



Kreken als motor van de Watermachine "Krekenvisie"

Een visie op de rol van kreken binnen een robuust watersysteem in
Noordwest-Brabant

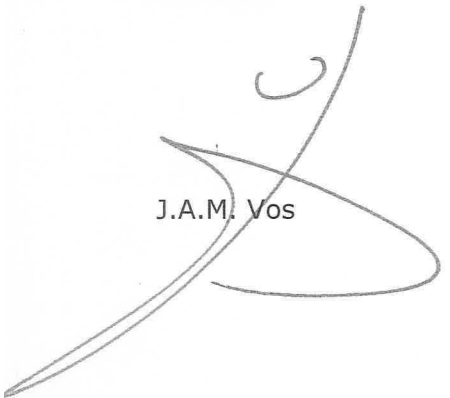


Kreken als Motor van de Watermachine "De Krenvisie"

11IT012279

Aldus vastgesteld in de openbare vergadering van het algemeen bestuur van Waterschap Brabantse Delta van 15 augustus 2012

Het algemeen bestuur,
De dijkgraaf



J.A.M. Vos

De secretaris-directeur



ir. H.T.C. van Stokkom

Kenmerk : 11IT012279

Barcode : 

Colofon

Kreken als motor van de Watermachine, oftewel de “Krekensvisie” is opgesteld door waterschap Brabantse Delta. Hiermee is invulling gegeven aan de acties R6+R8 uit de Strategische Agenda West-Brabant behorend bij de Ruimtelijke Visie West-Brabant. De Ruimtelijke Visie West-Brabant is een gezamenlijk product van de Regio West-Brabant en het waterschap Brabantse Delta uit 2009.



Datum:

Augustus 2012

Projectleiding en redactie:

Afdeling Beleid Waterschap Brabantse Delta
Edwin Arens

Samenstelling projectteam:

Waterschap Brabantse Delta: Klaas-Jan Douben, Marion Pach, Hans van Kapel en Marleen Schellekens

Met bijdragen van adviesbureau DHV: Johan Heymans, Martine ten Kate en Hanneke Busscher

Foto's en figuren:

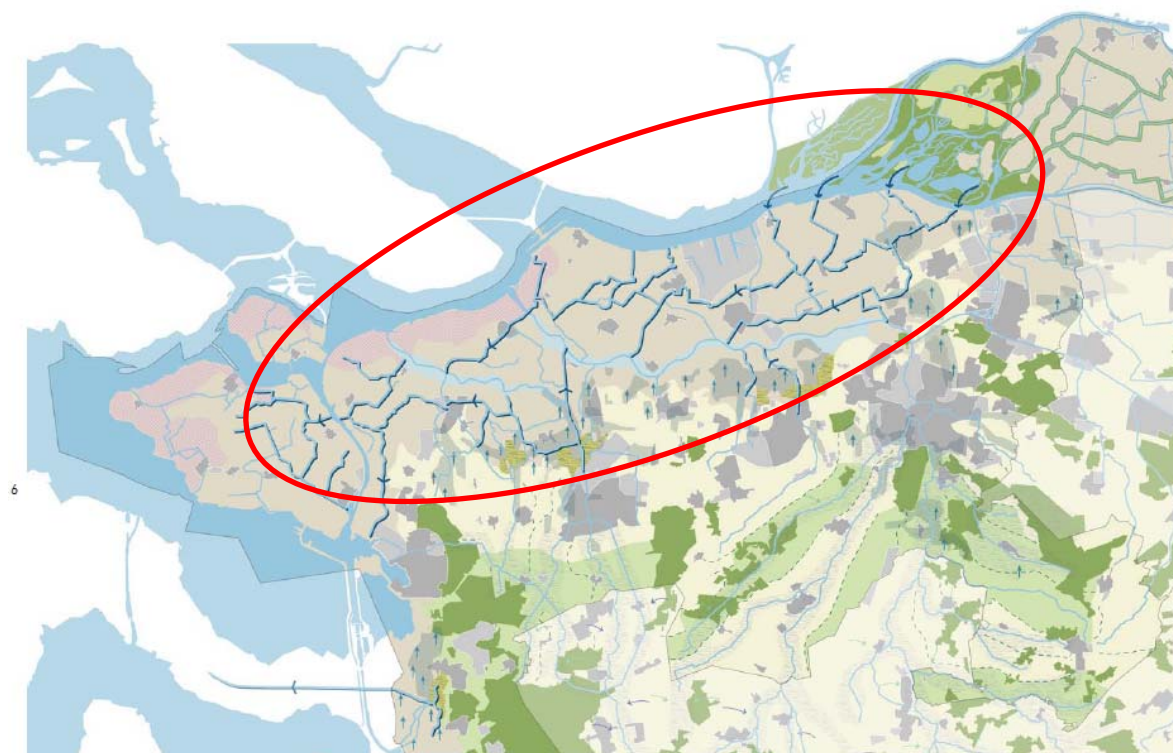
Waterschap Brabantse Delta/Edwin Arens

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING: WATERMACHINE EN KREKEN	4
1.1.	AANLEIDING.....	4
1.2.	DOEL VAN DEZE VISIE.....	5
1.3.	GEVOLGDE AANPAK.....	5
2.	AFBAKENING PLANGEBIED EN KENMERKEN KREEKCOMPLEXEN	6
2.1.	AFBAKENING PLANGEBIED	6
2.2.	ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET PLANGEBIED EN KENMERKEN KREEKCOMPLEXEN	7
3.	DE WATERMACHINE EN DE WATER(SCHAPS)OPGAVEN	11
3.1.	BELEIDS- EN AFSPRAKENKADER WATER	11
3.2.	FUNCTIONEREN VAN HET HUIDIGE WATERSYSTEEM	12
3.3.	VERWACHTE ONTWIKKELINGEN	14
3.4.	DE WATEROPGAVEN; UITGANGSPUNTEN VOOR EEN ROBUUST WATERSYSTEEM.....	15
3.4.1.	WATEROVERLAST: VERGROTEN BERGINGS- EN AFVOERCAPACITEIT.....	15
3.4.2.	WATERTEKORT.....	17
3.4.3.	VERBETERING WATERKWALITEIT	17
3.5.	BIJDRAGE KREKEN IN DE WATERMACHINE.....	21
4.	AMBITIES ANDERE BELANGENGROEPEN IN HET GEBIED	26
5.	VISIE	30
6.	HOE VERDER	34

1. Inleiding: watermachine en krek

1.1. Aanleiding



Figuur 1.1: Uitsnede WATERMACHINE Ruimtelijke Visie West-Brabant

De directe aanleiding voor deze visie vormt de *Ruimtelijke Visie West-Brabant 2030* (2009), die de West-Brabantse gemeenten samen met het waterschap hebben opgesteld. In de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* is aangegeven dat in het kleigebied de grondgebonden landbouw de primaire gebruiksfunctie is en blijft. Dat brengt met zich mee dat er op de middellange termijn in Noordwest-Brabant een zogenaamde “watermachine” wordt gerealiseerd, met het waterschap als trekker. Deze watermachine staat voor een robuust watersysteem dat in tijden van droogte het kleigebied van voldoende water moet voorzien en bij veel neerslag schade zoveel mogelijk moet beperken. Tevens staat de watermachine voor een gezond watersysteem met een goede waterkwaliteit en met voldoende biologische diversiteit. Binnen de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* wordt hierbij een bijzondere rol toegekend aan de in het gebied aanwezige krek. Deze krek zijn weliswaar nu al belangrijk voor het waterbeheer, maar hun rol kan verder worden versterkt. Aangezien hiervoor inrichtingsmaatregelen aan de krek noodzakelijk zijn, is in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* voorzien dat dit meekoppelkansen biedt voor andere sectoren, zoals landbouw, natuur, cultuurhistorie, recreatie en landschap. Zowel de bouwstenen voor de watermachine, de rol van de krek in de watermachine als de mogelijke meekoppelkansen zijn in deze visie verkend.

Integrale visie

Door het uitvoeren van de *Integrale Gebiedsanalyses* (IGA's) is veel inzicht verkregen in het functioneren van het watersysteem in Noordwest-Brabant. In deze IGA's en in andere visies/plannen van het waterschap is echter vooral ingezoomd op de afzonderlijke (deel)stroomgebieden of zelfs op kreekniveau. Ook is hierbij nog geen rekening gehouden met de verwachte toekomstige ontwikkelingen op het Volkerak-Zoommeer en zijn de meekoppelkansen voor andere partijen onvoldoende beschouwd. In onderhavige visie wordt daarom het watersysteem in het peilbeheerst gebied van Noordwest-Brabant in zijn geheel beschouwd en zijn de verwachte ontwikkelingen meegenomen. Tevens wordt aangegeven welke rol de afzonderlijke kreekcomplexen in de watermachine kunnen spelen en welke meekoppelkansen ze kunnen bieden voor andere partijen.

1.2. Doel van deze visie

Deze visie vormt een nadere uitwerking van de in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* geschetste “watermachine” in het peilbeheerst gebied dit ligt binnen de beheergrenzen van waterschap Brabantse Delta. Hierbij is sterk ingezoomd op de rol van de krekens in deze watermachine en wordt niet alleen gekeken naar de opgaven voor het waterschap zelf maar ook naar de ambities van andere betrokkenen in het gebied. Zo zijn mogelijke meekoppelkansen gesignaleerd en fungeert de visie als een gezamenlijk vertrekpunt voor projecten in het kleigebied van West-Brabant.

1.3. Gevolgde aanpak

Deze visie steunt op twee belangrijke pijlers. Als eerste de hydrologische pijler waarin de bouwstenen voor een samenhangend watersysteem in het peilbeheerst gebied zijn beschreven aan de hand van de waterschapsopgaven in het gebied (zie hoofdstuk 3). De IGA's en verschillende onderzoeksrapporten over het Volkerak-Zoommeer vormen hiervoor een belangrijke bron. Daarnaast is gebruik gemaakt van de bestaande veelal sectorale visies en inrichtingsplannen (op kreekniveau) van het waterschap en de onderzoeksrapporten over het Volkerak-Zoommeer.



In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de geraadpleegde plannen, visies en literatuur.

De tweede pijler bevat de mogelijke meekoppelkansen van andere partijen bij de realisatie van de watermachine. Om een beeld te krijgen van de meekoppelkansen is een workshop georganiseerd en zijn er gesprekken gevoerd met betrokken partijen. De belangrijkste bevindingen zijn weergegeven in hoofdstuk 4. De betrokken partijen zijn opgesomd in bijlage 2.

Hoe de opgaven van het waterschap in de krekenscomplexen gecombineerd kunnen worden met die van de andere partijen is opgenomen in hoofdstuk 5 (De visie). Dit hoofdstuk geeft dus inzicht in de meekoppelkansen voor andere partijen maar ook in de beperkingen die er zijn. In het laatste hoofdstuk (6) wordt kort het vervolgtraject aangegeven.

2.2. Algemene beschrijving van het plangebied en kenmerken kreekcomplexen

Algemeen

West-Brabant is een gebied met duidelijk herkenbare overgangen die voortkomen uit de ondergrond en de hoogteligging, met een landschappelijke driedeling van klei in het noorden, zand in het zuiden en een reeks van steden in het overgangsgebied. De kreekcomplexen liggen allen in het zeekleigebied (zie figuur 2.2) dat vanwege zijn zavelige/kleiige bodem is ontwikkeld als een gebied met zeer goede mogelijkheden voor de landbouw. Volgens hoogte- en bodemkaarten komt de grens van het zeekleigebied in grote lijnen overeen met de NAP+1m-lijn. De poldergebieden waarbinnen de krekken liggen, liggen in het algemeen onder NAP.

Het zeekleigebied is in zijn huidige vorm het resultaat van inpolderingen van na de St. Elizabethsvloed uit 1421. De meeste inpolderingen in het gebied dateren uit de 16^{de} en 17^{de} eeuw. De krekken zijn een typerend element binnen de polders van West-Brabant. Door de bedijkingen zijn ze als het ware bevroren in hun huidige vorm en niet meer onder invloed van een natuurlijk systeem met getijdeninvloeden. In het overzicht hiernaast en figuur 2.2. is aangegeven welke kreekcomplexen worden onderscheiden en welke kreektrajecten hier onderdeel van uitmaken.

Karakteristieke kenmerken kreekcomplexen

Het uiterlijk en de karakteristieke kenmerken van de krekken worden voor een groot deel bepaald door de samenstelling van de ondergrond, hun ontstaansgeschiedenis/(geo)morfologie, (geo)hydrologie en antropogene invloeden. Onderstaand worden per kreekcomplex - en het gebied waar ze onderdeel van uitmaken - enkele karakteristieke kenmerken beschreven.

Complex Cruislandse krekken

De Baak, De Beek, Roode Weel, Kruisbeek, Vierhoevense watergang, Tuimerlaarskreek, Laaikreek Lage/Hoge Derriekreek, Zegbloksche watergang, Polderwatering, Wiel aan de Drenkhoos

Ligne

Gedeelte van de Ligne benedenstrooms van de N259

Complex Tonnekreek-Keenehaven

Brede Gat, Gat van Boslust, Amer, Kromme Kreek, Roode Kreek, Kleine Ton, Tonnekreek, Verlamde Vaart/Keenehaven en Aalskreek

Complex Rietkreek en Langewater

Rietkreek, Langewater en Verkorting

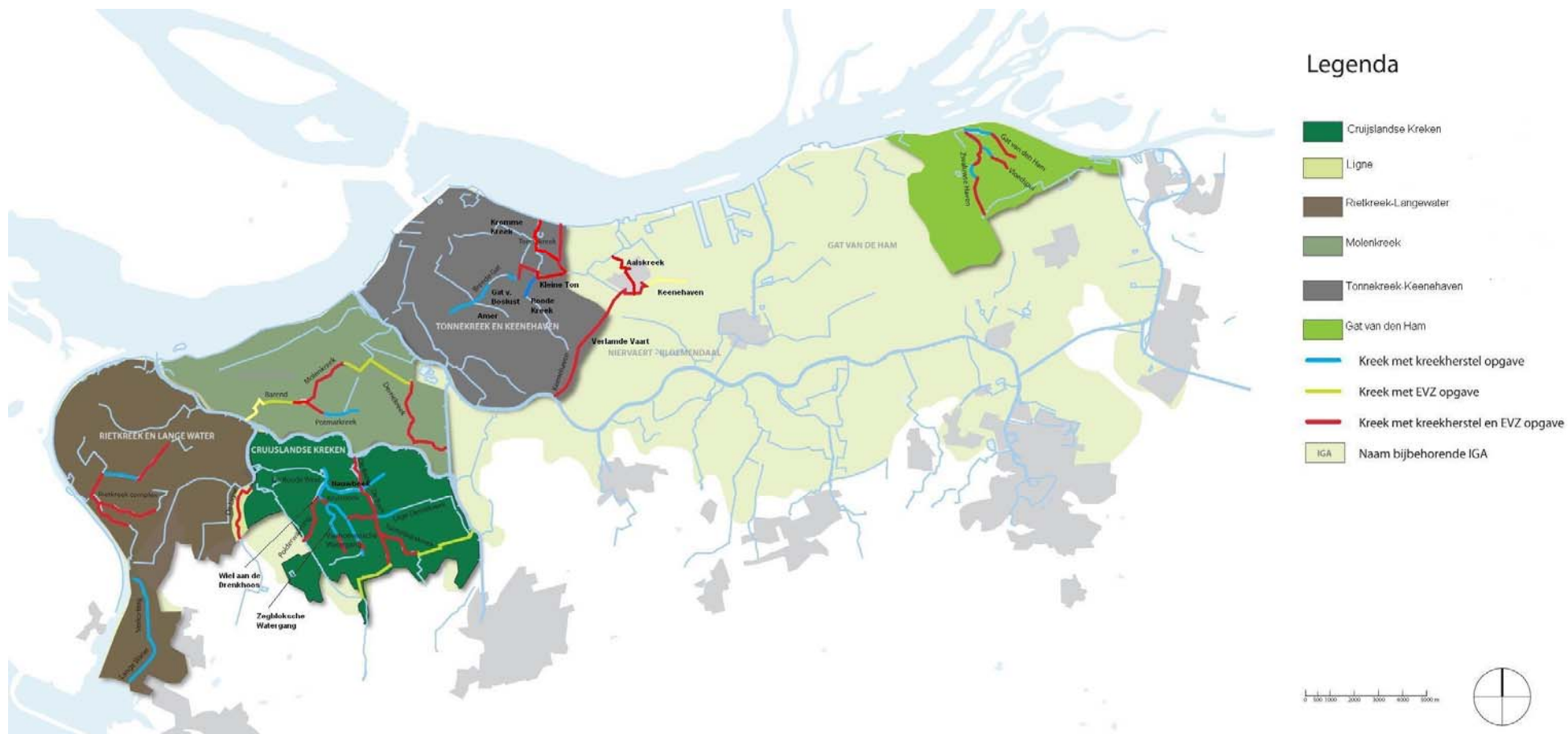
Complex Molenkreek

Potmarkreek, Molenkreek, Barend en Derriekreek

Complex Gat van den Ham

Vloedspui, Gat van den Ham, Zwaluwse Haven





Figuur 2.2: De onderscheiden kreekcomplexen met inliggende kreektrajecten

Cruislandse Kregen

De bodem in het gebied bestaat hoofdzakelijk uit lichte zavel tot lichte klei. In het zuiden grenzen de kregen direct aan het overgangsgebied, waar lokaal op geringe diepte veen aanwezig is. Het grootste deel van het gebied wordt gebruikt voor akkerbouw. Direct grenzend aan de kregen maar ook elders in het gebied zijn laag gelegen percelen in gebruik als grasland. Een groot gedeelte van de Cruislandse Kregen is door de provincie aangewezen als aardkundig waardevol gebied (AWG). Volgens de *Aardkundige Waardenkaart* gaat het om "het mooiste Brabantse voorbeeld van ingedijkte vroegere brakwatergetijdenkregen met enkele geassocieerde kenmerken". De kregen zijn voor een belangrijk deel ontstaan na dijkdoorbraken, waarvoor de aanwezige welen in het gebied een aanduiding zijn. Op meerdere locaties zijn de oorspronkelijke eeuwkanten nog duidelijk zichtbaar. Alleen in de Roode Weel leidt vanwege de isolatie van het gebied een licht brakke kwel tot hogere chloridegehalten van het oppervlaktewater. In het overige deel van het gebied is het oppervlaktewater zoet, mede vanwege de bovenstroomse aanvoer vanuit het vrij-afwaterende gebied.

Ligne

Ook voor het kreesysteem van de Ligne geldt dat het grenst aan het overgangsgebied met vooral een zavelige ondergrond. Echter ook hier is lokaal op geringe diepte veen aanwezig. Vanuit het vrij-afwaterende gebied is continu sprake van wateraanvoer en wordt het gebied tevens gevoed met een sterke zoete kwelstroom (van de Brabantse Wal) van enkele honderden mm's per jaar. Het gebied is voor een belangrijk deel in gebruik voor akkerbouw. Plaatselijk grenst de Ligne aan percelen grasland en bos. Dit laatste zorgt, evenals de aanwezigheid van bebouwing voor een minder open karakter. Het gebied functioneert als uitloopgebied en buffer tussen de kern Steenbergen en het aanwezige glastuinbouwgebied Westland. De Ligne is onderdeel geweest van de West-Brabantse Waterlinie en was noodzakelijk voor de wateraanvoer van enkele forten en om inundatiegebieden onder water te kunnen zetten. Veel relicten zijn nog aanwezig en langs het bovenstroomse deel van de Ligne heeft reeds herstel van de Linie plaatsgevonden.

Het Molenkreekcomplex

Het Molenkreekcomplex ligt in de Oude Prinslandse polder. Opvallend in dit nu nog zeer open gebied, zijn de vrijwel uitsluitend aanwezige noordoost-zuidwest georiënteerde agrarische (akkerbouw)kavels en de regionale keringen en wegen die hier vrijwel loodrecht op staan. Dit strakke patroon wordt in de huidige situatie alleen verstoord door het grillige kregenpatroon. Er is slechts een zeer beperkt oppervlak grasland (met name direct langs de kregen) aanwezig. De geplande ontwikkelingen in het gebied, Agro Food Cluster en A4, zullen het strakke patroon en het open karakter zeker verstoren. In de huidige situatie is in het westelijke deel van de polder sprake van brak oppervlaktewater. De chloridegehalten kunnen lokaal oplopen tot ca. 1800 mg/l. In de Derriekreek is ook sprake van zoute kwel maar is vanwege het actieve doorspoelen het chloridegehalte van het oppervlaktewater lager (< 300 mg/l). Vanwege de zoute invloed in het westen gelden hier zoute streefbeelden voor de kregen.

Gat van den Ham

Het kregengebied Gat van den Ham grenst aan de Amer en het nationaal Park De Biesbosch. De Biesbosch staat onder invloed van een beperkt zoet getij met een getijdenslag van ongeveer 20cm. Sinds 2009 staat de Zwaluwse Haven via de Amersluis in open verbinding met de Amer, waardoor ook op de Haven weer sprake is van getijdeninvloed. Rondom de Haven en Vloedspui zijn kaden aanwezig. De (zoete) getijdendynamiek zorgt voor geschikte kraamkamers en opgroeiplekken voor riviervissoorten (als elft en fint) en een geschikt leefgebied voor intergetijdensoorten zoals het getijdenslakje en de spindotter. In de kregen wordt geen brakke kwel waargenomen en het oppervlaktewater is zoet. Het poldergebied is grotendeels in gebruik voor akkerbouw. Her en der over het gebied verspreid is grasland aanwezig.



Spindotter

Complex Tonnekreek-Keenehaven

Vanwege de aanwezigheid van lintbebouwing langs de aanwezige binnendijken alsmede de aanwezigheid van enkele kernen en het Havenschapsterrein oogt het landschap minder open. Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouwland en verspreid over het gebied zijn graslandpercelen aanwezig. Het gebied huisvest veel restanten van de Zuiderwaterlinie. Het gaat om de voormalige forten Sabina en Noordschans, de vestingsteden Willemstad en Klundert en de inundatiegebieden polder Ruigenhil en polder Sabina Henrica. In het gebied is overal sprake van brakke kwel, maar dit resulteert alleen in het geïsoleerde gedeelte van het Breede Gat (ten zuiden van de A59) tot hogere (>300 mg/l) chloridegehalten. In de overige kreken is vanwege actieve inlaat van water sprake van zoet oppervlaktewater.

Complex Rietkreek-Langewater

Dit complex bestaat uit twee deelsystemen. Het gaat om de Rietkreek en Verkorting of Langewater, die in het overgangsgebied tussen de Brabantse Wal en het Volkerak-Zoommeer liggen. Het westelijke deel van het gebied bestaat uit akkerbouwland en heeft een zeer open karakter. In het oosten van het gebied ligt de Brabantse Wal en heeft een veel minder open karakter, grotendeels vanwege de vrijwel aaneengesloten bebouwing van Halsteren-Lepelstraat-Kladde. Direct aan de voet van de Brabantse Wal is vanwege de uittredende kwel en aanwezigheid van veen in de ondergrond (en hierdoor natte lokale omstandigheden) veel grond in gebruik als grasland. De abrupte overgang tussen de zand- en kleigronden wordt gevormd door de zeer karakteristieke steilrand die gevormd is door de Schelde toen deze nog hoofdzakelijk in noordelijke richting (en via de Oosterschelde) water afvoerde. Ondanks dat het gebied aan de voet van de Brabantse Wal een kwelaanvoer kent tot enkele honderden mm 's per jaar (en nabij de kreken zelfs tot ca. 500 mm/j), is het voor de zoetwatervoorziening in de zomerperiode voor een belangrijk deel afhankelijk van het Volkerak-Zoommeer. Vanwege de aanwezigheid van blauwalgen op het Volkerak-Zoommeer is er in deze gebieden regelmatig sprake van inlaatstops. In het meest zuidelijke deel van het Langewater (ten zuiden van de Tholense weg) is sprake van brakke kwel en hierdoor brak oppervlaktewater (chloridegehalten hoger dan 300 mg/l). Indien het Volkerak-Zoommeer wordt verzilt, zal naar verwachting de brakke kwel in het gebied sterk toenemen. Zowel in het Langewater als de Rietkreek zijn al relatief veel inrichtingsmaatregelen uitgevoerd.

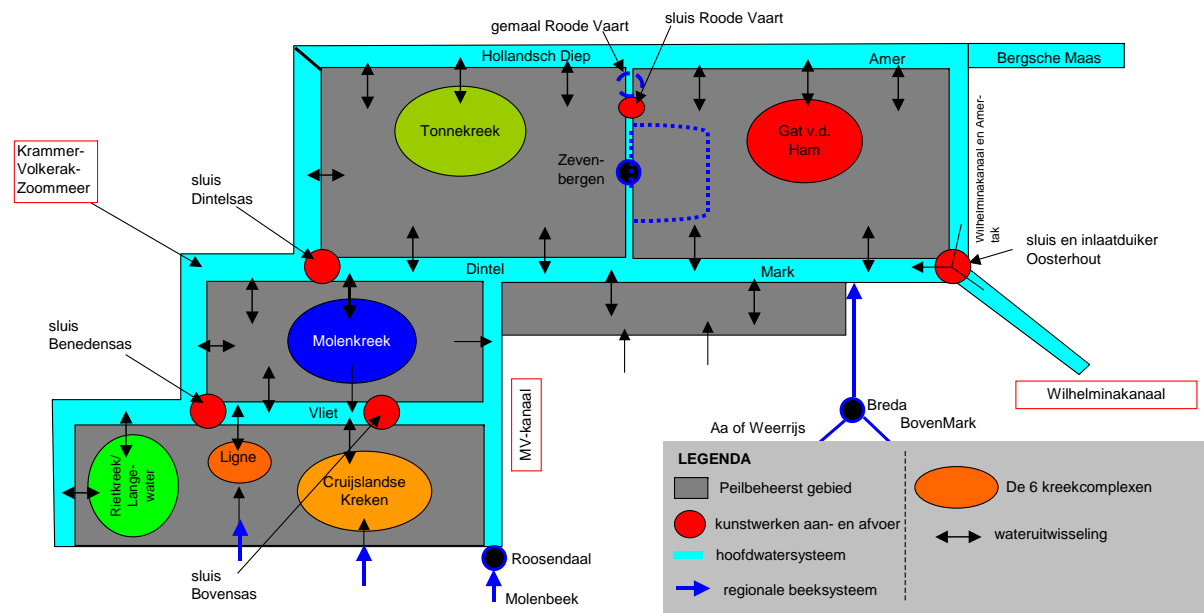
Conclusies

In de huidige situatie lijken de kreken en de deelgebieden/polders waartoe ze behoren veel op elkaar. Het gaat om agrarische gebieden met een min of meer open karakter. De aanwezige kreken wijken af van het veelal rechtlijnige verkavelings-, wegen- en inpolderingspatroon. De kreken spelen binnen het deelgebied waartoe ze behoren allen een belangrijke rol in de waterhuishouding. Als er wordt ingezoomd op de waterhuishouding zijn er enkele verschillen waarneembaar. Zo is er in het complex Gat van den Ham sprake van getijdenwerking, is het oppervlaktewater in het Molenkreekcomplex zouter dan in de andere complexen en grenzen de Ligne en Cruislandse Kreken direct aan het overgangsgebied met veen in de ondergrond en wateraanvoer vanuit het vrij afwaterende gebied. De andere vier complexen zijn voor hun wateraanvoer volledig afhankelijk van de omliggende rijkswateren en/of de Mark-Dintel-Vliet boezem



3. De watermachine en de water(schaps)opgaven

De watermachine is geïntroduceerd in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant*. In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de opgaven die er voor het watersysteem zijn, verduidelijkt hoe het waterschap invulling geeft aan de realisatie van de watermachine; oftewel het realiseren van een robuust watersysteem. Wat de opgaven betreft, wordt in dit hoofdstuk vooral gekeken naar de kreek omdat in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* met name hieraan een belangrijke rol is toegekend als het gaat om het realiseren van de watermachine. De realisatie van de watermachine kost veel tijd. Er is een termijn van minimaal 15 tot 20 jaar nodig om de watermachine in zijn volle omvang te kunnen realiseren.



Figuur 3: De watermachine

3.1. Beleids- en afsprakenkader Water

Europees

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De KRW is in 2000 van kracht geworden en heeft als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater te waarborgen. De KRW schrijft voor dat in 2015 alle natuurlijke waterlichamen een '*goede ecologische toestand*' (GET), en voor sterk veranderde/kunstmatige wateren een '*goed ecologisch potentieel*' (GEP) moeten hebben bereikt. De chemische toestand moet voor **alle** waterlichamen in 2015 goed zijn. De KRW biedt de mogelijkheid voor het gefaseerd realiseren van de doelstellingen in uiterlijk 2027.

Nationaal

Nationaal Waterplan 2009-2015

Het Nationaal Waterplan (NWP) zet net als zijn voorganger - de Vierde Nota waterhuishouding - in op integraal waterbeheer en een watersysteembenadering. Het NWP beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid. Het gaat onder andere om de thema's waterveiligheid, waterkwaliteit, zoetwatervoorziening en watergebruik en bevat tevens de Stroomgebiedbeheerplannen.

Nationaal Deltaplan en Deltaprogramma('s)

Het Deltaplan nieuwe stijl heeft als doel ons land nu en in de toekomst te beschermen tegen hoog water en de zoetwatervoorziening op orde te houden. Daarbij spelen veel aspecten een rol, zowel op het gebied van leefomgeving en economie als op het vlak van natuur, landbouw en recreatie. Jaarlijks worden de acties voor de korte termijn opgenomen in het zogenaamde Deltaprogramma. In het tweede Deltaprogramma (2012) is onder meer aandacht op de voorbereiding van de vijf Deltabeslissingen, die voor 2015 worden voorgelegd aan het kabinet. Deze beslissingen gaan over de actualisatie van de normen van onze dijken en andere waterkeringen, over de beschikbaarheid en verdeling van zoetwater, over het peil van het IJsselmeer, over de manier waarop het Rijnmond- en Drechtstedengebied veilig kan blijven zonder aan economische waarde in te boeten en over hoe bij de bouwen van steden en dorpen rekening kan worden gehouden met water.

Binnen het deelprogramma Zoetwater van het Nationaal Deltaprogramma wordt een nieuwe nationale strategie ontwikkeld voor de zoetwatervoorziening in Nederland, die in 2014 moet leiden tot een zogenaamde Deltabeslissing. Deze strategie gaat uit van de twee hoofdsporen [1] een grotere regionale zelfvoorzienendheid en [2] een optimalisatie van de zoetwatervoorziening in het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen. Beide sporen vragen om meer conserveren van water in de polders.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het Rijk, de provincies, de gemeenten en de Unie van Waterschappen hebben op 25 juni 2008 een geactualiseerde versie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-Actueel) ondertekend. Hierin zijn afspraken vastgelegd voor een duurzame en klimaatbestendige waterhuishouding in Nederland. Het NBW heeft tot doel om in de periode tot 2015 de waterhuishouding in Nederland op orde te brengen en te houden en hierbij te anticiperen op klimaatverandering.

Bestuursakkoord Water

Het Bestuursakkoord Water (uit 2011) is een van de vijf onderdelen van het Hoofdlijnenakkoord tussen Rijk en decentrale overheden over decentralisatie. Algemeen uitgangspunt is dat de verschillende overheden zich beperken tot hun kerntaken. De taken worden zo dicht mogelijk bij de burger gelegd en er zijn maximaal twee bestuurslagen betrokken bij 1 onderwerp. In het akkoord zijn ook afspraken gemaakt hoe wordt omgegaan met de bezuinigingen die in het Regeerakkoord zijn aangegeven voor de Kaderrichtlijn Water.

Regionaal

Provinciaal Waterplan (2010-2015)

In het provinciaal Waterplan zijn functies aan wateren toegekend. Voor de kreken zijn met name de functies "ecologische verbindingszone", "waternatuur", "verweven" en "water voor EHS" (o.a. natte natuurplek) van belang. De toekenning van de betreffende functies vraagt om een aangepaste natuurlijke inrichting van het watersysteem, al dan niet in harmonie met mensgerichte doelen. De maatregelen dienen bij voorkeur in 2018, maar uiterlijk in 2027, te zijn uitgevoerd. Binnen de doelstellingen voor 'watersysteemherstel' vallen de noodzakelijke maatregelen voor kreekherstel zoals ze zijn opgenomen in de Gebiedsplannen Brabantse Delta en Wijde Biesbosch.

Waterbeheerplan waterschap Brabantse Delta

In het waterbeheerplan staan de doelen van en noodzakelijke ingrepen in het watersysteem om deze robuuster te maken. Robuust betekent volgens het plan: veiliger, minder kwetsbaar voor regenval en droogte, schoner, natuurlijker en beter toegankelijk voor recreanten.

3.2. Functioneren van het huidige watersysteem

In deze paragraaf wordt het huidige functioneren van het watersysteem op hoofdlijnen beschreven. Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de afzonderlijke IGA's.

Waterafvoer

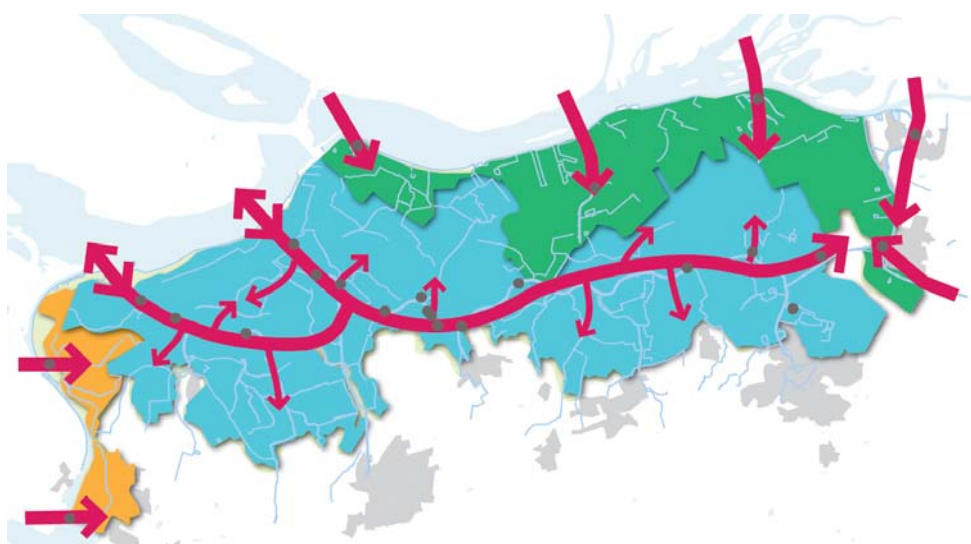
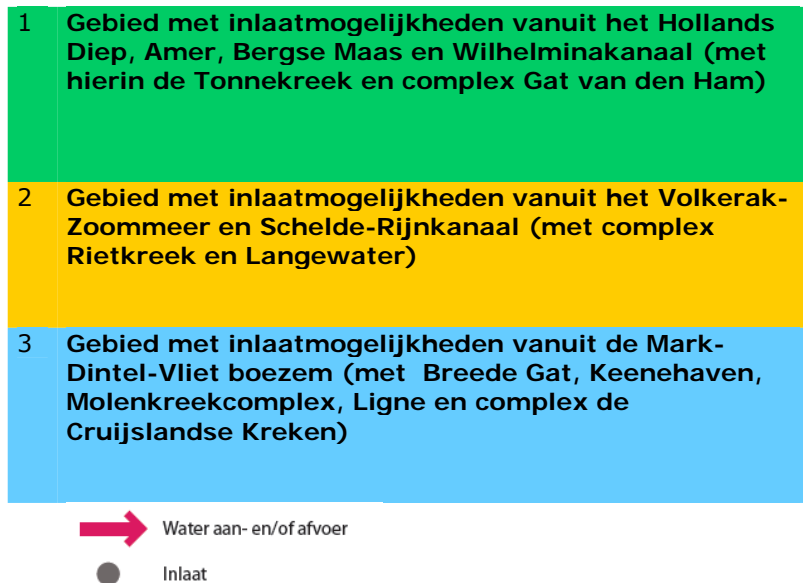
In het algemeen is er in het gebied sprake van een waterafvoer in noordelijke en/of westelijke richting. Uitzondering hierop zijn enkele gebieden die direct ten noorden liggen van Mark, Dintel of Vliet. Sommige peilgebieden ten zuiden van de Mark-Dintel-Vliet boezem worden gevoed door

bovenstroomse vrij afwaterende gebieden. Het gaat hierbij om afvoeren vanuit de Smalle Beek, Brandse Vaart en Kibbelvaart. Enkele grotere beken, zoals de Molenbeek, Bovenmark en Aa of Weerijds voeren direct af op de Mark-Dintel-Vliet boezem. Vanuit de poldergebieden wordt het water met behulp van gemalen uitgeslagen op de Mark-Dintel-Vliet boezem. De Mark-Dintel-Vliet boezem voert overtollig water af richting het Volkerak-Zoommeer bij Benedensas (Vliet) en Dintelsas (Dintel). Het grootste deel van de jaarafvoer (verhouding gemiddeld ca. 9:1) verloopt via de noordelijke tak (Dintel). De Dintel en Vliet zijn onderling verbonden door het Mark-Vlietkanaal.

Wateraanvoer

Typerend voor het peilbeheerst gebied is dat in principe overall water aangevoerd kan worden vanuit aangrenzende (grote) wateren. Hierbij kunnen voor het plangebied drie deelsystemen worden onderscheiden (zie ook figuur 3.2). De deelgebieden 1 (groen) en 2 (oranje) zijn afhankelijk van aanvoermogelijkheden vanuit de direct aangrenzende rijkswateren. In deelgebied 1 treden in de huidige situatie geen of nauwelijks problemen op met de zoetwateraanvoer. Dit is anders voor deelgebied 2. Het Volkerak-Zoommeer kent vrijwel jaarlijks overlast met blauwalgen die er voor zorgen dat inlaat van water ongewenst is. Voor de oranje poldergebieden worden dan onttrekkingsverboden ingesteld om het oppervlaktewaterpeil zolang mogelijk te kunnen handhaven.

De polders uit deelgebied 3 (blauw) laten water in vanuit de Mark-Dintel-Vliet boezem. Zodra de Mark-Dintel-Vliet boezem onvoldoende wordt gevoed door de afvoer van de instromende beken, stroomt water uit het Volkerak-Zoommeer de Mark-Dintel-Vliet boezem in. De inlaatmogelijkheden vanuit het Volkerak-Zoommeer worden hierbij evenals in deelgebied 2 beperkt bij aanwezigheid van blauwalgen. In dat geval gaan de sluizen bij Beneden- en Dintelsas dicht en resteert¹ alleen nog de mogelijkheid om grotere hoeveelheden water in te laten via de duiker bij Oosterhout in de Amertak (Wilhelminakanaal). De inlaatmogelijkheden vanuit de Mark-Dintel-Vliet boezem kunnen ook beperkt worden door de aanwezigheid van blauwalgen op de rivieren zelf. Dit fenomeen treedt sinds 2006 frequent op en wordt actief bestreden door het gecontroleerd inlaten van Amerwater via de duiker in Oosterhout. Gecontroleerd inlaten van water is noodzakelijk vanwege de mogelijke aanwezigheid van de bruinrotbacterie in het Wilhelminakanaal. Door te sturen op de afvoeren via de (spui)sluizen bij Beneden- en Dintelsas vindt voldoende doorspoeling van zowel de Vliet als Dintel plaats.



Figuur 3.2: deelgebieden wateraanvoer (bron DHV)

¹ In bijzondere situaties kan eventueel ook nog beperkt water worden aangevoerd via Roode Vaart en gemaal Bloemendaal

Waterkwaliteit en ecologie

Bijlage 4 geeft voor de onderscheiden kreekcomplexen inzicht in de fysisch-chemische en ecologische toestand. De gegevens zijn afkomstig uit de KRW-factsheets zoals die in 2009 door het waterschap zijn opgesteld en vastgelegd in het Provinciaal Waterplan. Te zien is dat in de kreekssystemen sprake is van eutrofe wateren die met name "slecht" en "ontoereikend" scoren vanwege de hogere stikstof- en fosfaat-concentraties. Verder is te zien dat in vrijwel alle complexen (met uitzondering van Gat van den Ham) hoge concentraties van ammonium, koper, zink en sommige bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen.

De hogere nutriëntenconcentraties zorgen voor troebelheid van het water en bepalen hiermee in belangrijke mate de ecologische toestand van deze watersystemen. Tevens zijn de wateren onvoldoende natuurlijk ingericht en bieden zo onvoldoende kansen voor een gezond ecosysteem. De kreken scoren op dit onderdeel dan ook allemaal "slecht" vanwege het ontbreken van de gewenste macrofauna, waterflora en/of fytoplankton.

3.3. Verwachte ontwikkelingen

De Zuidwestelijke Delta staat aan de vooravond van een aantal belangrijke besluiten, die bepalend zijn voor de keuzes die gemaakt worden voor de inrichting van de watermachine. Het gaat hierbij om:

1. het wel/niet inzetten van het Volkerak-Zoommeer voor het tijdelijk bergen van Rijn- en Maaswater;
2. het wel/niet verzilten van het Volkerak-Zoommeer en het toestaan van een beperkte getijdenslag.

Ad1: Waterberging op het Volkerak-Zoommeer

Er zijn vergevorderde plannen om met een zeer lage frequentie (gemiddeld 1 keer per 1400 jaar) het Volkerak-Zoommeer in te zetten voor het tijdelijk bergen van Rijn- en Maaswater om het stedelijk gebied in de Drechtsteden te ontlasten. De afvoer van de Mark-Dintel-Vliet boezem wordt dan door de peilstijging op het Volkerak-Zoommeer tijdelijk gestremd. Zonder (compenserende) maatregelen leidt dit tot problemen in de West-Brabantse gebieden die op het Volkerak-Zoommeer en Mark-Dintel-Vliet boezem afwateren. Het project bevindt zich in de planvormingsfase. Het is nog onduidelijk wanneer en in welke omvang het project wordt uitgevoerd.

Ad2: Verzilting van het Volkerak-Zoommeer

Ook zijn er vergevorderde plannen om het Volkerak-Zoommeer te verzilten en een beperkte getijdenslag toe te staan. Uit een analyse van het Rijk en de regio is gebleken dat verzilting van het Volkerak-Zoommeer de enige duurzame oplossing is voor het bestrijden van de jaarlijks terugkerende blauwalgen. Gezien de afhankelijkheid van de in het gebied aanwezige agrarische sector van een goede zoetwatervoorziening is overeengekomen dat alleen mag worden verzilt als er een alternatieve zoetwatervoorziening is gerealiseerd. Ook voor dit project geldt dat het zich in de planvormingsfase bevindt en dat het onduidelijk is of en zo ja, wanneer het project wordt uitgevoerd.

Zoals gezegd zullen deze ontwikkelingen invloed hebben op de keuzes die gemaakt moeten worden voor de inrichting van de watermachine. Omdat definitieve besluitvorming nog niet heeft plaatsgevonden en de exacte gevolgen nog niet inzichtelijk zijn, is in deze visie "slechts" een grove inschatting gemaakt van de extra waterbergings- en conserveringsopgave voor de watermachine (zie paragraaf 3.4). Ook door de verwachte klimaatverandering zullen de waterbergings- en conserveringsopgaven naar verwachting toenemen. In deze visie is aangegeven welke uitgangspunten hiervoor gehanteerd worden.

3.4. De wateropgaven; uitgangspunten voor een robuust watersysteem

In paragraaf 3.2 is het huidige functioneren van het watersysteem kort beschreven. De huidige waterkwaliteit is niet goed. Onder de beschreven gemiddelde omstandigheden functioneert het watersysteem kwantitatief gezien goed. Het systeem is onvoldoende robuust om extreme situaties op te kunnen vangen. Dit geldt voor de huidige situatie maar zeker ook als rekening wordt gehouden met verwachte toekomstige ontwikkelingen, zoals klimaatverandering en (eventuele) verzilting en waterberging van/op het Volkerak-Zoommeer. De wateropgaven voor de zes deelgebieden met inliggende kreekcomplexen komen in deze paragraaf aan de orde. Aan het begin van iedere paragraaf wordt aangegeven welke uitgangspunten gehanteerd worden voor een robuust watersysteem. Aan de hand van de beschreven wateropgaven kan worden bepaald welke maatregelen het waterschap binnen de kreekcomplexen moet uitvoeren en wordt inzichtelijk of en welke meekoppelkansen dit biedt.

De watermachine

De watermachine is een robuust watersysteem in het peilbeheerst gebied van Noordwest-Brabant. Robuust betekent dat in perioden met neerslag-overschot op de meest efficiënte wijze water wordt vastgehouden, geborgen of afgevoerd om wateroverlast door inundaties te beperken. In perioden met een neerslagtekort dient op de meest efficiënte wijze water te worden geconserveerd en aangevoerd om droogteschade in de landbouw en voor andere functies zoveel mogelijk te beperken. Hierbij treedt een nauwe wisselwerking op met het omliggende (hoofd)watersysteem: Volkerak-Zoommeer, Hollands Diep, Amer, Wilhelminakanaal en Mark-Dintel-Vliet boezem. Robuust betekent tevens dat in het gebied wordt voldaan aan de ecologische- en chemische KRW-doelstellingen en dat eenvoudig kan worden ingespeeld op verwachte toekomstige ontwikkelingen. In paragrafen 3.4.1 t/m 3.4.3 is aangegeven welke uitgangspunten het gehanteerd worden voor een robuust watersysteem.

Een robuust watersysteem wil niet zeggen dat er nooit sprake zal zijn van wateroverlast, te weinig water of een tijdelijke (lokale) achteruitgang van de waterkwaliteit. Tevens moet worden gerealiseerd dat ontwikkelingen als klimaatverandering van invloed zijn op de robuustheid van het watersysteem en dat, als gevolg van veranderende lokale wensen en behoeften, er in feite nooit sprake is van een afgerond watersysteem. Nadat het waterschap het watersysteem op orde heeft gebracht, is het zaak het vervolgens ook op orde te houden. Ruimtelijke ingrepen zullen hiervoor noodzakelijk zijn.

3.4.1. Wateroverlast: vergroten bergings- en afvoercapaciteit

Robuust watersysteem vanuit oogpunt van wateroverlast en waterveiligheid

Het watersysteem is robuust als wordt voldaan aan de normen uit de provinciale Verordening Water. Er wordt bij het dimensioneren en uitvoeren van de noodzakelijke maatregelen rekening gehouden met het middenscenario 2050 (volgens de meest recente KNMI-klimaatscenario's²) en de gevolgen van de (nood)waterberging op het Volkerak-Zoommeer.

Waterbergingsopgave

In paragraaf 3.2 is aangegeven hoe het watersysteem functioneert onder gemiddelde omstandigheden. Indien er sprake is van grotere hoeveelheden neerslag – en de afvoercapaciteit van het systeem wordt overschreden – moet er water geborgen worden. Omdat er binnen het huidige watersysteem onvoldoende bergingscapaciteit aanwezig is, is er sprake van een waterbergingsopgave. Voor deze visie is onderscheid gemaakt in een lokale en regionale waterbergingsopgave. Tot de lokale opgave behoren de maatregelen die noodzakelijk zijn vanwege onvoldoende bergings- en afvoercapaciteit in de poldergebieden zelf. Bij de regionale waterbergingsopgave gaat het om compenserende maatregelen voor maaltops die gerelateerd zijn aan het functioneren van de Mark-Dintel-Vliet boezem bij noodberging op het Volkerak-Zoommeer.

² Bij het vaststellen van deze visie wordt uitgegaan van de KNMI-klimaatscenario's uit 2003.

Lokale waterbergingsopgave

In het *Waterbeheerplan* is de lokale waterbergingsopgave voor 2015 weergegeven. De basis voor de opgave tot 2015 vormen de inundatieberekeningen uit de IGA's, waarbij het watersysteem is getoetst aan de toen geldende NBW-werknormen. Omdat de IGA-resultaten geen informatie bevatten over inundatiedieptes is voor de kwantificering van het bergingsvolume een gemiddelde inundatiediepte van 0,2 m aangehouden. In tabel 4.3.1a is per IGA-gebied met inliggende kreekcomplexen de lokale waterbergingsopgave weergegeven. De lokale waterbergingsopgave is gebaseerd op klimaatscenario's van het KNMI uit 2003.

Gebied	Oppervlak dat niet voldoet aan NBW-werknormen (ha)	Lokale waterbergingsopgave (1000 m ³)
Cruijslandse krekken	850	1.700
Ligne	65	130
Rietkreek en Langewater	400	800
Tonnekreek-Keenehaven	20	40
Gat van den Ham	170	340
Molenkreek	Zeer beperkte opgave in Mariapolder en Koningsoordpolder	
TOTAAL	≈ 1.500	≈ 3.000

Tabel 4.3.1a: lokale waterbergingsopgave

Naar verwachting komen in 2013 nieuwe klimaatscenario's beschikbaar. In het NBW-actueel is afgesproken dat dan een nieuwe toetsing van het watersysteem zal worden uitgevoerd. Uit de hertoetsing zal blijken of de opgave voor het realiseren van een robuust watersysteem wijzigt.

Regionale Waterbergingsopgave



De regionale waterbergingsopgave is gerelateerd aan het functioneren van de Mark-Dintel-Vliet boezem al dan niet bij inzet van het Volkerak-Zoommeer voor de tijdelijke opvang van Rijn- en Maaswater. Voor deze visie gaat het om de extra wateroverlast in de aangrenzende poldergebieden als gevolg van zogenaamde maalstops. De extra bergingsopgave in de Mark-Dintel-Vliet boezem zelf - als gevolg van een gestremde afvoer - bedraagt naar schatting enkele tientallen miljoenen m³, en wordt voornamelijk gefaciliteerd door lokale verhoging van regionale keringen.

Het inzetten van binnendijkse gebieden, zoals krekken of poldergebieden voor de opvang van deze hoeveelheid water is duidelijk niet aan de orde. Ten eerste omdat de opgave hiervoor veel te groot is en ten tweede omdat het niet logisch is binnendijkse gebieden in te zetten om buitendijkse wateroverlast te voorkomen.

• Maalstops

Gebied	Waterbergingsopgave a.g.v. maalstops (1000 m ³) bij inzetten Volkerak-Zoommeer
Cruijslandse krekken	190
Ligne	210
Rietkreek en Langewater	200
Tonnekreek-Keenehaven	-
Gat van den Ham	180
Molenkreek	430
TOTAAL	≈ 1.200

Tabel 4.3.1b: waterbergingsopgave door maalstops

Wanneer het peil in de Mark-Dintel-Vliet boezem door waterberging op het Volkerak-Zoommeer te hoog oploopt, zijn maalstops noodzakelijk. In dit geval zullen er binnendijkse inundaties optreden die wellicht kunnen worden gemitigeerd met waterberging in de krekken. In tabel 4.3.1b zijn de resultaten van een indicatieve berekening weergegeven van de extra wateroverlast bij maalstops als de afvoer van de Mark-Dintel-Vliet boezem wordt gestremd door de inzet van het Volkerak-Zoommeer voor tijdelijke waterberging. In totaal gaat het voor de zes deelgebieden om een opgave van ca. 1,2 miljoen m³. De genoemde volumes zijn inundatievolumes als gevolg van maalstops die zich theoretisch eens in de 1.400 jaar voor kunnen doen. In bijlage 5 zijn de maalstopvolumes per gemaal aangegeven. De getallen zijn indicatief en waarschijnlijk een bovengrensbepijndering (zie ook paragraaf 3.5 onder figuur 3.5). Nadere

berekeningen worden op termijn in het kader van het project 'waterberging Volkerak-Zoommeer' uitgevoerd.

3.4.2. Watertekort

Robuust watersysteem vanuit oogpunt van (zoet)watervoorziening

Er is voor de zoetwatervoorziening sprake van een robuust watersysteem als in een 10% droog jaar³ voldoende water kan worden aangevoerd en/of geconserveerd om hiermee het zomerpeil te kunnen handhaven, het systeem door te spoelen en te voorkómen dat droogteschade aan landbouwgewassen, natuur en andere functies optreedt.

Huidige situatie, geen opgave

In perioden van droogte⁴ is (extra) water noodzakelijk voor peilhandhaving, doorspoeling en beregening van gewassen. In een robuust watersysteem kunnen perioden van droogte voor een groot deel worden overbrugd door een combinatie van wateraanvoer en –conservering. In paragraaf 3.2 is aangegeven hoe water in de huidige situatie in het gebied kan worden aangevoerd. De aanvoer van water en het tijdelijk opzetten van water in de polders (flexibel peilbeheer) is in de huidige situatie toereikend om te kunnen voldoen aan de hierboven genoemde doelstelling.

Bij verzilting Volkerak-Zoommeer en door klimaatverandering wel een opgave

Als het Volkerak-Zoommeer wordt verzilt, vervalt de belangrijkste zoetwaterbron voor de deelgebieden 2 en 3. Een alternatieve zoetwateraanvoer is dan noodzakelijk. Hierbij wordt uitgegaan van een gecombineerde aanvoer via de Roode Vaart en de Amertak. Voor West-Brabant en Zeeland gaat het om een aanvoer van ca. 22,5 m³/s, met 10 m³/s voor verziltingsbestrijding bij de sluizen Dintel- en Benedensas en 12,5 m³/s voor de zoetwatervoorziening in West-Brabant en Zeeland. De hiervoor noodzakelijke ingrepen in de Mark-Dintel-Vliet boezem en de Roode Vaart vallen buiten de scope van deze visie.

Gebied (per IGA deelgebied)	Totaal watertekort voor 5 dagen (1000 m ³)
Cruijslandse Kreeken	275
Ligne	25
Rietkreek en Langewater	285
Tonnekreek en Keenehaven	610
Gat van den Ham	240
Molenkreek	225
TOTAAL	≈ 1.700

In tabel 3.4.2 is voor de zes deelgebieden aangegeven wat het watertekort (som van verdamping, peilhandhaving en doorspoeling) is in een 10% droog jaar als er 5 dagen achtereen geen extern water wordt aangevoerd. De volumes geven een indicatie van de omvang van de noodzakelijke buffercapaciteit in het watersysteem. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit de bestaande verkenning naar de alternatieve zoetwatervoorziening (bij een eventuele verzilting van het Volkerak-Zoommeer) voor West-Brabant, Tholen en St. Philipsland. De som van de maximale watervraag voor de verschillende deelgebieden bedraagt ca. 1,7 miljoen m³ in 5 dagen (3-4 m³/s).

Tabel 3.4.2: berekende watertekorten

3.4.3. Verbetering waterkwaliteit

Robuust watersysteem vanuit oogpunt van waterkwaliteit en ecologie

Wat de waterkwaliteit en ecologie betreft, is er sprake van een robuust watersysteem als wordt voldaan aan de ecologische en chemische (KRW)-doelstellingen. Voor ecologie geldt als uitgangspunt dat moet worden voldaan aan de vastgestelde KRW-doelstellingen, zoals opgenomen in de KRW-bijlage bij het provinciale Waterplan. Voor de chemische doelstellingen gelden de internationale en nationale richtwaarden/normen als uitgangspunt.

3 Een jaar met een neerslagtekort in het groeiseizoen dat gemiddeld 1 keer in de 10 jaar voorkomt.

4 Hieronder vallen tevens de perioden waarbij door een verminderde oppervlaktewaterkwaliteit (m.n. door de aanwezigheid van blauwalgen) de watervoorziening wordt beperkt.

In 2009 zijn de maatregelen zoals die uitgevoerd gaan worden voor de KRW vastgelegd in de Stroomgebiedbeheerplannen en het provinciaal Waterplan. De belangrijkste inrichtingsmaatregelen zijn de aanleg van EVZ's, aanleg vispassages, kreek- of watersysteemherstel en aanleg van bufferstroken in landbouwgebieden. De meeste krekken maken deel uit van aangewezen KRW-waterlichamen. M.u.v. het Molenkreekcomplex behoren de genoemde KRW-waterlichamen tot het **M14** watertype (matig grote, ondiepe en gebufferde – zoete - plassen). Het Molenkreekcomplex heeft een afwijkend KRW-type (**M30**, matig brakke wateren) vanwege het brakke karakter in Barend, Potmarkreek en Molenkreek. In onderstaande tabel 3.4.3 is naast de streefbeelden aangegeven welke doelstellingen (EVZ en kreekherstel) er gelden voor de kreekcomplexen. De noodzakelijke maatregelen zullen dus deels voor en deels na 2015 worden gerealiseerd.

Kreekcomplex (+KRW-typering)	Streefbeeld (volgens de <i>Nota Streefbeelden voor beken en krekken in Noord-Brabant</i>)					Lengte (km) doelstelling (zie ook bijlage 3)		
	Brak	Zoet				EVZ	Kreek-herstel	EVZ + kreekherstel
	Verlaten kreek	Verlaten kreek	Boezem-kreek	Polder-Kreek	Getijden-kreek			
Cruislandse krekken M14			Roode Weel	Overige krekken		2,5	7,8	9,2
Ligne M14			Ligne			-	0,3	2,3
Rietkreek/ Langewater M14		Langewater		Rietkreek, Verkorting		1,6	9,1	7,1
Tonnekreek M14 ⁵	Brede Gat (zuidelijke deel)		Keenehaven/ Verlamde Vaart	Brede Gat, Aalskreek, Tonnekreek		3,6	4,7	14,3
Gat van den Ham M14		Vloedspui		Gat v.d. Ham	Zwaluwse Haven	0	2,8	5,5
Molenkreek M30	Potmarkreek, Barend, Molenkreek			Derriekreek		3,6	0,3	12,0
TOTAAL:						11	25	50

Tabel 3.4.3: Streefbeelden en opgaven waterschap Kreekherstel en EVZ

Ecologische streefbeelden krekken

In de *nota Streefbeelden voor beken en krekken in Noord-Brabant* (2002) zijn de ecologische streefbeelden voor de afzonderlijke krekken beschreven. In West-Brabant worden vijf verschillende typen onderscheiden op grond van de waterhuishouding. Het gaat om brakke [1] en zoete [2] verlaten krekken (geen actief peilbeheer), de zoete boezemkreek [3] (sprake van winterberging), de zoete polderkreek [4] (winterbemaling) en de getijdenkreek [5] (verbinding met buitenwater). In tabel 3.4.3 zijn per kreek de streefbeelden weergegeven. Voor een uitvoeriger beschrijving wordt verwezen naar genoemde streefbeeldnota.

Deze streefbeelden zijn ook zo overgenomen in de zogenaamde "*MEP/GEP-rapportages*" van het waterschap. Hierbij is tevens aangegeven dat er voor enkele trajecten binnen het Waterlichaam (Brede Gat en Derriekreek) andere doelstellingen gelden. Voor de rapportages in het kader van de KRW wordt uitgegaan van de in de linker kolom genoemde typering. Voor de inrichting zijn de streefbeelden uit de *nota Streefbeelden voor beken en krekken in Noord-Brabant* leidend.

Kreekherstel

Krekken met de functie waternatuur zijn aangewezen voor herstel. Deze doelstelling komt voort uit de *Gebiedsplannen Brabantse Delta en Wijde Biesbosch* die in 2005 zijn opgesteld. In het *provinciaal Waterplan 2010-2015* is dit overgenomen onder de titel "ruimte voor herstel en behoud van

⁵ Typering M14 geldt niet voor Keenehaven en Aalskreek (geen onderdeel van KRW-Waterlichaam)

watersystemen". Bij kreekherstel gaat het om het realiseren van een zo natuurlijk mogelijk functionerend watersysteem en zijn aanpassingen aan de oever(vegetatie) gewenst door verflauwing en riet-/bosaanplant. Voor een volledig herstel ontbreken echter de juiste randvoorwaarden, zoals voldoende getijdenwerking. Ook kunnen de noodzakelijke herstelkosten onevenredig hoog zijn of gaat de ingreep ten koste van andere functies/doelstellingen in het gebied. In de KRW-factsheets is per waterlichaam de gemaakte afweging weergegeven en zijn de volgende herstelmaatregelen opgenomen:

- *natuurlijk(er) peilbeheer (met frequentere inundaties om natuurdoeltype rietmoeras te kunnen realiseren);*
- *herinrichten oevers (inclusief eventuele maaiveldverlagingen);*
- *vispasseerbaar maken van kunstwerken;*
- *verwijderen van eutrofe waterbodems.*

Volgens de gebiedsplannen dient kreekherstel zoveel mogelijk gecombineerd te worden met andere doelstellingen, zoals het realiseren van EVZ's en waterberging. Duidelijk mag zijn dat voor kreekherstel (ook in combinatie met de realisatie van andere doelstellingen) ruimte nodig is. Volgens de *nota Streefbeelden voor beken en krekken in Noord-Brabant (2002)* gaat het om een zone van gemiddeld 50 meter breed.

Ecologische verbindingszones (EVZ's)



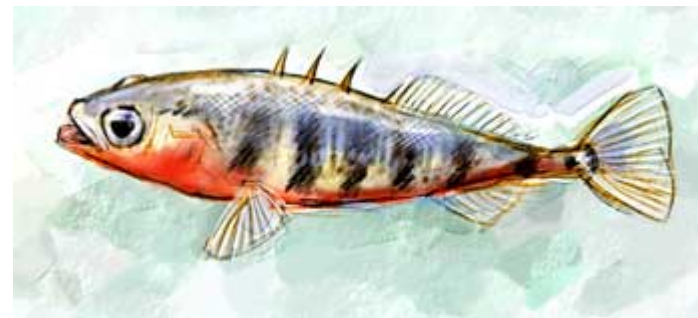
Figuur 3.4.3: Inrichting EVZ type Moeraszone

Conform het provinciaal beleid worden door het waterschap samen met gemeenten natte EVZ's aangelegd. Met deze EVZ's worden natuurgebieden verbonden waardoor uitwisseling voor planten- en diersoorten eenvoudiger wordt. Ook een EVZ kan goed worden gecombineerd met het realiseren van waterberging. Waar mogelijk worden alle nog te realiseren EVZ's langs krekken ook gecombineerd met de hierboven genoemde kreekherstelmaatregelen. Volgens tabel 3.4.3 gaat het om ca. 11 km. In het *voorbeeldenboek Groene Schakels* van de provincie zijn alle EVZ's langs de krekken in het plangebied getypeerd als Moeraszone die geldt als biotoop voor otter en roerdomp. Deze typering dient als richtlijn bij ontwerp en inrichting en kent doelsoorten als de waterspitsmuis, rietzanger en verschillende amfibieën- en libellensoorten. Het type moeraszone bestaat uit een corridor langs een waterloop met op grotere afstand stapstenen. De breedte van een EVZ is conform provinciaal beleid gemiddeld 25 meter en kan afhankelijk van de doelsoorten verschillend worden ingevuld. De natte oeverzone is minimaal 5 à 10 m breed. De stapstenen zijn gevarieerde natuurgebiedjes met rietvegetaties, open water, nat grasland en verspreid struweel of bos. Ze hebben een gemiddelde grootte van 2 tot 4 ha en liggen op een onderlinge afstand van maximaal 1 tot 2 km. In de Gebiedsplannen is vastgelegd dat bij de realisatie en het beheer van de EVZ's het aandeel van het waterschap een natte zone van gemiddeld 10 meter langs de waterloop betreft. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor de overige (veelal droge) 15 meter.

Ten tijde van de vaststelling van deze visie speelt de discussie over de herijking van de EHS. In deze visie is er vanuit gegaan dat de herijking geen of nauwelijks gevolgen heeft voor de doelstellingen voor kreekherstel en aanleg van EVZ's.

Beleidsvisie op Vissen

In de *Beleidsvisie op Vissen* (herziening 2008) is aangegeven via welke trajecten vismigratie het best kan plaatsvinden. Eén van de speerpunten voor vismigratie is het verbeteren van de intrekbaarheid van de zee voor de diadrome soorten, zoals de driedoornige stekelbaars. Hiervoor dient per deelsysteem (minimaal) één goede intrekbaarheid te worden gerealiseerd. Welk traject voor de Mark-Dintel-Vliet boezem de voorkeur geniet, is afhankelijk van de keuze voor het al dan niet verzilten van het Volkerak-Zoommeer. Bij een zoet Volkerak-Zoommeer dient als vismigratieroute een verbinding gemaakt te worden tussen Hollands Diep en Mark-Dintel-Vliet boezem via Aalskreek en Keenehaven. Dit traject is ook in het waterbeheerplan van het waterschap opgenomen als vismigratieroute en wordt extra interessant als het Kierbesluit uitgevoerd wordt. Indien het Volkerak-Zoommeer zout wordt, kan naast bovengenoemde route worden ingezet op het traject Oosterschelde - Volkerak-Zoommeer - Mark-Dintel-Vliet (waarbij wel de sluizen Benedensas en Dintelsas vispasseerbaar gemaakt moeten worden).



Daarnaast geldt voor het Molenkreekcomplex, de Ligne en de Cruislandse Kreeken dat zij weer optrekbaar moeten worden vanuit de Mark-Dintel-Vliet boezem en voor het Rietkreek-Langewater weer vanuit het Volkerak-Zoommeer. Het gaat hierbij om vissoorten die kleine plantenrijke wateren als habitat gebruiken voor paai- en opgroei, zoals snoek, blankvoorn, baars, driedoornige stekelbaars en aal. In de visie wordt het complex Gat van den Ham vanwege zijn ligging nabij de Biesbosch genoemd als gebied dat in potentie zeer geschikt is als opgroeigebied voor fint, spiering en aal. Met name Vloedspui geldt als mogelijke uitbreiding van het zoetwatergetijdengebied omdat evenals langs de Zwaluwse Haven kaden aanwezig zijn.

Kijkend naar de EVZ's in West-Brabant kan er onderscheid gemaakt worden in de robuustere noord-zuid verbindingen en de lokale, kleinschaliger EVZ's. Met name de robuustere EVZ's spelen een belangrijke rol in het verbinden van grotere natuurgebieden. Dat betekent dat bij noodzakelijke keuzes tussen andere belangen (recreatie, cultuurhistorie, aardkundige waarden) de hoogste prioriteit bij de natuurwaarden wordt gelegd. Concreet gaat het dan om de kreektrajecten:

- Aalskreek-Keenehaven (verbinding Hollands Diep met Dintel);
- Zwaluwse Haven (verbinding Amer met Mark, valt deels buiten het kreekcomplex);
- Baak-Beek-Smalle Beek (verbinding Vliet met Brabantse Wal, valt deels buiten het kreekcomplex).

Het traject Aalskreek- Keenehaven is in het waterbeheerplan tevens opgenomen als belangrijke vismigratieroute tussen Hollands Diep en Mark-Dintel-Vliet boezem. Dit traject wordt extra interessant nu het Kierbesluit uitgevoerd gaat worden. De realisatie van deze vismigratieroute dient te worden ingepast in de kreekherstelmaatregelen.

Verzilten

Brakke kreeken kenmerken zich door een relatief soortenarme flora en fauna, die echter heel specifiek kunnen zijn (kenmerkende brakke soorten zijn de brakwatergrondel en de vlokreeft). Het op grotere schaal inzetten op verzilting van kreektrajecten kan volgens het waterschap alleen aan de orde zijn als het Volkerak-Zoommeer verzilt wordt. Immers zonder een verzilt Volkerak-Zoommeer kan geen koppeling met brak/zout buitenwater worden gemaakt en zal na verloop van tijd de zoute kweldruk op niet direct gekoppelde systemen verder afnemen (zie rapport *Een nieuwe Delta, een nieuw Mark-Vlietsysteem*). Bij verzilting van het Volkerak-Zoommeer komen het zuidelijke deel van het Langewater (door een directe verbinding met het Volkerak-Zoommeer) en het gehele Molenkreekcomplex (door isolatie in combinatie met brakke kwel) in aanmerking voor verzilting. Bij isolatie van het Molenkreekcomplex is het zaak te voorkomen dat de chloridegehalten grote schommelingen vertonen.

3.5. Bijdrage krekten in de watermachine

Gehanteerde uitgangspunten voor kwantificeren bijdrage rol krekten in Watermachine

I Inrichtingsmaatregelen

Omdat in het algemeen sprake is van profielverruiming dragen de in de vorige paragraaf genoemde inrichtingsmaatregelen bij aan alle uitgangspunten voor een robuust watersysteem. In bijlage 6 zijn de uitgangspunten opgenomen die zijn gehanteerd om de bijdrage in te schatten van de verschillende maatregelen binnen de kreekcomplexen aan het oplossen van de in paragraaf 3.4 gekwantificeerde opgaven. Hierbij is aangesloten op de uitgangspunten uit de *Visie Cruislandse Krekten (2010)* waarin onderscheid is gemaakt in de volgende situaties:

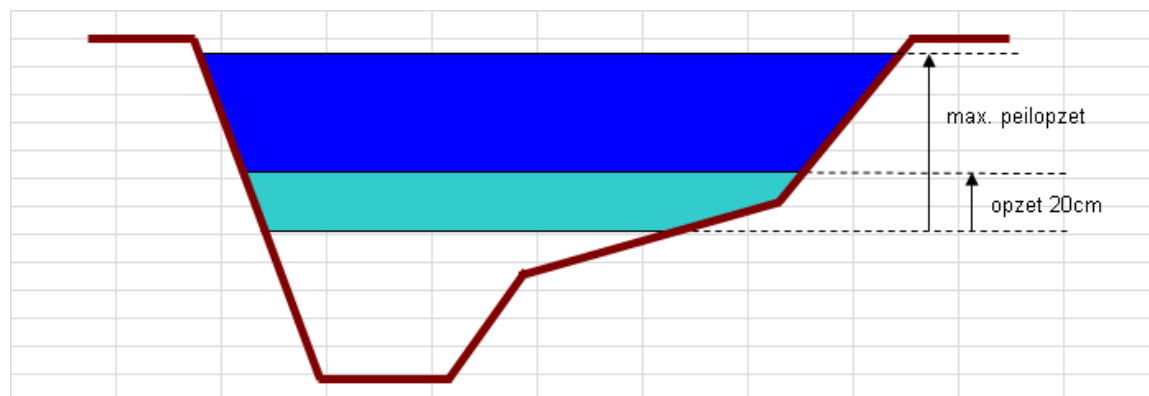
- (1) Trajecten met alleen doelstelling EVZ;
- (2) Trajecten met doelstelling Kreekherstel (al dan niet in samenhang met doelstelling EVZ).

Voor het gebied van de Cruislandse Krekten gelden vanwege de (hoge) aardkundige waarden specifieke randvoorwaarden voor de inrichting. Hier gelden bijvoorbeeld restricties voor de aanleg van EVZ's als eeuwkanten (al dan niet zichtbaar) aanwezig zijn. Verder geldt voor de trajecten die niet zijn aangemerkt voor kreekherstel dat de oorspronkelijke eeuwkanten toch zoveel mogelijk aangelegd worden.

II Beheermaatregel inzetten flexibel peilbeheer (benutten beschikbare capaciteit van het bestaande watersysteem)

Tezamen met bovengenoemde inrichtingsmaatregelen kan ook met een flexibeler peilbeheer een deel van de opgave voor wateroverlast en -voorziening worden ingevuld. In het beleid van het waterschap (*"Handreiking peilbesluiten"*) wordt uitgegaan van een beheersmarge van 20 cm rond de in de peilbesluiten vastgestelde zomer- en winterpeilen. Hiermee kan de bergings- en buffercapaciteit van het watersysteem tijdelijk worden vergroot.

Met dit flexibele peilbeheer van 20 cm wordt niet de volledige buffercapaciteit van het systeem benut. Daarom is voor deze visie ook inzichtelijk gemaakt welke totale capaciteit er binnen de kreekcomplexen (na herinrichting) aanwezig is om water te conserveren. Welke uitgangspunten hiervoor zijn gehanteerd zijn eveneens opgenomen in bijlage 6.



Of en in welke mate ruimere beheersmarges (peilopzet) mogelijk is, is sterk gebiedsafhankelijk. Het waterschap gaat de komende jaren onderzoeken welke mogelijkheden er zijn.

De bijdrage van de afzonderlijke kreekcomplexen in de Watermachine

De wateropgaven (uit paragraaf 3.4) per kreekcomplex voor wateroverlast ■, maalstops ■ en watervoorziening ■ zijn samengevat in figuur 3.5. Daarnaast is aangegeven hoeveel extra capaciteit er aan het watersysteem wordt toegevoegd bij uitvoer van de inrichtings- ■ en beheermaatregelen ■. In het linker deel van figuur 3.5 is de waterbergingsopgave weergegeven en in het rechter deel de opgave voor de zoetwatervoorziening.

Waterbergingsopgave

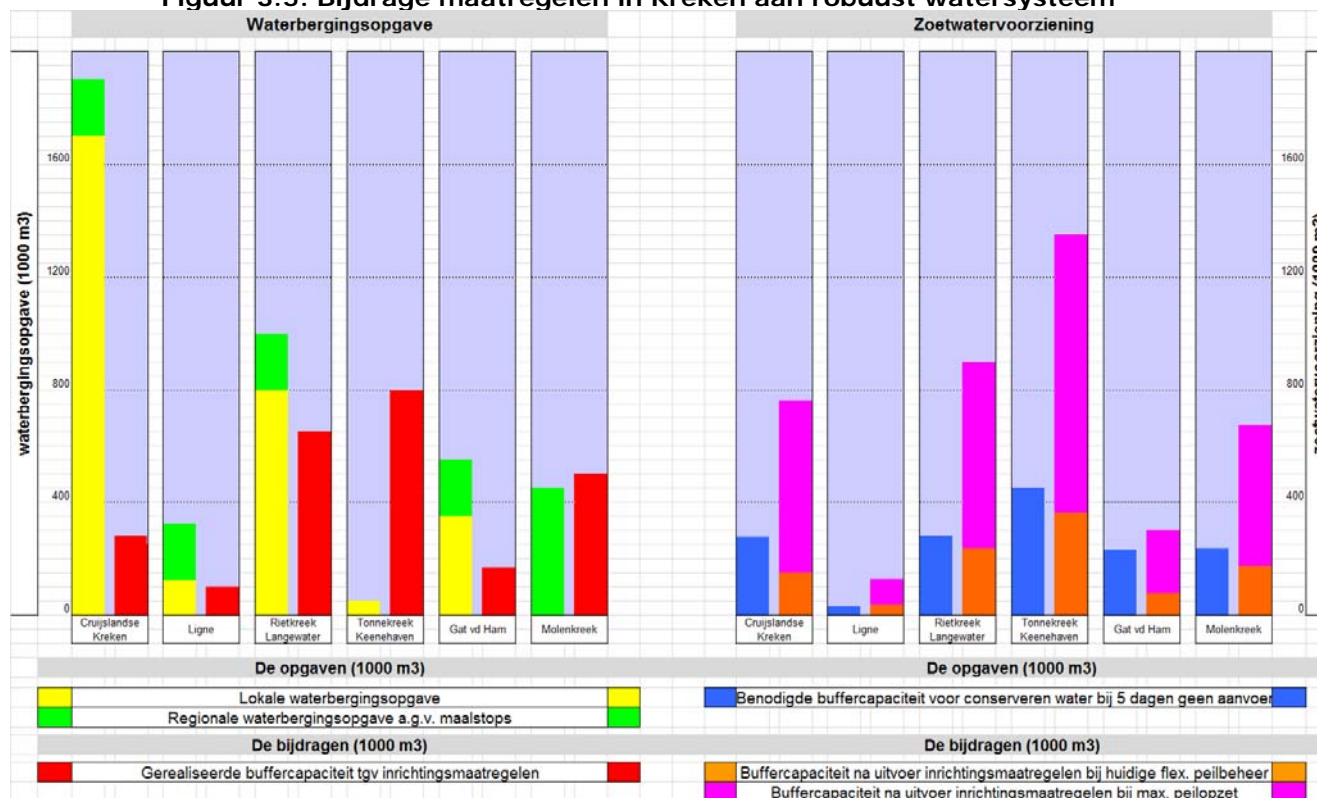
Uit de figuur kan worden afgeleid dat met de uitvoering van de inrichtingsmaatregelen binnen de zes kreekcomplexen een belangrijke bijdrage kan worden geleverd aan het oplossen van de **lokale waterbergingsopgave**. Vergelijk hiervoor ■ met ■. M.u.v. de Cruislandse Kreeken is dit minimaal 50% en in het gebied van de Tonnekreek en Molenkreek zelfs (meer dan) 100%. Voor de Cruislandse Kreeken resteert nog een opgave van ruim 80%.

In de systemen Tonnekreek en Molenkreek is na uitvoering van de inrichtingsmaatregelen zelfs voldoende bergingscapaciteit aanwezig om ook de gevolgen van **maaltstops** bij het inzetten van het Volkerak-Zoommeer voor waterberging op te vangen. Vergelijk hiervoor ■ + ■ met ■. In de andere vier gebieden wordt onvoldoende bergingscapaciteit gerealiseerd om aan beide opgaven te kunnen voldoen. Voor het gebied van de Rietkreek en het Langewater resteert bijvoorbeeld een opgave van ca. 30 à 40%.

Zoetwatervoorziening

Ook voor de opgave voor de zoetwatervoorziening wordt door uitvoering van de inrichtingsmaatregelen in de kreekcomplexen (i.c.m. het huidige flexibele peilbeheer) een aanzienlijk deel van de conserveringsopgave gerealiseerd (vergelijk ■ met ■). In vier van de zes deelgebieden resteert nog een relatief geringe opgave van max. 15%. Voor Cruislandse Kreeken (ca. 50%) en Gat van den Ham (ca. 70%) is de restopgave groter.

Figuur 3.5: Bijdrage maatregelen in Kreeken aan robuust watersysteem



Indien water kan worden gebufferd tot (vrijwel aan) maaiveld blijkt dat een periode van vijf dagen zonder wateraanvoer kan worden overbrugd. Vergelijk hiervoor ■ en ■.

In het gebied van de Cruislandse Kreeken resteert nog een zeer aanzienlijke waterbergingsopgave na uitvoering van de inrichtingsmaatregelen aan de kreeken. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door de (relatief) grote opgave die er in het gebied is maar tevens door de beperkingen die er voor de inrichting gelden vanwege de landschappelijke waarden in het gebied. Hierdoor is afgraving niet overal mogelijk. Ten opzichte van bijvoorbeeld het gebied Rietkreek-Langewater, waar ongeveer dezelfde lengtes met de doelstellingen EVZ en kreekherstel gelden als in de Cruislandse Kreeken, is de

gerealiseerde buffercapaciteit slechts ca. 40%. Voor de overige gebieden kunnen de verschillen in belangrijke mate verklaard worden door verschillen in de verhouding tussen het oppervlak van het gebied en de lengtes EVZ en kreekherstel.

Rol van de krekten

Op basis van het voorgaande en een beschouwing van de deelstroomgebieden kan worden geconcludeerd dat de krekten een belangrijke rol spelen in de watermachine. De meeste krekten zijn onderdeel van het hoofdaan- en -afvoersysteem in de polder waartoe ze behoren. Dit aan- en afvoersysteem is van groot belang voor de agrarische en andere grondgebruiksvormen in het gebied en dient daarom gehandhaafd en zelfs uitgebreid te worden om te voldoen aan de wateroverlastnormen uit de provinciale Waterverordening en om het gebied van voldoende en kwalitatief goed water te kunnen voorzien.

In figuur 3.5 is aangegeven wat de positieve effecten zijn van de (herinrichtings)maatregelen op de opgaven voor wateroverlast en -tekort. Na uitvoering van de maatregelen en een aangepast (ruimer) flexibel peilbeheer kan binnen de krekten voldoende water worden geconserveerd om niet al te lange perioden van droogte te kunnen overbruggen. Tevens blijkt dat het merendeel van de lokale waterbergingsopgave binnen de kreekcomplexen kan worden gerealiseerd. Voor met name de Cruislandse Kreek en in mindere mate Gat van den Ham en Rietkreek-Langewater blijkt voor de (lokale) waterbergingsopgave nog sprake van een "restopgave". Het gaat hier om de opgave die in de onderscheiden deelgebieden resteert na uitvoer van de inrichtingsmaatregelen binnen de krekten. Deze restopgave dient dus in principe buiten de krekten gerealiseerd te worden. Hierbij kan o.a. gedacht worden aan het realiseren van natuurvriendelijke oevers langs niet als EVZ aangewezen waterlopen en inrichten van aanvullende waterbergingsgebieden. Duidelijk moet zijn dat de restopgave zich natuurlijk niet beperkt tot alleen de gebieden met de kreekcomplexen. Buiten deze gebieden kan de invulling van de wateropgave helemaal niet gekoppeld worden aan de inrichtingsmaatregelen voor de krekten.

De krekten en hun aangrenzende gronden spelen dus een belangrijke rol in de polderwatersystemen maar worden niet ingezet als opvanggebied voor overtollig water van de Mark-Dintel-Vliet boezem. De omvang van de kreekcomplexen is hiervoor simpelweg veel te klein en daar komt bij dat het onlogisch is om deze binnendijkse gebieden 'op te offeren' voor buitendijkse gronden. De krekten spelen hooguit een rol in het opvangen van de afgenomen afvoercapaciteit als gevolg van maaltops bij het inzetten van het Volkerak-Zoommeer voor tijdelijke waterberging. Omdat ze geen rol van betekenis spelen in het regionale (Mark-Dintel-Vliet) watersysteem behoeven er wat dit betreft dan ook geen keuzes tussen de verschillende deelgebieden met kreekcomplexen te worden gemaakt.

Kanttekeningen/discussie

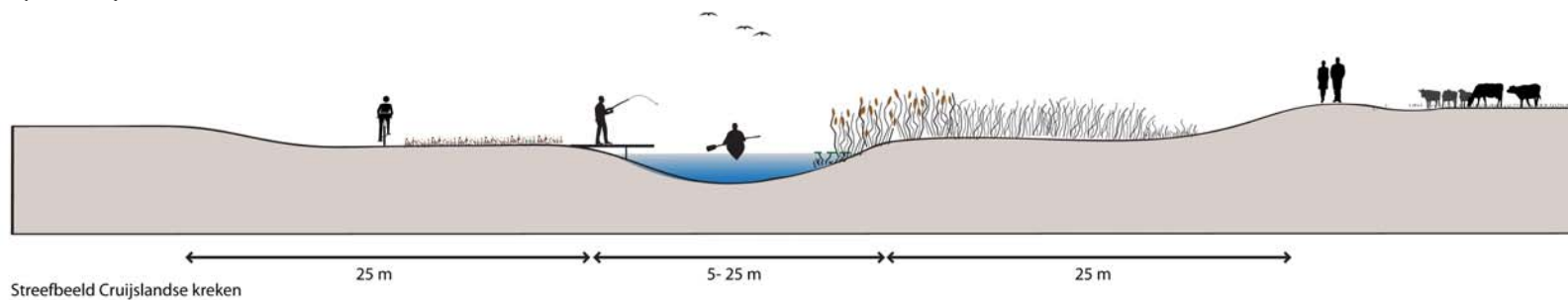
De hiervoor gepresenteerde waarden en conclusies hebben een aanzienlijke onzekerheidsmarge. Deze zijn ten eerste het gevolg van de bandbreedten in de berekende opgaven en bijdragen van de inrichtings- en beheermaatregelen. Ten tweede zijn ze gebaseerd op de aanname dat de opgaven en krekten evenwichtig verdeeld zijn over de deelgebieden. In de praktijk is dit natuurlijk niet het geval. Ten derde gaat het hier om een weergave van de opgave uit het *Waterbeheerplan* (2009) en zijn er sindsdien maatregelen binnen de kreekcomplexen uitgevoerd. Tenslotte worden in de figuur de lokale waterbergingsopgave en extra opgave als gevolg van maaltops bij elkaar opgeteld. Feitelijk is dit niet juist omdat het zeer aannemelijk is dat in de praktijk beide situaties niet (volledig) zullen samenvallen. De piek in het lokale systeem treedt waarschijnlijk eerder op dan in het regionale systeem. Daarnaast zal regionale waterberging als gevolg van maaltops veel minder frequent optreden (ca. 1:1.400 jaar) dan lokale waterberging (1:10 – 1:100 jaar). Wat dit laatste punt betreft, gaat het hier dus duidelijk om een worst-case. Omdat het hier gaat om een visie volstaat een grove indicatie van de rol die de krekten kunnen spelen in de opgaven.

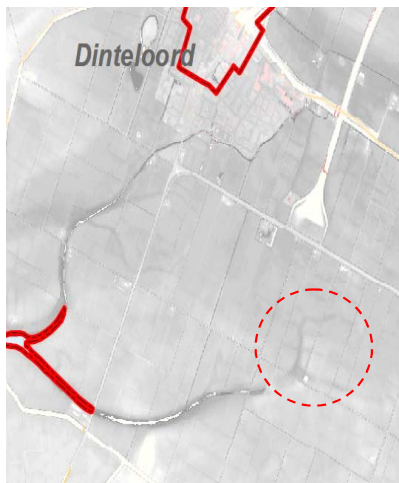


Derriekreek met (restant) eeuwkant

Ruimtelijke opgave voor kreekprojecten

In tabel 3.4.3. staan de lengtes van de doelstellingen EVZ (ca. 11 km) en kreekherstel – al dan niet in combinatie met EVZ – (ca. 75 km). In figuur 3.5 zijn deze doelstellingen vertaald naar de hoeveelheid bergings- en buffercapaciteit die dit oplevert na uitvoer van de inrichtings- en beheermaatregelen. Voor deze inrichtingsmaatregelen dient grond verworven te worden die in de huidige situatie veelal in eigendom is van particulieren. Uitgaand van een gemiddelde breedte van 10 m voor het natte deel van een EVZ en gemiddeld 50 m breedte voor kreekherstel gaat het voor de zes kreekcomplexen om een ruimtelijke opgave van ca. 350 – 400 ha.





In de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* is voorgesteld om gedempte kreken opnieuw open te graven voor extra waterbergings- en -buffercapaciteit en om ze met elkaar te verbinden voor de doorvoer van water. Een verkenning naar de gedempte kreken (aan de hand van historische kaarten, hoogtekarten en archieven) wijst uit dat de lengte aan gedempte kreken beperkt is en dat het vooral gaat om de “uitlopers” met een gering oppervlak en dus volume. Het verbinden van de afzonderlijke kreekcomplexen om hiermee zoet water door het gebied te geleiden, wordt ook niet als realistisch gezien. Belangrijkste reden hiervoor is de aanwezigheid van de Mark-Dintel-Vliet boezem, die zorgt voor fysieke barrières tussen de afzonderlijke kreekcomplexen. Binnen het gebied zijn ook veel genormaliseerde kreken aanwezig. Voorbeelden hiervan zijn De Kreek in de kern Dinteloord (zie foto hiernaast) en de Weelkreek in de Willemspolder. Gezien de agrarische functie van het gebied en de ligging in stedelijk gebied, komen alleen de kreken met de doelstelling kreekherstel in aanmerking om deze (licht) te laten slingeren.



Waterkwaliteit



In paragraaf 3.2 is aangegeven hoe het er in de kreekssystemen voor staat met de waterkwaliteit en ecologie. De hiervoor beschreven inrichtingsmaatregelen zijn met name positief voor de aquatische ecologie maar natuurvriendelijke oevers, met brede rietkragen, dragen zeker ook bij aan een betere chemische waterkwaliteit. Gestreefd wordt naar een inrichting van watersystemen die voldoende ruimte biedt voor natuurlijke processen en voor gezonde populaties van flora en fauna. Voor stikstof en fosfaat zullen naar verwachting de inrichtingsmaatregelen geen meetbare verbetering laten zien. Hier zijn andere maatregelen, met name beperking van de uit- en afspoeling vanuit de landbouw, noodzakelijk. Dit geldt in belangrijke mate ook voor de genoemde zware metalen en gewasbestrijdingsmiddelen.

Volgens een inschatting zoals weergegeven in de KRW-factsheets resulteren de (korte termijn) inrichtingsmaatregelen wel tot een geringe meetbare verbetering van de ecologie. De ecologische toestand voor vis en macrofauna is na uitvoer van de maatregelen in 2015 waarschijnlijk hooguit ‘matig’. Voor fytoplankton en overige waterflora blijft de ecologie naar verwachting ‘ontoereikend’. Aanvullende maatregelen – zowel qua inrichting als beperking van de (diffuse) emissies – zijn noodzakelijk. Voor aanpassing van diffuse belasting is bijstelling van nationaal mestbeleid en de nationale uitwerking van het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid binnen de Europese Unie noodzakelijk.

4. Ambities andere belangengroepen in het gebied

In de Ruimtelijke Visie West-Brabant is aangegeven dat het realiseren van de watermachine kansen biedt voor andere belangengroepen, zoals landbouw, natuur, recreatie, landschap en cultuurhistorie. Naast deze meekoppelkansen is het ook denkbaar dat verschillende ambities juist een impuls kunnen geven aan de realisatie van de watermachine. In dit hoofdstuk zijn de ambities per partij/sector weergegeven. In hoofdstuk 5 worden de ambities beoordeeld op hun meekoppelkansen.

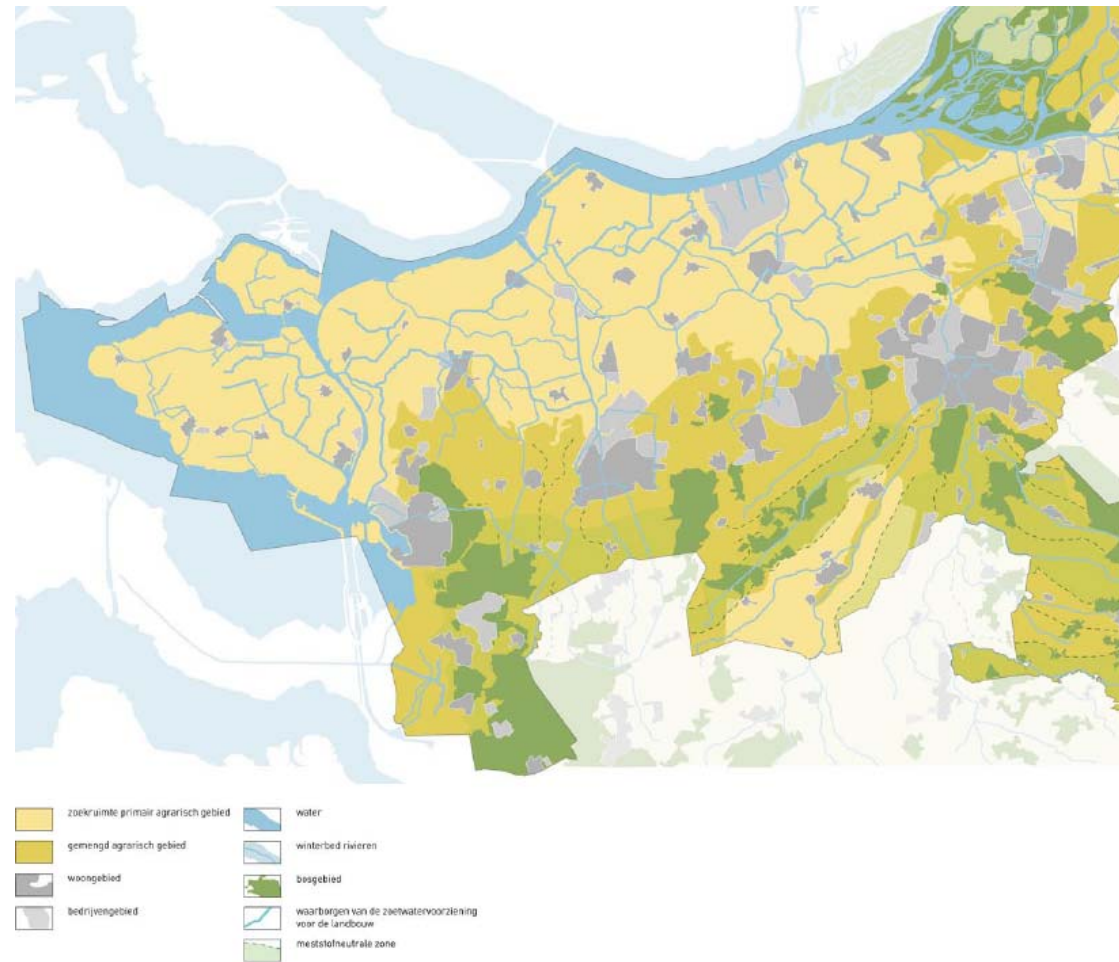
Landbouw

Zowel in de Ruimtelijke Visie West-Brabant (zie figuur 4.1) als de Structuurvisie RO van de provincie Noord-Brabant (2011) is aangegeven dat het zeekleigebied van West-Brabant een belangrijk agrarisch gebied is en moet blijven. Grondgebonden landbouw is en blijft het primaire gebruik van dit gebied, waarbij er ruimte in het gebied aanwezig is voor intensivering en schaalvergroting. Randvoorwaarde voor deze belangrijke agrarische functie is een robuust watersysteem waarbij niet alleen voldoende zoet water van een goede kwaliteit wordt aangevoerd maar ook wateroverlast door inundatie wordt beperkt. Dit belang voor een robuust watersysteem wordt in de toekomst met klimaatverandering alleen maar groter. Tevens geldt West-Brabant vanwege zijn centrale ligging en huidige activiteiten als uitermate geschikt gebied voor grootschalige Biobased Economy.

In de provinciale structuurvisie RO wordt met betrekking tot de groenblauwe structuur gesproken over mogelijkheden voor (verbrede) landbouw, in combinatie met de ontwikkeling van de recreatieve sector. Voor de ontwikkeling van het toeristisch-recreatieve en het agrarische bedrijfsleven biedt met name de groenblauwe structuur (waar de kreken onderdeel van zijn) kansen in de vorm van bijvoorbeeld het bijdragen aan de realisatie van wandel- en fietspaden en kanoroutes (zie verder recreatie).

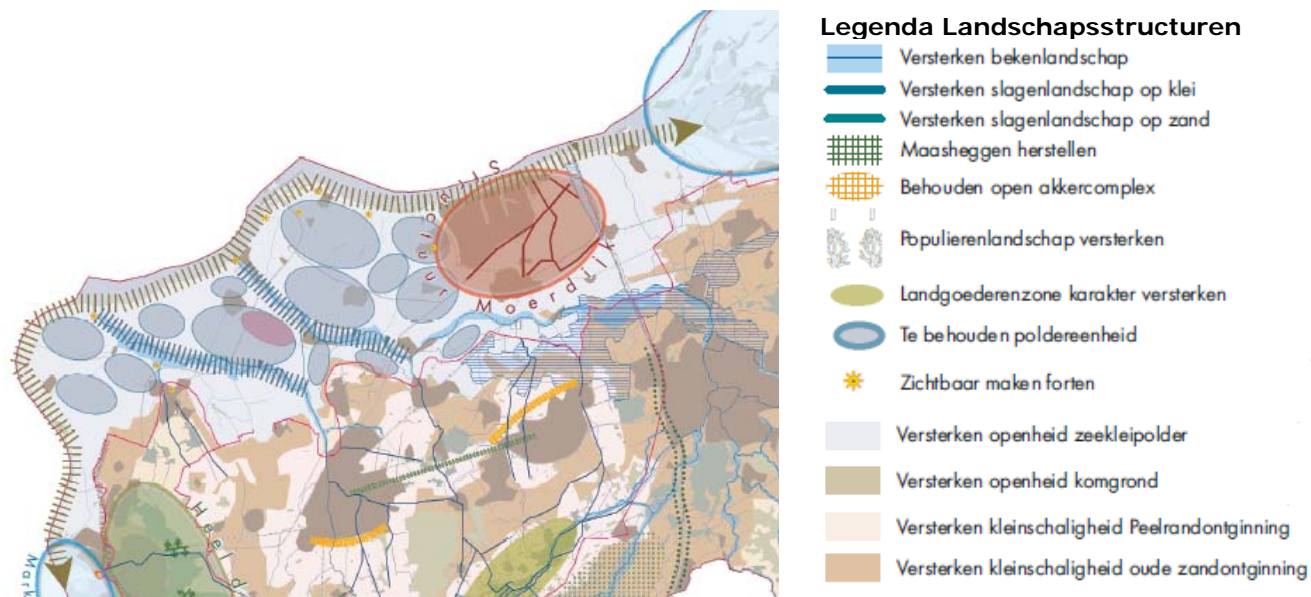
Landschap

In de Ruimtelijke Visie West-Brabant wordt gedacht vanuit de indeling op basis van de kenmerken van het landschap en de ondergrond. De rijke cultuurhistorie en een herkenbare landschappelijke driedeling in het gebied schept onderscheidende condities voor behoud en ontwikkeling. De visie



Figuur 4.1: uitsnede Ruimtelijke Visie West-Brabant

versterkt de verscheidenheid van de regio door in te zetten op de kwaliteit van verschil in de drie zones van klei, zand het overgangsgedebied. In de zogenaamde *Gebiedspaspoorten bij de Structuurvisie RO* geeft de provincie vervolgens aan welke landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken zij op regionaal schaalniveau bepalend vindt voor de kwaliteit van een gebied of een landschapstype (zie onderstaande figuur). Voor deze visie zijn relevant "te behouden poldereenheden", "zichtbaar maken van forten" en "versterken openheid zeeleipolder".



Figuur 4.2: uitsnede Ambitiekaart Gebiedspaspoorten

Dit is vertaald naar de onderstaande ambities die relevant zijn voor de watermachine en kreken:

- *Bij waterberging in de polders moeten deze als eenheid worden behandeld;*
- *Beplanting langs de kreken kan in het overgangsgedebied de kleinschaligheid van het landschap benadrukken;*
- *Realisatie van een robuust krekensysteem, door:*
 - *De kreken als doorgaande natte structuur te versterken voor waterberging en natuurontwikkeling;*
 - *De kreken te benutten voor wateraanvoer voor de landbouwgebieden in de omliggende polders;*
 - *Gekoppeld aan de kreken ruimte te bieden voor nieuwe landgoederen waarvan de structuur voortbouwt op de kenmerkende openheid en het waterrijke karakter van het gebied.*

Op de *Aardkundig Waardevolle Gebiedenkaart Noord-Brabant (2004)* is het kreekcomplex Cruislandse kreken aangewezen als gebied met hoge aardkundige waarden. De aanwijzing als een aardkundig waardevol gebied is van invloed op de ecologische herstel- en ontwikkelmogelijkheden en andere meekoppelkansen voor de kreken. De andere kreekcomplexen kennen deze specifieke aanwijzing niet.

Natuur

De streefbeelden voor de (her)inrichting van de kreken en de aanleg van EVZ's zijn reeds aan de orde geweest in paragraaf 3.4. De streefbeeldtypen "Verlaten Kreek", "Boezemkreek" en "Getijdenkreek", met bijbehorende waterkwaliteitsverbetering vragen om een isolatie van de kreken. In de huidige situatie geldt dat alleen de Zwaluwse Haven en de Roode Weel geïsoleerd zijn van het overige deel van het watersysteem in de polders. In de workshop en aanvullende gesprekken is de ambitie genoemd om een grotere verscheidenheid te krijgen in de krekensystemen in West-Brabant. De realisatie hiervan is o.a. afhankelijk van de verzilting van het Volkerak-Zoommeer en vraagt in sommige gevallen ook om aanpassing van de streefbeelden. Zo biedt een verzilting van het Volkerak-Zoommeer kansen voor het herstellen van de oorspronkelijke situatie (zout getij) in de Rietkreek en het Langewater. Het Langewater wordt hierbij als het meest kansrijk gezien. Door het Langewater te verbinden met het Volkerak-Zoommeer ontstaat hier een geschikte kraamkamer en opgroeigebied voor vissoorten en heeft mede hierdoor een aantrekkingskracht op andere diersoorten. Daarnaast is voor de Vloedspui en het Gat van den Ham de ambitie uitgesproken dat deze deeltrajecten evenals de Zwaluwse Haven in open verbinding met de Amer gebracht kunnen worden. Hiermee ontstaan vanwege de (zoetwater) getijdenslag geschikte habitats voor riviervis- en intergetijdenssoorten. Voor een volledig morfologisch herstel wordt de getijdenslag (en beschikbare ruimte) onvoldoende geacht.

Recreatie

Met de stedelijke uitbreidingen, is er een toenemende vraag naar het areaal uitloopgebied. Daarom wordt in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* gepleit voor een landschapsversterking die in samenhang wordt gebracht met de wens naar stedelijk uitloopgebied. Hierbij worden tevens kansen gezien voor een verbreding van de landbouw op het gebied van natuur en recreatie. In de provinciale *Structuurvisie RO* is aangegeven dat kleinschalige recreatieve voorzieningen kunnen worden ontwikkeld in relatie tot de groenblauwe structuur. Het doel hierbij is dat de gebruikswaarde van natuur en water moet worden verbeterd. Rust en ruimte maar ook goede mogelijkheden voor gebruik en beleving van natuur zijn hierbij sleutelbegrippen. Voor de kreken moet dan worden gedacht aan het inpassen van wandel- en fietspaden bij kreekherstelmaatregelen en de realisatie van EVZ's.

In de workshop en aanvullende gesprekken hebben verschillende gemeenten aangegeven dat zij bij de aanleg van EVZ's en/of kreekherstelmaatregelen goede mogelijkheden zien om recreatief medegebruik in te passen. Wandelen en fietsen langs en varen op waterlopen vergroot de beleving van het gebied en kan de band met het water versterken. De gemeente Moerdijk heeft dit reeds in zijn *visienota "Fiets- en wandelpadennetwerk"* aangegeven. Het betrekken van de aanwezige cultuurhistorisch waardevolle plekken en objecten is hierbij gewenst. Ook de gemeente Steenbergen heeft aangegeven dat recreatief medegebruik van waterlopen - en in het bijzonder kreken, - wenselijk is. Als voorbeeld is genoemd kanovaren op de Cruislandse Kreken.

Door de Visverenigingen is aangegeven dat een betere ontsluiting van goede visplekken gewenst is. In de huidige situatie zijn geschikte locaties vaak moeilijk bereikbaar en toegankelijk. Het toestaan van voorzieningen als vissteigers en een aangepast maaibeheer door het waterschap zijn hiervoor noodzakelijk.



Brabant aan Zee

Het *meerjarenprogramma Brabant aan Zee* heeft tot doel van West-Brabant een hoogwaardig watersportgebied te maken met een duidelijk profiel en uiteindelijk een versterking van de regionale economie. Dit wordt gerealiseerd door alle watergerelateerde projecten van de gemeenten in West-Brabant (en Tholen) te bundelen en op elkaar af te stemmen. Belangrijk algemeen aandachtspunt is de versterking van de relatie tussen water en land. De ontwikkeling van water- en walaccommodaties en hiermee een aantrekkelijk en beleefbaar achterland creëren, vormen hiervoor belangrijke randvoorwaarden (*projectplan Brabant aan Zee 2010-2011*).

Cultuurhistorie

In de *Gebiedspaspoorten bij de Structuurvisie RO* is als ambitie aangegeven dat de cultuurhistorische waarden in hun samenhang verder ontwikkeld, beschermd en toeristisch-recreatief ontsloten moeten worden. Dit geldt volgens de *Gebiedspaspoorten* in het bijzonder voor de cultuurhistorische landschappen Biesbosch en Zuiderwaterlinie bij Willemstad-Klundert. Bij nieuwe ontwikkelingen in de zeekeipolders dienen kansen te worden benut om de onderlinge samenhang tussen de onderdelen te verbeteren. Een mooi voorbeeld hiervan is opgenomen in de *rapportage "Van Defensie tot Retentie" (2007)*. Hierin is aangegeven hoe bij realisatie van waterberging onderdelen van de oude Waterlinies weer zichtbaar kunnen worden gemaakt.

Op de *Cultuurhistorische Waardenkaart (2010)* is te zien dat in het plangebied tal van gebieden met een redelijk hoge tot zeer hoge cultuurhistorische waardering liggen. Vier gebieden bevatten bijzondere cultuurhistorische waarden. Voor het plangebied van deze visie zijn De Zuiderwaterlinie bij Steenbergen en bij Willemstad en Klundert het meest relevant.

5. Visie

In het vorige hoofdstuk zijn ambities van andere belangen dan water beschreven die een relatie kunnen hebben met de ontwikkeling van een robuust watersysteem en met de krekken in het bijzonder. Dit hoofdstuk beschrijft de visie op de watermachine en de rol van de krekken hierin. Tevens wordt aangegeven welke meekoppelkansen er kunnen zijn.

Landbouw als primaire gebruiker kleigebied West-Brabant



Op het plangebied ligt een zware claim vanuit de agrarische sector. Zowel in ruimtelijke plannen van gemeenten als provincie is aangegeven dat deze positie van de agrarische sector in het gebied alleen maar wordt versterkt. In feite worden hiermee de grootste wateropgaven (het voorkómen van wateroverlast en een goede zoet-watervoorziening) voor het realiseren van een robuust watersysteem in dit gebied dan ook toegeschreven aan deze sector. Het belang van de agrarische sector in het gebied betekent echter wel dat grootschalige ingrepen in het lokale watersysteem op korte termijn niet als realistisch worden gezien. Het onttrekken van krekken aan het wateraan- en -afvoersysteem betekent dat dit grote consequenties heeft met een grotere kans op wateroverlast en een verminderde zoetwatervoorziening. Dure en ruimtelijk ingrijpende compenserende maatregelen, zoals de aanleg van kaden, parallelle waterlopen en extra gemalen, zullen noodzakelijk zijn. In de KRW-factsheets is reeds aangegeven dat deze maatregelen vanwege kosten en gevolgen voor de agrarische sector op korte termijn niet

haalbaar zijn. Het betekent echter ook dat er vanuit andere partijen nauwelijks ambities zijn die een bijdrage kunnen leveren aan de realisatie van een robuust watersysteem. Voor de realisatie van een robuust watersysteem staat het waterschap dus vooral aan de lat maar is ook een belangrijke bijdrage vanuit de agrarische sector noodzakelijk. Denk hierbij niet alleen aan het bijdragen in grondverwerving voor inrichtingsmaatregelen maar ook aan een reductie van de emissie van nutriënten en het inspelen op hogere voorjaars- en zomerpeilen bij het inzetten van een flexibeler peilbeheer. Dit laatste kan bijvoorbeeld door te kiezen voor peilgestuurde drainages.

Kleinschalige ambities voor de korte termijn

Wat de meekoppelkansen met de watermachine/krekken betreft, gaat het op de **korte termijn** om kleinschaliger meekoppelkansen als de aanleg van EVZ's met wandel- en fietspaden, het realiseren van kano-/vaarroutes en geschikte visstekken, het landschappelijk inpassen van de krekken door begeleidende beplanting, het zichtbaar maken en herstellen van eeuwkanten en het zichtbaar maken van onderdelen van de voormalige Waterlinies als onderdeel van cultuurhistorisch herstel. Voor recreatief medegebruik zijn er geen grote verschillen tussen de verschillende kreekcomplexen. De genoemde recreatieve ambities zijn in feite in alle kreekcomplexen mogelijk, mits ze kunnen voldoen aan de condities voor het waterbeheer die het waterschap heeft opgenomen in de *Beleidsnota recreatief medegebruik (2011)*.

Op de langere termijn een grotere verscheidenheid realiseren

Omdat de watermachine niet op korte termijn gerealiseerd hoeft te worden, zijn er voor sommige kreekcomplexen wel kansen om op de **langere termijn** invulling te geven aan de wens die in de workshop van 24 februari 2011 is geuit om de verscheidenheid van de krekken te vergroten. De ontwikkeling van de watermachine en de bijbehorende maatregelen aan de krekken worden hierbij gezien als de mogelijkheid om dit te realiseren. Deze grotere verscheidenheid, die ook geuit is in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* kan worden gerealiseerd door de onderstaande kenmerken verder te accentueren of bijzondere doelstellingen/ambities te realiseren.



Cruislandse Kreen: Gebied met hoge aardkundige waarden

De Cruislandse Kreen is een gebied met hoge aardkundige waarden. De aanwezige combinatie van wielen en kreen geeft een fraai beeld van de geschiedenis van het polderlandschap. Behoud en versterking van deze waarden is gewenst. Bij de noodzakelijke inrichtingsmaatregelen voor de aanleg van EVZ en kreekherstel dient behoud en versterking van de aardkundige waarden in het gebied voorop te staan. In de *visie Cruislandse Kreen (2010)* is beschreven hoe hier invulling aan kan worden gegeven.

Ligne: Bufferzone en stedelijk uitloopgebied

Het kreekgedeelte van de Ligne ligt tussen de kern Steenbergen en het glastuinbouwgebied Westland. Door de aanwezigheid en verdere aanleg van hoog opgaande beplanting kan het gebied rondom de kreek fungeren als bufferzone tussen beide. Het gebied kan tevens worden gebruikt als belangrijk stedelijk uitloopgebied voor de kern Steenbergen. De aanleg van met name wandelpaden in dit gebied langs de kreek is gewenst. Herstel van de West-Brabantse waterlinie is in dit gebied minder ingrijpend dan meer bovenstrooms langs de Ligne. Gekoppeld aan de recreatieve ontsluiting van het gebied zijn hier daarom goede mogelijkheden voor educatie en communicatie over de West-Brabantse waterlinie.



Molenkreekcomplex: Gebied met brakke potenties

Het Molenkreekcomplex kenmerkt zich door een sterke brakke kwel uit de ondergrond. Alleen door heel intensief door te spoelen met zoet water uit de omgeving worden de chloridegehalten in de huidige situatie voldoende laag gehouden voor het agrarisch gebruik in het gebied. Grootschalige ontwikkelingen als het AFC bieden mogelijkheden om de kreen te isoleren en te laten verzilten en compenserende maatregelen mee te laten liften met deze grootschalige ingrepen. Zoals eerder aangegeven geldt hiervoor wel de randvoorwaarde dat het Volkerak-Zoommeer verzilt wordt. Alleen dan is sprake van voldoende aanvoer van zout water en ontstaat een voldoende duurzaam systeem met een gezonde (soortenarme) brakwater leefgemeenschap. Bijkomend voordeel is dat minder zoet water van elders moet worden aangevoerd om het systeem door te spoelen.



Tonnekreek-Keenehaven: Robuuste migratieroute in combinatie met herstel Zuiderwaterlinie

Het traject van de Aalskreek en Keenehaven (inclusief Gat van Boslust en Verlamde Vaart) wordt gezien als een robuuste noord-zuid migratieroute voor vis en andere doelsoorten tussen Hollands Diep en Mark. Het water is in potentie een belangrijk gebied voor eurytope soorten (blankvoorn), plantminnende soorten (snoek) en diadrome soorten (driedoornige stekelbaars en aal). Gezien het genomen besluit om de Haringvlietssluis op een kier te zetten en de stagnatie in de besluitvorming over het verzilten van het Volkerak-Zoommeer is voorrang verlenen aan de realisatie van deze route gewenst. Naast vissen is de verbingszone van belang voor soorten als de noordse woelmuis, bunzing en mogelijk zelfs de otter.

Evenals in het gebied van de Ligne zijn in dit gebied verschillende relictten aanwezig van de zogenaamde Zuiderwaterlinie. Het gaat dan bijvoorbeeld om Fort Noordschans, inundatiepolder De Ruigenhil en vestingstad Klundert. Bij de inrichtingsmaatregelen aan de kreken maar ook bij de maatregelen die behoren bij de zogenaamde restopgave moeten kansen voor herstel van de Zuiderwaterlinie zoveel mogelijk worden meegenomen.

Gat van den Ham: Gebied met zoetwater getijdenwerking

De Zwaluwse Haven staat in open verbinding met de Amer. De Haven is hierdoor een belangrijk gebied voor opgroeiende riviervissen. Vanwege de nauwe relatie met de Biesbosch is het wenselijk om op termijn ook de andere kreektrajecten (Vloedspui en Gat van den Ham) weer in open verbinding te stellen met de Amer en hierdoor getijdenwerking toe te laten. Aangezien er rond de Vloedspui al op verschillende trajecten kaden aanwezig zijn, ligt het voor de hand om eerst dit traject geschikt te maken. Compenserende maatregelen voor waterberging en zoetwatervoorziening zijn noodzakelijk en kunnen deels gerealiseerd worden door een slim beheer van de Amersluis.



Rietkreek en Langewater: Gebied met gradiënten

De Rietkreek en het Langewater liggen in het overgangsgebied tussen de Brabantse Wal en het Volkerak-Zoommeer. Het gebied wordt gekenmerkt door een steilrand en de volgende tweedelingen: hoog-laag, zand-klei en droog-nat. Door aanpassingen in het watersysteem, waarbij meer water wordt vastgehouden, kunnen geleidelijker overgangen worden gecreëerd. Hiermee ontstaat een buffer voor drogere perioden en wordt het systeem onafhankelijker van het (gebiedsvreemde) Volkerak-Zoommeerwater. Benedenstroomse wateroverlast kan hiermee worden beperkt en rondom de steilrand ontstaan kansen voor (kwelwaterafhankelijke) natuur. In de westelijke poldergebieden kunnen de omstandigheden voor de agrarische sector verbeteren. Bij het verzilten van het Volkerak-Zoommeer kan een vierde gradiënt worden toegevoegd. Met name in het Langewater ontstaan dan, in combinatie met langer water vasthouden van water op de Wal/nabij de steilrand (o.a. als buffer voor de agrarische sector), kansen voor een verbinding met het zoute Volkerak-Zoommeer.

Naast bovengenoemde visie per kreekcomplex, gelden voor het kreekherstel en de EVZ-inrichting de volgende algemene aandachtspunten:

1. Het oorspronkelijke profiel van het kreeksysteem (steile oevers en eeuwkanten) wordt niet aangetast en zo veel mogelijk hersteld. Uitgangssituatie voor het herstellen van het kreeksysteem is het oorspronkelijke reliëf van voor het opbrengen van de bouwvoor;
2. Kreekherstel en de inrichting van natuurvriendelijke oevers bij aanleg ecologische verbindingzones zoveel mogelijk laten samengaan;
3. Met uitzondering van de Cruislandse Kreken wordt bij mogelijke strijdigheid tussen aardkundige waarden en natuurdoelstellingen voorkeur gegeven aan de natuurdoelstellingen. Voor de Cruislandse Kreken geldt vanwege de toegekende aardkundige waarden dat bij strijdigheid voorkeur wordt gegeven aan de aardkundige waarden;
4. Er wordt voor het realiseren van de natuurdoelstellingen langs de kreken (de juiste grondwatercondities en inundatiefrequenties) ingezet op een optimum tussen enerzijds een zo natuurlijk mogelijk peilbeheer en anderzijds maaiveldverlagingen. De uiteindelijke keuze is locatie-afhankelijk.
5. Door flexibel peilbeheer wordt zoveel mogelijk buffercapaciteit gecreëerd voor waterberging en zoetwatervoorziening;
6. De kreken kunnen op een groot aantal locaties meer beleefbaar worden gemaakt. Recreatieve beleving wordt gestimuleerd door informatievoorziening en een goede ontsluiting. Op de informatievoorzieningen kan uitleg worden gegeven over het landschap, de natuur en het verhaal ("de ontstaansgeschiedenis, de fysieke opbouw en het waterbeheer") van de kreken;
7. Recreatief medegebruik mag geen afbreuk doen aan waterbeheersdoelstellingen en natuurdoelstellingen. Bij de planvorming dient recreatief medegebruik te worden ingepast, conform de uitgangspunten uit de beleidsnota Recreatief medegebruik van het waterschap;
8. De kreken vormen niet alleen een verbindingzone maar zijn tevens leefgebieden voor de aangewezen doelsoorten. Bij de inrichting dienen bijvoorbeeld ook voldoende overwinterings-, schuil- en paaiplaatsen voor vis te worden aangelegd;
9. Met uitzondering van de Ligne dient het open karakter van de deelgebieden zoveel mogelijk behouden te blijven. Lokaal is accentuering van de kreek met begroeiing mogelijk. De poldereenheden moeten als geheel behouden blijven en niet "versnipperen";
10. Goed functionerende EVZ's van het type Moeraszone kennen om de ca. 1 tot 2 kilometer stapstenen (met een omvang van 2-4 ha). De stapstenen dienen zoveel mogelijk geschikt te worden gemaakt voor het tijdelijk bergen van water. Het tijdelijk bergen van water vormt, m.u.v. amfibieën, in het algemeen geen belemmering voor de geselecteerde doelsoorten. Voor de voortplanting van amfibieën is het in verband met predatie door vis niet gewenst dat de aanwezige poelen zeer frequent inunderen. Om het gebied toch grotendeels in te kunnen zetten voor waterberging kunnen de aanwezige paddenpoelen bijvoorbeeld omkaad worden.

6. Hoe verder

Deze visie is een uitwerking van de watermachine zoals is verwoord in de *Ruimtelijke Visie West-Brabant* van de Regio West-Brabant. Er is hierbij ingezoomd op de rol van de kreken in de watermachine en de meekoppelkansen die de inrichtingsmaatregelen van de kreken bieden voor de gemeenten en andere partijen. Hierbij is het uitgangspunt gehanteerd dat gezamenlijk wordt ingezet op een grotere verscheidenheid van de kreken en de poldergebieden waarvan ze deel uitmaken. Belangrijke randvoorwaarde hierbij is dat de potenties van het gebied voor de agrarische sector behouden blijven en zelfs verder ontwikkeld kunnen worden. Hiermee wordt invulling gegeven aan de ambities uit de *Ruimtelijke Visie West-Brabant en de provinciale Structuurvisie ruimtelijke ontwikkeling*, zoals ze ook door verschillende partijen in de workshop zijn bevestigd.

Hoewel het waterschap in de praktijk verantwoordelijk is voor een groot deel van de inrichtingsmaatregelen die behoren bij het realiseren van de watermachine wil ze benadrukken dat ze de hierboven beschreven ambitie niet alleen kan realiseren. Bijdragen en medewerking binnen de regio en van andere partijen zijn hiervoor noodzakelijk. Het waterschap wil hierbij niet alleen binnen de Regio West-Brabant deze ambitie oppakken, maar deze vanuit de regio inbrengen in de Gebiedsontwikkeling Waterpoort. Deze gebiedsontwikkeling die is genoemd in de *provinciale structuurvisie Ruimte*, heeft als opgave te zoeken naar kansen en potenties voor het verknopen van de water-, klimaat- en energieopgaven in relatie tot economische ontwikkelingen, bereikbaarheid en natuur en landschap in Noordwest-Brabant, Zeeland en Zuid-Holland.

De vastgestelde visie zal door het waterschap gebruikt gaan worden als een van de bouwstenen voor de realisatie van een robuust watersysteem in Noordwest-Brabant. Dit betekent dat de planvormers en ontwerpers van het waterschap de visie als uitgangspunt hanteren voor het opstarten en uitvoeren van projecten in het peilbeheerst gebied (met in het bijzonder de kreken) en dat ze via de regio andere partijen betrekken die een bijdrage kunnen leveren aan de hier geformuleerde doelstellingen. Het waterschap fungeert hierbij dan als initiator die afhankelijk van de omvang van de opgaven in het gebied kan uitgroeien tot een rol als gebiedsontwikkelaar. Hierbij wordt aangesloten bij de principes uit het *Manifest Water en Ruimte* van de Unie van Waterschappen uit 2010.

Restopgave(n)

Duidelijk is geworden dat de herinrichting van de kreken gecombineerd met de inzet van een flexibeler peilbeheer geen volledige oplossing biedt voor alle uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de realisatie van de watermachine. Zoals gezegd is er sprake van een restopgave die buiten de kreken gerealiseerd zal moeten worden. Deze zullen grotendeels ook gepaard gaan met een ruimtevraag en medewerking van andere partijen. Het is ook voor deze maatregelen noodzakelijk om partijen vroegtijdig te betrekken om eventuele meekoppelkansen te signaleren in optimaal in te passen. Ook hiervoor zal het waterschap binnen de Regio West-Brabant het initiatief nemen, waarbij in deze visie genoemde ambities eveneens als vertrekpunt zullen worden gehanteerd.

Aanpassen/actualiseren van de streefbeelden voor de kreken

Bij kreekherstel worden de streefbeelden uit de provinciale *“Nota streefbeelden voor beken en kreken in Noord-Brabant”* als uitgangspunt gehanteerd. Deze streefbeelden zijn echter bij het huidige en toekomstig intensief agrarisch gebruik niet overal realistisch omdat deze om (gedeeltelijke) isolatie van de kreken vraagt. Isolatie betekent in dit geval dat ze worden onttrokken aan het poldersysteem en daar waar mogelijk weer in open verbinding worden gebracht met de Mark-Dintel-Vliet boezem of buitenwater. Isolatie is in de huidige situatie slechts op beperkte schaal mogelijk in de Roode Weel, Zwaluwse Haven, Vloedspui, Potmarkreek en Breede Gat zuid (inclusief Amer). De Zwaluwse Haven en Roode Weel zijn reeds geïsoleerd van het poldersysteem. Daarnaast gelden voor het Molenkreekcomplex en het Breede Gat volgens de *“Nota Streefbeelden”* brakke doelstellingen. Het waterschap is van mening dat voor het in stand houden van zoute (al dan niet via kwel aangedreven) systemen het noodzakelijk is dat het Volkerak-Zoommeer wordt verzilt. Bij de herziening van de streefbeelden in 2012 dienen beide randvoorwaarden (wel/niet verzilt van het Volkerak-Zoommeer en agrarisch hoofdgebruik in het gebied) te worden meegenomen.

Overzicht bijlagen:

Bijlage 1: overzicht geraadpleegde plannen/literatuur

Bijlage 2: betrokken partijen

Bijlage 3: kreekcomplexen en opgaven

Bijlage 4: samenvatting waterkwaliteitsgegevens KRW-factsheets

Bijlage 5: maalstopvolumes per gemaal en gebied

Bijlage 6: gehanteerde uitgangspunten bijdrage inrichtingsmaatregelen aan opgaven waterberging en zoetwatervoorziening

Bijlage 1: Bronnen

Rapporten

- Aardkundige Waardevolle Gebiedenkaart Noord-Brabant. Provincie Noord Brabant. November 2004.
- Beleid recreatief medegebruik van beheersobjecten. Waterschap Brabantse Delta. 14 december 2010.
- Beleidsvisie op vissen. Visadvies en Waterschap Brabantse Delta. Herziening december 2008.
- Ecologische Verbindingszone Molenkreek, Stadsrand Dinteloord. Oranjewoud. Januari 2005.
- Fiets- en wandelnetwerk Gemeente Moerdijk. Programma van Eisen en opzet voor het uitvoeringsprogramma. Gemeente Moerdijk, Grontmij Nederland bv. 28 juli 2008.
- Groene Schakels, Ecologische verbindingzones voorbeeldenboek, Provincie Noord-Brabant.
- Integraal deelgebiedsplan RNLE Gat van den Ham. Werkgroep RNLE Gat van den Ham en gebiedscommissie Wijde Biesbosch. 28 juni 2006.
- Integrale Gebiedsanalyse Cruislandse Kreken, Integrale gebiedsanalyse. DHV. Mei 2008.
- Integrale Gebiedsanalyse Ligne, Integrale gebiedsanalyse. DHV. Juli 2008.
- Integrale Gebiedsanalyse Rietkreek, Lange Water en Verkorting, Integrale gebiedsanalyse. DHV. April 2007.
- Integrale Gebiedsanalyse Tonnekreek-Keenehaven. TNO. Juni 2008.
- Integrale Gebiedsanalyse De Oude Prinslandse Polder. TNO. Juli 2007.
- Integrale Gebiedsanalyse Gat van de Ham. Royal Haskoning. Juli 2008.
- Inrichtingsplan. Integrale aanpak Tonnekreek. Toelichting op concept Definitief Ontwerp. Waterschap Brabantse Delta. 20 april 2007.
- Inrichtingsplan de Rietkreek. Waterschap Brabantse Delta / Arcadis. 1 november 2007.
- Inrichtingsvisie Rietkreek. Grontmij. Juni 2006.
- Kronkel en krans. Toekomstvisie ecologische verbindingzone Tonnekreek en gracht Willemstad. Waterschap Brabantse Delta. 2007.
- KRW factsheets: Cruislandse kreken, Gat van den Ham, Ligne, Mark en Vliet, Molenkreek, Rietkreek, Roode vaart, Tonnekreek. 2009
- Manifest Water en Ruimte, Unie van Waterschappen, maart 2010
- Ontwikkelingsvisie op de Derriekreek. Waterschap Brabantse Delta/ Arcadis. Oktober 2010.
- Ruimtelijke Visie West Brabant 2030 Een hecht netwerk in de tuin van de delta. Ontwerp visiedocument. De West-Brabantse Vergadering, Waterschap Brabantse Delta, Provincie Noord- Brabant. 7 oktober 2009.
- Streefbeeld voor beken en kreken in Noord-Brabant. Provincie en waterschappen Noord-Brabant. April 2002.
- Structuurvisie ruimtelijke ordening. Provincie Noord-Brabant. 1 januari 2011.
- Gebiedspaspoorten. Uitwerking Structuurvisie ruimtelijke ordening. Provincie Noord-Brabant. 1 Januari 2011.
- Toekomstvisie "Mark en Vliet". Waterschap Brabantse Delta. 15 april 1996.
- Van Defensie tot Retentie. Rapportage wateratelier Brabantse Delta. Bosch en Slabbers in samenwerking met Waterschap Brabantse Delta, projectbureau Belvédère, Provincie Noord-Brabant en Clewits Advies. September 2007.
- Visie Cruislandse kreken. Staro en Waterschap Brabantse Delta. November 2010.
- Visie EVZ. Ecologische Verbindingszone Ligne Steenbergen. Gemeente Steenbergen. 11 april 2007.
- Landschap en waterbeheer in Noordwest-Brabant. Paul van Dijk. 2004
- Waterrijk Moerdijk. Ontwikkelingsplan voor versterking toeristische band met het water. Gemeente Moerdijk. 16 september 2010.
- Nadere verkenning alternatieve zoetwatervoorziening West-Brabant, Tholen en St. Philipsland. Witteveen+Bos. 2011.
- Waterbeheerplan Waterschap Brabantse Delta 2010-2015. 2009
- KRW Afleiding maatlatten per biologisch kwaliteitselement voor de waterlichamen (3 deelgebieden: Mark-Vliet, Brabantse Wal en Hollands Diep/Amer)

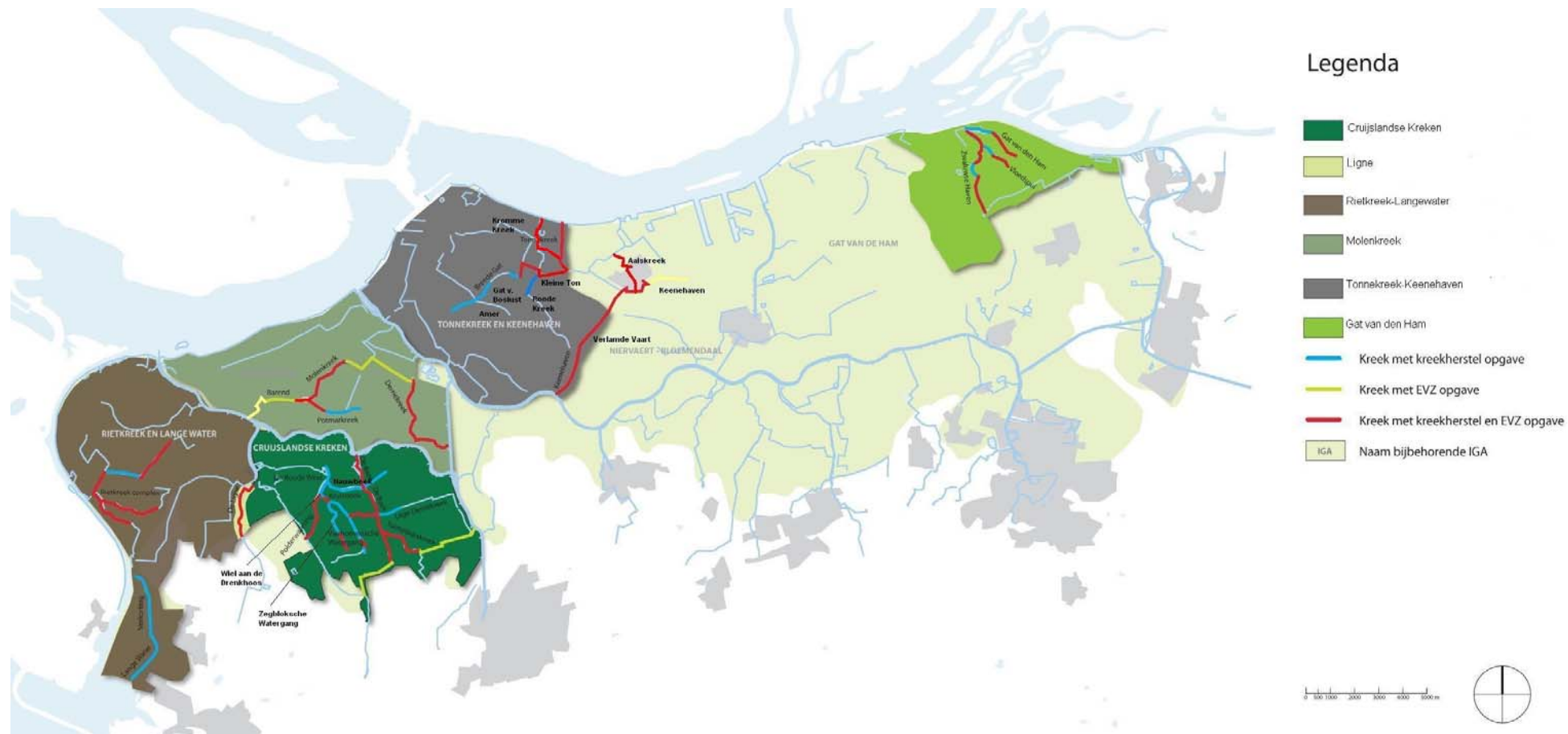
Kaarten

www.brabant.nl/kaarten/culturele-kaarten/cultuurhistorische-waardenkaart-2010

Bijlage 2: betrokken instanties

Gemeente Steenbergen	Frederique Jansen, Henk-Jan Keur
Gemeente Moerdijk	Marty Braat
Gemeente Bergen op Zoom	Rene v.d. Sande
Gemeente Halderberge	Karin van den Boer, Jasper Maaskant
Gemeente Etten-Leur	Leen Braam, Ludo van Beckhoven
Provincie Noord-Brabant	Karla Niggebrugge, Niels Aten
Brabants Landschap	Carlo Braat
SES West-Brabant	Nico Sommen
Vereniging Varen in Brabant	Ger Wetzels
St. Cultuurhistorie West-Brabant	Ger Wetzels
Brabants Heem	Rene Hermans
Sportvisserijbelangen	Emiel Derks
HSV De Kruisweel	Rien Luijks
ZLTO	Carla Michielsen, Jacques van der Aa
Gebiedscommissie Brabantse Delta	Ronald van den Heerik (project Waterland, verbeteren vaarroutes en oeverfaciliteiten)
Staatsbosbeheer	Jan Janse

Bijlage 3: kreekcomplexen en opgaven



Bijlage 4: samenvatting waterkwaliteitsgegevens KRW-factsheets

Fysisch-chemische waterkwaliteit

Maatlat	Ligne	Cruislandse Kreen	Molenkreek	Gat v.d. Ham	Rietkreek/Langewater	Tonnekreek
Totaal fosfaat (zomergemiddelde)	Matig	Matig	Matig	Matig	Ontoereikend	Matig
Totaal stikstof (zomergemiddelde)	Slecht	Slecht	Ontoereikend	Slecht	Ontoereikend	Slecht
Chloride (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Goed	Goed	Slecht	Goed
Temperatuur (maximum)	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed
Doorzicht (zomergemiddelde)	Ontoereikend	Matig	Slecht	Matig	Matig	Matig
Zuurgraad (zomergemiddelde)	Goed	Goed	Goed	Matig	Goed	Goed
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde)	Ontoereikend	Goed	Goed	Goed	Goed	Slecht
<i>Stoffen waarvoor de richtwaarden worden overschreden</i>						
NH ₄ ⁺	Ja	Ja	Ja			Ja
Cu	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja
Zn	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja
Matalochloor	Ja	Ja	Ja			Ja
Benzo(a)-antraceen	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja

Ecologische/biologische toestand

Maatlat	Ligne	Cruislandse Kreen	Molenkreek	Gat v.d. Ham	Rietkreek/Langewater	Tonnekreek
Macrofauna	Slecht	Ontoereikend	-	Ontoereikend	Ontoereikend	Matig
Overige waterflora	Slecht	Slecht	Slecht	Slecht	Slecht	Slecht
Fytoplankton	Ontoereikend	Ontoereikend	Slecht	Ontoereikend	Slecht	Ontoereikend
Vis	-	Matig	Matig	Matig	Matig	Matig

Voetnoot

De waterkwaliteitsgegevens zijn gebaseerd op langjarige metingen van het waterschap. Voor de KRW-factsheets is gebruik gemaakt van gegevens die dateren uit de periode tot enkele jaren voorafgaand vaststelling van de Stroomgebiedbeheerplannen en het provinciaal Waterplan. Dit betekent dat voor deze visie niet de meest recente inzichten zijn gebruikt. Het waterschap heeft echter geen indicatie dat er sindsdien grote veranderingen zijn opgetreden.

Bijlage 5: Maalstopvolumes per gemaal en gebied

IGA Oude Prinslandse Polder (Molenkreek):	430.000 m³
-Oude Prinslandse Polder: 30.000 m ³	
-Oude Veer: 150.000 m ³	
-Visvliet: 170.000 m ³	
-Willemspolder: 80.000 m ³	
IGA Cruijslandse kreken:	190.000 m³
-Brooijmans: 190.000 m ³	
IGA Gat van den Ham:	180.000 m³
-Den Biggelaar: 180.000 m ³	
IGA Ligne :	210.000 m³
-De Ligne: 210.000 m ³	
IGA Rietkreek-Langewater:	200.000 m³
-Hoge Diep: 10.000 m ³	
-Westland: 5.000 m ³	
-Leurschans: 120.000 m ³	
-Prins Hendrikpolder: 40.000m ³	
-Zoute sluis: 20.000 m ³	
-Noorderkreekweg: 5.000 m ³	



Bijlage 6: gehanteerde uitgangspunten bijdrage inrichtingsmaatregelen aan opgaven waterberging en zoetwatervoorziening (=waterconservering)

Model	Inrichting	Bijdrage waterbergingsopgave	Bijdrage buffercapaciteit (waterconservering)	
			Huidig flexibel peilbeheer	Bij maximale peilopzet
<u>[1] Model EVZ:</u> Trajecten die alleen zijn aangewezen voor ecologische verbindingszone in provinciaal waterplan.	<u>[1a] Standaard</u> Natuurvriendelijke oever met een breedte van 10 m. Oplopend vanaf halverwege zomer- en winterpeil met een talud van 1:10, met een drooglegging van 1,2m in de winter.	Per strekkende meter komt dit neer op de realisatie van 5 m³ (10*1,0*0,5) extra buffercapaciteit.	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 0,3 ⁶ m + 0,5m³/m	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 1,0 ⁷ m + 5m³ .
	<u>[1b] Cruijlslandse Kreeken</u> Aanleg lage, rechte oever (eeuwkant op niveau GHG) over een breedte van maximaal 20 m. Dit is exclusief 4m voor onderhoudspad en gem. 80 cm afgraven (zie p43 visie Cruijlslandse Kreeken)	Per strekkende meter komt dit neer op de realisatie van 16m³ (20*0,8) extra buffercapaciteit.	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 0,3m en de extra breedte maal 0,2m (=20*0,2= 4m³).	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 1,0 ² m + 16m³ .
<u>[2] Model Kreekherstel:</u> Trajecten die in Gebiedsplannen zijn aangewezen voor kreekherstel (al dan niet in combinatie met EVZ-functie)	<u>[2a] Standaard</u> Aanleg lage, rechte/zeer flauwe oever (eeuwkant op niveau GHG) over een breedte van 2*25m. Dit is exclusief een onderhoudspad (niet nodig of buiten profiel) en gem. 80 cm afgraven van de grond (zie model EVZ).	Per strekkende meter komt dit neer op de realisatie van 40m³ (2*25*0,8) extra buffercapaciteit.	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 0,3m en de extra breedte maal 0,2m (=50*0,2= 10m³).	Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 1,0 ² m + 40m³ .

⁶ Flexibel peilbeheer: Beschikbare waterschijf voor waterconservering = 30 cm (20 cm peilopzet + 10 cm uitzakken onder zomerpeil)

⁷ Uitgaan van 80 -100 cm drooglegging in de zomer. Peil mag uitzakken tot 10 cm onder zomerpeil. In totaal waterschijf van ca. 100 cm.

Model	Inrichting	Bijdrage waterbergingsopgave	Bijdrage buffercapaciteit (waterconservering)	
			Huidig flexibel peilbeheer	Bij maximale peilopzet
<p>In de <u>Cruislandse Kreeken</u> zijn gebieden aangewezen als Aardkundig Waardevol Gebied. Daar waar hiervan sprake is, geldt de doelstelling kreekherstel en kan onderscheid worden gemaakt in de volgende situaties:</p> <ol style="list-style-type: none"> opgebrachte grond geen opgebrachte grond <p>Opmerkingen: Bij 2b-a zal per perceel nader onderzocht moeten hoeveel grond is opgebracht. Wat opgebracht is, mag worden afgegraven om grondwater en maaiveld dicht bij elkaar te brengen. Trajecten met aardkundige waarden met een gave, ongestoorde bodem mogen niet worden afgegraven (2b-b).</p>	<p><u>[2b] Cruislandse Kreeken</u></p> <p><u>[2b-a] Kreekherstel met opgebrachte grond</u> Aanleg lage, rechte/zeer flauwe oever tot oorspronkelijke eeuwkant over een breedte van 2*25m. Dit is exclusief een onderhoudspad (niet nodig of buiten profiel) en gem. 50 cm afgraven van de grond (zie p45 visie Cruislandse Kreeken).</p> <p><u>[2b-b] Kreekherstel zonder opgebrachte grond</u> Hier mag geen grond worden afgegraven. Binnen deze inrichting kan eventuele EVZ-functie worden ingepast door aanleg stapstenen en aanleg natuurvriendelijke oevers van nabijgelegen waterlopen.</p>	<p>Per strekkende meter komt dit neer op de realisatie van 25m3 (2*25*0,5) extra buffercapaciteit.</p> <p>De realisatie van extra buffercapaciteit is zeer beperkt en onzeker en wordt op 0m3 gesteld.</p>	<p>Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 30 cm en de nieuwe breedte maal 0,1 m (=50*0,1=5m3).</p> <p>De realisatie van extra buffercapaciteit is zeer beperkt en onzeker en wordt op 0m3 gesteld.</p>	<p>Per strekkende meter komt dit neer op de som van de bestaande breedte maal 1,0 m + 25m3</p> <p>De realisatie van extra buffercapaciteit is zeer beperkt en onzeker en wordt op 0m3 gesteld.</p>