



Proeftuin Zoet Water: Milde Ontzilting

Deelprojectplan WP4 Landbouw, Landschap, Natuur, Recreatie

.....

ONDERZOEKSGROEP WATERVEILIGHEID EN RUIMTEGEBRUIK
22-03-2016

Auteurs: L.R. Papenborg, J.M. Buijs ,
J. Verweel en B. van Heumen
Datum: 24 maart 2016
Plaats: Vlissingen
Versie: 4.0
Status: definitief



ACHTERGROND

De Proeftuin Zoet Water heeft tot doel de zelfvoorzienendheid te vergroten in het deel van Zeeland dat geringe externe wateraanvoer kent. Het zijn gebieden waar de zoetwatervoorziening nu in enige mate onder druk staat door verzilting, maar waar zonder gerichte maatregelen de zoetwatervoorziening als gevolg van klimaatverandering verder onder druk komt te staan. Deze zoetwatervoorziening is van economisch belang voor de landbouw en als vestigingsfactor voor de industrie. In het samenstellen van een toolbox met mogelijke maatregelen worden 2 paden bewandeld: (1) vergroting van de zoetwaterbeschikbaarheid en (2) vermindering van de watervraag. Het project Milde Ontzilting (M.O.) is gericht op het eerste pad. Op basis van het project E4water wordt gewerkt aan Milde Ontzilting. Voor het verzamelen, opslaan en voorzuiveren van het te ontzilten water worden de mogelijkheden voor een Wetland onderzocht. Werkpakket 4 is gericht op landschappelijke inpassing van het Wetland ontwerp en mogelijke meekoppelkansen in het gebied. Daarnaast wordt onderzocht of het opgewerkte omgevingswater kan worden aangewend voor de landbouw in de directe omgeving.

Het onderliggende rapport van werkpakket 4 maakt onderdeel uit van de verkennende fase van het project Milde Ontzilting. Zoals in het projectplan wordt aangegeven is een gedegen en kritische verkenning van groot belang. Zonder deze verkenning bestaat de kans dat ruimtelijke ingrepen worden gedaan die, in het slechtste scenario, kunnen leiden tot aanzienlijke schade aan de omgeving. Door in de verkennende fase de verschillende (mogelijke) gebruikers van het watersysteem en de landschappelijke inpassing mee te nemen, geeft het project vorm aan 'watersensitieve gebieds-ontwikkeling'. Dit betreft een bottom-up aanpak van maatschappelijke opgaven met een sterke relatie tot watersystemen. In watersensitieve gebiedsontwikkeling wordt de rol van het watersysteem voor het functioneren van de gebruikers tegen het licht gehouden. Doordat initiatieven van gebruikers en bewoners tijdig een plaats krijgen in het proces ontstaat een duurzamere relatie met het watersysteem, de zogenoemde meekoppelkansen. De watervoorziening en landschappelijke inpassing van het wetland kunnen mede vorm worden gegeven met de uitkomsten van deze verkenning.

DOEL

Het werkpakket 'Landbouw, Landschap, Natuur, Recreatie' bestaat op hoofdlijnen uit twee delen: (1) Een inventarisatie van het agrarisch belang in het huidige en toekomstig watersysteem en (2) de landschappelijke inpassing van het wetland ontwerp. Beide delen worden door middel van deskresearch en kwalitatief onderzoek samengebracht in een gebruikersatlas van het gebied, om zodoende inzicht te krijgen in belangen van andere (toekomstige) gebruikers van het gebied als mogelijke meekoppelkansen.

DEELONDERZOEK: MEEKOPPELKANSSEN VOOR AGRARISCHE ONDERNEMERS

Auteurs: L.R. Papenborg, J.M. Buijs en J. Verweel
Datum: 3 maart 2016
Plaats: Vlissingen
Versie: 4.0
Status: concept

ONDERZOEKSVRAAG MEEKOPPELKANSEN VOOR AGRARISCHE ONDERNEMERS

Om inzicht krijgen welke meekoppelkansen er mogelijk zijn vanuit het perspectief van de agrarische ondernemer, is er een hoofdonderzoeksvraag opgesteld die is onderverdeeld in acht deelonderzoeksvragen.

Is er lokaal rond het project Milde Ontzilting een belang voor agrarische ondernemers om te beschikken over meer zoetwater en welke mogelijke kansen biedt dit perspectief?

1. Wat is het huidige gebruik van de Lovenpolder en omliggende gebieden?
2. Over welke perioden is er extra vraag naar water vanuit de agrarische sector?
3. Wat is de verwachte toekomstige behoefte aan zoetwater voor de agrarische sector?
4. Wat is de gewenste waterkwaliteit voor de agrarische ondernemers?
5. Op welke wijze is extra zoetwateraanvoer en/of buffering mogelijk en gewenst?
6. Wat zijn de mogelijke teelten uitgaande van een maximale kuubprijs van €0,40 m³?
7. Zijn er adaptatiemogelijkheden voor de agrarische sector in het gebied ten aanzien van de toekomstige zoetwatervoorziening, met en zonder de inzet van milde ontzilting?
8. Biedt de ontwikkeling van een wetland mogelijkheden voor het beperken van eventuele wateroverlast in het gebied?
9. Welke mogelijkheden biedt de ontwikkeling van een wetland voor agrarische nevenactiviteiten in het gebied?

Om tot antwoorden te komen voor deze onderzoeksvragen is er in het vooronderzoek gebruik gemaakt van deskresearch, waarna de gegevens doormiddel van kwalitatief onderzoek, o.a. interviews met enkele betrokkenen, zijn gevalideerd.

INHOUDSOPGAVE

Achtergrond	2		
Deelonderzoek : Meekoppelkansen voor agrarische ondernemers	3	3. Waterkwaliteit voor de agrarische ondernemers	23
Onderzoeksvraag meekoppelkansen voor agrarische ondernemer	4	3.1 Waterkwaliteit parameters	223
1. Wat is het huidige agrarisch gebruik van de Lovenpolder en omliggende gebieden?	6	3.1.1 Zouttolerantie (Chloride)	23
1.1 Lovenpolder	6	3.1.2 Geleidbaarheid (EC)	23
1.2. Huidig gebruik	6	3.1.3 Zuurgraad	24
1.2.1 Aardappelen	8	3.1.4 IJzer	24
1.2.2 Bruine bonen	9	3.1.5 Mangaan	24
1.2.3 Groenten op opengrond	9	3.1.6 Ammonium	24
1.2.4 Granen	10	3.2 Veeteelt	25
1.2.5 Uien	11	3.2.1 Drenkwater voor melkvee	26
1.2.6 Suikerbiet	12	3.3 Gewenste kwaliteit	26
1.2.7 Cichorei	12	4. Potentiele prijsbepaling agrarisch MO-effluent-watergebruik	27
1.2.8 Mais	13	4.1 Beprijzing watergebruik	27
1.2.9 Vezelvlas	13	4.1.1 Beprijzing grondwater	27
1.2.10 Fruit teelt	14	4.1.2 Beprijzing oppervlakte water	27
1.2.11 Grasland en natuurbeheer	14	4.1.3 Kosten leiding of drenkwater	28
1.2.12 Veeteelt	15	4.1.4 Kosten Gietwater	29
1.3 Agrarisch potentieel MO-effluent	16	4.2 Gewenste waterafname	29
2. De Waterbehoefte van de agrarische sector.	17	5. Agrarische meekoppelkansen voor Milde Ontzilting wetland	30
2.1 Waterbehoefte van de agrarische sector	17	5.1 Klimaat adaptatie strategieën in landelijk gebied	30
2.1.1 Waterbehoefte van de akkerbouwsector	17	5.2 Economisch agrarische meekoppelkansen	30
2.1.2 De watervraag in het groeiseizoen	18	5.2.1 Agrarische pacht	30
2.1.3 Waterbehoefte van de veeteelt sector	18	5.2.2 Energiegewassen	30
2.2 Verzilting	19	5.2.3 Slibcompost	31
2.2.1 Effecten van verzilting in de landbouw	19	5.3. Natuur, recreatie en educatie meekoppelkansen	30
2.2.2 Brak-zout hoofdwatersysteem	19	5.4 Watersysteem meekoppelkansen	31
2.2.3 Verzilting in de Lovenpolder	20	5.5 De adaptieve meekoppelkansen	32
2.3 Klimaatverandering	21	Conclusie	35
2.3.1 W+ Scenario versus G Scenario 2050	21	Referenties	37
2.4 De agrarische watervraag in de Lovenpolder	21		

1. WAT IS HET HUIDIGE AGRARISCH GEBRUIK VAN DE LOVENPOLDER EN OMLIGGENDE GEBIEDEN?

Zoals in het voorgaande hoofdstuk is beschreven, wordt er binnen het project 'Milde ontzilting' gezocht naar mogelijke koppelingen met de agrarische sector. Centraal binnen deze opgave staat de vraag of het opgewerkte omgevingswater bruikbaar is voor de agrarische ondernemingen in de directe omgeving van het milde ontzilting project en welke andere meekoppelkansen deze 'vergroting van de zoetwater-beschikbaarheid' biedt voor de agrarische sector. Om deze meekoppelkansen, initiatieven en/of opgaven uit de omgeving te kunnen identificeren wordt er in dit hoofdstuk een inventarisatie gemaakt van het huidig agrarisch gebruik. Deze inventarisatie bestaat uit een overzichtskaart van de Lovenpolder met de gewassen die er groeien, de aanwezige typen veeteelt in het studiegebied en de bijbehorende netto opbrengsten. De overzichtskaart geeft een verkennend beeld van potentiële agrarische afnemers in het gebied.

1.1 LOVENPOLDER

De Lovenpolder is één van de vele polders in Zeeuws-Vlaanderen. Het dankt zijn ontstaansgeschiedenis aan de plaatselijke indijking

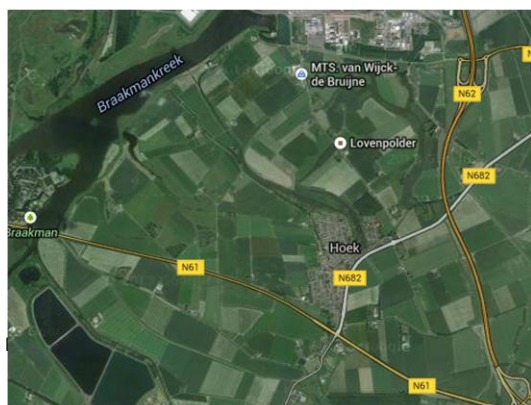


Fig. 1. De Lovenpolder (Google maps, 2015)

van de schorren van de Braakmankreek in de 16^e eeuw. Gelegen tussen de Braakmankreek, Terneuzen en het dorp Hoek, kenmerkt deze 460 ha. grote polder zich voornamelijk door agrarisch gebruik. Zoals in de inleiding is genoemd, is de afbakening van het studiegebied voor het onderzoek belangrijk. In dit deelonderzoek wordt dan ook het huidige studiegebied van het project Milde Ontzilting aangehouden. Men kan dit studiegebied beschrijven als een driehoek die wordt gevormd door het kanaal van Terneuzen-Gent aan de oostzijde en de N61 in het zuiden en het natuurgebied de Braakmankreek in het westen. Aan de noordkant van dit gebied wordt het begrensd door het industriepark van Dow Benelux met daarop ook de energiecentrale van ELSTA.

Omdat de mogelijke kansen voor het benutten van de agrarische watervraag studiegebied-overschrijdend is, wordt voor dit vraagstuk de grens van het onderzoeksgebied ruimer genomen. Immers, de kans bestaat dat omliggende agrarische bedrijven water onttrekken vanuit de Lovenpolder. Ook de afzetmogelijkheden voor water vanuit milde ontzilting kunnen buiten het directe studiegebied liggen. De focus blijft in principe liggen op de eerder beschreven driehoek.

1.2 HUIDIG GEBRUIK

Vanuit historisch perspectief gezien wordt er in Nederland in de gebieden zonder zoetwateraanvoer en of met brak grondwater over het algemeen akkerbouw of veeteelt bedreven. De keuze tussen veeteelt of akkerbouw wordt vooral bepaald door de samenstelling van de productiegrond. Immers voor agrarische teelten is in mindere mate het zoutgehalte van het grondwater, maar vooral de samenstelling van de teeltgrond, nog steeds de leidende factor. Deze factoren waren voor de veesector tot in midden van de vorige eeuw niet bepalend, omdat agrarische grootgrazers zoals rundvee en schapen goed tegen brakwater kunnen (Meeusen, et al., 2000; Voorde & Velstra, 2009).

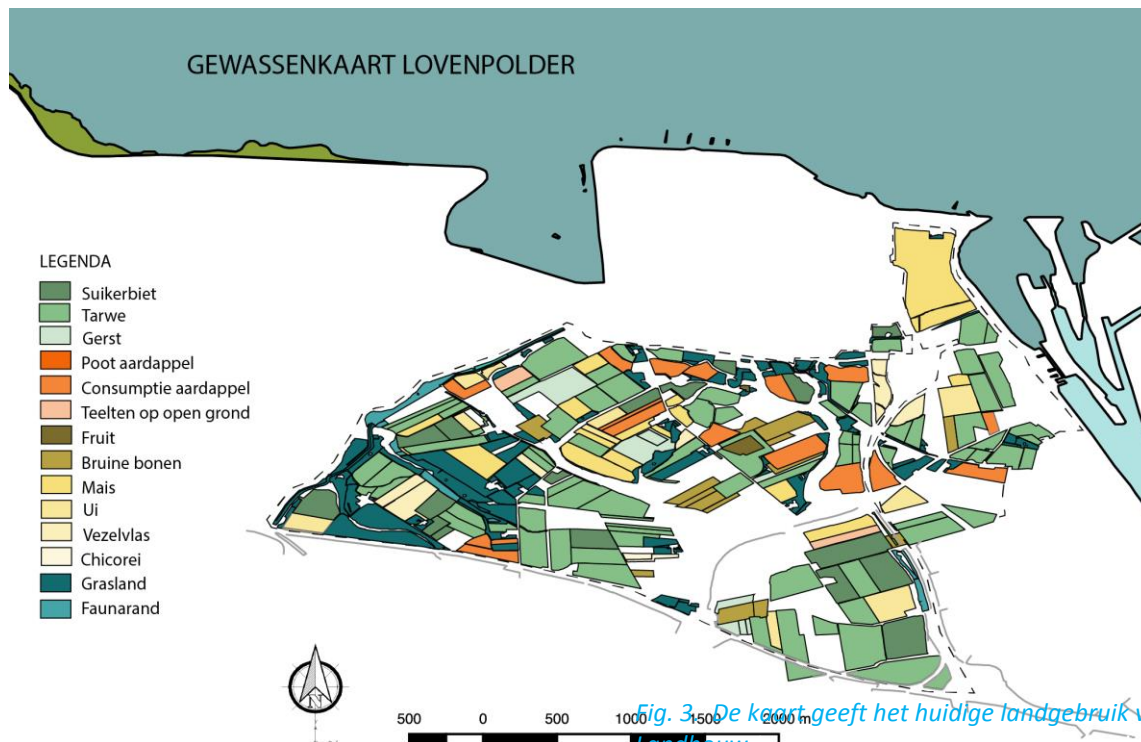
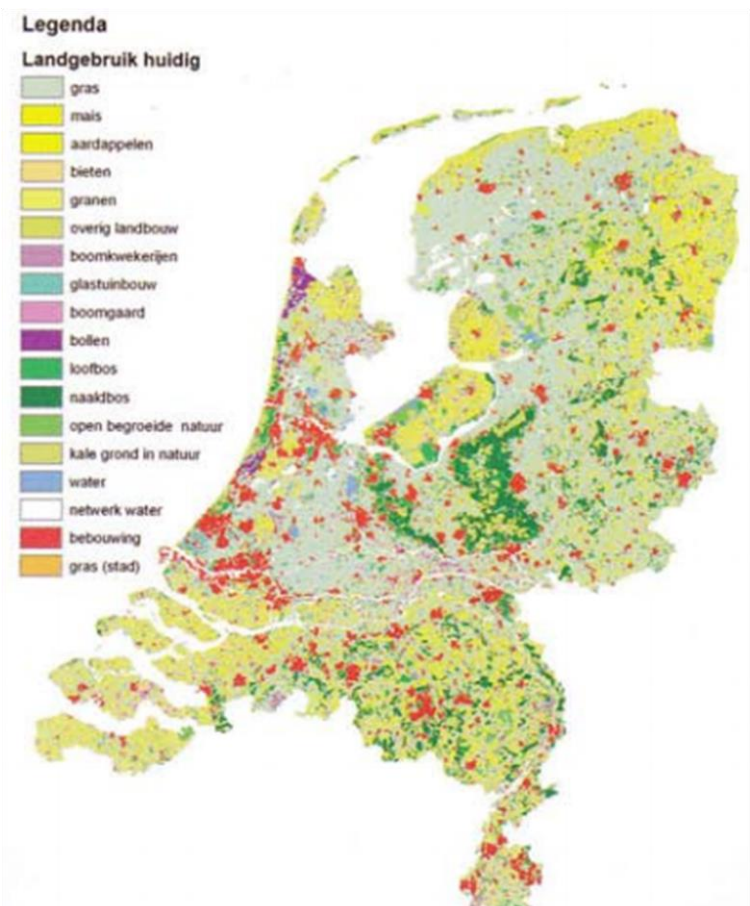


Fig. 3. De kaart geeft het huidige landgebruik van Nederland weer. Landbouw

Fig. 2. Gewassenkaart Lovenpolder 2013
(Ministerie van Economische Zaken, 2013)

Tegenwoordig hebben beide agrarische sectoren echter een grote behoefte aan zoetwater, vanwege een aanscherping van de kwaliteitsstandaarden en de schaalvergroting. Deze zoetwaterbehoefte, varieert van redelijke tot uitmuntende kwaliteit. Het project Milde Ontzilting kan deze kwaliteitsstandaard lokaal leveren door het produceren van gezuiverd brakwater.

Figuur 2 laat de verschillende teelten in de Lovenpolder zien, gebaseerd op de meest recente gegevens uit BRP gewasparcels van 2013. Dit is een enigszins vertekend beeld, omdat door teeltwisseling de teelten per jaar kunnen wijzigen. Om een gestructureerd overzicht te verkrijgen over de geteelde gewassen, zijn de teelten verdeeld in clusters van overeenkomstige gewassen, waarvan water gerelateerde gegevens nader zijn uitgewerkt.



1.2.1 AARDAPPELEN

De aardappel (*Solanum tuberosum*) is een hedendaags cultuurgewas dat ondergronds een energievoorraad in de vorm van zetmeel aanlegt. Het zetmeel wordt bewaard in de vorm van knollen dat worden gevormd aan ondergrondse stengels. Deze aardappelen worden in Nederland voornamelijk voor consumptie, zetmeel en pootgoed geteeld, waarbij de hoeveelheid zetmeel en het moment van de oogst leidend is. Uit figuur 4 kan men opmaken dat in de Lovenpolder twee van de drie soorten aardappelen worden geteeld, enerzijds consumptieaardappelen en anderzijds pootaardappelen. Waarbij de knollen van de

pootaardappel speciaal gekweekt worden als pootgoed voor de desbetreffende consumptieaardappelras. Dit pootgoed dat voor 80% als exportproduct naar het buitenland wordt geëxporteerd, heeft ten opzichte van de consumptieaardappel een veel hogere opbrengstwaarde per hectare (Schreuder, et al., 2009), waardoor dit tot de meest kapitaalintensieve teelten van de polder kan worden gerekend, zie figuur 5 en figuur 21, pg.17.

AARDAPPELEN LOVENPOLDER

LEGENDA

- Poot aardappel
- Consumptie aardappel

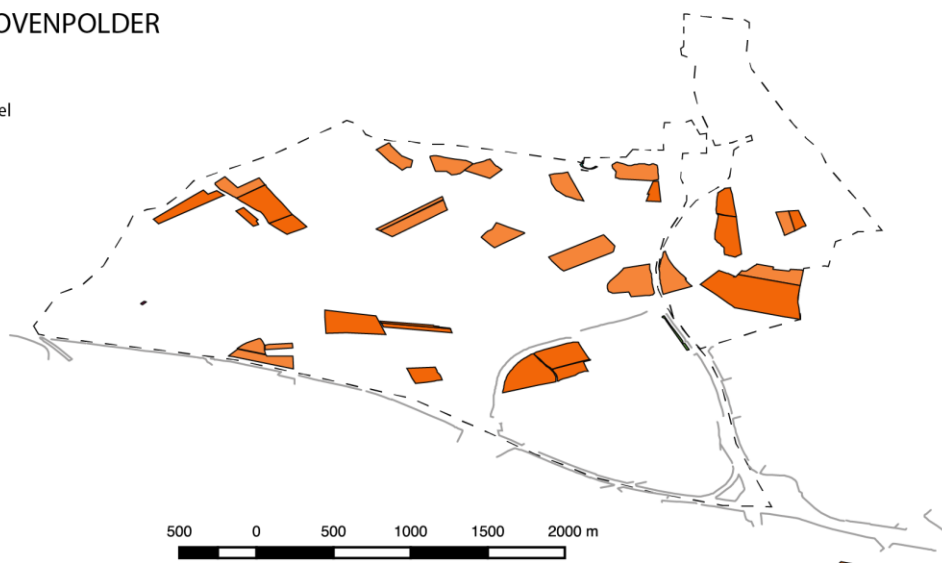


Fig. 4. Aardappelteelt in de Lovenpolder 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)

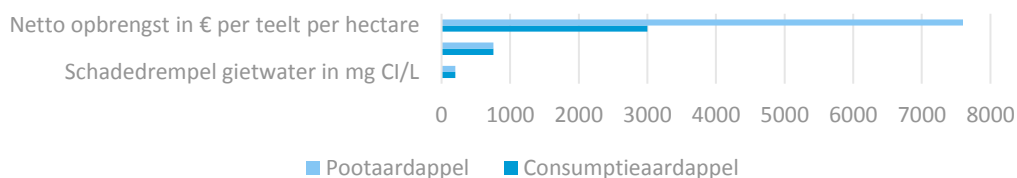


Fig. 5. Opbrengst Aardappelen in de Lovenpolder 2013 (LEI Wageningen UR, 2014)

1.2.2 BRUINE BONEN

De bruine boon (*Phaseolus vulgaris*) is een peulvrucht die in Nederland als agrarisch gewas voornamelijk met de rassen 'Narda' en 'Berda' wordt geteeld voor consumptie (Timmer, 2012). Deze professionele teelt vindt voornamelijk plaats in Zeeuws-Vlaanderen omdat de teeltomstandigheden hier met de vele zonuren en neerslag patroon optimaal zijn. Uit figuur 7 kan worden opgemaakt dat bruine bonen een klein deel van het agrarisch potentieel in de Lovenpolder vertegenwoordigd. Met een netto saldo opbrengst van € 1508 per hectare kan men stellen dat de bruine boon een gemiddelde opbrengst genereert.

1.2.3 TEELTEN OP OPEN GROND

De teelt van groenten op opengrond, vollegrondsgroenten, kunnen onderverdeeld worden in blad- en stengelgroenten zoals prei, koolsoorten, knol- en wortelgroenten zoals peen en peulvruchten. Deze teelten hebben een relatief hoge opbrengst van ongeveer € 1000 tot maximaal €5170 per hectare, waar bij knolselderij als indicatie kan dienen met een saldo van € 2500 per ha aan opbrengst (Schreuder, et al., 2009).

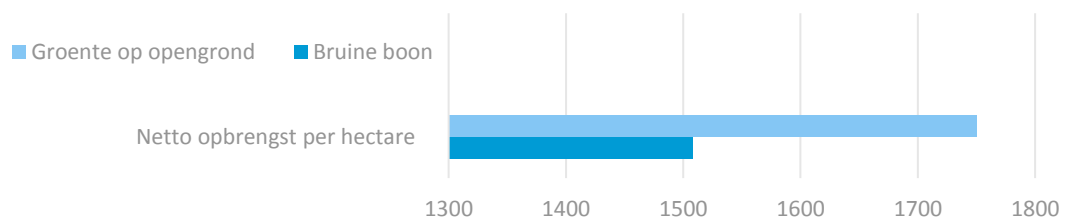


Fig. 6. Opbrengst van de teelt per hectare van de bruine boon en Groente op opengrond (LEI Wageningen UR, 2014)

BRUINE BONEN EN GROENTEN

LEGENDA

- Teelten op open grond
- Bruine bonen

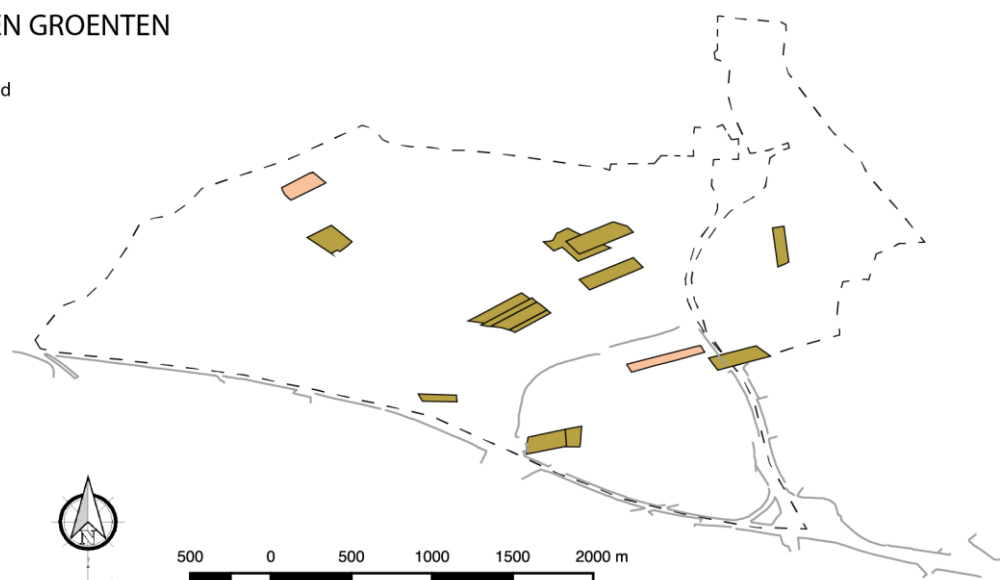


Fig. 7. Bonenteelt in de Lovenpolder 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)

1.2.4 GRANEN

In Nederland worden meerdere graansoorten verbouwd, zoals tarwe, gerst, rogge, haver of boekweit. De meest voorkomende soorten zijn tarwe en gerst. Samen nemen deze twee gewassen meer dan 90 procent van het totale graanareaal voor hun rekening. De meeste graansoorten zijn dan weer onder te verdelen in een winter of een zomer variant. Omdat de winter variant in de herfst wordt ingezaaid, heeft deze een langere groeiperiode en daarom een hogere opbrengstpotentie dan zomergranen (Hammink, 2008).

In de Lovenpolder wordt er zomergerst, winter tarwe en overige granen verbouwt. In figuur 9 kan men aflezen dat winter tarwe met een saldo van € 1290 per hectare een hogere opbrengst genereert dan zomergerst. De opbrengst van overige granen is in verhouding tot deze twee graansoorten nog geringer, met een saldo van € 230 per hectare bij bijvoorbeeld winterrogge. Dit betreft een niet kapitaalintensief gewas.

GRANEN LOVENPOLDER

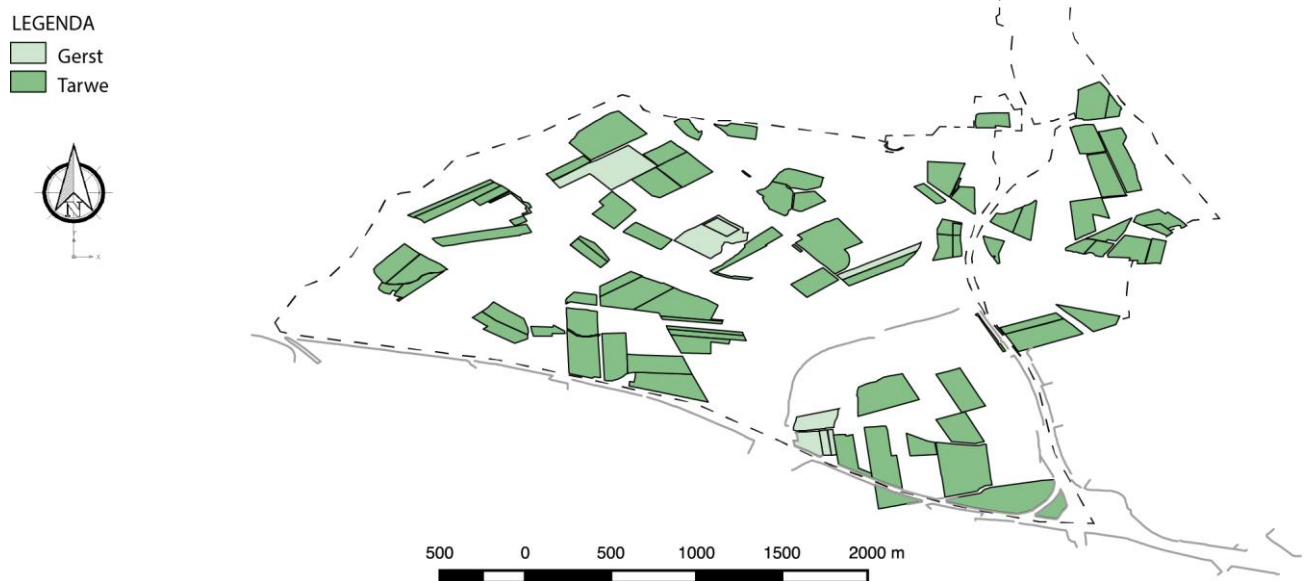


Fig. 8. graanteelten in de Lovenpolder 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)

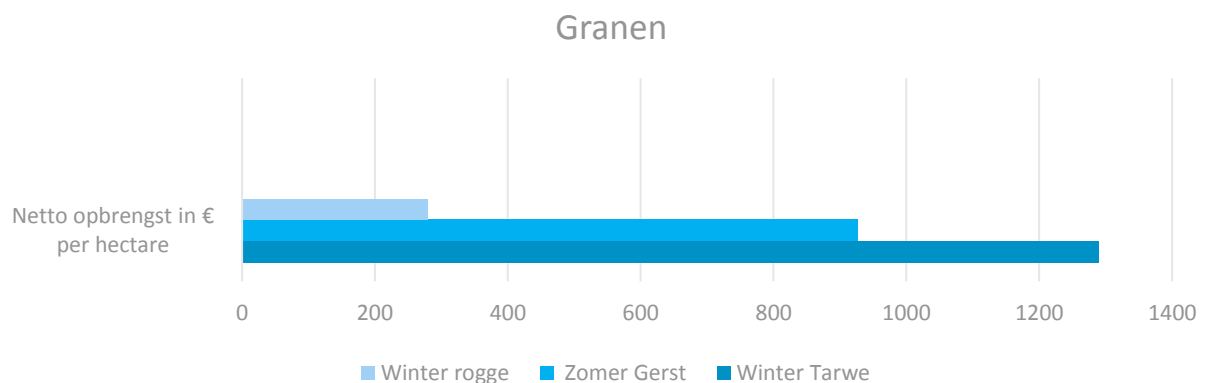


Fig. 9. Opbrengst van de graanteelten per hectare (LEI Wageningen UR, 2014)

1.2.5 UIEN

De ui is van oorsprong een tweejarige bolgewas die overwintert door in een ondergrondse bol voedsel op te slaan. Om de teelt van uien voor de voedselindustrie mogelijk te maken, worden diverse uien soorten in het vroege voorjaar gezaaid of geplant, om vervolgens in de maanden augustus en september geoogst te worden. In Nederland worden in de kleigebieden voornamelijk zaaiuien geteeld, echter plantuien, bosuien en overwinteruien, behoren ook tot de mogelijkheden. Hoewel uien uitstekend groeien in kleigebieden, kunnen ze echter niet goed tegen een hoog zoutgehalte

in het grondwater. Desalniettemin is de ui met zijn hoge plantdichtheid en relatief hoge saldo opbrengst per hectare een interessant exportproduct voor de Zeeuwse agrarische sector.

Fig. 10. Opbrengst van de zaaiuienteelt per hectare (Schreuder, et al., 2009)

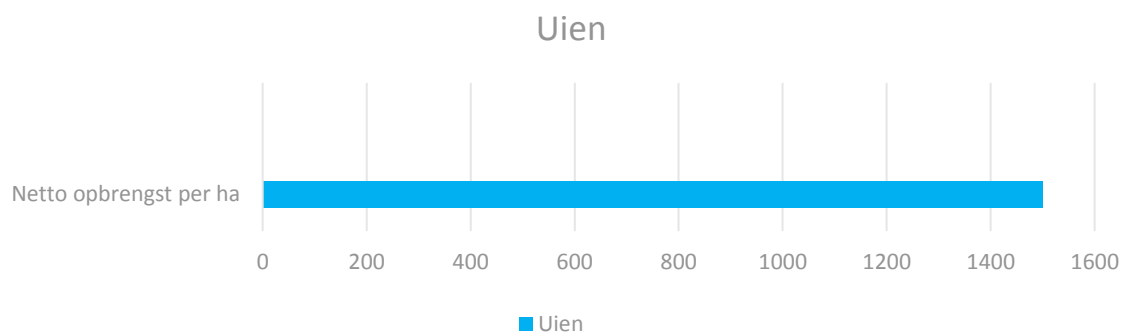
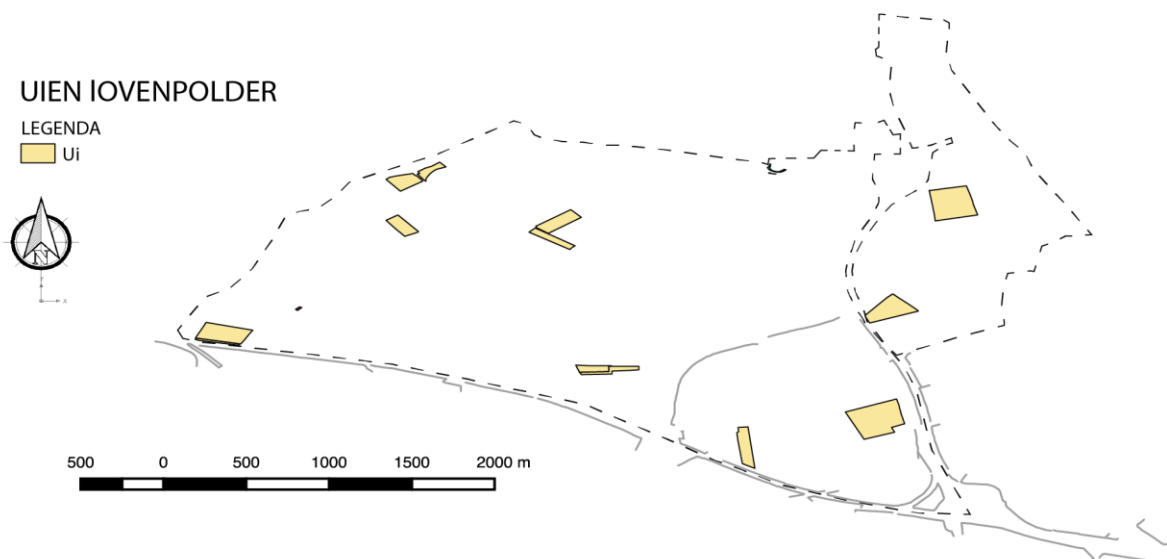


Fig. 11. Zaaiuienteelt in de Lovenpolder 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)



1.2.6 SUIKERBIET

De suikerbiet of beetwortel (*Beta vulgaris*) is een tweejarig wortelgewas dat wordt geteeld voor de winning van suiker. Omdat het gewas een stabiele jaarlijkse opbrengst heeft wordt gedurende laatste vijf decennia veel geteeld. Om de suiker uit de suikerbieten te winnen vindt een complex productieproces plaats waarbij de beetwortels worden gesneden en gekookt en het sap wordt gecentrifugeerd. Tijdens het proces komen verschillende bijproducten vrij, die niet worden afgedankt, maar in andere industriële processen en producten worden gebruikt. Het LEI verwacht dat na het vervallen van de suikerquoten in 2017, deze suikers en restproducten zullen in de nabije toekomst als vervanging van fossiele grondstoffen voor de productie van chemicaliën en (bio)plastics gaan dienen (Harmsen, 2014)

1.2.7 CICHOREI

Cichorei (*Cichorium intybus*) behoort tot de familie der Asteraceae en is nauw verwant aan de witlof en andijvie. Het is één van de drie plantensoorten (naast aardpeer en dahlia) die inuline in knollen of wortels opslaan tot een niveau dat winning aantrekkelijk maakt. Een tiental jaren geleden werd in België gestart met de teelt en verwerking van cichoreiwortels voor de productie van inuline en fructosestroop. Inuline is een fijn, wit, vrijwel smaakloos poeder van vezelachtige aard dat gebruikt kan worden als voedingsvezel en na hydrolyse tot fructose als zoetstof.

Fig. 11. Beetwortel en Chicorei teelt in de Lovenpolder 2013
(Ministerie van Economische Zaken, 2013)

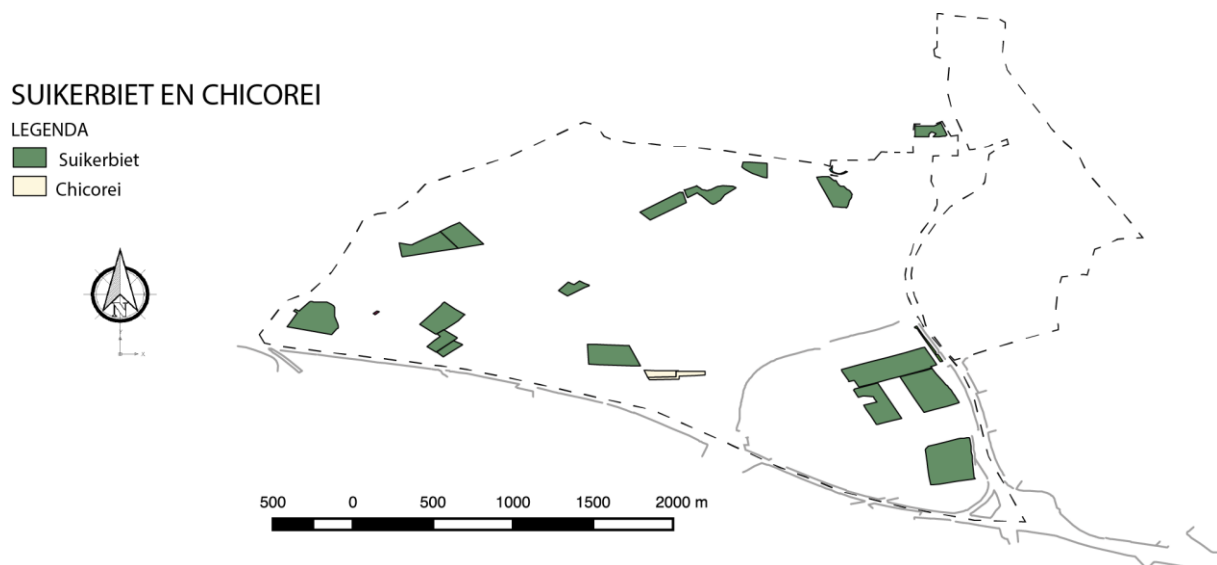
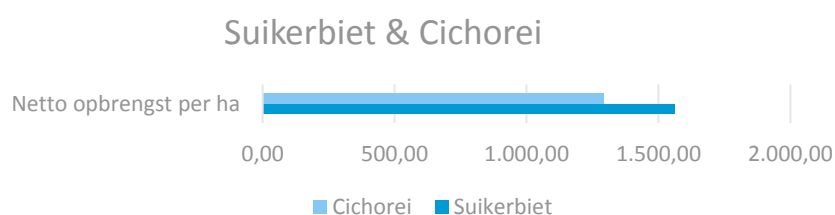


Fig. 12. Opbrengst Beetwortel en Chicorei teelt per hectare
(Schreuder, et al., 2009)



1.2.8 MAIS

Mais (*Zea mays*) is een eenjarig graangewas dat wordt geteeld voor verschillende doeleinden. Omdat mais een hoog suikergehalte kent in vorm van fructose en koolhydraten wordt het gewas afhankelijk van de verdeling in suikergehalte en -vormen geteeld voor consumptie, veevoer, industriële productie en als energieproduct. Snijmais is na gras het belangrijkste gewas voor de veehouderij. Een optimale teelt en benutting van dit gewas zijn daarmee van belang voor het rendement van de sector, waarbij Corn cob mix (CCM) en Maïskolvensilage voor varkens en rundvee en Korrelmais voor pluimvee de belangrijkste eindproducten zijn. Hoewel mais uitstekend groeit in kleigebieden, kan het echter matig tegen een hoog zoutgehalte. Desalniettemin is de snijmais met zijn hoge plantdichtheid en relatief hoge netto saldo opbrengst van € 2027 per hectare een interessant export product. Wel moet worden opgemerkt dat de productie van CCM een netto saldo opbrengst heeft van € 563 wat dit product een stuk minder attractief maakt (Schreuder, et al., 2009).

1.2.9 VEZELVLAS

Vezelvlas (*Linum usitatissimum*) is een plant uit de vlasfamilie die wordt geteeld om zijn cellulose rijke vezels. Het is een gewas dat in de eerste helft van april wordt gezaaid en wordt geoogst in de tweede helft van juli. De vlasplant wordt machinaal geoogst, waarbij het met wortel en al uit de grond getrokken wordt om een zo lang mogelijke vezel te behouden. Deze vezel wordt in een productieproces omgezet tot eindproducten in de textielindustrie, auto-industrie oeverbescherming, isolatiemateriaal en polyester. Ook wordt een deel verbouwd voor zaaigoed dat verwerkt wordt tot lijnolieproducten. Vlas heeft net zoals CCM een geringe opbrengst, maar biedt een continue en stabiele prijs, waardoor het voor een agrariër een interessant gewas is.

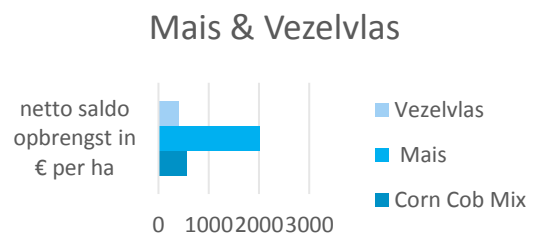


Fig. 14 Vezelvlas, Corn cob mix en Snijmais teelt (Schreuder, et al., 2009)

GEWASSENKAART LOVENPOLDER

LEGENDA
 Mais
 Vezelvlas

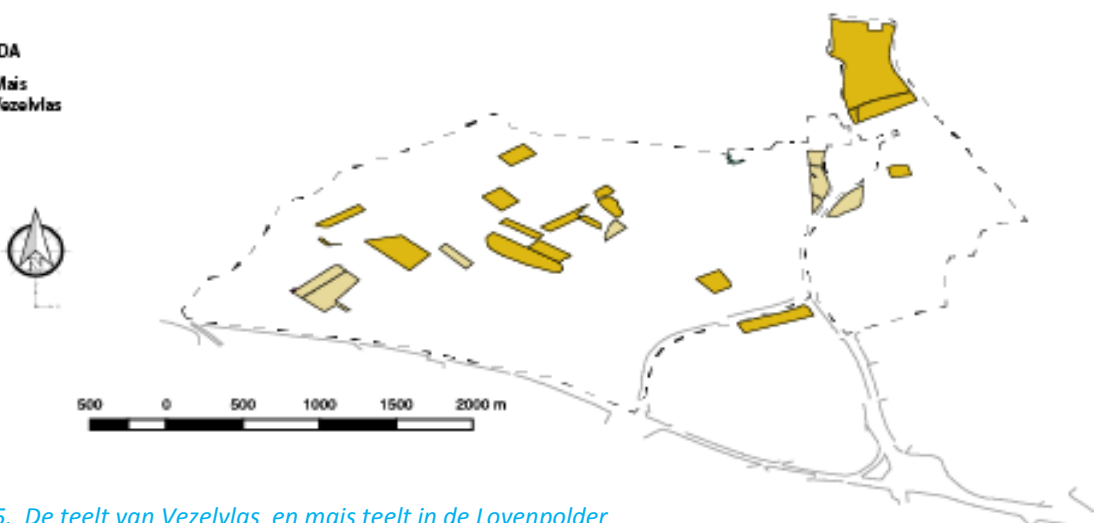


Fig. 15. De teelt van Vezelvlas en mais teelt in de Lovenpolder volgens de BRP gewaspercelen 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)

1.2.10 FRUITTEELT

Uit figuur 16 valt goed op te maken dat de Fruitteelt in dit gedeelte van Zeeland relatief weinig vertegenwoordigd is. Met een aandeel van minder dan 1% van het totale landbouwareaal in de Lovenpolder, wordt er daarom in dit hoofdstuk minder aandacht aan geschonken. Wel moet vermeld worden dat fruit een langdurig teelt is dat over meerdere jaren op dezelfde plek wordt geteeld. Om tot een productieve fruitgaard te komen met een hoge opbrengst van meer dan 55 ton per hectare, heeft bijvoorbeeld een perenfruitboom een aanlooptijd nodig van 3-6 jaar (Wertheim, 1990). Deze vijf verliesgevendende jaren zijn opgenomen in de netto saldoberekening over een fruitgaard van 25 jaar. Voor de netto saldoberekening is uitgegaan van Conference peren, welke relatief gezien veel wordt geteeld in de Zeeuwse delta.

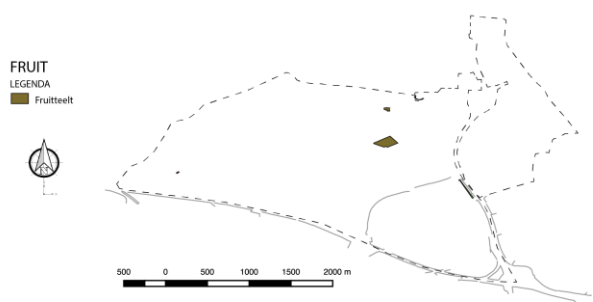


Fig. 16 ↑, De teelt fruit en graslanden fig 17 → in de Lovenpolder volgens de BRP gewaspercelen 2013 (Ministerie van Economische Zaken, 2013)

1.2.11 GRASLAND EN NATUURBEHEER

In figuur 17 wordt duidelijk weergegeven dat een groot percentage van de Lovenpolder bestaat uit grasland. Dit grasland kan worden ingezet voor natuurbeheer of voor de productie van graszaad, kuilgras of grasgroenbemesting. Bij grasgroenbemesting wordt de teelt van Engels of Italiaans raaigras ingezet om de grond weer vruchtbaar te maken na enkele jaren van nutriënt uitputtende teelten. Het saldo van grasgroenbemesting is dan ook niet uit te drukken in opbrengst per hectare, dit kan echter wel voor het saldo van kuilgras. Hoewel een veehouder dit indirect verrekend met het saldo van zijn veebedrijf, kan het saldo voor graslandruwvoer uit worden gedrukt in de totale graslandopbrengst kVEM in kg/ha per jaar maal de totale voederwaardeprijs (VEM, eiwit en structuur) wat neerkomt op €0,22 per kg droog gras. Dit betekent voor een nieuwe grasmat een $11398 \text{ kVEM/ha} \times €0,22 = €2507 - €730$ aan totale kosten per ha zijn, met een netto saldo van €1777, - per ha. (Barenbrug Holland BV, 2015).

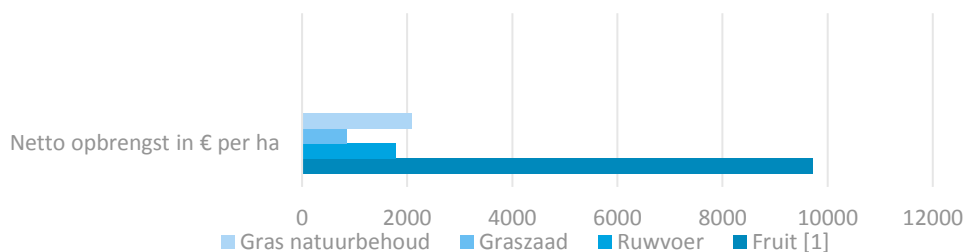
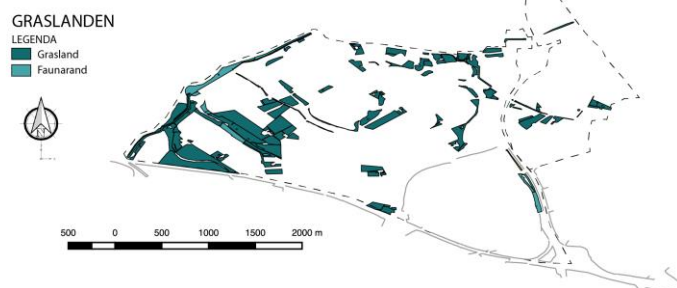


Fig. 18. Opbrengst Fruitteelt, graszaad en natuurbeheer (Swart, et al., 2012; Hijerman-Peppelman & Roelofs, 2010; Schreuder, et al., 2009)
[1] voor de berekening is uitgegaan van 2500 conference perenbomen standaard aanplant per ha. (Hijerman-Peppelman & Roelofs, 2010, pp. 37-47)

1.2.12 VEETEELT

Veeteeltbedrijven maken binnen de Lovenpolder een substantieel onderdeel uit van de agrarische gemeenschap. De sector kan binnen het onderzoeksgebied worden onderverdeeld in melkveehouderijen, pluimvee en geit- of schapenhouderijen. Hoewel in algemene zin de meeste bedrijven gespecialiseerd zijn in een bepaalde sector staan enkele van deze veehouderijen ingeschreven als een gemengd bedrijf (Kamer van Koophandel, 2015).

Uit figuur 19 kan men opmaken dat de opbrengst per bedrijfstype varieert. In dit tienjarige gemiddelde kan men zien dat de bedrijven in de pluimveesector ten opzichte van de melkvee- en schapen/geiten-houderijen kapitaalintensievere ondernemingen zijn. Hierbij moet wel worden aangetekend dat het bedrijfssaldo per jaar sterk kan fluctueren, vanwege de opbrengsten van het geleverde product.

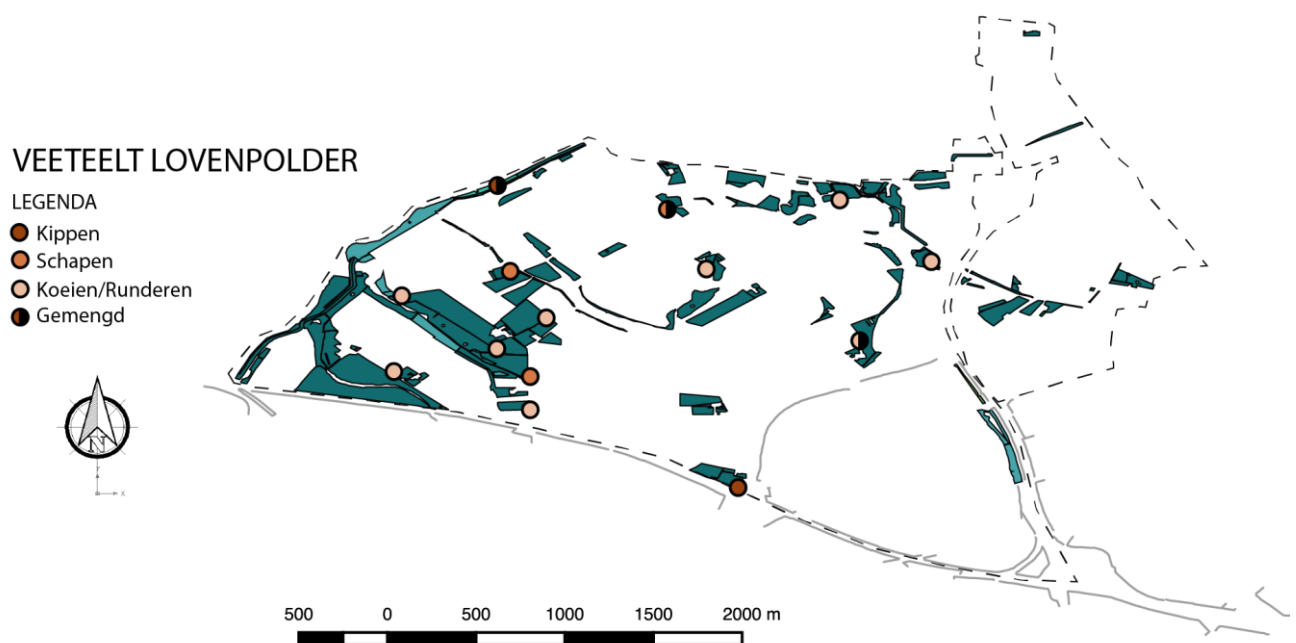


Fig. 19. Kaart van de veeteelt en graslanden in de Lovenpolder.

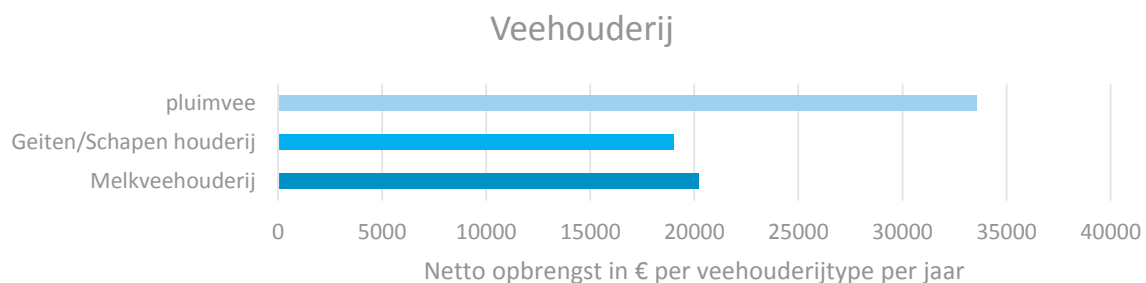


Fig. 20. Tienjarige gemiddelde netto saldo per sector van een gemiddelde veehouderij (Have, 2013; LEI Wageningen UR, 2014)

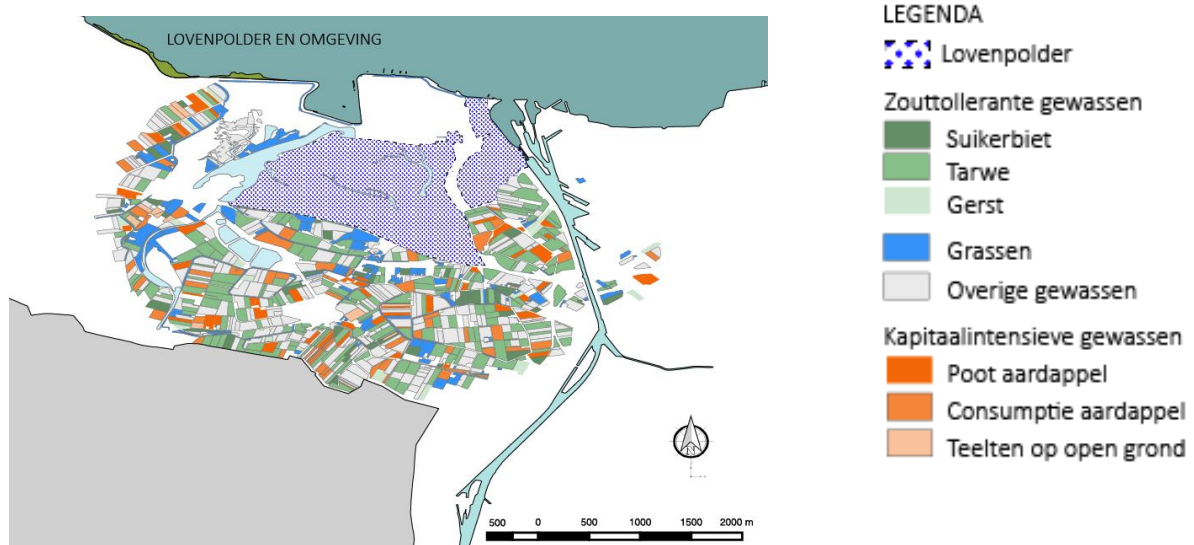
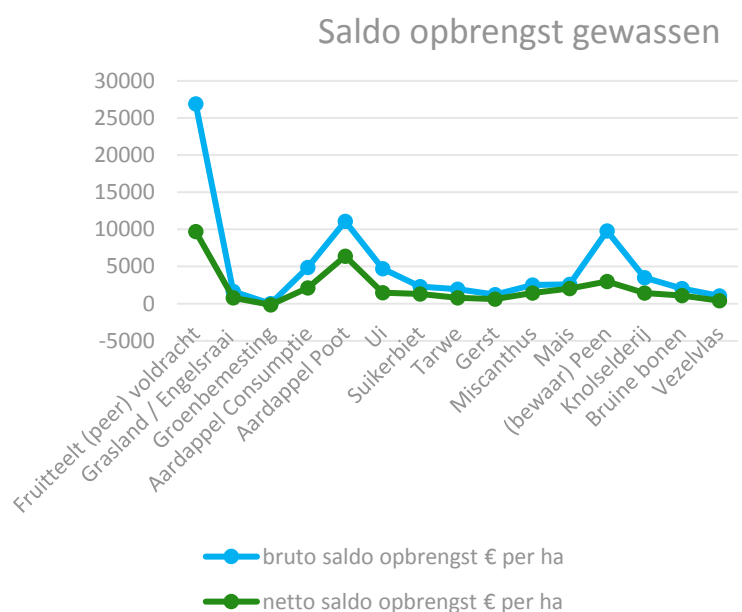
1.3 AGRARISCH POTENTIEEL MO-EFFLUENT

Vanuit het vraagstuk voor het identificeren van meekoppelkansen voor milde ontzilting en het bijbehorende wetland zijn in dit hoofdstuk de aanwezige agrarische gewassen- en typen veeteelt in het gebied geïnventariseerd. De keuze voor een bepaalde gewassenteelt blijkt voornamelijk afhankelijk van de grondsoort en in mindere mate van het zoutgehalte. Dit betekent niet dat er geen extra afzetmogelijkheden van het milde ontziltingswater zijn naast de hoofdafnemer Dow Benelux. Immers de gewassen die worden geteeld in Lovenpolder hebben over het algemeen een bruto saldo opbrengst van 5088 euro per hectare en een netto saldo opbrengst van 2169 euro per hectare met eigen mechanisatie, met enkele uitschieters naar de kapitaalintensieve markt zoals pootaardappelen en fruitteelt. Het is voornamelijk bij deze teelten van belang om in de volgende hoofdstukken goed te kijken naar de gewenste waterkwaliteit, om te kijken of er een mogelijk afzetmarkt te vinden is bij de agrarische ondernemers.

De veesector neemt in deze verkennende inventarisatie een bijzondere positie in. In het begin van dit hoofdstuk is gesteld dat de watervraag van de veesector heden ten dage afhankelijk is van de geëiste hygiëne en kwaliteitsstandaarden. Een cruciale factor omdat men hier werkt met levende have. Indien de nabije omgeving deze waterkwaliteitsstandaarden niet kan leveren, zal de boer aangewezen zijn op het betrekkelijk dure drinkwater. Dit zal betekenen dat de 14 veeteeltbedrijven in de Lovenpolder een mogelijk interessante afzetmarkt zijn.

→ Fig. 21. Saldo opbrengst gewassen Lovenpolder in € per hectare

↓ Fig. 22. Gewassen in de straal van +/- 2 km van de Lovenpolder



2. DE WATER-BEHOEFTEN VAN DE AGRARISCHE SECTOR.

Nederland kent als het om de watervraag gaat een aantal sectorale grootverbruikers. Eén van deze sectoren is de agrarische sector, die momenteel een aandeel heeft van 1 á 2 % van de totale zoetwater afname in Nederland (CBS, 2011). Hoewel de agrarische sector ten opzichte van de overige sectoren een relatief gering aandeel heeft in de waterafname, is het totale waterverbruik van de sector vrij groot. Dit komt doordat in de berekeningen alleen het gemechaniseerde agrarische waterverbruik wordt meegenomen en het natuurlijk waterverbruik buiten beschouwing wordt gelaten. Het is daarom van belang om de huidige en toekomstige waterbehoefte van de agrarische sector in de Lovenpolder zo goed mogelijk te begrijpen, om zo de meekoppelkansen en de mogelijkheid om de ‘vergroting van de zoetwater-beschikbaarheid’ vanuit het project Milde Ontziltzing te verkennen

2.1 WATERBEHOEFTE VAN DE AGRARISCHE SECTOR

Om zicht te krijgen op de waterbehoefte van agrarische sector, wordt de sector voor deze onderzoeksvraag in twee sectoren verdeeld: de akkerbouwsector en de veeteeltsector. Beide sectoren hebben een andere vorm van waterbehoefte en deze zijn dan ook apart beschreven.

2.1.1 WATERBEHOEFTE VAN DE AKKERBOUWSECTOR

De akkerbouwsector is voornamelijk afhankelijk van de neerslag en de grondwatertoevoer. Waar hemelwater over het gehele jaar als voornaamste natuurlijke bron wordt gebruikt, kent grondwater een meer beperkte rol als aanvullende waterbron gedurende de warme zomermaanden. Immers gedurende het groeiseizoen is de potentiële verdamping van gewassen veelal groter dan de neerslag. Er is dan sprake van een neerslagtekort of verdampingoverschot, dat doorgaans in de loop van het groeiseizoen toeneemt. Tijdens deze perioden van verdampingoverschot zijn de gewassen naast de neerslag voornamelijk

aangewezen op bodemvocht. Die noodzakelijke vochthuishouding van de bodem is in sterke mate afhankelijk van de diepte van het grondwater. In goed vochthoudende gronden, zoals veen, zavel en klei, kan water door capillaire opstijging binnen het bereik van wortels komen en door het gewas worden opgenomen. Is de grondwaterspiegel te laag, dan is de hoeveelheid beschikbare bodemwater vaak beperkt en kunnen gemakkelijk vochttekorten ontstaan.

Waar gebalanceerde vochthuishouding noodzakelijk is voor de gewassengroei, speelt in de Zuidwestelijke delta ook het vraagstuk van verzilting mee. Door het steeds zouter worden van het grondwater nabij het oppervlak in de kust- en estuariene gebieden, zullen enkele kapitaalintensieve gewassen steeds minder geteeld worden omdat hun schadedrempel van bodemwater vrij laag ligt. De consumptie aardappel kan hier als voorbeeld worden genomen. Dit gewas kent een schadedrempel van 756 mg Cl/L dat boven deze concentratie een opbrengstderving van het gewas heeft van 1,65% per 100 mg Cl/L (Dam, et al., 2007, p. 24). Figuur 23 laat zien dat van de gewassen die momenteel worden geteeld in de Lovenpolder, er enkele goed resistent zijn tegen brakwater met een saliniteit vanaf > 1000 mg Cl/L (ibidem). Echter, hierdoor kennen deze gewassen over het algemeen een lagere saldo opbrengst, zodat een boer in de Lovenpolder een gemiddelde netto saldo opbrengst van ongeveer € 2100 per hectare zal halen.

Chloride schadedrempel van gewassen t.o.v Netto opbrengst in € per hectare

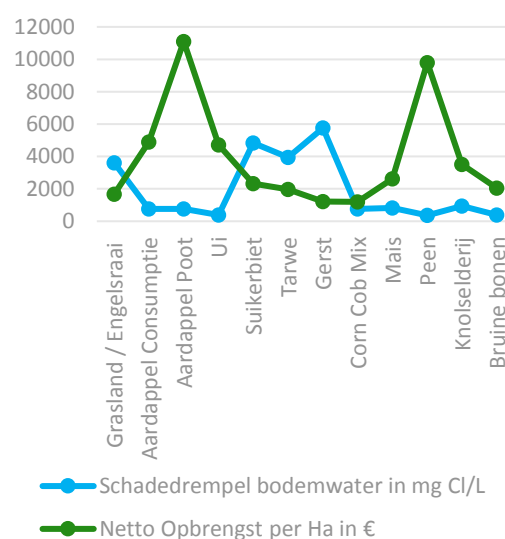


Fig. 23 de netto opbrengst van gewassen in de Lovenpolder uitgedrukt ten opzichte van het zoutgehalte schadedrempel in het bodemwater, (Dam, et al., 2007; Swart, et al., 2012; Schreuder, et al., 2009).

2.1.2 DE WATERVRAAG IN HET GROEISEIZOEN

Over het algemeen genomen valt voor de meeste gewassen het groeiseizoen binnen de zomerperiode, vanaf ongeveer april-mei tot en met eind august-half september. Een seizoen waarin 90% van de totale opbrengst wordt geproduceerd en daarmee ook de grootste vraag naar water kent. De overige 10% wordt geproduceerd in het voorafgaande seizoen, waarin de planten ontkiemen en groeien naar de productiefase. Deze periode valt voornamelijk in het voorjaar, vanaf het moment dat er gezaaid wordt. Hier kan ruwweg de maand maart als startpunt worden genomen.

Het groeiseizoen kenmerkt zich door de verhouding tussen de hoeveelheid verdamping en de neerslag die er in deze maanden valt. Uit figuren 24 en 25 valt op te maken dat het langjarige gemiddelde in de periode april-augustus een gemiddeld neerslagtekort kent van 105 mm, een tekort dat in de toekomst volgens het KNMI-scenario W+ gemiddeld ongeveer 50 mm meer zal zijn (KNMI, 2014), voor nadere toelichting zie paragraaf 2.3. Dit leidt tot meer waterstress in de zomer en dus tot een grotere zoetwaterbehoefte gedurende deze periode. Uitgaande van het toekomstige KNMI G-scenario, zullen de landbouwgewassen gedurende het groeiseizoen weinig waterstress ondervinden en zal er in zeer beperkte mate behoefte zijn aan extra watertoevoer.

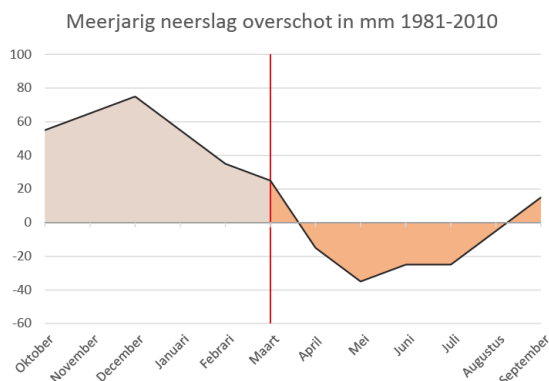


Fig. 25 het meerjarige neerslagoverschot in Terneuzen over de periode 1981-2010, opgedeeld in het groeiseizoen (maart-september) en winterseizoen (oktober-februari), (KNMI, 2014).

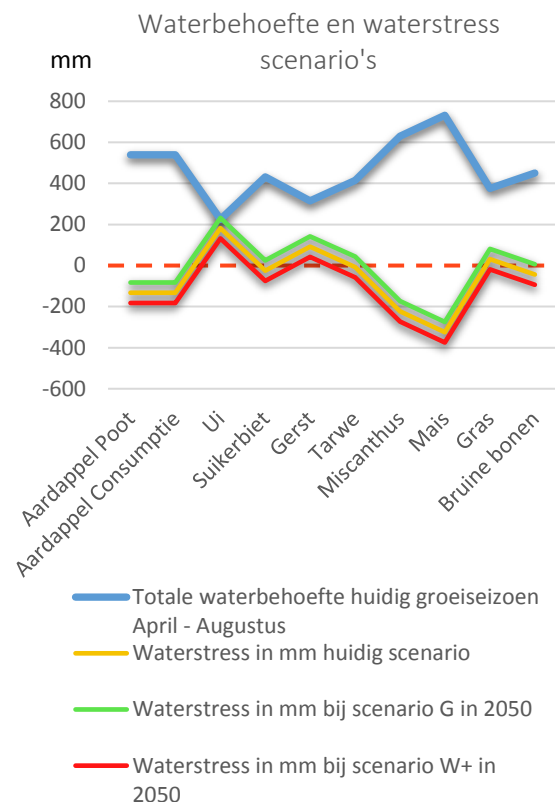


Fig. 24 Waterbehoefte en waterstress scenario's van de geteelde gewassen in de Lovenpolder gedurende het groeiseizoen van April-Augustus 2014, met een totale neerslag van 407 mm.

2.1.3 WATERBEHOEFTE VAN DE VEETEELT SECTOR

Waar de akkerbouwsector voornamelijk afhankelijk is van de neerslag en de grondwatertoevoer, heeft de veesector te maken met een andere watervraag. In het verleden was voor de veesector waterkwaliteit niet van groot belang. Gedurende de afgelopen decennia zijn de kwaliteitsstandaarden echter verhoogd en is de veestapel duidelijk toegenomen, en daarmee ook de vraag naar water en de waterkwaliteitsstandaarden. Waar vroeger een koe zonder complicaties brakwater uit de sloot kon drinken, is dat tegenwoordig in verband met de kwaliteitsstandaarden niet meer gewenst. Daarnaast brengen moderne melk- en voedertechnieken hoge eisen met zich mee. Standaarden die momenteel alleen kunnen worden geleverd door de drinkwatermaatschappijen, maar mogelijk in de toekomst ook vanuit industriële productiefaciliteiten. Deze gevraagde standaarden worden in het volgende hoofdstuk samen met de waterstandaardvraag vanuit de akkerbouwsector behandeld.

Binnen de veeteeltsector wordt het gebruikte leidingwater meestal ingezet voor het reinigen van de melkinstallatie, of de stallen bij de overige veesectoren. Het drinkwatergebruik in de veehouderij is hierdoor hoger dan in diverse andere agrarische sectoren. Daarnaast is ten opzichte van het verleden het totale leidingwatergebruik per bedrijf gestegen door schaalvergroting. Naast leidingwater wordt er binnen de veeteelt ook gebruik gemaakt van grond- of oppervlaktewater. Het grootste gedeelte van het watergebruik op het bedrijf is voor het drinken van het vee, tot wel meer dan 100 liter per koe per dag. Voor grootvee wordt hiervoor merendeels grondwater of oppervlaktewater gebruikt, zie figuur 26 (Meeusen, et al., 2000). Dit is terug te zien in de totale kosten.

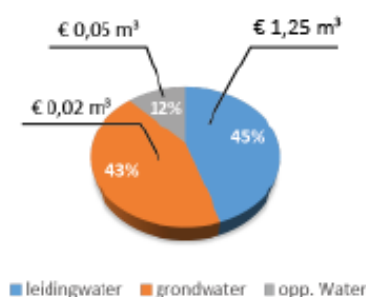


Fig. 26, Verdeling drinkwatergebruik voor melkvee naar herkomst van water over het totaal van 2500 m³ per bedrijf per jaar (Meeusen, et al., 2000) .

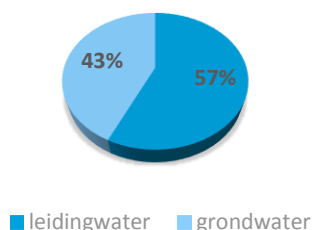


Fig. 27, Verdeling drinkwatergebruik voor geiten en pluimvee naar herkomst van water over het totaal van 2617 m³ per bedrijf per jaar (Meeusen, et al., 2000)

2.2 VERZILTING

Verziltig betekent een toename van de zoutconcentratie (in het bijzonder chloride) in water of bodem. Door geomorfologische verschillen in de Nederlandse bodem is het niet overal even zout en het zit niet overal even diep (Lenaerts, 2010). De variatie in zoutgehaltes in water is groot. Het verschilt tussen de 0 mg en >20000 mg Cl per liter. Voor dit document wordt daarom de klasse indeling van Stuyfzand (1993) gebruikt, waarbij de

term 'landbouwkundig zoet' met een chloride concentratie van <1000 mg/cl/L als uiterste zoetwatergrenswaarde wordt gebruikt. In sommige gebieden komt brak water van nature voor door de werking van eb en vloed in samenhang met rivierafvoer. Vaak spreekt men pas van verziltig wanneer de zoutconcentratie hoger wordt dan wenselijk voor drinkwater of voor optimaal gebruik in natuur- of landbouwgebieden.

2.2.1 EFFECTEN VAN VERZILTING IN DE LANDBOUW

Verziltig legt grote beperkingen op de landbouw, immers gewassen die niet of gedeeltelijk tegen zout kunnen worden geremd in hun ontkiemings- en groeiproces door een tijdelijk tekort aan water. Ook kan er bladschade ontstaan door met zout water het gewas in droge tijden te beregen (Dam, et al., 2007). Niet alle gewassen zijn even gevoelig voor verziltig. Zo kunnen gras, granen en suikerbieten tegen relatief hoge bodemzoutgehaltes. Bomen en bollen zijn juist gevoelig voor veel zout in de bodem. Om dit probleem aan te pakken worden veel sloten doorgespoeld met zoet water uit het IJsselmeer of de grote rivieren. Het effect van verziltig is daardoor relatief beperkt in grote delen van Nederland. Direct aan de kust is het effect van verziltig wel merkbaar.

2.2.2 BRAK-ZOUT HOOFDWATERSYSTEEM

Figuur 27 laat zien dat Nederland valt te classificeren in vijf verschillende typen brak-zoute grondwatersystemen. Systeem A is het brak-zoute grondwatersysteem Zuidwestelijke Delta. In deze provincie ligt de zoutgrens van >1000 mg Cl/L over het gehele gebied ondiep <5m. Hierdoor is het relatief makkelijk voor het zout om binnen te dringen in het grondwater. De diepte van de

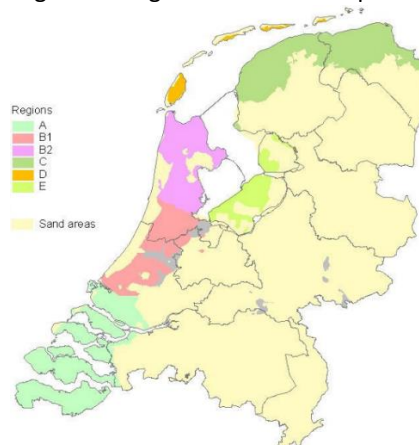


Fig. 28 Brak-zoute grondwatersystemen (Louw, et al., 2007)

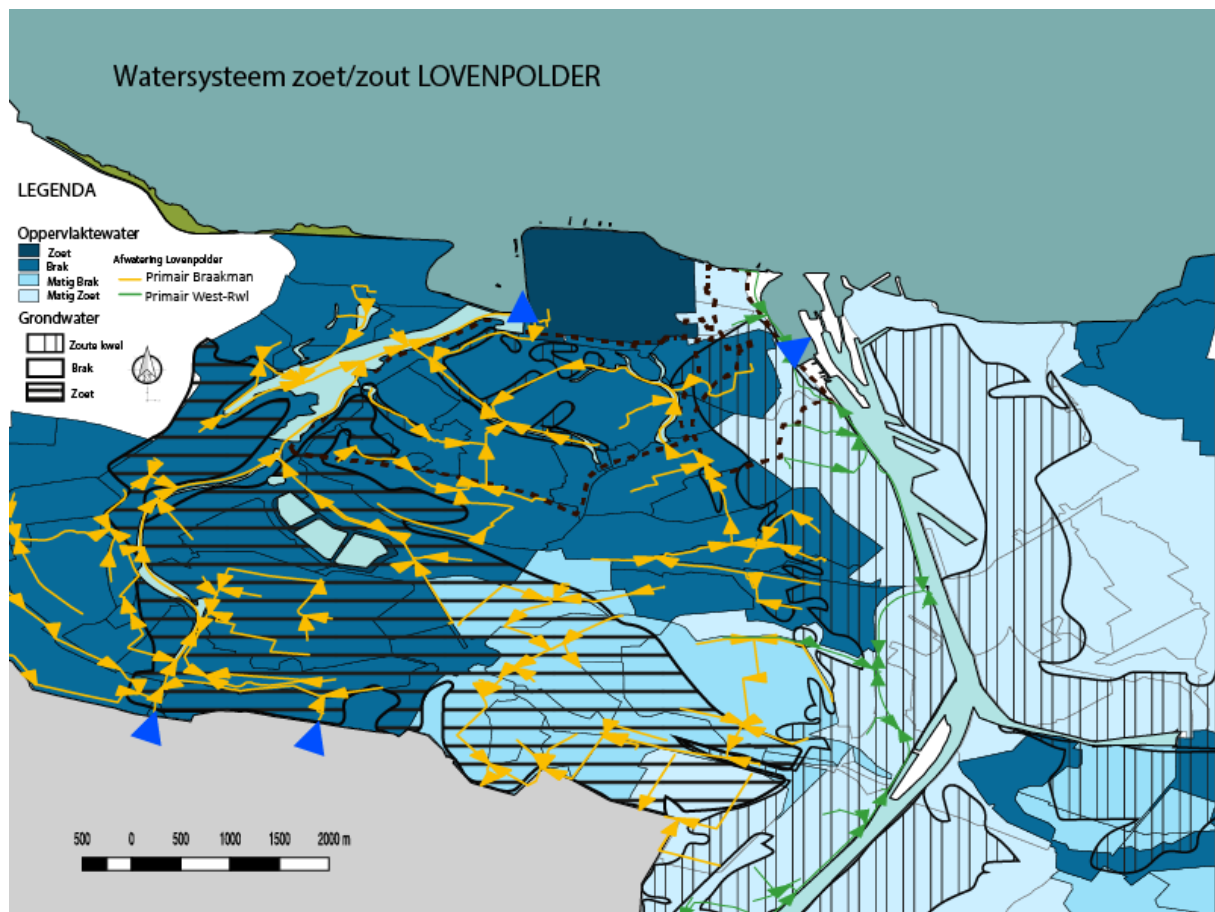


Fig. 29 Chloride meting van de grond- en oppervlaktewatersysteem in de Lovenpolder en omgeving. (Waterschap Scheldestromen en Grontmij, Terneuzen, 2012; Verhagen, 2005 ; bewerkt door auteur, 2015)

chloride in de grond in de provincie Zeeland ligt tussen de 0 en 20 meter. Dit verklaart dus dat het grootste deel van de provincie brak grondwater bevat. (Louw, et al., 2007)

2.2.3 VERZILTING IN DE LOVENPOLDER

Momenteel wordt verzilting in het algemeen aangepakt door het aanvoeren van zoet water, waarmee boezems en sloten worden doorgespoeld. Maar de zoetwaterbeschikbaarheid staat onder druk. De verwachting is dat door drogere zomers de grote rivieren minder water zullen afvoeren terwijl ook elders de vraag naar zoet water toeneemt. Dit is een probleem voor de watertoevoer van de overwegend brakke Lovenpolder (Kutterink, 2015). Rond de kreken is het water zout en de rest van de polder gering zoet. Zoet water bevindt zich voornamelijk buiten het projectgebied.

Figuur 29 laat de grens zien van het zoet naar brak water in de Lovenpolder en de omgeving. Het brakke grondwater in de Lovenpolder ligt niet diep (10 – 5m t.o.v. NAP). Voor nu is dit nog geen urgent probleem. De gewassen in het gebied groeien door de goed vochthoudende kleigrond goed (er wordt overigens bij sommige gewassen wel beregend) (Dieleman, 2015). Voor de toekomst kan dit ondiepe brakke grondwater wel voor problemen gaan zorgen in het gebied, met name in combinatie met de chloride gehalte van het oppervlaktewater. Deze cumulatie van waarden zijn in de Lovenpolder rond de kreken vrij hoog, wat betekent dat deze gebieden minder geschikt worden voor zoutgevoelige gewassen of vragen om meer beregening met zoet water.

2.3 KLIMAATVERANDERING

In paragraaf 2.1.1 is aangegeven dat om het toekomstige neerslagtekort te kunnen berekenen men voor dit rapport uitgaat van de KNMI klimaatscenario's. Deze vier scenario's opgesteld door het KNMI schetsen voor Nederland een warmer klimaat met extremere regenbuien in de zomer en nattere winters. Hoeveel extremer of natter is echter niet zeker, omdat extremen op een andere manier veranderen dan gemiddelden. De kans op extreme neerslag kan bijvoorbeeld toenemen, terwijl de gemiddelde neerslag afneemt. De KNMI klimaatscenario's die de toekomstige klimaatverandering beschrijven geeft dit project een geautoriseerd uitgangspunt voor de toekomstige waterbehoefte.

2.3.1 W+ SCENARIO VERSUS G SCENARIO 2050

Voor dit project wordt uitgegaan van twee van de vier klimaatscenario's, het G scenario en W+ scenario. De wereldwijde temperatuurstijging is het eerste kenmerk waarmee de scenario's zich onderscheiden. In het G scenario is de wereldwijde temperatuurstijging 1 °C in 2050 en 1,5 °C in 2085 ten opzichte van 1981-2010; in het W+ scenario is de stijging 2 °C in 2050 en 3,5 °C in 2085 ten opzichte van 1981-2010. De G staat voor gematigd en de W+ voor buitengewoon warm. Binnen deze waarden voor de toekomstige opwarming valt ruwweg 80% van de modelberekeningen (KNMI, 2014). Naast de temperatuurstijging laten de klimaatmodellen ook de zeespiegelstijging zien van +10 tot +35 cm in 2050. Volgens zowel het W+ als G scenario geldt dat het in Nederland veel droger zou kunnen worden in de toekomst (KNMI, 2014). Als gevolg hiervan neemt de watervraag toe, terwijl de waterbeschikbaarheid afneemt. Vooral in de + scenario's nemen neerslag en rivierafvoer af.

2.4 DE AGRARISCHE WATERVRAAG IN DE LOVENPOLDER

De agrarische watervraag in de Lovenpolder kan worden opgedeeld in twee typen agrarische afnemers met hun specifieke

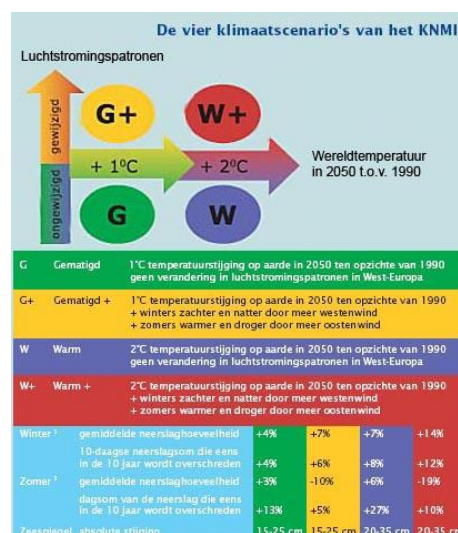


Fig. 30. KNMI Klimaatscenario's '06 (KNMI, 2006) Hoewel deze weergave t.o.v. de '14 scenarios niet geheel accuraat meer is, geeft deze afbeelding de klimaatsveranderingen het beste weer.

waterbehoefte. De ondernemer in de veeteeltsector die naar type van zijn vee kwantitatief een bepaalde mix van diverse waterkwaliteiten kan afnemen, waarbij de afhankelijkheid van leidingwater grotendeels afhangt van grootvee, kleinvee of pluimvee. Deze sector heeft weinig tot geen last van toekomstige waterstress of verzilting, maar kan door een constante afname van kwaliteitswater tegen een gunstige leveringsprijs een interessante afnemer zijn van het MO-effluent water en vormt dus een meekoppelkans. De ondernemer in de akkerbouwsector heeft in de toekomst te maken met een hogere mate van waterstress en verzilting. Door een tijdelijk tekort aan water of blootstelling aan een bepaalde zoutconcentratie in het water kunnen de gewassen geremd worden in hun ontkiemings- en groeiproces. Afhankelijk van het KNMI klimaatscenario zullen deze waarden de productiviteit van het landbouwareaal beïnvloeden. Rekent men met het W+ scenario dan zal vanuit de akkerbouw meer zoet water nodig zijn in de Lovenpolder en zullen op sommige percelen alleen zouttolerante gewassen > 1000 mg Cl/L kunnen worden geteeld. Voor de ondernemers met deze percelen kan het bij kapitaalintensieve gewassen aantrekkelijk zijn om het MO-effluent water te betrekken.

3. WATERKWALITEIT VOOR DE AGRARISCHE ONDERNEMERS

Zoals in het vorige hoofdstuk al is aangegeven biedt de Nederlandse delta geschikte productie-omstandigheden voor de landbouw. De sector is door zijn oppervlakte in verhouding met andere sectoren dan ook een belangrijke watergebruiker. De agrarische sector heeft zich van oorsprong op die plaatsten gevestigd waar oppervlaktewater ruim beschikbaar is. Een agrariër heeft baat bij een grondwaterstand die niet te hoog of te laag staat, wat resulteert in een grondwaterpeil dat over het algemeen lager is dan die van de omliggende natuurgebieden. Dit heeft als consequentie dat in tijden van droogte vooral oppervlaktewater en in beperkte mate grondwater wordt gebruikt om te beregenen.

3.1 WATERKWALITEIT PARAMETERS

Het gebruik van de hierboven genoemde natuurlijke bronnen is één van de redenen dat binnen de landbouwsector de waterkwaliteit goed in de gaten moet worden gehouden. Het is belangrijk dat waardes niet overschreden worden. Immers, niet elk type water is geschikt voor de sector. Daarom is het van belang dat het water binnen de sector aan bepaalde kwaliteitseisen voldoet. Echter een standaardisatie voor alle teelten hoeft niet van toepassing te zijn, want de gevraagde kwaliteitsstandaarden kunnen per gewas verschillen. Daarom worden in de onderstaande synopsis de elementen beschreven die een mogelijke hormese (het gunstige effect van een toxine die in een hogere intensiteit schadelijk is) of schadelijke gevolgen voor de plantengroei en veeteelt kunnen hebben. Het laat zien welke elementen de agrarische sector aan kunnen tasten als ze in hoge mate worden aangetroffen in het water en de maximale schadedrempel, om zodoende een constante waterkwaliteit te garanderen. Want de ervaring leert dat water van een constante en goede kwaliteit de beste resultaten geeft.

3.1.1 ZOUTTOLERANTIE (CHLORIDE)

De zouttolerantie van gewassen wordt onder andere bepaald door de concentratie chloride (Cl) ionen in het vegetatiemilieu. Een te hoge concentratie chloride is voor de meeste gewassen schadelijk, maar niet elke teelt is hier even gevoelig voor. Tarwe en prei zijn bijvoorbeeld minder gevoelig dan aardappelen en koolsoorten. Daarentegen zijn fruit- en bepaalde kapitaalintensieve opengrondteelten vrij gevoelig voor een te hoge zout concentratie.

Dit betekent dat er enkele ongunstige aspecten verbonden zijn aan een te hoge concentratie zout in de grond. Zo kan bijvoorbeeld door een te hoge concentratie zout minder (zoet) water worden opgenomen door het gewas. Er bestaat ook een kans dat het bodemvocht potentieel schadelijke ionen bevat wat niet bevorderlijk is voor de groei van het gewas. Als planten gedurende langere tijd aan zout worden blootgesteld, wat meestal het geval is, hopen ionen op, en is de toxiciteit het voornaamste probleem. Dan komen verschillen in zouttolerantie naar voren. Gevoelige planten hopen sneller ionen op dan tolerante planten. Naast zout dat wordt opgenomen via de wortels wordt er ook zout opgenomen via het blad van een gewas (Dam, et al., 2007).

3.1.2 GELEIDBAARHEID (EC)

Het elektrisch geleidingsvermogen (EC) van water is een maat voor het totale gehalte aan ionen. Naarmate er meer zouten (elektrolyten) in water aanwezig zijn, geleidt het water elektrische stroom beter. De verhoging van de geleidbaarheid wordt als maat gehanteerd voor de hoeveelheid opgeloste zouten en anorganische stoffen in het water, maar kan ook als maatgevende waarde voor zouttolerantie van gewassen worden gebruikt (ibidem). Een te hoge EC waarde geeft aan dat er een te hoge concentratie aanwezig is van opgeloste stoffen. Een indicatieve waarde die, vanwege de nadelige zoutconcentratie en mogelijke indicatie voor toxische organische verbindingen, laag moet blijven om de waterkwaliteit te kunnen garanderen. Het elektrisch geleidingsvermogen wordt uitgedrukt in mili-Siemens per centimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

3.1.3 ZUURGRAAD

Een ander belangrijk element dat schade kan veroorzaken aan de gewassen in de Lovenpolder is de zuurgraad. De zuurgraad van water (pH) ligt over het algemeen tussen de 6,5 en 8,5. (Hermans, 2013). Komt de pH waarde onder de 5, dan kan kropverbranding optreden als het gewas wordt beregend. Berekening wordt op sommige locaties toegepast in het projectgebied dus kan er schade optreden als de waterkwaliteit niet voldoende wordt gecontroleerd. Daarnaast is een te lage pH-waarde ook niet goed voor de gewassen omdat het de nutriënten inname van de wortels zal bemoeilijken. Daarbij moet worden vermeld dat bij een hoge pH ook veel spoorelementen in slecht opneembare vorm voorkomen, waardoor er een tekort aan ijzer en mangaan kan ontstaan, wat uiteindelijk de groei van het gewas vertraagt.

3.1.4 IJZER

Ijzer is van nature aanwezig in de meeste bodems en lost vooral op in een zure omgeving. Over het algemeen is ijzer geengroot probleem voor gewassen, aangezien het in tweewaardige vorm (Fe^{2+}) voorkomt in water en geen schade toebrengt. Komt ijzer in aanraking met zuurstof (driedelige vorm) dan bestaat er een kans dat er ijzerhydroxide ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) ontstaat. Deze ijzerhydroxide kan neerslaan op de gewassen om zo roestneerslag te creëren. Mocht er roestschade ontstaan aan bijvoorbeeld bladgroenten, dan zijn ze onverkoopbaar of sterk in waarde verminderd. Ook kan de vorming van ijzerhydroxide zich afspelen in de leidingen en verstoppingen bij de sproeidoppen of druppelaars veroorzaken, wat tot eventuele economische schade kan leiden (Hermans, 2013).

3.1.5 MANGAAN

Mangaan is over het algemeen geen grote bedreiging voor de gewassen in de Lovenpolder. Een te hoog mangaangehalte komt vrijwel uitsluitend voor in grondwater. Mangaan kan op twee verschillende wijzen economische schade aan de gewassen toebrengen. Ten eerste door oxidatie bij een te hoge zuurgraad. Indien de zuurgraad beneden de Ph waarde van 8 blijft gebeurt dit proces niet of moeizaam en blijft het mangaan in oplossing. Ten tweede kan mangaanovermaat bij onder andere slagewassen de 'tulpenziekte' of 'kroonrot' veroorzaken, waarbij de krop moeilijk sluit.

Het is daarom ook van belang een te hoge concentratie mangaan te vermijden om de groei van gewassen niet te stremmen.

3.1.6 AMMONIUM

De Nederlandse landbouw is één van de belangrijkste bronnen van emissies van ammoniak (NH_3). Ammoniak draagt bij aan vermesting en verzuring van de bodem en water en kan daardoor schade toebrengen aan de gewassen. Overbemesting van agrarische percelen kan leiden tot een te hoge depositie van ammoniak, wat nadelige gevolgen heeft voor de natuur, maar ook voor de landbouwgewassen. Immers door de depositie van deze stikstofvorm wordt de bodem verrijkt met voedingstoffen. De grassen en ongewenste vegetatie die daarvan profiteren, verdringen de geteelde gewassen en in de natuur zeldzame soorten in de concurrentie om licht, lucht, ruimte en water. Dat betekent dat voor bepaalde soorten ammoniak goed is voor de natuur door het aanbrengen van verrijkte voedingstoffen, maar aan de andere kant blijkt dat te veel ammoniak ervoor zorgt dat ongewenste vegetatie (onkruid) gewassen gaat verdringen en daarmee de groei hindert (Houwer, 2008).

Parameters	Units	Maximale waarden	Milde ontzilting waarden	Voldoet ja/nee
Chloor (CL)	mg/L	<180	150	Ja
Geleidbaarheid (EC)	µS/cm	< 1500	1000	Ja
Zuurgraad (pH)	-	> 5.5	6.5-8.5	Ja
IJzer (Fe)	mg/L	< 2.5	-	-
Mangaan (Mn)	-	< 1 L	-	-
Ammonium (NH ₄)	mg/L	< 1.8	0.5	Ja
Bicarbonaat (HCO ₃)	mmol/L	<4	-	-
Hardheid	(°D)	18	-	-

Tabel 01 Schadedrempel waarden van de waterkwaliteit parameters voor de gewassenteelt volgens (Hermans, et al., 2010) uitgezet tegen de streefwaarden van de Milde Ontziltingsinstallatie. (H. Cappon, juni 2015)

Tabel 02 grens waarden van de waterkwaliteit parameters voor de veeteeltsector volgens (Hermans, et al., 2013) uitgezet tegen de streefwaarden van de Milde Ontziltingsinstallatie.

De milde ontzilting waarden uit tabellen 01 en 02 zijn gebaseerd op twee typen ontzilting installaties. De eerste is een Nano Filtratie (NF) installatie de andere is electrolysis reversal (EDR) behandeling. Beide installaties kunnen zoutwater ontzilten, waarbij opgemerkt moet worden dat zowel de EDR als de NF installatie mobiele units zijn en dus op meerdere plekken kunnen worden ingezet.

Grenswaarden voor het beoordelen van drinkwater voor de veeteelt				
	Herkauwers	Pluimvee	Milde ontzilting waarden	Voldoet ja/nee
pH (1)	5 -8.5	5 – 8.5	6.5-8.5	Ja
Ammonium (mg NH ₄ L)	< 2.0	< 1.0	0.5	Ja
Chloride (mg Cl/L)	< 250	< 250	150	Ja
IJzer (mg Fe/L)	< 2	< 2	-	-
Mangaan (Mn mg/L)	< 1,0	< 1,0	-	-
Nitriet (NO ₂ mg/L)	<0,2	<0.2	-	-
Nitraat (NO ₃ mg/L)	<100	50	-	-
Sulfaat (SO ₄ mg/L)	<150	<150	-	-
Natrium(NA mg/L)	<800	<800	-	-
Hardheid (°D)	<20	<15		
E.Coli (kve/ ml)	<100	<100	-	-

3.2 VEETEELT

Om een gezonde veestapel te houden moet het water altijd van goede chemische en bacteriologische kwaliteit zijn. Daarom wordt water voor veeteelt altijd beoordeeld op basis van drie criteria van kwaliteit;

- Organoleptisch: Uiterlijke kenmerken zoals helderheid, geur, smaak en kleur
- Chemisch: Gehaltes van parameters die hierboven zijn uitgelegd (ijzer, ammonium, nitraten, zout).

- Bacteriologisch: Kiemgetal (Kve) en de aan- of afwezigheid van coliachtige bacteriën.

Het is voor deze waterkwaliteitsstandaard van belang dat de gestelde waarden van drinkwater binnen een bepaalde grens blijven. Overschrijdingen kunnen ernstige complicaties en stoornissen veroorzaken bij dieren, zoals eetlustremming, gewichtsverlies en melkproductiedaling (Ryckaer, et al., 2008).

3.2.1 DRENKWATER VOOR MELKVEE

Een te hoog gehalte van ammonium, chloride, sulfaat of ijzer veroorzaakt een remming op de wateropname. Als een dier minder drinkt, eet het ook minder, waardoor ze kunnen verzwakken of ziek worden. Dit komt de productie niet ten goede. Daarnaast is nitraatvergiftiging de meest gekende oorzaak van acute sterfte door slechte waterkwaliteit. Nitraat wordt eerst nitriet en tast daarna de zuurstofvoorziening aan door bloedbinding. De grens voor nitraatvergiftiging ligt ongeveer bij > 1000 mg/L nitriet (dit was dus eerst nitraat en is omgezet in nitriet), maar na vasten of bij hoge dorst kan deze grens al bij 250 mg/L liggen (Ryckaer, et al., 2008).

Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven gebruikt een melkveehouder water, indien hij zijn vee buiten laat grazen, uit drie verschillende bronnen. Het is hier belangrijk om op te merken dat de melkproductie van een weidekoe lager ligt dan een opstalkoe omdat de waterkwaliteit van onder andere het oppervlaktewater en grondwater van minder constante kwaliteit zijn. Daarnaast kunnen in het zomerseizoen de drenkwatervakken vervuild raken met bacteriën die ongewenste infecties en complicaties kunnen veroorzaken.

Een andere bron van water voor het reinigen van een stal of installaties kan in principe van een gelijkwaardige kwaliteit zijn (Hermans, et al., 2013; Ryckaer, et al., 2008). Het gebruik van goede kwaliteit grondwater kan hiervoor afdoende zijn, indien het bronwater jaarlijks wordt geanalyseerd. Wel moet men hier opletten dat er geen colibacteriën in voorkomen en dat het chloridegehalte < 150 mg/L is. Dit betekent in de meeste gevallen dat melkveehouders in gebieden met brak grondwater nabij het oppervlak waarschijnlijk leidingwater gebruiken voor reiniging.

3.3 GEWENSTE KWALITEIT

In tabellen 01 en 02 zijn de vereiste waterkwaliteitsstandaarden te zien voor de landbouw- en de veeteeltsector uitgezet tegen de streefwaarden van de Milde Ontziltingsinstallatie. Uit deze figuren valt op te maken dat de kwaliteit van het water na milde ontziltiging dusdanig goed is dat het voor zowel de landbouw als de veeteelt gebruikt kan worden. Dit biedt mogelijke kansen om het MO-effluentwater tegen een acceptabel tarief te verkopen aan de boerenondernemers in de nabije omgeving van DOW-Benelux.

4. POTENTIELE PRIJSBEPALING AGRARISCH MO-EFFLUENT-WATERGEBRUIK

Naar aanleiding van een intern document over de DOW-envelop uit 2012 waarin wordt gesteld dat de overcapaciteit van de MO installatie voor € 0,40 per m³ aan mogelijke externe agrarische ondernemers kan worden verkocht, zal dit hoofdstuk inventariseren of er voor dit bedrag mogelijke afnemers van het effluentwater zijn in de Lovenpolder en/of omgeving.

4.1 BEPRIJZING WATERGEBRUIK

Uitgaande van de agrarische watergebruik gegevens zoals beschreven in hoofdstuk 2, heeft de agrarische sector behoefte aan vijf kwaliteitstypen van water. Grondwater, neerslag, oppervlaktewater, leiding- of drinkwater en gietwater. Elk watertype heeft zijn eigen kwaliteitswaarden waaraan een prijs is gekoppeld. Om uiteen te zetten voor welke type agrarische onderneming de gegeven waterprijs van de MO watereffluent kan interessant zijn, zijn in figuur 31 de agrarische ondernemers gecategoriseerd aan de hand van gegevens van de Kamer van Koophandel (KvK).

4.1.1 BEPRIJZING GRONDWATER

Omdat de Lovenpolder geen zoetwater-voorkomens heeft waar de zoetwaterbel een dikte heeft van 15 meter of meer, verkrijgen de agrariërs volgens de beleidsnota grondwater 2013 in principe geen vergunning voor beregening van hun gewassen (Waterschap Scheldestromen, 2013, pp. 16, 33). Voor het drenken van vee ligt de verordening anders. Omdat de kwantitatieve hoeveelheid water die benodigd is voor het drenken van vee relatief laag is, stelt het waterschap de agrarische ondernemingen hiervan vergunningsvrij. Het is echter niet toegestaan voor de veehouders om grondwater uit een grondwater-kwetsbaar gebied (GWK) te betrekken, zie figuur 31. Daarom is voor veehouders buiten de grondwater-

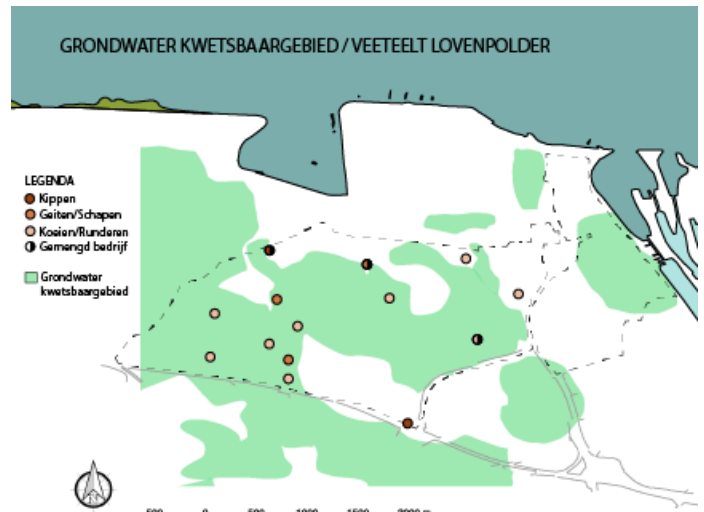


Fig. 31 locatie van veeteeltbedrijven en kwetsbare gebieden grondwater Lovenpolder (Provincie Zeeland, 2009)

kwetsbaar gebieden in de Lovenpolder de grondwaterprijs als volgt berekend. Boven de 20.000 m³ moet een ondernemer volgens het waterschap een grondwaterheffing betalen van € 0,0317 per m³. Aangezien de gemiddelde hoeveelheid drinkwater voor veebedrijven rond de 2500 m³ per jaar zit, zal het grondwater exclusief de pompkosten geprijsd worden op € 0, - per m³.

4.1.2 BEPRIJZING VAN WATERSYSTEEM BEHEER

Door middel van de Waterschapswet 2009 wordt ter compensatie van kosten die zijn verbonden aan de zorg voor het watersysteem een algemene heffing voor het watersysteembeheer opgelegd aan agrarische ondernemers. Voor het Waterschap Scheldestromen komt dit neer op € 63,42 per Hectare (Waterschap Scheldestromen, 2015). Om dit bedrag om te zetten naar de kosten per m³ wordt er uitgegaan van een langjarig gemiddeld neerslagoverschot in de omgeving van Terneuzen (1918-2010) van 215 mm (KNMI, 2014). Dit levert een 2150 m³/ha dat moet worden afgevoerd door Waterschap Scheldestromen. Dus een bedrag van 63,42 / 2150 = € 0,030 per m³ water. Stel dat de helft van de verdampingswaarde door aanvoer aangevuld moet worden, de gemiddelde jaarlijkse verdamping voor Terneuzen is 620mm/ha (KNMI, 2014), dan is er 3100 m³/ha aanvoer nodig, dit zal dus 63,42 / 3100 = € 0,020 per m³ kosten. Globaal gezegd zijn de totale kosten voor het watersysteembeheer voor een agrariër ca. 5 eurocent per m³ water.

4.1.3 KOSTEN LEIDING OF DRENKWATER

In het voorgaande hoofdstuk is gesteld dat voor het drenken van vee of besproeien van kapitaalintensieve gewassen, een boer in de Lovenpolder over het algemeen voor kwaliteitswater beroep moet doen op leidingwater. Volgens de opgave van regionale drinkwaterleverancier Evides zijn de kosten van drinkwater in 2015 € 1,27 per m³, wat kan worden uitgesplitst in kosten voor het vastrecht van € 59,76 per jaar, een variabel deel van € 0,914 per m³ en een belasting op leidingwater van € 0,333 m³. Dit brengt het tot een totaal bedrag van ongeveer € 1,27 per m³ (Evides, 2015) bij een gemiddelde drenkwater afname van 2500 m³ voor een veehouder omdat hij continu minder dan 3 m³ per uur afneemt.

Als voorbeeld kan hiervoor het opfokbedrijf voor leghennen van dhr. Van Wijck worden genomen. De heer Van Wijck runt een bedrijf met capaciteit van ongeveer 130.000 voor de reguliere opfok en 22.000 voor de bio-opfok hennen. Deze hennen gebruiken tezamen 3.500 m³ water per jaar, met daar boven op 1.000 m³ per jaar aan schoonmaakwater voor stal en –installatiereiniging. Omdat het bedrijf van de heer Van Wijck niet bij grondwater kan en of mag komen, het ligt op de grens van grondwater kwetsbaar gebied, moet hij al zijn benodigde water verkrijgen uit het leidingwaternet van Evides. De heer Van Wijck gaf aan dat een nieuwe bron van kwalitatief goed zoetwater wel mooi zou zijn, maar dat dit voornamelijk prijs afhankelijk is.

Tabel 03 beprijzing van watergebruik in € per m³ per agrarische subsector, 2015

[1] uitgegaan van de max. rendabele prijs voor gietwater 2014

[2] uitgaande bij verhouding leidingwater 43%, grondwater 45% oppv. water 12%

[3] uitgaande bij verhouding leidingwater 88%, oppv. water 12%

[4] uitgaande bij verhouding leidingwater 57%, grondwater 43%

Beprijzing watergebruik in € per m ³ per agrarische subsector Lovenpolder							
	Grondwater	Neerslag	Opp. water	Leiding-water	Giet-water	Water-systeem	Totaal prijs in € per m ³
Akkerbouw Teelt van granen, peulvruchten en oliehoudende zaden	n.v.t	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0,05	0,05
Akkerbouw Teelt van groenten en wortel- en knolgewassen	n.v.t	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0,05	0,05
Melkveehouderij	0	0	0	1,27	n.v.t.	0,05	0,55 [1]
Melkveehouderij GWK gebied	n.v.t	0	0	1,27	n.v.t.	0,05	1,11 [2]
Pluimveehouderij	0	0	0	1,27	n.v.t.	n.v.t	0,73 [3]
Pluimveehouderij GWK gebied	n.v.t	0	0	1,27	n.v.t.	n.v.t	1,27
Schapen- en geitenhouderij	n.v.t	0	0	1,27	n.v.t.	n.v.t	1,27
Gemengd bedrijf	n.v.t	0	0	1,27	n.v.t.	0,05	0,55 [4]
Gemengd bedrijf GWK gebied	n.v.t	0	0	1,27	n.v.t.	0,05	1,11 [4]
Fruitteelt	n.v.t	0	0	n.v.t	0,6 [1]	0,05	0,65
Glastuinbouw	n.v.t	0	0	n.v.t	0,8 [1]	0,0214 % WOZ waarde	> 0,8

“ Omdat wij niet seizoensgebonden zijn is het voor ons het hele jaar door belangrijk. We zouden dit dan het hele jaar door wel kunnen gebruiken” (Wijck, 2015).

Mocht een akkerbouwer overwegen om zijn land te besproeien met leidingwater, dan geldt voor hem het zelfde tarief omdat bij een beregeningsbeurt van 25 mm wel meer dan 3 m³ per uur wordt afgenomen, maar niet continu.

4.1.4 KOSTEN GIETWATER

Multi Utility Providing (MUP) is een project van Zeeland Seaports. Het project heeft tot doel om de mogelijkheden te onderzoeken of tussen bedrijven in de Zeeuws-Vlaamse Kanaalzone op grote schaal reststromen, kunnen worden uitgewisseld, door middel van ondergrondse infrastructuur tracés. Over enkele van deze tracés is het mogelijk om MO-effluentwater van DOW-Chemical naar de glastuinbouwzone langs het kanaal nabij Axel te transporteren. Zodoende is het mogelijk interessant om een extra afzetmarkt te creëren. Hoewel er meerdere mogelijkheden zijn voor een tuinder om aan goed gietwater te komen, wordt in regel voornamelijk gebruik gemaakt van zelfvoorziening d.m.v. regenwater of grondwater. Omdat op de vastgestelde locaties van het bestemmingsplan kwelwater voorkomt, zal de glastuinbouw afhankelijk zijn van hemelwater, dat wordt opgeslagen in bassins. Deze bassins die worden gevuld met 800mm neerslag op jaarbasis benutten ongeveer 75-90% van de opslag capaciteit als gietwater. Zodoende heeft een gemiddelde glastuinbouwondernemer met zo'n 1,6 ha aan kassen dus tussen de 3200 en 1280 m³ per jaar extra gietwater nodig (Ontwikkelcentrum Ede, 2015). In het document Goed gietwater glastuinbouw (Stobbelaar, 2012) wordt aangegeven dat de prijs van € 0,60 tot € 0,80 per m³ voor gietwater als 'redelijke prijs' kan worden gehanteerd. Hierbij wordt uitgegaan van minimaal 3500 m³ tot maximaal 12000 m³ per bedrijf per jaar (ibidem).

4.2 GEWENSTE WATERAFNAME

Naar aanleiding van de vraag of er een mogelijk afzet potentieel is voor de overcapaciteit van de MO-effluentwater, kan aan de hand van het tabel in tabel 03 geconcludeerd worden dat het voor het merendeel van de sectoren interessant kan zijn om MO-effluentwater af te nemen tegen de gestelde prijs van € 0,40 per m³. Wel moet hierbij worden aangetekend dat in deze berekeningen geen aanleg en onderhoudskosten voor leidinginfrastructuur is

meegenomen. Het interne document van DOW vermeldt dit ook niet, maar in één van de projectgroep overleggen is wel naar voren gekomen dat de prijs in verband met de kosten voor de leidinginfrastructuur significant hoger kunnen uitvallen. Dit kan betekenen dat het voor agrarische ondernemers met een melkveehouderij of een gemengd bedrijf het mogelijk niet interessant is om water af te nemen van DOW, indien de kosten hoger zijn dan € 0,55 per m³. Een gegeven dat zal worden bepaald aan de hand van de lengte van de aan te leggen infrastructuur.

5. AGRARISCHE MEEKOPPELKANSSEN VOOR MILDE ONTZILTING WETLAND

In de voorgaande hoofdstukken is beschreven wat de verwachte kwantiteit- en kwaliteitseisen van de agrarische ondernemers zijn met betrekking tot mogelijke meekoppelkansen van Milde Ontziltting. Deze initiatieven en/of opgaven uit de omgeving die een onderdeel worden van een project, kunnen naast de beschreven economische en commerciële mogelijkheden ook vanuit het ruimtelijke en sociaaleconomische oogpunt benaderd kunnen worden.

5.1 KLIMAATADAPTATIESTRATEGIEËN IN LANDELIJK GEBIED

In het document 'klimaatadaptatie in het landelijk gebied' (Sandt, et al., 2011) wordt het landbouwgebied rondom Terneuzen beschreven als een 'ruraal gebied met multifunctionele landbouw'. Dat houdt in, een landelijk gebied met kleinschalige akkerbouw en melkveehouderijen dat een lage concurrentiekracht heeft, maar zijn specifieke producten goed kan afzetten in de Nederlandse samenleving. Het rurale gebied met multifunctionele landbouw biedt meekoppelkansen en adaptatiemogelijkheden dat kan worden vormgegeven door functieverweving en multifunctioneel landgebruik. Het heeft een waterbeleid dat gericht is op het efficiënter omgaan en vasthouden van zoet water, waardoor kwetsbaarheid door droogte, verzilting of de wateraanvoer van een gebied beperkt kan worden. Sandt et al. (2011) merken op dat indien de infrastructuur voor het aanvoeren van water ontbreekt, het niet kosteneffectief is om water aan te voeren naar deze gebieden. Omdat het agrarische gebied rondom Dow-Benelux een zekere mate van verzilting kent, kan worden gekozen voor een 'meebewegen met verzilting' strategie, hetgeen betekent dat de verziltingsbestrijding wordt losgelaten. Het regionale watersysteem behoudt wel zijn drainage- en afvoerfunctie, maar bedrijven met kapitaalintensieve gewassen zullen hun bedrijf waarschijnlijk verplaatsen of dit moeten afkoppelen van het regionale watersysteem en noodgedwongen hun eigen zoetwatervoorziening moeten regelen. Dit laatste kan interessant zijn in

het kader van Milde Ontziltting, omdat zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven de aanvoer van ontzilt water bedrijfseconomisch kan opwegen tegen de veroorzaakte schade en of de kostprijs van kwaliteitswater.

Naast het mogelijk interessant economische potentieel van een te leveren gewaarborgde stroom van MO-effluentwater aan de agrarische ondernemingen, zijn er in het onderzoeksgebied ook andere agrarische meekoppelkansen mogelijk. Samengevat zijn de meekoppelkansen onder te verdelen in drie typen. Het economisch agrarisch type, het watersysteem en recreatie-natuur.

5.2 ECONOMISCH AGRARISCHE MEEKOPPELKANSSEN

5.2.1 AGRARISCHE PACHT

Uit de voorgaande hoofdstukken kan worden opgemaakt dat een agrariër in de Lovenpolder gemiddeld € 5088 bruto en na aftrek van de gemaakte kosten € 2169 netto per hectare aan zijn teelten verdient. Dit is een gemiddelde dat een enigszins vertekend beeld geeft, omdat kapitaalintensieve gewassen zoals poot-aardappelen het saldo enigszins kunnen vertekenen. Daarom wordt voor dit document de reguliere pachtwaarde van een stuk 'onbebouwd agrarisch land' gebruikt om eventuele landgebruik meekoppelkansen in waarde uit te drukken. Volgens de pachtwet 2007 (RVO, 2014) zijn er twee pachtvormen die op MO-wetland betrekking kunnen hebben, de geliberaliseerde pacht (zonder gebouwen) en de reguliere pacht. Zowel de reguliere pacht als geliberaliseerde pacht voor langer dan 6 jaar dienen te voldoen aan het Pachtprizenbesluit van 2007. Voor deze pacht geldt er met een regionale marktcorrectie in 2015 een door het LEI vastgestelde maximale pacht prijs van € 708 hectare per jaar voor het Zuidwestelijk akkerbouwgebied, met een inflatiecorrectie van maximaal 1,25 procent per jaar (LEI, 2015). Voor dit bedrag per hectare kan de grond van een boer voor minimaal zes jaar of langer worden gepacht.

5.2.2 ENERGIEGEWASSEN

Een ander mogelijkheid om voor een agrariër meekoppelkansen te genereren is door gewassen op het wetland te telen die energie uit biomassa (ook wel bio-energie) levert, wat in het toekomstige mondiale energieverbruik mogelijk een belangrijke vorm van duurzame energie kan gaan worden. In Nederland staan momenteel al enkele bio-

energiecentrales die stroom opwekken uit snoei- en afvalhout. De Nederlandse overheid (Sociaal-Economische Raad, 2013) heeft het doel gesteld dat duurzame energiebronnen in het jaar 2020 10% van onze energiebehoefte moeten dekken. Er zijn daarom enkele duizenden hectares energiegewassen nodig. Echter, energieteelt heeft het nadeel dat het financieel weinig opbrengt en daardoor de concurrentie met andere energiebronnen niet aankan bij een olieprijs van \$70 < per vat. Maar als meekoppelkansen in meervoudig landgebruik kan de energieteelt een financieel toegevoegde waarde brengen. Voor het MO-wetland zijn dus gewassen interessant die zowel een energiegewas als zoutresistent zijn en een hoog waterzuiveringsrendement halen. Uit het onderzoek van Thomas More University College (Deun & Dyck, 2009) en het Innovatie Netwerk

waterstroom en riet en of miscanthus aan het einde van het systeem, omdat er dan hoger financieel- en zuiveringsrendement valt te behalen.

5.2.3 SLIBCOMPOST

Naast de agrariër als verpachter of producent van agrarisch goed, kan de landbouwer buiten het primaire product water ook afnemer zijn van bijproducten zoals slibcompost. Deze vorm van compost wordt aangeboden als schoon zuiveringsslib in steekvaste en vloeibare vorm en mag volgens de Rijksdienst van Ondernemend Nederland (RVO) in bepaalde perioden worden uitgereden als meststof indien het voldoet aan de verhandelingsisen die zijn opgesteld door RVO. Hierbij moet worden gelet op de percentage zware metalen en Poly-Active-Hydrocarbons (PAH's) in het slib en de maximale stikstof- en fosfaatgebruiksnorm die een agrariër mag uitrijden

Tabel 04 vergelijking zouttolerante energiegewassen wetland (Grandiek, et al., 2007; Boosten & Otten, 2014)

Vergelijking zouttolerante energiegewassen wetland				
	waterbehoefte in m3 p/ha/j	Bruto opbrengst in €/p/ha	Netto opbrengst in in €/p/ha	wetlandsysteem
Riet	10000 -15000	450	-835	- Horizontal flow systeem - Vertical flow systeem - Root zone system
Miscanthus	9000	2519	1450	- Root zone systeem - Vertical flow system
Wilg	7300 -40150	9450 Max 25200	-2467 Max 3833	- Vertical flow systeem - Root zone systeem

over een hectare land (RVO, 2015).

(Boosten & Otten, 2014) komt naar voren dat riet (*Phragmites australis*), olifantsgras (*Miscanthus x giganteus*) en wilgenteelt (*Salix viminalis*, *S. dasyclados* en *S. schwerinii*) alle drie zout tolerante gewassen zijn die met hun hoge biomassa, doeltreffende zuiveringsresultaten behalen. Zijn bereiken dit door zowel nutriënten opname uit het water en dit te benutten voor hun groei; als door pollutie, zoals zware metalen, op te opslaan in hun biomassa en organische verontreinigingen veelal af te breken door hun bacteriologische activiteit in de bodem. Uit het vergelijkende tabel 04 kan worden geconstateerd dat deze gewassen binnen een wetlandsysteem mogelijk gecombineerd kunnen worden, echter verschillende oogst perioden en technieken belemmeren een combinatie van diverse economische gewassen op één perceel. Er wordt dan ook aangeraden om het wetland in serie te construeren en aan te planten. Met indien gewenst wilgenpercelen aan het begin van de Deelprojectplan WP4 Landbouw, Landschap, Natuur & Recreatie versie 4.0 – definitief –

5.3. NATUUR, RECREATIE EN EDUCATIE MEEKOPPELKANSSEN

Omdat twee van de drie energiegewassen momenteel financieel niet rendabel zijn, kan het voor een beheerder alleen rendabel zijn als er meerdere meekoppelkansen aan worden verbonden. Daarbij valt te denken aan maatschappelijke baten zoals natuurbeheer, waterberging en educatie. Deze kan voor een riet-helofytenfilter worden begroot op zo'n €676 per ha/j voor het creëren en instant houden van natuur conform Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer "Landschappakket Rietzoom en klein rietperceel" en een "toeslag voor recreatie" indien er bijvoorbeeld een educatieve wandelroute door het gebied wordt aangelegd. Voor wilgen bestaat er de SAN regeling voor "Vochtig bos met productie" en

11-07-2016

een “toeslag voor recreatie” dat tesamen € 53 per hectare per jaar bedraagt. Daarnaast bestaat ook de mogelijkheid om het wetland zo in te richten dat er ook een speciale moerashabitat ontstaat. Volgens het provinciaal omgevingsplan (POP) Zeeland 2012-2018 (Provincie Zeeland, 2012) kan maximaal € 350 per hectare subsidie worden verkregen. Al deze natuurbeheer pakketten gaan uit van een oogst eens in de twee of drie jaar, om de natuur niet te verstoren en/of oogst technische redenen. Naast financiële mogelijkheden voor natuurbeheer en recreatie kan het voor een boerenondernemer interessant zijn om in het belang van de samenleving educatie aan te bieden in samenspraak met zijn bedrijf. Dit kan worden uitgebouwd naar een recreatieve nevenfunctie of gekoppeld worden aan al bestaande bedrijven met nevenfuncties die zijn weergegeven in figuur 32.

een gebied waar hij alleen toegang heeft tot brak oppervlakte water. In paragraaf 2.1.2 beschrijft figuur 25 naast een neerslagtekort van 105 mm in de zomermaanden ook een neerslagoverschot van 310 mm gedurende het winterseizoen. Dit extra wateraanbod kan in de vorm van additieve waterbuffering voor agrarische afname in het groeiseizoen een mogelijke meekoppelkans zijn. Door middel van een seizoensgebonden regelbare watercapaciteit of waterafvoer is dit mogelijk te realiseren zonder afbreuk te doen aan de continue watertoevoer voor de hoofdafnemer. In de wintermaanden, wanneer er een neerslagoverschot optreedt, voldoet volgens een recent artikel uit het nieuwsblad PZC het waterpeil op een enkel perceel na aan de wensen van de boeren in gehele Braakman gebied (Hoonhorst, 2015).

BOERDERIJEN LOVENPOLDER



Fig. 32 Agrarische ondernemingen met nevenfuncties

5.4 WATERSYSTEEM MEEKOPPELKANSSEN

Uit figuur 33 valt op te maken dat het watersysteem in de Lovenpolder en directe omgeving in het groeiseizoen voornamelijk kampt met droogte en een watertekort van 60 mm of meer. Een mogelijk agrarisch dilemma indien de boer na een lange periode van geen neerslag moet gaan sproeien in

Hierdoor is het voor het waterpeilbeheer niet nodig om in de wintermaanden extra water te bufferen. Hierbij moet worden opgemerkt dat in tegenstelling tot wat beschreven is als meekoppelkans in de voorgaande alinea, over het algemeen niet ten goede komt aan het wetlandsysteem omdat de zuiveringscapaciteit in het winterseizoen het laagst

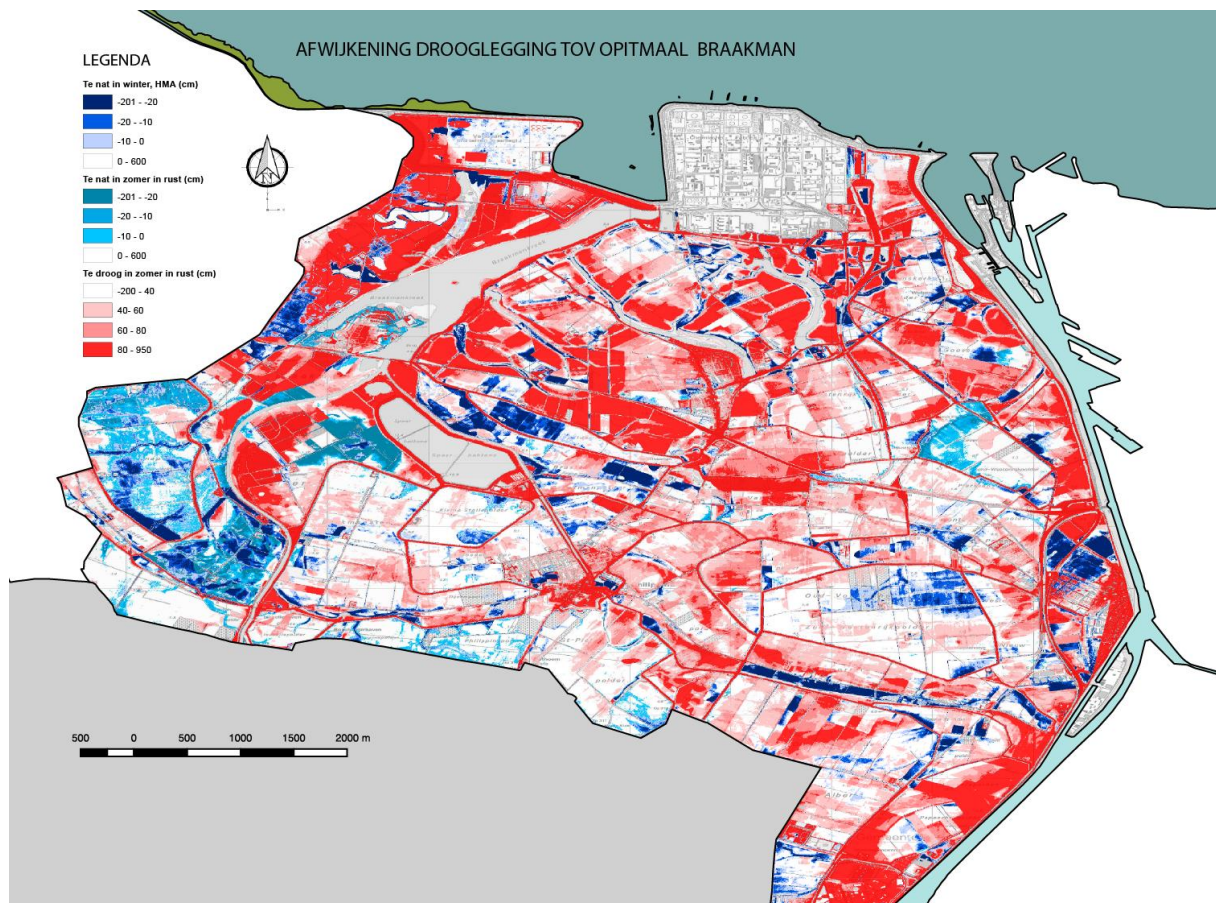


Fig. 33 Afwijking drooglegging waterpeil t.o.v. optimaal in het Braakman gebied ((Dieleman, 2014); bewerkt bij auteur, 2015)

is. Wel wordt geadviseerd om voor de constructie van het wetland rekening te houden met een mogelijke toekomstige winter waterpeil verhoging van het waterschap Scheldestromen in verband met de levensduur van minimaal 20 jaar van het wetland.

5.5 DE ADAPTIEVE MEEKOPPELKANSSEN

In antwoord op de laatste drie deelvragen, is in dit hoofdstuk gekeken welke adaptatie- en meekoppel mogelijkheden er zijn voor een wetland in het rurale gebied van de Lovenpolder. Hieruit blijkt dat het gebied zich kenmerkt door multifunctionele landbouw en daardoor extra kansen en mogelijkheden voor het wetland biedt door middel van functieverweving en een multifunctioneel landgebruik. Deze multifunctionele koppelingskansen kunnen worden opgedeeld in drie typen: (1) de teelt van energiegewassen in het wetland, (2) inrichting en beheer van het wetland als natuurgebied, (3) en het

inzetten als primair onderdeel van het watersysteem.

Uit de nadere uitwerking van drie typen meekoppelkansen blijkt dat de teelt van het zouttolerante energiegewas *Miscanthus* momenteel voor een agrariër als beheerder van het wetland financieel het meeste opbrengt. Omdat een energiegewas echter minimaal één keer per jaar geoogst moet worden kan hierdoor weinig natuurwaarde aan worden ontleend voor mogelijke subsidieregelingen. Daarom zal als er een afweging moet worden gemaakt om het wetland in te richten gekeken moeten worden naar de gewenste vorm van inrichting. Een andere afwegingsfactor die van belang is voor de aanleg, is het systeemtype van het wetland. Voor de teelt van energiegewassen is het belangrijk dat de planten niet voor een lange tijd onder water staan. Hierdoor zijn eigenlijk alleen het vertical flow system en het root zone system geschikt (Graaf, et al., 1997). Daar komt bij dat langdurige waterbuffering tijdens de

wintermaanden door het waterschap Scheldestromen niet nodig wordt geacht.

Kijkt men naar maatschappelijke baten zoals natuur, recreatie en educatie, dan kan het interessant zijn om het wetland in te richten als een moerasland of rietland met een educatieve wandelroute door het gebied. Men kan daarop bij de SAN subsidies aanvragen voor beheer en onderhoud, wat ongeveer evenveel waarde heeft als de maximale pacht prijs van het gebied. De invulling aan andere recreatieve en educatieve meekoppelkansen zijn nog niet verder meegenomen in dit deelonderzoek, aangezien die in het tweede deel nader worden uitgewerkt.

Ten laatste moet worden vermeld dat indien men voor het project Milde Ontzilting een wetland wil aanleggen op een perceel dat niet in bezit is, men een maximale pacht prijs kan verwachten van € 708 per hectare, met een inflatiecorrectie van maximaal 1,25 procent per jaar (LEI, 2015). Dit is het door de overheid vastgestelde bedrag dat een grondeigenaar mag vragen voor een perceel 'onbebouwd agrarisch land'. Aankoop van gronden is een andere mogelijkheid.

Samengevat, doet men er daarom goed aan om zich af te vragen op welke manier men adaptieve meekoppelkansen wil inzetten en wie dat zal beheren.

6 CONCLUSIE

Uit het onderzoek naar deelonderzoeksvraag:

Is er lokaal rond het project Milde Ontzilting een belang voor agrarische ondernemers om te beschikken over meer zoetwater en welke mogelijke kansen biedt dit perspectief?

Komt in eerste instantie naar voren dat de agrarische ondernemers in twee sub sectoren moet worden verdeeld. Het gaat om de akkerbouwsector en de veeteeltsector die beiden significant verschillende randvoorwaarden en eisen hebben ten opzichte van de hoofdvraag.

In een antwoord op de deelvraag A:

Wat is het huidige gebruik van de Lovenpolder en omliggende gebieden?

Wordt in het eerste hoofdstuk antwoord gegeven door middel van een aantal kaarten gebaseerd op de meest recente publieke data uit het GBP gewaspercelen van het Ministerie van Economische Zaken. Hierin wordt specifiek ingegaan op het agrarisch potentieel van de akkerbouwsector. Uit dit hoofdstuk is naar voren gekomen dat de keuze voor een bepaalde gewassenteelt voornamelijk afhankelijk is van de grondsoort en in mindere mate van het zoutgehalte, waarbij het zoutgehalte uiteindelijk wel van invloed kan zijn op de bruto opbrengst van de kapitale gewassen maar niet zouttolerante. De 11 aanwezige veeteeltbedrijven die zijn gespecificeerd aan de hand van gegevens van het KvK, koppelen hun waterbehoefte aan de geëiste hygiëne en kwaliteitsstandaarden. Een cruciale factor, omdat men hier werkt met levende have. Indien de nabije omgeving deze waterkwaliteitsstandaarden niet kan leveren, zal de ondernemer aangewezen zijn op het betrekkelijk dure leidingwater.

Hoofdstuk twee gaat in op deelvraag B:

Over welke perioden is er extra vraag naar water vanuit de agrarische sector?

Deze deelvraag is gekoppeld aan deelvraag C om een eenduidig antwoord te krijgen.

Wat is de verwachte toekomstige behoefte aan zoet water voor de agrarische sector?

Het samenvattende antwoord van deze onderzoeksvragen is dat er met name in het groeiseizoen van medio maart tot september een extra watervraag is vanuit de akkerbouwsector om de groei van planten niet te belemmeren. Dit heeft te maken met mogelijke toename van verzilting en verdroging bij een KNMI W+ scenario. Voor de veeteeltsector is een continue aanvoer van kwaliteitswater voor een acceptabele prijs gewenst. Deze sector heeft ten opzichte van de akkerbouwsector weinig tot geen last van toekomstige waterstress of verzilting, maar heeft bij voortzettende schaalvergroting wel baat bij extra kwaliteitswatertoevoer.

Wat de gewenste kwaliteit van dit water is wordt beantwoord in vraag D:

Wat is de gewenste waterkwaliteit voor de agrarische ondernemers?

In dit derde hoofdstuk komt naar voren dat de opgegeven streefwaarden van de Milde Ontziltingsinstallatie dusdanig goed zijn dat het voor zowel landbouw als veeteelt gebruikt kan worden. Een interessant gegeven omdat in de voorgaande deelvragen duidelijk naar voren is gekomen dat er een potentiële afzetmarkt voor MO-effluentwater bestaat bij de agrarische ondernemers als mogelijke meekoppelkansen.

Om te kijken of deze meekoppelkansen wel haalbaar is, is in hoofdstuk vier nader ingegaan op deelonderzoeksvraag F:

Wat zijn de mogelijke teelten uitgaande van een maximale kuubprijs van €0,40 m³?

Uit dit deelonderzoek kan geconcludeerd worden dat op basis van deskresearch het voor het merendeel van de sub sectoren interessant kan zijn om MO-effluentwater af te nemen tegen de gestelde prijs van € 0,40 per m³. Wel moet hierbij worden aangetekend dat in deze berekeningen geen aanleg en onderhoudskosten voor leidinginfrastructuur is meegenomen. Het betreft hier voornamelijk ondernemers binnen grondwater kwetsbare gebieden en ondernemers met een gemengd- of veeteeltbedrijf.

De overige deelvragen zijn in het laatste hoofdstuk behandeld. Daarin is gekeken welke overige adaptatie- en meekoppelkansen er mogelijk zijn voor de agrarische ondernemers in de Lovenpolder. Daarin worden de vier deelonderzoeksvragen aan elkaar gekoppeld om tot een samenvattend antwoord te komen;

deelonderzoeksvraag E,

Op welke wijze is extra zoetwateraanvoer en/of buffering mogelijk en gewenst?

deelonderzoeksvraag G,

Zijn er adaptatiemogelijkheden voor de agrarische sector in het gebied ten aanzien van de toekomstige zoetwatervoorziening, met en zonder de inzet van milde ontzilting?

deelonderzoeksvraag H

Biedt de ontwikkeling van een wetland mogelijkheden voor het beperken van eventuele wateroverlast in het gebied?

en deelonderzoeksvraag I

Welke mogelijkheden biedt de ontwikkeling van een wetland voor agrarische nevenactiviteiten in het gebied?

Uit dit deelonderzoek valt op te maken dat het onderzoeksgebied wordt gekenmerkt door multifunctionele landbouw en daardoor extra kansen en mogelijkheden biedt voor het wetland door middel van functieverweving en een multifunctioneel landgebruik. Multifunctioneel landgebruik kan worden onderverdeeld in drie typen meekoppelkansen. Ten eerste de teelt energiegewassen in het wetland, ten tweede het wetland als natuurgebied inrichten en beheren en als laatste het inzetten als primair onderdeel van het watersysteem.

Het eerste meekoppelkanstype 'energiegewas' gaat in op de deelonderzoeksvragen G en I. Het bespreekt de mogelijkheden van energiegewassenteelt op het wetland en het maximale rendement als mogelijk multifunctioneel landgebruik. Hieruit komt naar voren dat het zouttolerante gewas *Miscanthus* financieel als enige rendabel is. Wel moet hierbij worden aangetekend dat de keuze voor dit gewas het wetlandsystem beperkt tot twee typen, het vertical flow system en het root zone system.

Wordt er gekeken vanuit deelvragen E en H, dan kan worden gesteld dat langdurige waterbuffering tijdens de wintermaanden door het Waterschap Scheldestromen niet nodig wordt geacht. Deze conclusie geldt ook voor de overige typen, zodat deelonderzoeksvragen G en I alleen nog vanuit de kant van natuur, recreatie en educatie kunnen worden beantwoord.

Het kan immers financieel voor een boer als natuurbeheerder interessant zijn om het wetland voor SAN subsidiegelden in te richten als een moerasland of rietland met een educatieve wandelroute door het gebied. Andere mogelijke recreatieve en educatieve meekoppelkansen zijn niet meegenomen in dit deelonderzoek omdat die in het tweede deel nader worden uitgewerkt.

Ten laatste kan nog worden meegenomen dat het verpachten van onbebouwd agrarisch land als een economische meekoppelkans kan worden gezien voor een grondeigenaar. De grondeigenaar kan dan immers zijn land voor zeer lange tijd verpachten tegen een billijk bedrag, zonder hier naar hoeven om te kijken.

Samengevat (Sociaal-Economische Raad, 2013), is het van belang om de vraag stellen, op welke manier men meekoppelkansen wil inzetten en wie dat zal beheren. Dit zal uiteindelijk mede bepalen voor welk type wetlandstelsel gekozen kan worden en of er een grote mogelijkheid bestaat voor het implementeren van multifunctioneel landgebruik. Indien zo, dan bestaan er zeer interessante meekoppelkansen op het gebied van natuurbeheer, educatie, recreatie en natuurlijk voor de agrarische ondernemer.

REFERENTIES

Barenbrug Holland BV, 2015. *Vernieuwen grasland in 2 jaar terugverdiend*. [Online]

Available at:

<http://www.barenbrug.nl/nieuws/vernieuwen-grasland-in-2-jaar-terugverdiend.htm>

[Geopend 28 09 2015].

Boosten, M. & Otten, A., 2014. *Nieuwe kansen voor duurzame biomassa: afvalwater zuiveren met wilgen*, Utrecht: InnovatieNetwerk.

CBS, 2011. *StatLine: Milieurekeningen; watergebruik naar verschillende gebruikersgroepen*, Den Haag / Heerlen.: CBS.

Dam, A. v. et al., 2007. *Leven met Zout Water - Deelrapport: Zouttolerantie van landbouwgewassen*, Wageningen: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V (PPO) .

Deun, v. R. & Dyck, v. M., 2009. *On-site wastewater treatment in Flanders, opportunities and threats for constructed wetlands*, Geel: Thomas More University College.

Dieleman, M. 2015. *Interview Agrarische Ondernemers Lovenpolder en Omgeving_Dieleman* [Interview] 2015

Dieleman, R., 2014. *Afwijking drooglegging tov optimaal*, Middelburg: Waterschap Scheldestromen.

Evides, 2015. *Evides Tarievenregeling 2015*, Rotterdam: Evides.

Graaf, d. I., Verhoeven, J. & Rijs, G., 1997. *Helofytenfilters voor de verwijdering van microverontreinigingen uit afstromend wegwater*, Lelystad: RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.

Grandiek, N., Herc, J. v. & Cronenberg, C., 2007. *De introductie van de rieteconomie ; Een duurzaam perspectief voor de Nederlandse veenweidegebieden*, Utrecht: InnovatieNetwerk.

Hammink, H., 2008. *www.roodbont.nl*. [Online] Available at: <http://people.zeelandnet.nl/fthomaes/Graansignalen.pdf> [Geopend 28 05 2015].

Have, H. t., 2013. *Abab: saldo melkgeitenbedrijven stijgt met 4 euro*, sl: AgriMedia bv.

Deelprojectplan WP4 Landbouw, Landschap, Natuur & Recreatie versie 4.0 – definitief –

Hermans, R., Thomaes, R., Capet, S. & Neuckermans, J., 2010. *Streefwaarden en beoordelingen wateronderzoek*, Graauw: Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen.

Hermans, R., Thomaes, R., Capet, S. & Neuckermans, J., 2013. *Waterkwaliteit Veedrinkwater*, Graauw: Laboratorium Zeeuws-Vlaanderen.

Hermans, R. T. R. C. S. N. J., 2013. *Waterkwaliteit akkerbouw*, Graauw: Laboratorium Zeeuws-Vlaanderen.

Hijerman-Peppelman, G. & Roelofs, P., 2010. *Kwantitatieve informatie fruitteelt 2009-2010*, Wageningen: PPO Wageningen UR.

Hoonhorst, R., 2015. Boeren krijgen geen last hoger winterpeil bij Braakman. *PZC*, Volume 18-06-2015.

Houwer, D. E. M., 2008. *Ammoniak in Nederland*, Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving. Kamer van Koophandel, 2015. *Kamer van Koophandel*. [Online] Available at: <http://www.kvk.nl/> [Geopend 01 06 2015].

KNMI, 2014. *KNMI'14 Klimaatscenario's voor Nederland*, De Blit: KNMI.

KNMI, 2014. *Neerslagtekort / Droogte Historisch verloop in de tijd vanaf 2003*. [Online] Available at: http://www.knmi.nl/klimatologie/geografische_ov/erzichten/neerslagoverschot_tijdgrafiek_historisch.html [Geopend 03 06 2015].

Kutterink, J., 2015. 'Slimmer gebruik zoet water helpt boeren'. *PZC*, Volume 19-06-2015. LEI Wageningen UR, 2014. *Agrimatie - informatie over de agrosector, saldo over vee en gewas*. [Online] Available at: <http://www.agrimatie.nl/Data.aspx> [Geopend 27 05 2015].

LEI Wageningen UR, 2014. *Agrimatie - informatie over de agrosector, saldo over vee en gewas*. [Online] Available at: <http://www.agrimatie.nl/Data.aspx> [Geopend 27 05 2015].

LEI, 2015. *Pacht normen 2015*, Wageningen: LEI-Wageningen UR.

Lenaerts, H., 2010. *De Bosatlas van Nederland Waterland*. Utrecht: Noordhoff Uitgevers Groningen.

Louw, P., Essink, G., Stuurman, R. & Vos, P., 2007. *Karakterisatie van ondiepe brak-zoute grondwatersystemen in Nederland*. [Online] Available at: http://www.triwaco.com/LMZW/downloads/Symposium%20LMZW%20Perry%20de%20Louw_TNO.pdf [Geopend 17 06 2015].

Meeusen, M., Hoogeveen, M. & Visser, H., 2000. *Waterverbruik in de Nederlandse land- en tuinbouw in 1997*, Den Haag: LEI.

Ministerie van Economische Zaken, 2013. *BRP Gewaspercelen 2013*, Den Haag: Dataportaal van de Nederlandse overheid.

Ontwikkelcentrum Ede, 2015. *Opslag van water en teeltsystemen*, Ede: Ontwikkelcentrum.

Provincie Zeeland, 2012. *Omgevingsplan Zeeland 2012-2018*, Middelburg: Provincie Zeeland.

RVO, 2014. *Pacht Regels en prijzen 2014*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Ryckaert, L., Anthonissen, A. & Winters, J., 2008. *Water op het landbouwbedrijf*, Brussel: Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij.

Sandt, K. v. d. et al., 2011. *Klimaatadaptatie in het landelijk gebied. Verkenning naar wegen voor een klimaatbestendig Nederland*, Wageningen: Alterra, Wageningen UR.

Schreuder, R. et al., 2009. *Kwantitatieve informatie: Akkerbouw en vollegrondsteelt 2009*, Wageningen: PPO, Wageningen UR.

Sociaal-Economische Raad, 2013. *Energieakkoord voor duurzame groei*, Den Haag: Huisdrukkerij SER

Stobbelaar, G., 2012. *Goed gietwater glastuinbouw*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Swart, W., Schreuder, M. & Metselaar, D., 2012. *Rekensystematiek agrarisch natuurbeheer*,

Deelprojectplan WP4 Landbouw, Landschap, Natuur & Recreatie
versie 4.0 – definitief –

Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer (SNL) ; Beheerpakketen akkerbouw, Goes: Dienst Landelijk Gebied.

Timmer, R., 2012. *Verbetering ketenresultaat door beter uitgangsmateriaal bruine bonen*, Wageningen: Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen UR.

Voorde, M. t. & Velstra, J., 2009. *Leven met Zout Water: Overzicht huidige kennis omtrent interne verzilting*, Amersfoort: STOWA.

Waterschap Scheldestromen, 2013. *Beleidsnota Grondwater*, Middelburg: Waterschap Scheldestromen.

Waterschap Scheldestromen, 2015. *Waterschapsbelastingen Waterschap Scheldestromen*. [Online] Available at: http://www.scheldestromen.nl/digitale_balie/item_190127 [Geopend 30 06 2015].

Wertheim, S., 1990. *De Peer*, Wilheminaadorp: Proefstation voor de Fruitteelt Wilheminaadorp.

Wijck, J. v., 2015. *Interview Agrarische Ondernemingen Lovenpolder en Omgeving_Van Wijck* [Interview] 2015.

MEEKOPPELKANSSEN VOOR LANDSCHAP, NATUUR EN RECREATIE

Auteurs: L.R. Papenborg, J.M. Buijs en B. van Heumen

Datum: 23 maart 2016

Plaats: Vlissingen

Versie 4.0

Status: concept

ONDERZOEKSVRAAG MEEKOPPELKANSSEN VOOR LANDSCHAP, NATUUR EN RECREATIE

Naast de agrarisch belangen die in het voorgaande deelonderzoek zijn besproken, wordt in dit deelrapport de focus gelegd op de bijkomende effecten ten aanzien van landschappelijke inpassing en gerelateerde kansen op gebied van biodiversiteit, natuur en recreatie. De gedachte is dat de waterzuivering door natuurlijke processen in een natuurlijke setting, mogelijkheden kan bieden voor attractieve landschappelijke inpassing. Specifiek in de omgeving van de Lovenpolder, die tussen het industrieel complex van Dow en het dorp Hoek ligt. Om inzicht krijgen welke landschappelijke meekoppelkansen er mogelijk zijn, is er een hoofdonderzoeksvraag opgesteld die is onderverdeeld in drie deelonderzoeksvragen.

Wat zijn de mogelijkheden voor landschappelijke inpassing van het wetland en waterbuffer en welke meekoppelkansen zijn er op het gebied van landschap, natuur en recreatie?

1. Wat zijn de huidige natuurwaarden in het gebied en biedt het wetland kansen deze te verbeteren?
2. Zijn er recreatieve en cultuurhistorische mogelijkheden in de nabije omgeving van het projectgebied aanwezig die aan het project gekoppeld kunnen worden?
3. Hoe kan het wetland ingericht worden, zodat het er landschappelijk aantrekkelijk uitziet?

Om tot antwoorden te komen is er ook voor deze deelonderzoeksvragen in het vooronderzoek gebruikgemaakt van deskresearch, waarna de gegevens door middel van kwalitatief onderzoek, o.a. interviews met experts, zijn gevalideerd.

INHOUDSOPGAVE

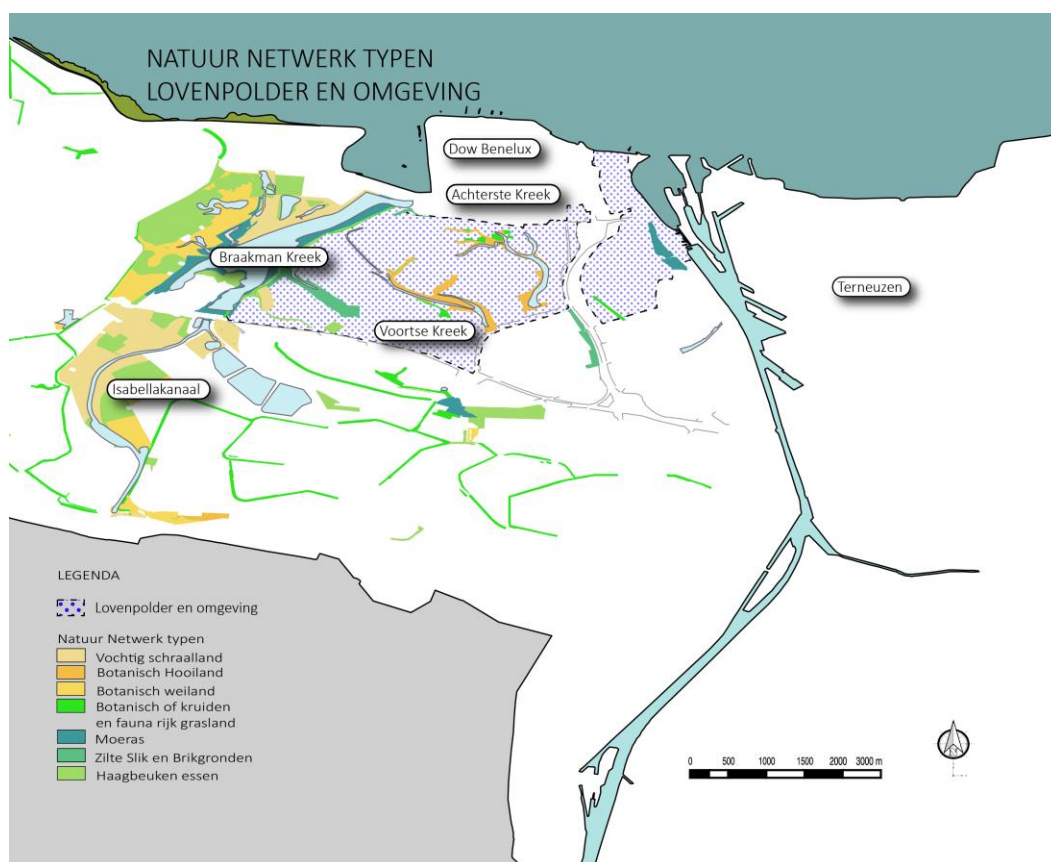
Deelonderzoek : Meekoppelkansen voor Agrarische ondernemeingen	3
Deelonderzoek : Meekoppelkansen voor Landschap, Natuur en Recreatie	38
Onderzoeksvraag meekoppelkansen voor Landschap, Natuur en Recreatie	39
1. Natuur in de Lovenpolder	41
1.1 Waardevolle Natuur	41
1.3 Natuur Netwerken in De Lovenpolder	43
2. Recreative cultuurhistorische Meekoppelkansen.	45
2.1 Dag- en verblijfrecreatie	45
2.2 Recreatieve meekoppelkansen	45
3. Landschappelijke Meekoppelkansen	48
3.1 MO-wetland Parameters voor Landschappelijke, Natuur en Recreatieve meekoppelkansen	48
3.2 MO-wetland natuurtypen	49
Conclusie	51
Referenties	53

1. NATUUR IN DE LOVENPOLDER

Om de eerste deelonderzoeksvraag 'Wat zijn de huidige natuurwaarden in het gebied en biedt het wetland kansen deze te verbeteren' te kunnen beantwoorden, is in dit hoofdstuk geïnventariseerd hoe en in welke mate natuur aanwezig is in het plangebied. Het plangebied zoals beschreven op pagina 6 in het eerste hoofdstuk van deelrapport 1, betreft een gebied dat voornamelijk voor agrarische doeleinden is ingericht. Naast een concentratie van bebouwd oppervlak in en rondom het dorp Hoek en lokale en regionale infrastructuur zoals de provinciale wegen N62 en de N682, herbergt het plangebied ook enkele groen blauwe infrastructuur die bepalend zijn voor het landschap en de natuur. Groenblauwe elementen in het landschap kunnen een aanknopingspunt zijn voor het bepalen van de huidige natuurwaarden en daarmee meekoppelkansen voor het wetland.

1.1 WAARDEVOLLE NATUUR

Men kan stellen dat 'natuur' een breed gedefinieerde term is en door verschillende organisaties, overheden en experts uiteenlopend wordt omschreven. Bijvoorbeeld in de natuurverkenning 2010-2040 van het Planbureau van de Leefomgeving (PBL) wordt natuur omschreven als een *'ecologische invulling ervan door experts, tot een enkele boom als decor in de woonstraat'* waarbij het *'naast de biodiversiteit ook gaat om groen en blauw voor recreatie en om het landschap zoals mensen dat beleven'* (PBL, 2012, p. 28). Omdat de meekoppelkansen voor natuur in dit project met name gezocht moeten worden in de groen en blauwe infrastructuur kan het begrip natuur specifiek gedefinieerd worden. Voor dit onderzoek zal daarom naast de definitie van het PBL ook een definitie van 'waardevolle natuur' worden gebruikt, omdat deze natuur aanduidende term vaak door instanties in combinatie met meekoppelkansen wordt aangeduid. Waardevolle natuur kan daarom in deze context worden



Figuur 01. De Natuur Netwerken Nederland typen rondom de Lovenpolder. (Provincie Zeeland, 2014; Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002, bewerkt bij Auteur)

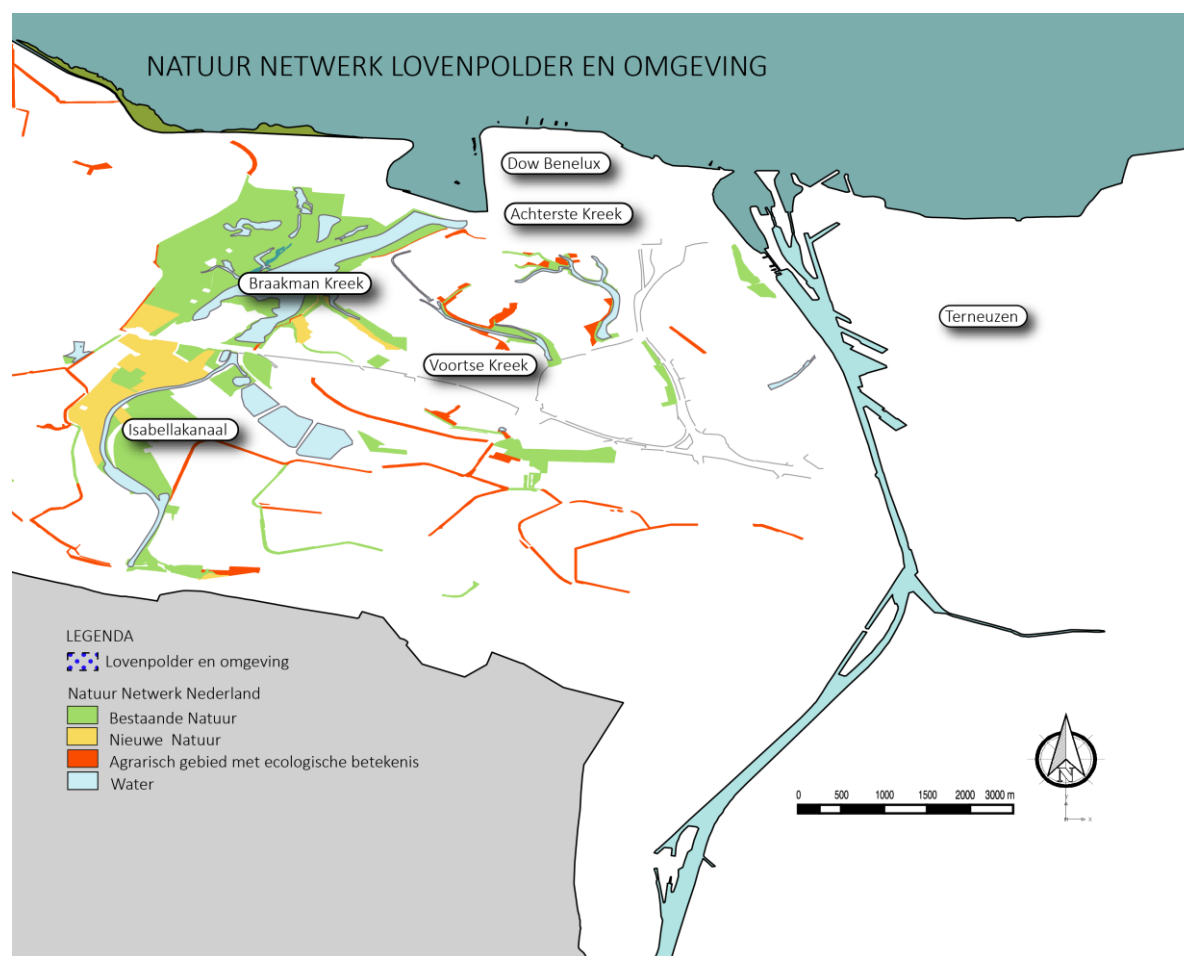
omschreven als: *‘natuur die door de overheid is aangemerkt en onder een regelgeving valt, gebaseerd op het beschermen van en de flora en fauna binnen dat gebied’*, een definitie die de brede omschrijving samenvat zoals de Europese Commissie van Milieu geeft voor natuur in Europa (European Commission; DG of Environment, 2016).

1.2 NATUUR NETWERKEN IN DE LOVENPOLDER

De groenblauwe netwerken die bepalend zijn voor het landschap en de natuur in het projectgebied kunnen door de overheid zijn aangemerkt als ‘waardevolle natuur’, of anders passen binnen de brede definitie van ‘natuur’ volgens het PBL. Uit figuren 01 en 02 valt op te maken dat het gros van de groenblauwe netwerken vallen onder Natuur Netwerken Nederland (NNN). Dit overkoepelend kader is de opvolger van het Ecologisch Hoofdstructuur Nederland (EHN) en heeft tot doel om natuurgebieden beter met elkaar en met het omringende agrarische gebied te verbinden. Het

verbindt onder andere bestaande natuurgebieden, landbouwgebieden beheerd volgens agrarisch natuurbeheer, de grote wateren en geplande nieuwe natuurgebieden (Rijksoverheid, 2014; Marijnissen & Zuidervaat, 2013). In het zoekgebied bevinden zich 3 NNN-gebieden die mogelijk een meekoppelkans kunnen leveren voor het MO-wetland. De Voorste en Achterste kreek en de Braakmankreek hebben binnen dit project mogelijk potentie, het gebied langs het Isabellakanaal niet, omdat deze te ver van de belangrijkste MO-effluentafnemer afligt.

Deze groenblauwe infrastructuur die onder Natuur Netwerken Nederland vallen, zijn in het zoekgebied te classificeren in 7 verschillende beheerpakkettypen; *Vochtig Schraalland, Botanisch Hooiland, Botanisch Weiland, Botanisch of Kruiden & faunairijk Grasland, Moeras, Zilte Slik of Brikgronden, Haagbeuken of Essen*, zie figuur 01, (Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002).

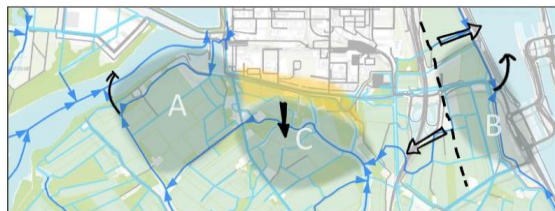


Figuur 02. De Natuur Netwerken Nederland rondom de Lovenpolder. (Provincie Zeeland, 2014; Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002, bewerkt bij Auteur)

Bij deze landschapstypen horen flora en fauna doelsoorten die inheems zijn voor dit Zeeuws-Vlaams landschap. Om een dergelijk landschapstype in stand te houden moet men trachten het landschap in te richten naar de eisen van deze doelsoorten. In tabel 1 worden de betreffende doelsoorten aan de hand van de landschapstypen beschreven die in en om de Lovenpolder voorkomen. Het betreffen doelsoorten uit de NNN-gebieden de Voorste & Achterste Kreek en het aangrenzende natuurgebied de Braakmankreek.

1.3 MEEKOPPELKANSSEN VOOR DE NATUUR

Aan de hand van de natuurwaardenkaarten in figuren 01 en 02 kan men opmaken dat het wetland een mogelijke stepping-stone kan vormen tussen het natuurgebied van de Braakmankreek en de Voorste & Achterste Kreek in de Lovenpolder. Het zoekgebied voor het wetland, die ook op zichzelf kan dienen als waardevolle natuur, bevindt zich in het noorden van de Lovenpolder in het gebied rondom Dow. Binnen dit gebied liggen de voorkeurslocaties A, B & C zoals aangegeven in het rapport van Dekker (2015). In dit rapport concludeert Dekker na een uitgebreide analyse dat locatie A meer geschikt is dan locaties B en C.



Figuur 03. Voorkeurslocaties A, B en C van het MO-Wetland. (Dekker, 2015, p. 35)

Hoewel locatie B nabij het sluisencomplex van Terneuzen, in principe ook een mogelijkheid kan zijn, wordt het door gemeente Terneuzen afgeraden. De gemeente heeft immers deze gehele zone tussen de N62 en het nabij gelegen sluisencomplex van Terneuzen, gereserveerd voor industrie en bedrijven functies. Zie hiervoor *Gebiedsvisie Zeeuws-Vlaamse Kanaalzone* (Provincie Zeeland, 2009) en de *Gemeentelijke structuurvisie van de gemeente Terneuzen* (2010). Daarom zal een industrieel wetland dat is ingericht als natuurgebied in principe niet mogelijk zijn. Een industrieel wetland met alleen een waterzuiverende functie zou wel tot de mogelijkheden kunnen behoren. Deze visie wordt onderschreven door wethouder F. van Hulle van

gemeente Terneuzen:

“Je moet er bijvoorbeeld ook rekening mee houden dat de grond tussen het kanaal en de N62 gereserveerd is voor uitbreiding van de infrastructuur en de industrie. Dus zo’n wetland lijkt mij niet mogelijk. Zolang je westelijk van de N62 blijft.” (Hulle & Beeckman, 2015)

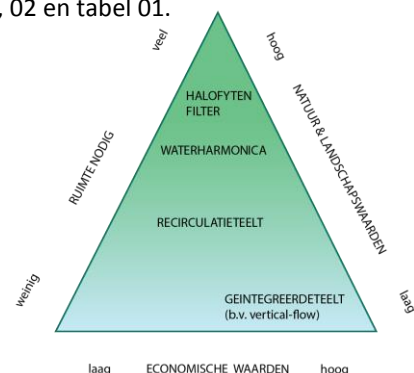
Omdat in de visies van de gemeente Terneuzen en de provincie Zeeland ook een strook bebouwing is opgenomen tussen de N62 en het sluisencomplex, kan er toch een mogelijkheid zijn voor een wetland met landschappelijke meekoppelkansen nabij locatie C, aldus dhr. van Hulle:

“Vanuit de dorpsraad is naar voren gekomen om de gronden rond de nieuwe sluis te gaan gebruiken als een landschapswal. Wat ook terug kan komen in een wetland met een wal eromheen” (Hulle & Beeckman, 2015)

Dit betekent dat ondanks mogelijke planologische obstakels er vanuit de gemeenschap draagvlak kan zijn voor ‘een wetland, zeker in combinatie met waardevolle natuur en of een andere recreatieve of landschappelijke toepassing. Zou men een wetland realiseren op locaties ten westen van de N62, dan kan men die het beste laten aansluiten op de bestaande lokale groenblauwe NNN-netwerken. Of zoals de voorzitter van de lokale natuurbeschermingsvereniging ‘de Steltenkluut’ het omschrijft:

“Het liefste zou een koppeling aan de krekken het mooiste zijn, dan kan het natuurtype hetzelfde worden gehouden en kan er uitwisseling van soorten plaatsvinden” (Steltenkluut, 2015)

Dit zou betekenen dat men het wetland zoveel mogelijk zou moeten inrichten volgens de natuurdoeltypen die voor komen in de Voorste & Achterste kreek; rietland en ruigte, zoute en brakke ruigte en grasland, afgewisseld met aan de kanten truweel-, mantel- en zoombegroeiing, zie figuren 01, 02 en tabel 01.



Figuur 04. Landschappelijke keuzedriehoek zuiveringsmoeras typen naar Lange, et al. (2012 b)

Om te kunnen bepalen welk type wetland het meeste potentie heeft om een natuurgebied mee te koppelen, kan worden verwezen naar het onderzoek De Lange, et al. (2012 a). In hun onderzoek naar de toepasbaarheid van zilte zuiveringsmoerassen geven zij aan dat dit type wetlands voor een natuurlijke manier van waterzuivering in het agrarische zeeleigebied kunnen zorgen. Daarbij stellen zij dat een vloeiveldsysteem, al dan niet geconstrueerd als

een waterharmonica, als meekoppelkans het meest gewenste resultaat oplevert. Immers vanuit landschappelijke waarden benadert het brakke rietland en ruigte dit systeem het meest. Het heeft relatief weinig ruimte nodig en genereert economisch gezien gemiddelde waarden, zie figuur 04. Overige wetlandssystemen kunnen ook toepasbaar zijn, alleen zullen zij minder aansluiting vinden met het omliggende gebied (Lange, et al., 2012 b).

Tabel 01. Beschrijving beheerpakket, natuur doeltypen en doelsoorten in en rondom de Lovenpolder.
(Provincie Zeeland, 2014; Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002)

Natuur		
Beheerpakket type	Natuur doeltypen	Doelsoorten
Brak water	Afgesloten brak zeearmenlandschap	Flora: Snavelruppia, Zilte waterranonkel Vogels: Dodaars
Schraalland	Open begroeiing van droge gronden	Flora: Draadklaver, Geelhartje, Gestreepte klaver, Lathyruswikke, Muizeoor, Onderaardse klaver, Ruw vergeet-mij-nietje, Zanddoddegras. Vogels: Grauwe kiekendief, Tapuit. Zoogdieren: Veldspitsmuis
Vochtig schraalland	Open begroeiing van vochtige gronden	Flora: Dunstaart, Fraai duizendguldenkruid, Geelhartje, Harlekijn, Kwelderzegge, Moeraspaardebloem, Moeraswespenorchis, Parnassia, Strandduizendguldenkruid, Tandjesgras, Vleeskleurige orchis, Zeerus, Zilte zegge Vogels: Slobeend, Tureluur, Watersnip, Zomertaling
(Zout) Moeras	Zoute en brakke ruigte en grasland	Flora: Dunstaart, Echte heemst, Engels gras, Fijn goudscherm, Kwelderzegge, Lamsoor, Schorrekruid, Selderij, Zeealsem, Zeerus, Zeevetmuur, Zilt torkruid. Vogels: Pijlstaart, Rietzanger, Slobeend, Watersnip
Moeras	Rietland en ruigte	Flora: Zomp-vergeet-mij-nietje Vogels: Baardmannetje, Blauwborst, Dodaars, Grote karekiet, Pijlstaart, Rietzanger, Roerdomp, Slobeend, Snor, Velduil, Waterral, Watersnip. Zoogdieren: Waterspitsmuis
Kruiden- en faunarijk grasland of weiland	Bloemrijk grasland	Flora: Brede orchis, Geelhartje, Kamgras Vogels: Grauwe gans, Grutto, Paapje, Patrijs, Roodborsttapuit, Tureluur
Struweel en zoom-begroeiing	Struweel-, mantel- en zoombegroeiing	Flora: Fijne kervel Vogels: Blauwborst, Geelgors, Patrijs, roodborsttapuit, Steenuil, Torenvalk Zoogdieren: Ondergrondse woelmuis
Haagbeuken essen	Bosgemeenschappen van zeelei	Vogels: Gekraagde roodstaart, Kerkuil, Ransuil, Steenuil, Torenvalk, Wielewaal

2. RECREATIVE CULTUURHISTORISCHE MEEKOPPELKANSEN

Een zuiveringsmoeras dat vanuit natuurlandschappelijk oogpunt aantrekkelijk wordt aangelegd, kan zeer interessant zijn om recreatieve functies aan te koppelen. Immers het biedt een mogelijkheid tot ontspanning voor de nabije woongemeenschappen, genereert kansen voor de lokale economie en creëert draagvlak voor de aanleg van het wetland. Met name meekoppelingen in de recreatieve en culturele sectoren, kunnen de lokale economie een mogelijke stimulans geven. Uit een onderzoek van Fanion Onderzoek & Advies (Vaan, 2013) komt naar voren dat de relatieve prestaties van de toerisme en recreatiesector in Zeeuwse kustgebieden vrij goed doen, maar dat er in Zeeuws Vlaanderen een afname is in de hoeveelheid toeristische of recreatieve bestedingen, en dus in banen en vestigingen van deze sectorale bedrijvigheid. Daarom zal in dit hoofdstuk nader bekeken worden of er mogelijkheden bestaan om recreatieve of culturele functies aan het wetland te koppelen.

2.1 DAG- EN VERBLIJFRECREATIE

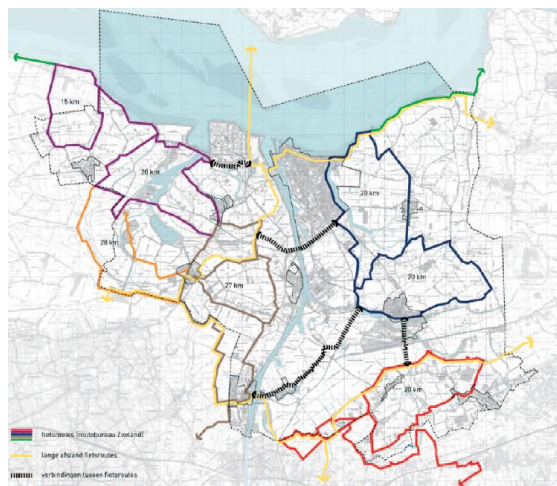
Dag- en verblijfrecreatie zijn twee distinctieve soorten recreatie die gescheiden worden door het verschil in duur van de recreatieve bezigheid (Rijksoverheid, 2015). Bij dagrecreatie is er sprake van één of meerdere bezigheden die men op één dag kan doen, waarna men weer huiswaarts keert. Dit kan een bezoek zijn aan een museum, een attractiepark, of een fiets/wandelroute volgen in een gebied. Verblijfrecreatie daarentegen heeft betrekking op een verblijfsduur van meer dan één dag. Deze soort recreatie kenmerkt zich verder door de aanwezigheid van verblijfplekken in de vorm van hotels, pensions en/of kampeerterreinen. Mensen verblijven hierbij langer dan een dag in een gebied.

Het Zeeuws-Vlaamse toerisme bestaat ongeveer 2/3 uit verblijfrecreatie. Zeeuws-Vlaanderen is namelijk een betrekkelijk kleine regio waar onder andere veel recreatief gefietst wordt. (Provincie Zeeland, 2010). Om dit kracht bij te zetten is de regio ook druk bezig met het bouwen van meer vakantiewoningen, om Zeeuws-Vlaanderen op de kaart te zetten als vakantie regio (Kenniscentrum toerisme, 2009)

2.2 RECREATIE MEEKOPPELKANSEN

Omdat nabij de Lovenpolder zich al een recreatiepark en een enkele minicamping bevindt, zal er geen of weinig aanleiding zijn voor een extra verblijfsrecreatie -accommodatie of -activiteit. Een aanname die kan worden afgeleid uit het interview met agrariër en minicamping-eigenaar dhr. Dieleman (2015). Dit betekent dat indien er een recreatieve of een cultuurhistorische meekoppelkans met het wetland gecombineerd kan worden, men het vooral moet zoeken in de dagrecreatie en activiteiten. In het bestemmingsplan "Buitengebied" van de gemeente Terneuzen (Gemeente Terneuzen, 2013 a, b) worden vijf andere dagrecreatie-gelegenheden en of activiteiten benoemd, die naast de eerder beschreven natuurbeleving een mogelijke meekoppelkans bieden voor het wetland.

1] Een wandel- of fietsnetwerk; Dit netwerk geeft de mogelijkheid om verschillende kenmerken in het landschap te laten zien (Staats-Spaanse linies, natuurlandschappen, EHS), maar is ook een op zichzelf staande recreatieve mogelijkheid. Het netwerk breidt zich steeds verder uit vanwege de toeristische behoefte, zie figuur 05. Een intenser netwerk betekent dat een groter deel van Zeeuws-Vlaanderen te bereiken is met de fiets en te voet, wat voor veel dagrecreanten zeer aantrekkelijk kan zijn.



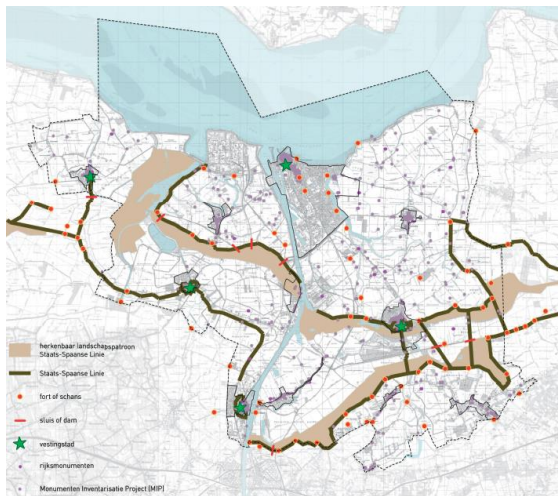
Figuur 05. Fietsroutenetwerk in de gemeente Terneuzen. (Gemeente Terneuzen, 2010, p. 74)

Door het wetland op locatie mee te koppelen met zo'n netwerk, kan men een interessante recreatieve en educatieve waarde toevoegen voor verschillende doelgroepen. In een interview met dhr. van Hulle van de gemeente Terneuzen werd te kennen gegeven dat de plaatselijke VVV zo'n educatieve koppeling met het (agrarisch) landschap en het wandel- en fietsnetwerk voor het

gebied al in de planning heeft. Het wetland zou hier een betekenisvolle aanvulling op kunnen zijn.

“De VVV heeft al eerder zo’n informatieroute gepland. Zij wilde dit toen doen met gewassen omdat de jeugd, en ikzelf, het verschil niet zomaar zien tussen welke gewassen er geteeld worden etc. ‘...’ Vanuit de VVV zijn er in ieder geval initiatieven om dat te doen. ‘...’ Het is natuurlijk de perfecte mogelijkheid om mensen niet alleen iets te onderwijzen over de natuur maar ook om te laten zien dat er nog een idee achter waterzuivering zit.” (Hulle & Beeckman, 2015)

2] *Staats-Spaanse Linies*; Verspreid over Zeeuws-Vlaanderen liggen de Staats-Spaanse linies. Deze forten, dijken en inundatiegebieden vinden hun oorsprong in de 16e en 17e eeuw. Deze werken geven Zeeuws-Vlaanderen een historisch uiterlijk en om die reden zijn er verschillende fiets- en wandelpaden. Hoewel dit een zeer interessant aanknopingspunt is, valt echter uit figuur 06 op te maken dat deze linie alleen aan de rand van de Lovenpolder waarneembaar is. Qua vormgeving zou het wetland hier naar kunnen refereren, mogelijkwerwijs op voorkeurslocatie A nabij de Spuikom.



Figuur 06. Staat-Spaanse linies en fortificaties in de gemeente Terneuzen. (Gemeente Terneuzen, 2010, p. 30)

3] *Polderlandschappen*; Polderlandschappen zijn over het algemeen zeer open en vlak, maar kunnen onderverdeeld worden in een ‘besloten polderlandschap’, een ouder en met een rondere vorm en een kleinschaliger verkaveling vormgegeven landschap, en het jongere ‘open polderlandschap’ dat een grootschaliger en rechthoekig verkavelingspatroon kent. Dit contrast met het oude slikken- en

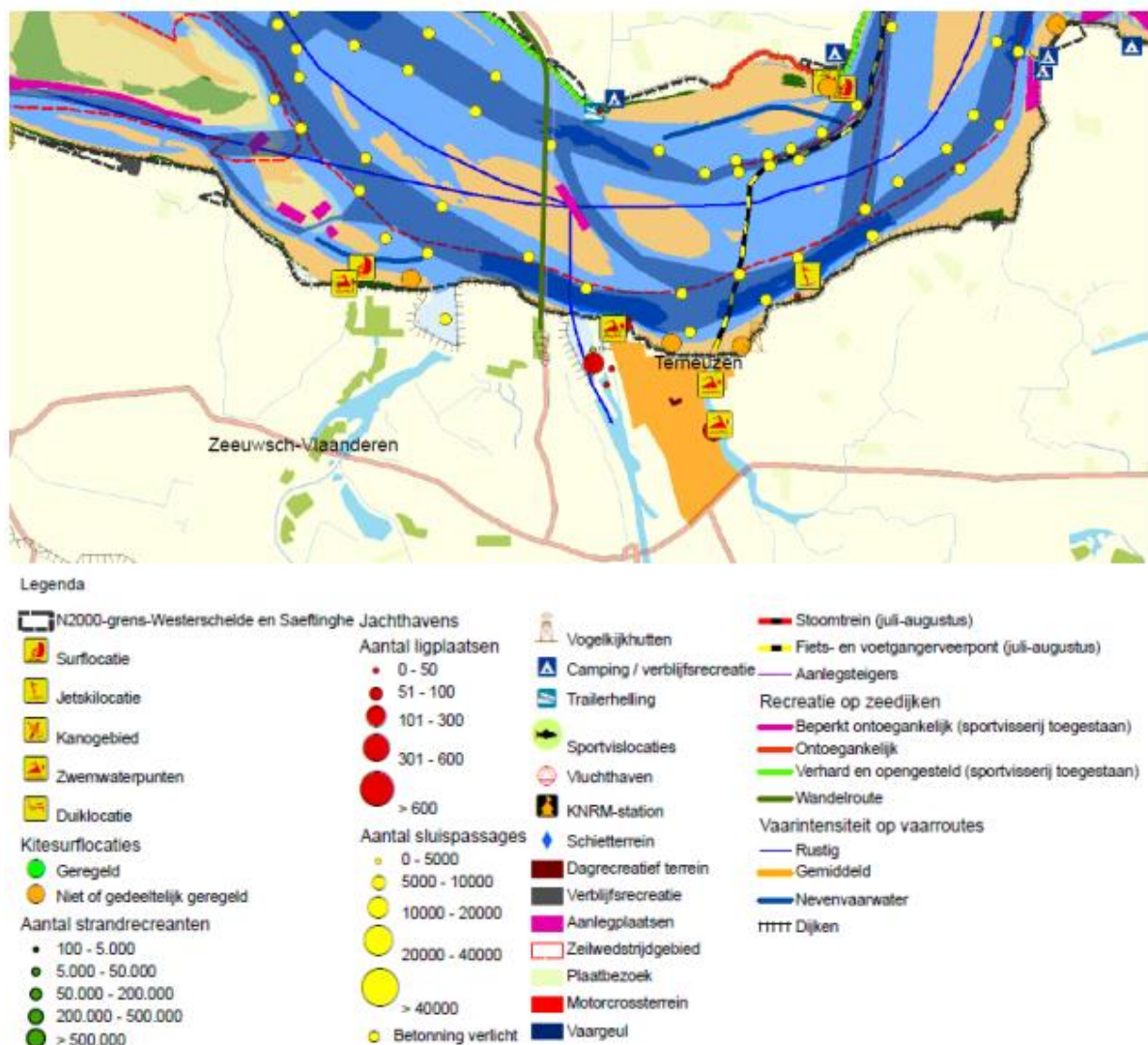
schorrenlandschap van de Voorste- en Achterste kreek levert een zeer bijzonder contrast (Gemeente Terneuzen, 2010). Een contrast dat met de gesloten bosschage van riet of andere middelhoge helofyten een aantrekkelijk contrast kunnen vormen.

“Rietland komt in dit plangebied vaak in lange smalle stroken voor. Het zijn rietkragen met weinig doorzicht. Je kunt daarom er beter voor zorgen dat het water zichtbaar blijft. Dus maak uitgebalanceerde combinaties tussen riet en overige helofyten of afwisseling in het landschap. In Friesland is er een project waar ze dat bijvoorbeeld hebben gedaan met blokken. Daar hebben ze enkele bakken achter elkaar geplaatst. In Groningen zijn er ook nog van zulke voorbeelden te vinden. Ik zou hier bijna zeggen, omdat je weinig hoogteverschil hebt, behalve tussen Dow en de Lovenpolder, dat je zoiets zou kunnen doen. Het landschap is hier eigenlijk een verzameling van oude polders met daartussen gelegen de krekken. Je kunt deze kreekrugetjes mogelijk terug laten komen, door het toepassen van een soort trapsgewijs systeem.” (Janse, 2015)

4] *Waterrecreatie*; In de omgeving van Terneuzen zijn er ook mogelijkheden tot water gerelateerde sportactiviteiten zoals: vissen, zwemmen, surfen en jetskiën. Deze zijn weergegeven in figuur 07. Geen enkele van deze activiteiten worden geadviseerd om als meekoppelkans te benutten voor het wetland. Omdat ze de primaire functie van het wetland zullen verstoren.

“Je kunt wat infrastructuur er naast leggen met bijvoorbeeld een sportveld of een vogelkijkhut, meanderende paden zou ook kunnen. Vissen lijkt mij niet handig vanwege verstoring en de beperkte diepte van het wetland wat zich niet leent voor bevaren, vogels kijken kan wel.” (Rousseau, 2015)

5] *Natuurbeleving*; Binnen en buiten de Lovenpolder ligt een aaneengesloten gebied met waardevolle natuur. Het meest in het oog springende onderdeel hiervan is de Braakmankreek. Dit gebied is zeer aantrekkelijk als wandel-, fiets- en zelfs vaargebied. Daarnaast biedt het krekengebied in de Lovenpolder ook een interessante natuurwaarde. Niet alleen voor de lokale gemeenschap, maar ook omdat de natuurwaarden in dit krekengebied verschillen in biodiversiteit ten opzichte van de Braakmankreek, zie ook paragraaf 1.2 van deelrapport 2. Om deze natuurbeleving als meekoppelkans te faciliteren, zou men vogelspotplekken kunnen creëren die mogelijk ook andere nabij gelegen groen-blauwe



Figuur 07. Uitsnede kaart inventarisatie bestaand gebruik recreatie gemeente Terneuzen (Gemeente Terneuzen, 2013 a, p. 33).

netwerken kunnen dekken. Om een voorbeeld van Prof. D.P.L. Rousseau te citeren:

"In de buurt van Aalst (Vlaanderen) ligt een klassieke waterzuivering met actiefslib en daar achter ligt een vloeiveld van 1 hectare waar ze restjes uit halen. Daar zijn enkele ecologische studies op gedaan. Het bleek dat de biodiversiteit spectaculair was, qua vogels zaten daar 26 rode lijst soorten in en nog meer." (Rousseau, 2015)

Dit voorbeeld laat duidelijk zien dat een zuiveringsmoeras een significante bijdrage kan leveren in het bevorderen van de biodiversiteit, maar ook de recreatieve natuurbeleving.

Uit deze verkenning kan worden opgemaakt dat er diverse mogelijkheden zijn om recreatie en cultuurhistorie mee te koppelen aan een zuiveringsmoeras. Daarbij is het wel van belang dat de locatie hiervoor mogelijkheden biedt. De keuze voor typen recreatieve of cultuurhistorische meekoppelkansen hangt dus onder meer af van de te kiezen locatie.

3. LANDSCHAPPELIJKE MEEKOPPELKANSSEN

De inpassing van zuiveringsmoerassen in het landschap kan, zoals reeds besproken, een waardevolle toevoeging zijn op het gebied van natuur en recreatie. Hoe deze meekoppelkansen kunnen worden geborgd in de omgeving wordt in dit hoofdstuk besproken. Aan de hand van de hiervoor beschreven randvoorwaarden en interviews met landschapsarchitect dhr. J. Janse van Staatsbosbeheer en Prof. D.L.P. Rousseau van de Universiteit Gent, kan er een houtskoolschets worden gemaakt, hoe het geplande wetland landschappelijk geïntegreerd kan worden in de omgeving. Hierbij zal worden uitgegaan van voorkeurslocatie A, nabij de Spuikom, omdat locaties B en C in principe niet aan alle primaire randvoorwaarden voldoen (Dekker, 2015).

3.1 MO-WETLAND PARAMETERS VOOR LANDSCHAPPELIJKE, NATUUR EN RECREATIEVE MEEKOPPELKANSSEN

In de projectgroep vergadering van 19 november 2015 is besloten dat er met twee zuiveringsmoersassystemen verder wordt doorgerekend. Namelijk een vloeiveld systeem en een vertical-flow systeem. Om de benodigde 700 m3 per uur te kunnen filteren is er volgens de gegevens Grontmij minimaal 2,5 hectare vertical-flow wetland nodig of 15 hectare vloeiveld. Daarnaast werd in de projectgroep vergadering van 13 januari 2016 te kennen gegeven dat men sowieso een 2,5 ha vertical-flow wetland zal moeten aanleggen, om het hoge gehalte aan COD en nutriënten in het aanvoerwater te kunnen filteren. In combinatie met 12,5 hectare vloeiveld kunnen de overige ongewenste waterkwaliteitsparameters zoals zwevende stoffen worden afgevangen. Deze beslissing over de aaneenschakeling van wetland systemen komt overeen met de aanbeveling die Rousseau heeft gedaan, naar aanleiding van de vraag of hij vanuit zijn expertise nog adviezen heeft die bepalend zijn voor de implementatie van het MO-wetland in het landschap. Rousseau gaf aan:

“Het is belangrijk om in het ontwerp en tijdens het aanleggen van een vloeiveld te spelen met de dieptes en ecologie en dergelijke. Daarnaast ben ik van mening dat een vertical-flow er wel

ergens tussen hoort om de meest vervuilde stromen eruit te halen. Dan zou je deze aan moeten leggen voor een vloeiveld. Dit vloeiveld zou je dan aan moeten leggen aan de noordelijke rand, omdat daar een vrij groot hoogteverschil aanwezig is.”

Janse voegt daaraan toe dat een combinatie van een vertical-flow wetland met daarachter een vloeiveld ecologisch gezien gewenst is. Omdat de waterstromen vanuit het Dow-complex een andere waterkwaliteit zullen hebben dan de natuurlijke waterstromen uit de Westelijke Rijkswaterleiding of de Lovenpolder. Dit is een bepalende factor, omdat het effect kan hebben op de toegepaste helofytensoorten. Dit is zeker het geval als men het wetland gaat inrichten naar een bepaald natuurdoeltype, wat in principe mogelijk is (Janse, 2015).

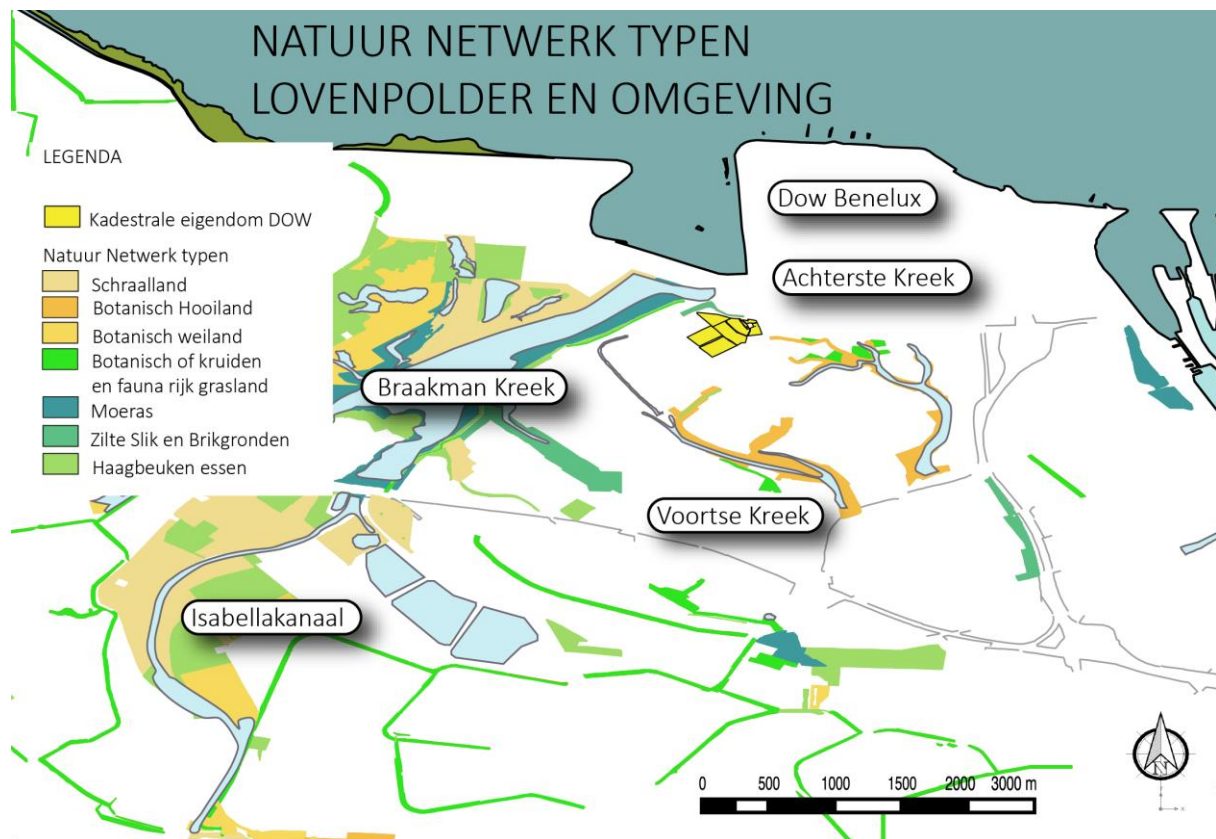
Daarnaast is aanbrengen van verschillende diepten in het wetland een terugkomend advies waar zowel Janse als Rousseau meerdere keren in het interview op terugkomen. Rousseau geeft dit aan vanwege de natuurlijke mogelijkheid voor bezinking van slibdeeltjes, Janse ziet hier vanuit ecologisch oogpunt een meerwaarde in, omdat het ten goede kan komen aan doelsoorten bij het natuurbeheerspakket zoutmoeras.

Om deze natuurpakketten te kunnen beheren zal het wetland rondom met een verharde weg toegankelijk moeten zijn. Dit, omdat voor het beheer van de helofyten men er ook voor moet zorgen dat het maaibaar is. Een punt van aandacht dat met name belangrijk is als men het wetland wil inrichten naar een natuurbeheerspakket. Men kan dan het bassin scheidende dijklichaam multifunctioneel gebruiken, voor het transport van slib, maaimachines, een recreatieve route en als toegangsweg tot een educatief uitkijkplatform of vogelkijkhut.

3.2 MO-WETLAND NATUURTYPEN

Op de vraag hoe het MO-wetland landschappelijk kan worden ingericht, geeft Janse aan dat men bij de aanleg in dit gebied vooral moet kijken of men het landschapsthema kan aanhouden. Zo ja, dan moet men de vraag stellen hoe recreanten er gebruik van kunnen maken, zonder dat het wetland door hun activiteiten wordt beïnvloed. Dat betekent dat men het wetland zou kunnen inrichten naar de voorkomende natuurtypen. In figuur 07 is het kadastrale eigendom van DOW Benelux nabij locatie A in de Lovenpolder weer gegeven. Het

kaartje geeft de voorkeurslocatie weer met de daarom heen gelegen natuurtypen;



Figuur 07. Natuur Netwerken in de Lovenpolder met het kadestraal eigendom van DOW op voorkeurslocatie A (Dekker, 2015; Provincie Zeeland, 2014; Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002, bewerkt bij Auteur)

‘Botanisch Hooiland’ en ‘Botanisch of kruiden en fauna rijk grasland’ bij de Achterste Kreek en ‘Moeras’ en ‘Zilte slik- en Brikgronden’ nabij de Braakmankreek. Zou men zoveel mogelijk van de natuurlijke condities gebruik willen maken dan zou men of een keuze moeten maken tussen of ‘nat schraalland’ dat veel voorkomt op de kreekruigen of ‘Moeras’ en ‘Zilte slik- en Brikgronden’ (Janse, 2015), een natuurstype dat sterk overeenkomt met een zilt vloeiveld wetland (Lange, et al., 2012 a). Om een zuiveringsmoeras goed in het natuurlijke landschap in te passen adviseert Janse om het aan te planten met gewassen die zo lang mogelijk kunnen zuiveren, met een mix tussen rietachtige en laag groeiende helofyten als moerasandijvie en waterweegbree.

Deze laatste soorten dekken het middenterrein beter af en ze zorgen ervoor dat er tussen de rietachtige soorten wat meer zuiverend en bufferend vermogen ontstaat. In het verwachte brakwatermilieu kan men ook werken met zoutminnende soorten als Zeeaster, Engels Slijkgras, of Zeebies (Lange, et al., 2012 b), maar ook Zeekraal, Moerasandijvie, Riet of Kwelderzegge (Janse, 2015), zie tabel 2. Voor de overige planten hangt het met name af van hun zoutresistentie of schadepremie die onder andere terug te vinden zijn in het artikel ‘Zilte zuiverende moerassen als bron van schoon water’ van Lange, et al. (2012 a).

Tabel 2. Beschrijving beheerpakket, Flora doelsoorten en gewenste helophyten in en rondom de geplande locatie van het MO-wetland. (Provincie Zeeland, 2014; Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002; Janse, 2015; Lange, et al., 2012 a)

Natuur		
Beheerpakket type	Doelsoorten	Helophyten soorten
Brak water	Flora: Snavelruppia, Zilte waterranonkel	Flora: Zilte waterranonkel (Ranunculus baudotii)
Schraalland	Flora: Draadklaver, Geelhartje, Gestreepte klaver, Lathyruswikke, Muizeoor, Onderaardse klaver, Ruw vergeet-mij-nietje, Zanddoddegras	
Vochtig schraalland	Flora: Dunstaart, Fraai duizendguldenkruid, Geelhartje, Harlekijn, Kwelderzegge, Moeraspaardebloem, Moeraswespenorchis, Parnassia, Strandduizendguldenkruid, Tandjesgras, Vleeskleurige orchis, Zeerus, Zilte zegge	Gewenste Flora: Kwelderzegge (Carex extensa) Zilte zegge (Carex distans)
Zout Moeras	Flora: Dunstaart, Echte heemst, Engels Slijkgras, Fijn goudschem, Kwelderzegge, Zeeaster, Schorrekruid, Selderij, Zeealsem, Zeerus, Zeevetmuur, Zilt torkruid	Gewenste Flora: Kwelderzegge (Carex extensa) Engels Slijkgras (Spartina anglica) Zeeaster (Tephrosieris vulgare) Schorrenkruid (Suaeda maritima) Zeerus (Juncus maritimus) Gewenste Helofyten : Riet (Phragmites australis) Zeekraal (Salicornia europaea) Moerasandijvie (Tephrosieris Palustris) Zeebies (Bolboschoenus maritimus ssp. Compactus) Gewone zoutmelde (Atriplex portulacoides)
Zoet Moeras	Flora: Zomp-vergeet-mij-nietje	Gewenste Helofyten : Riet (Phragmites australis) Bies (Schoenoplectus tabernaemontani) Liesgras (Glyceria maxima) Zeeaster (Tephrosieris vulgare) Moerasandijvie (Tephrosieris Palustris) Waterwegebree (Alisma lanceolatum, natans of plantago-aquatica) Waterranonkel (Ranunculus aquatilis, of peltatus) Kleine lisdodde (Typha angustifolia)
Kruiden- en faunarijk grasland of weiland,	Flora: Brede orchis, Geelhartje, Kamgras	
Struweel en zoom-begroeiing	Flora: Fijne kervel	
Haagbeuken essen		

4 CONCLUSIE

Uit het onderzoek naar de deelonderzoeksvraag:

Wat zijn de mogelijkheden voor landschappelijke inpassing van het wetland en waterbuffer en welke meekoppelkansen zijn er op het gebied van landschap, natuur en recreatie?

kan worden opgemaakt dat er voldoende meekoppelkansen bestaan om het MO-wetland landschappelijk in te passen. Hoewel niet elke kans evengoed te koppelen is, zijn er voldoende aanknopingspunten te vinden om voor de omliggende gemeenschappen recreatie, educatieve en natuur-kansen te benutten die een toegevoegde waarde voor het wetland creëren.

In antwoord op deelvraag A

Wat zijn de huidige natuurwaarden in het gebied en biedt het wetland kansen deze te verbeteren?

kan worden geantwoord dat er diverse natuurwaarden te vinden zijn in het gebied, afhankelijk naar de gehanteerde definitie van natuur. Zeven verschillende natuurbeheerpakkettypen kunnen over twee NNN-gebieden aangemerkt worden als 'waardevolle natuur'. Een definitie die door de Europese Commissie voor Milieu wordt omschreven als 'natuur die door de overheid is aangemerkt en onder een regelgeving valt, gebaseerd op het beschermen van en de flora en fauna binnen dat gebied' (European Commission; DG of Environment, 2016). Deze natuurbeheerpakketten bieden diverse meekoppelkansen voor verschillende zuiveringsmoerastypen. Het vloeiveld type geniet hierbij veruit de grootste voorkeur, zowel vanuit ecologisch, landschappelijk en gedeeltelijk economisch perspectief. Hierbij moet vermeld worden dat er wordt uitgegaan vanuit voorkeurslocatie A, zoals Dekker (2015) het heeft beschreven. Een voorkeurslocatie die door geïnterviewde lokale experts op ruimtelijk en ecologisch gebied worden onderschreven.

Hoofdstuk twee gaat in op deelvraag B

Zijn er recreatieve en cultuurhistorische mogelijkheden in de nabije omgeving van het projectgebied aanwezig die aan het project gekoppeld kunnen worden?

Het antwoord van deze deelvraag kan omschreven worden in vijf dagrecreatiegelegenheden en of activiteiten die naast de in deelvraag A beschreven

waardevolle natuur een mogelijke meekoppelkans bieden met het wetland. Genoemd kunnen worden; *Een wandel of fietsnetwerk, Staat-Spaanse linies, Polderland-schappen, Waterrecreatie en Natuurbeleving*. Uit de beschrijving van deze meekoppelkansen kwam naar voren dat het wel van belang is dat de locatie hiervoor mogelijkheden biedt.

Op de laatste deelvraag C

Hoe kan het wetland ingericht worden zodat het er landschappelijk aantrekkelijk uit ziet?

is aan de hand van interviews met dhr. Rousseau van Universiteit Gent en dhr. Janse van Staatsbosbeheer vastgesteld dat een combinatie van een vertical-flow wetland met daarachter een vloeiveld procesmatig en ecologisch gezien gewenst is. De voorgestelde 2,5 ha grote vertical-flow wetland in combinatie met opvolgend een 9,5 of meer hectare groot vloeiveld zien beide experts als een slimme combinatie, omdat de waterkwaliteit van de verschillende toevoerstromen dermate kunnen verschillen. Daarbij benadrukken zij allebei in hun interview dat het aanbrengen van verschillende diepten in het wetland zeer belangrijk is voor het slagen van natuur als meekoppelkans. Dhr. Rousseau geeft dit aan vanwege de natuurlijke mogelijkheid voor bezinking van slibdeeltjes, Janse ziet hier vanuit ecologisch oogpunt een meerwaarde in, omdat het ten goede kan komen aan doelsoorten bij een natuurbeheerspakket. Dhr. Rousseau benadrukt daarnaast ook de mogelijkheid van het toepassen van een multifunctioneel bassinscheidend dijklichaam, die naast zijn primaire functie ook voor het transport van slib, maaimachines, een recreatieve route en als toegangsweg tot een educatief uitkijkplatform of vogelkijkhut kan dienen. Als laatste wordt er een advies gegeven op de vraag hoe het MO-wetland landschappelijke kan worden ingericht, zodat het aansluiting heeft op het omliggende landschap. Dhr. Janse stelt dat men bij de aanleg van het MO-wetland in dit gebied, men vooral moet kijken of het landschapsthema kan worden aanhouden. Daarbij kan men het beste de natuurbeheerpakketten 'Moeras' en 'Zilte slik- en Brikgronden' toepassen, omdat deze volgens Lange et al. (2012 a) zeer veel overeenkomsten hebben met een zilt vloeiveld wetland. Welke florasorten men hiervoor het beste kan toepassen staat vermeld in het overzicht van tabel 02. Hierin zijn ook de gewenste flora soorten van andere natuurbeheerpakketten in opgenomen.

Samengevat, kan men stellen dat er voldoende meekoppelkansen bestaan om het MO-wetland landschappelijk in te passen. Wel is het van belang indien men landschappelijke, recreatieve en of natuurlijke waarden wil meekoppelen, dat men eerst de landschappelijke randvoorwaarden van het wetland definieert en de omliggende natuur, landschap en (dag)recreatiemogelijkheden analyseert. Om vervolgens er een vorm van natuurbeleving en of dagrecreatie aan mee te koppelen die een toegevoegde waarde kunnen creëren.

REFERENTIES

Dekker, G., 2015. *Duurzame locatiekeuze; De ontwikkeling & toepassing van een assessmenttool voor de locatieselectie van duurzaam te ontwikkelen geconstrueerde wetlands op basis van de "Triple P" theorie*, Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.

European Commision; DG of Environment, 2016. *Nature and biodiversity*. [Online] Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm [Geopend 10 02 2016].

Gemeente Terneuzen, 2010. *Structuurvisie 2025 Terneuzen*, Terneuzen: Gemeente Terneuzen.

Gemeente Terneuzen, 2013 a. *Bijlagenboek Buitengebied Terneuzen*, Terneuzen: Gemeente Terneuzen.

Gemeente Terneuzen , 2013 b. *Bestemmingsplan buitengebied Terneuzen*, Middelburg: RBOI.

Hulle, F. v. & Beeckman, L., 2015. *Interview met Wethouder dhr. F. van Hulle en dhr. L. Beeckman _gemeente Terneuzen* [Interview] 2015.

Janse, J., 2015. *Interview met J. Janse, Staatsbosbeheer* [Interview] 2015.

Kenniscentrum toerisme, 2009. *Zeeuws-Vlaanderen verruult kampeerplaatsen voor vakantiewoningen*. [Online] Available at: <http://www.kenniscentrumtoerisme.nl/k/nl/n308/news/view/1573/6699/zeeuws-vlaanderen-verruilt-kampeerplaatsen-voor-vakantiewoningen.html> [Geopend Okt 2015].

Lange, M. d., Paulissen, M., Slim, P. & Verhoogt, H., 2012 a. *Zilte zuiverende moerassen als bron van schoon water*. H2O, 9 11, Issue 22, pp. 38-40. [Online] Available at: <http://vakbladh2o.nijgh.nl/algemeen/pdf/h2o/20121207080534.pdf> [Geopend Jan 2016].

Lange, M. d., Paulissen, M., & Slim, P., 2012 b. *'Halophyte filters' : the potential of constructed wetlands for application in saline aquaculture*. International Journal of Phytoremediation, 15(4), pp. 352-64.

PBL, 2012. *Natuurverkenning 2010-2040; Visies op de ontwikkeling van natuur en landschap*, Den Haag: Plan bureau voor de Leefomgeving.

Provincie Zeeland & Dienst Landelijk Gebied, 2002. *Bos- en Natuurontwikkeling Braakmanpolder-noord*, Middelburg: Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2009. *Gebiedsvisie Zeeuws-Vlaamse Kanaalzone*, Middelburg: Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2010. *Toeristische Trendrapportage, Zeeland in cijfers*, Middelburg: Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2012. *Omgevingsplan Zeeland 2012-2018*, Middelburg: Provincie Zeeland.

Provincie Zeeland, 2014. *Natuurbeheerplan Zeeland Planwijziging 2014 GIS map*, Middelburg: Provincie Zeeland.

Rijksoverheid, 2014. *Natuurnetwerk Nederland*. [Online] Available at: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland> [Geopend 11 02 2016].

Rijksoverheid, 2015. *Dag- en verblijfsrecreatie*. [Online] Available at: <http://www.ondernemerspagina.nl/branche/dag-verblijfsrecreatie> [Geopend November 2015].

Rousseau , D., 2015. *Interview met Prof. D.P.L. Rousseau Ugent* [Interview] 2015.

Steltenkluut, n., 2015. *Interview met natuurbeschermingsvereniging de Steltenkluut Terneuzen* [Interview] 2015.

Vaan, H. d., 2013. *Toerisme in veel gemeenten in toenemende mate een economische drager van betekenis*, Waalwijk: Fanion Onderzoek & Advies.