in de gebieden rond het centrum van de schotel beperkt toe. Door de daling van grondwaterstanden in de droge periode buiten het centrum van de bodemdalingsschotels neemt de droogteschade in die gebieden toe. Dit leidt ertoe dat de doelrealisatie afneemt door een toename in droogteschade aan de randen van de bodemdalingsschotels. In het centrum neemt de doelrealisatie toe.

Voor combinatiealternatief 50/50 leidt de verandering in nat- en droogteschade niet tot een verandering in doelrealisatie voor het totale gebied.

Perspectief agrariërs

In tegenstelling tot bovenstaande benadering conform HELP-tabel hebben de agrariërs aangegeven de droogteschade niet te ervaren. De toename in natschade weegt bij de agrariërs zwaarder dan de afname in droogteschade. Gevoelsmatig zal dit alternatief, waarbij de afname in doelrealisatie voor een groot deel veroorzaakt wordt door de toename in droogteschade, positief worden beoordeeld.

De effecten van beide combinatiealternatieven op de verandering in opbrengst worden neutraal (0) beoordeeld. Dit is weergegeven in Tabel 6.17 conform de methodiek zoals weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 6.17

Effectbeoordeling criterium
verandering opbrengst

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Verandering doelrealisatie	0	0	0
Verandering door natschade	0	0	0/-
Verandering door droogteschade	0	0/-	0/+
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig. Wanneer natschade als maatgevend wordt gekozen, zijn lokale maatregelen ter verbetering van de ontwatering mogelijk. Bij de gehanteerde drooglegging is de gewenste ontwateringsituatie te realiseren. De detailmaatregelen worden in het inrichtingsplan uitgewerkt.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

6.5

LANDBOUWSCHADE DOOR WATEROVERLAST

Referentiesituatie

Zie [paragraaf 5.6](#).

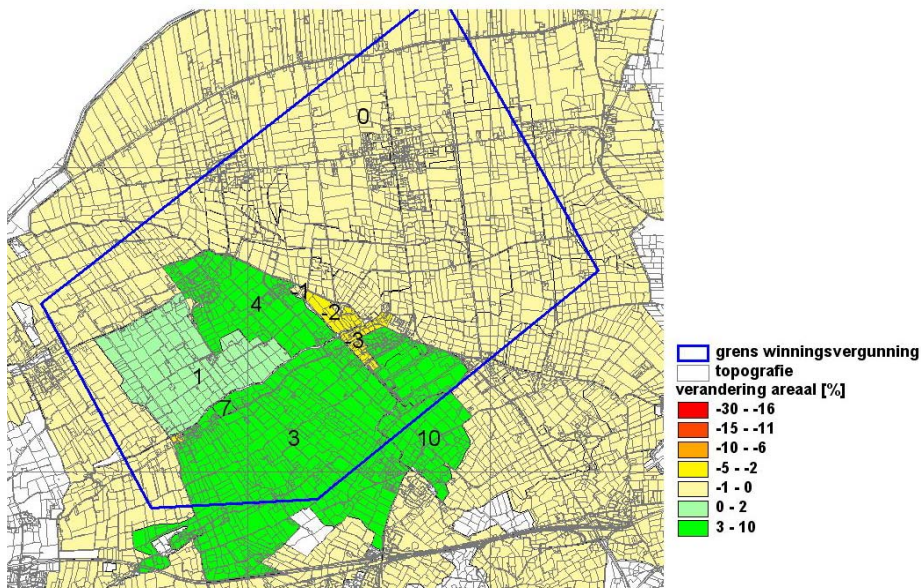
Effecten en vergelijking van alternatieven

Drooglegging

In Afbeelding 6.34 en Afbeelding 6.35 is voor de combinatiealternatieven weergegeven wat de procentuele verandering tussen de referentiesituatie en bodemdaling met maatregelen is van het areaal dat niet voldoet aan de droogleggingwens. Een positieve waarde betekent een toename in areaal dat voldoet aan de droogleggingwens van de functies. Bij negatieve waarden is een aanpassing niet aan de orde of leidt een aanpassing tot negatieve effecten op een goede afwatering.

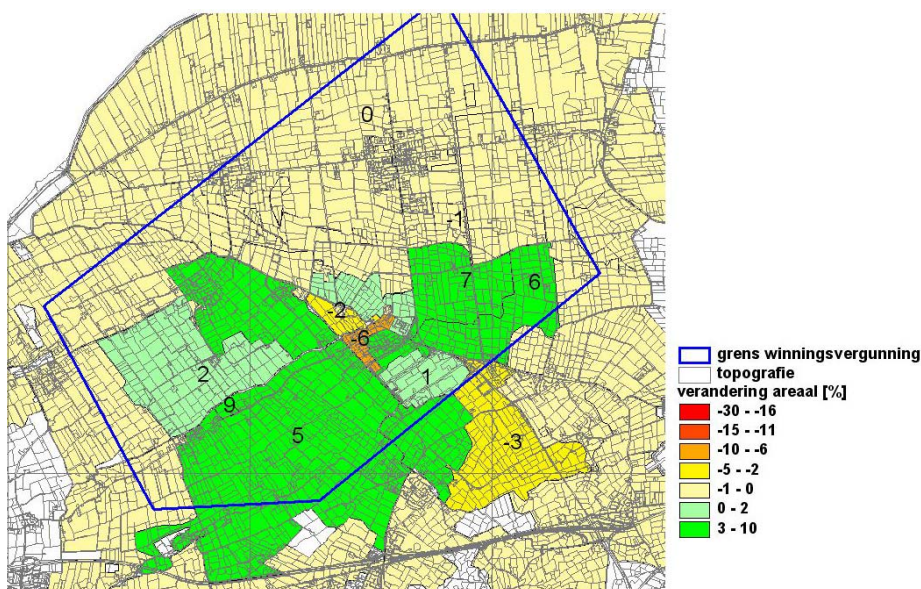
Afbeelding 6.34

Verandering areaal dat voldoet aan droogleggingwens
combinatiealternatief 67/33



Afbeelding 6.35

Verandering areaal dat voldoet aan droogleggingwens
combinatiealternatief 50/50



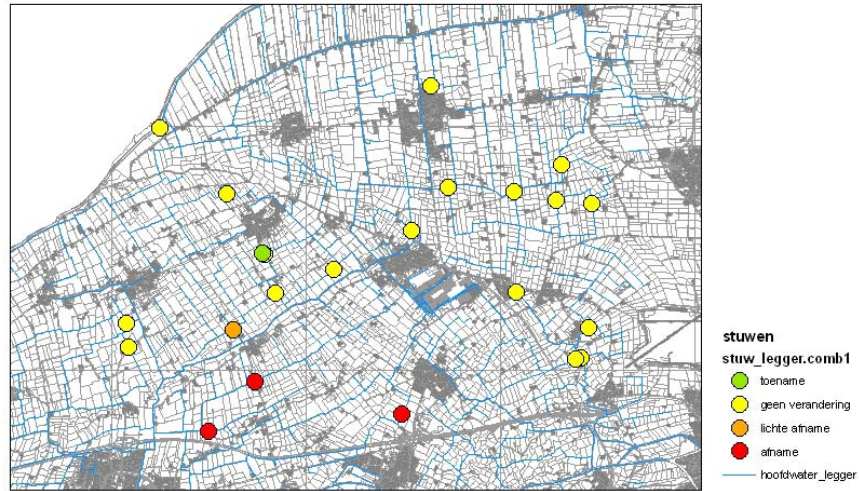
Bij combinatiealternatieven 50/50 en 67/33 vindt er bij enkele peilvakken enige verslechtering plaats. De peilvakken met een toename in areaal dat voldoet aan de droogleggingswens overheersen.

Op basis van de percentages toename areaal per peilvak dat aan de functieafhankelijke drooglegging voldoet, vindt er voor het gebied als totaal geen verslechtering plaats. Dit is daarom als neutraal beoordeeld (0).

De aanpassing van de peilgebieden heeft gevolgen voor de afvoercapaciteit. Voor de stuwen (scheidingen van een peilgebied) in het onderzoeksgebied is de verandering in afvoercapaciteit als gevolg van de peilaanpassingen bepaald. Afbeelding 6.36 en Afbeelding 6.37 laten deze verandering zien voor beide combinatiealternatieven.

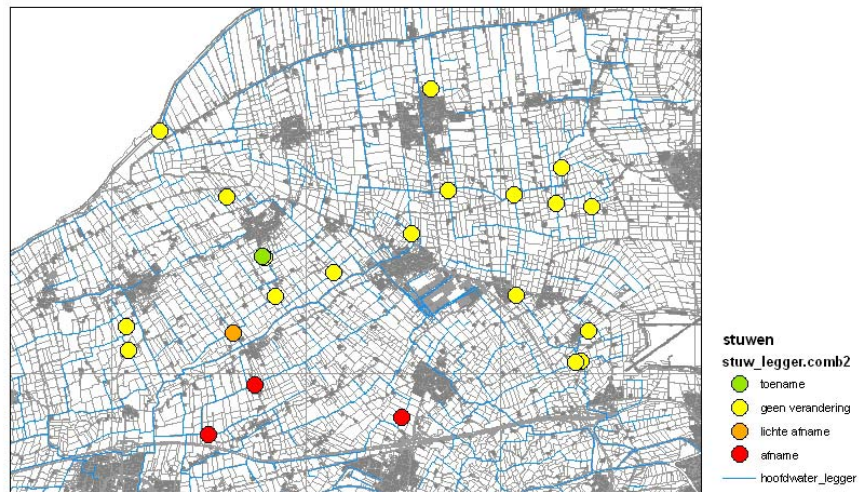
Afbeelding 6.36

Verandering afvoercapaciteit
combinatiealternatief 67/33



Afbeelding 6.37

Verandering afvoercapaciteit
combinatiealternatief 50/50



In geval van watertekort binnen het gehele gebied veranderen de inlaatmogelijkheden niet. De peilverschillen tussen de peilvakken blijven vergelijkbaar, stromingsrichtingen keren niet om en ook blijft het peil op de boezem hoger dan de peilen in de omliggende gebieden. Het perspectief voor doorspoeling blijft hierdoor goed.

Op basis van de percentages areaal per peilvak dat aan de functieafhankelijke drooglegging voldoet, vindt er voor het gebied als totaal geen verslechtering plaats. Aangezien bij de voorgestelde aanpassing van peilgebieden het peilverschil tussen de peilgebieden afneemt, verdrinken de aanwezige stuwen eerder en daalt de afvoercapaciteit in de zuidelijke peilvakken. Door de toekomstig aan te passen peilen rond het winningsgebied Barradeel II zal de afvoer na peilaanpassing niet verslechteren.

Beide alternatieven worden neutraal beoordeeld (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 6.18 conform de methodiek zoals is weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 6.18

Effectbeoordeling criterium
landbouwschade door
wateroverlast

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Drooglegging/afwatering	0	0	0
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig. Bij de verdere detailuitwerking in het maatregelenplan kunnen alle lokale knelpunten in afwatering opgelost worden.

Leemten in kennis en informatie

Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

6.6

LANDBOUWSCHADE DOOR VERZILTING

Referentiesituatie

Zie paragraaf 5.7.

Effecten en vergelijking van alternatieven

De effecten die optreden door verzilting zijn beschreven in paragraaf 5.7. Alleen rond winningslocatie A treedt beperkte landbouwschade op als gevolg van verzilting. Deze locatie maakt geen onderdeel uit van de combinatiealternatieven. Voor de combinatiealternatieven vindt geen verlaging plaats in verziltingsgevoelige gebieden. De verlaging omvat daarnaast een beperkt areaal. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 6.19 conform de methodiek zoals is weergegeven in hoofdstuk 3.

Tabel 6.19

Effectbeoordeling criterium
landbouwschade door
verzilting

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Grondwater	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0
Kwalitatieve score	0	0	0

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de effectscore zijn geen (aanvullende) mitigerende maatregelen nodig.

Leemten in kennis en informatie

De verzilting is vanuit verschillende invalshoeken beschouwd. Hieruit komt een eenduidig beeld naar voren. Er zijn geen kennisleemten geconstateerd die de oordeels- en besluitvorming kunnen belemmeren.

6.7

SCHEEFSTELLING PERCELEN/DRAINAGE WATERSYSTEMEN

Referentiesituatie

Zie paragraaf 5.8.

Effecten en vergelijking van alternatieven

Scheefstelling leidt indirect tot een grotere kans op vervuiling door neerslag van sediment of concreties. Deze verkorten de effectiviteit en daarmee levensduur van de drainage. Door de beperkte gegevens van de aanwezige drainage is de beoordeling van effecten niet onderscheidend voor de alternatieven. De effecten op beide alternatieven worden licht

negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is weergegeven in Tabel 6.20 conform de methodiek zoals is weergegeven in [hoofdstuk 3](#).

Tabel 6.20

Effectbeoordeling criterium
scheefstelling percelen/
drainage watersystemen

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Combi 67/33	Combi 50/50
Scheefstelling percelen/drainage watersystemen	0	0/-	0/-
Kwalitatieve score	0	0/-	0/-

Mitigerende en compenserende maatregelen

Gelet op de negatieve effectscore zijn aanvullende mitigerende maatregelen nodig. Bij aanleg van drainage of vervanging van oude drainage gedurende de bodemdalingsperiode kan op de scheefstelling geanticipeerd worden.

Leemten in kennis en informatie

De aanwezigheid en ligging van de aanwezige drainage is alleen indicatief bekend. Deze kennisleemten zal de oordeels- en besluitvorming niet belemmeren.

HOOFDSTUK 7

Conclusies

7.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de conclusies van de effectbeoordeling van de verschillende alternatieven beschreven voor het thema landbouw. De effectscores worden per alternatief weergegeven in een tabel. Na de tabel volgt de conclusie.

7.2 CONCLUSIES

In Tabel 7.21 worden de effectscores op de diverse beoordelingscriteria voor het thema landbouw samengevat.

Tabel 7.21

Effectscores alternatieven
thema landbouw

Beoordelingscriterium	Referentiesituatie	Havenmond	Oost 4x30	Oost 3x40	Combi 67/33	Combi 50/50
Landbouw						
Ruimtebeslag	0	0	0	0	0	0
Vergraving	0	0	0	0	0	0
Verandering opbrengst	0	0	0/+	0/-	0	0
Landbouwschade door wateroverlast	0	n.v.t.	0/-	0/-	0	0
Landbouwschade door verzilting	0	n.v.t.	0/-	0	0	0
Scheefstelling percelen/drainage watersystemen	0	n.v.t.	0/-	0/-	0/-	0/-

Ruimtebeslag

De werkzaamheden voor alternatief Havenmond vinden plaats op het terrein van Frisia. Daarmee gaat geen areaal landbouw verloren. Voor de overige alternatieven heeft aanleg van het leidingtracé geen blijvend ruimtebeslag op landbouwgronden tot gevolg. De winningslocaties hebben een ruimtebeslag van 1 hectare per locatie tot gevolg. Dit is een beperkt effect, waarvoor de betreffende grondgebruikers financieel gecompenseerd worden. Na afloop van de winning worden de winningslocaties ontmanteld. Het effect op alle alternatieven voor het criterium ruimtebeslag wordt daarmee neutraal (0)

Vergraving

De bodemopbouw en teeltlaag worden na de werkzaamheden voor alle alternatieven zorgvuldig teruggebracht en ingezaaid. Voor de opbrengstderving als gevolg van de aanleg wordt de grondgebruiker financieel gecompenseerd. Na realisatie van het leidingtracé zijn de landbouwgronden na één groeiseizoen weer beschikbaar voor de landbouw. Het effect

op alle alternatieven voor het criterium ruimtebeslag wordt daarmee neutraal (0) beoordeeld.

Verandering opbrengst

Het effect van alternatief Oost 4x30 op de verandering opbrengst wordt neutraal tot positief (0/+) beoordeeld. De toename landbouwkundige opbrengst wordt veroorzaakt door afname droogteschade (droog- en natschade in evenwicht). De effecten van alternatief Oost 3x40 wordt licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Bij deze beoordeling is onderscheid gemaakt tussen het noordelijke deel waar de effecten als licht positief (0/+) worden beoordeeld, omdat toename landbouwkundige opbrengst wordt veroorzaakt door afname in droogteschade (droog- en natschade in evenwicht), en het zuidelijke deel dat negatief (-) beoordeeld wordt, door de afname in landbouwkundige opbrengst ten gevolge van toename in droogteschade. De effecten van beide combinatiealternatieven op de verandering opbrengst worden neutraal (0) beoordeeld.

Landbouwschade door wateroverlast

Op basis van de percentages toename areaal per peilvak dat aan de functieafhankelijke drooglegging voldoet, vindt er voor het gebied als totaal geen verslechtering plaats voor de alternatieven. In het op te stellen inrichtingsplan zullen de maatregelen op maat worden uitgewerkt om niet alleen op peilvakniveau aan de drooglegging te voldoen, maar ook op perceelsniveau de functiewensen in te vullen. Bij de alternatieven Oost 4x30 en Oost 3x40 leidt de voorgestelde aanpassing van peilgebieden tot een afname van het peilverschil tussen de peilgebieden. Het perspectief voor doorspoeling blijft gewaarborgd. Wel verdrinken de aanwezige stuwen eerder en daalt de afvoercapaciteit. Dit criterium is daarom voor de alternatieven Oost als licht negatief beoordeeld (0/-).

Landbouwschade door verzilting

Alleen bij alternatief Oost 4x30 vindt peilverlaging plaats rond de voor verzilting gevoelige winningslocatie A om de negatieve bodemdaling te compenseren. De zoetwaterlaag in het grondwater wordt door de bodemdaling en peilaanpassing niet aangetast. De hoogwaardige landbouw rond de betreffende locatie wordt hierdoor niet beperkt. In het oppervlaktewater kunnen rond deze locatie de chloridegehalten toenemen, wanneer er geen sprake is van doorspoeling. De toename in chloridegehalten is dankzij de beperkte toename in kwelflux beperkt. Er is sprake van een lokale toename in verzilting, maar deze leidt niet tot overschrijding van de normen van aanwezige functies. In het inrichtingsplan kunnen de mogelijkheden voor doorspoeling in dat gebied verbeterd worden, zodat een negatief effect op de functie kan worden voorkomen. Alternatief Oost 4x30 wordt licht negatief (0/-) beoordeeld.

Scheefstelling percelen/drainage watersystemen

Door de beperkte gegevens van de aanwezige drainage is de beoordeling van effecten niet onderscheidend voor de alternatieven. Wel vindt beïnvloeding van de helling van drainage plaats. Dit heeft geen direct effect op het functioneren. Scheefstelling kan indirect leiden tot een grotere kans op vervuiling door neerslag van sediment of concreties. Deze verkorten de effectiviteit en daarmee de levensduur van de drainage. De effecten op alle alternatieven in Oost worden licht negatief (0/-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

COLOFON

ACHTERGRONDRAPPORT THEMA LANDBOUW DEEL B MER ZOUTWINNING

OPDRACHTGEVER:

FRISIA ZOUT B.V.

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

B. de Jong

GECONTROLEERD DOOR:

N. de Boer

VRIJGEGEVEN DOOR:

J. Boer

6 juli 2010

074905079:0.1

ARCADIS NEDERLAND BV
Zendmastweg 19
Postbus 63
9400 AB Assen
Tel 0592 392 111
Fax 0592 353 112
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.