

KlimaatAdaptieve Drainage: innovatief waterbeheer op regionaal en perceelsniveau

Gé van den Eertwegh (FutureWater), Jan van Bakel (De Bakelse Stroom), Lodewijk Stuyt (Alterra-WUR), Ad van Iersel, Leo Kuipers en Wim Klerk (Kuipers Electronic Engineering), en Michelle Talsma (STOWA)

Klimaatverandering leidt zonder ingrijpen tot meer wateroverlast en verdroging. Klimaatadaptieve drainage (KAD) is een nieuwe manier om hieraan het hoofd te bieden in landbouw- en natuurgebied. De methode is duurzaam en economisch aantrekkelijk. Uit locatieproeven bij drie waterschappen – Brabantse Delta, Hunze en Aa's, en Regge en Dinkel – blijkt dat KAD goed werkt in de praktijk en dat agrariërs tevreden zijn over het systeem. Samenwerken in een (privaatrechtelijke) overeenkomst is de beste werkwijze.



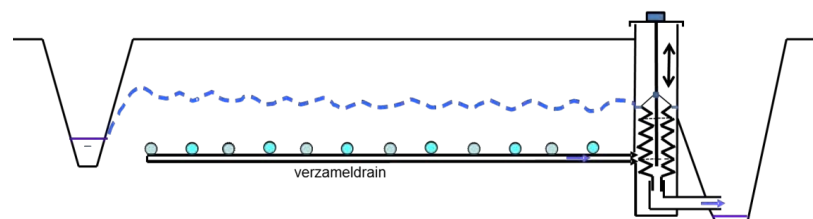
Afbeelding 1. Ligging van de drie proeflocaties voor KAD en betrokken waterschappen

Proeven met prototypen in het veld

Bij drie waterschappen, te weten Brabantse Delta, Hunze en Aa's en Regge en Dinkel, zijn prototypen van KAD aangelegd (afbeelding 1). Op de proeflocaties is nauw samengewerkt met de eindgebruikers van het systeem: de waterbeheerders en de agrariërs.

De prototypen zijn in wezen één volledige unit van een geheel KAD-systeem. Een KAD-unit bestaat uit een samengesteld peilgestuurd drainage-systeem (afbeelding 2), een op afstand regelbare drainageput, en de volledige infrastructuur voor telemetrie en dataopslag. De prototypen zijn bovendien uitgerust met een monitoring-systeem om in detail het functioneren

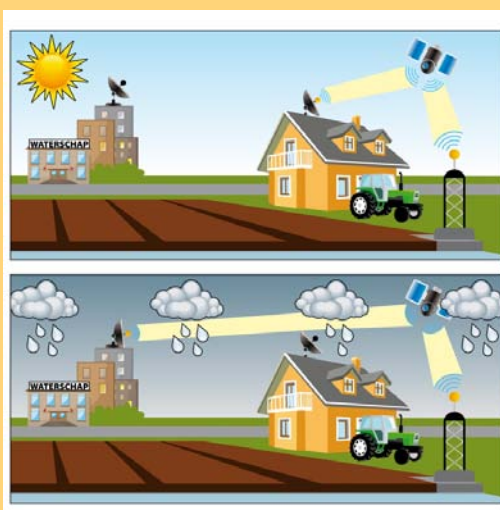
van KAD te onderzoeken en om eindgebruikers inzicht te geven in de werking en de effecten van KAD.



Afbeelding 2. Unit voor Klimaatadaptieve drainage, dwarsdoorsnede van een perceel.

Het resultaat van de veldproeven is uitgebreid beschreven in [1]. In het kort luiden de conclusies:

- KAD werkt goed in de praktijk.
- Het systeem is robuust.
- Er zijn enkele technische verbeteringen doorgevoerd, waaronder het toevoegen van een vlotterput. Met deze tussenschakel kan KAD ook in glooiende gebieden worden toegepast; ook kunnen nu drainafvoeren worden gemeten binnen het systeem;
- Deelnemende agrariërs zijn tevreden over het systeem;
- Deelnemende waterschappen hebben gezien dat het systeem werkt en effectief is en dat de agrariërs tevreden zijn. Voor implementatie van KAD op gebiedsniveau vragen ze zich af wat de effecten op die schaal zullen zijn en hoe een gecoördineerde regeling van KAD eruit ziet.



Kenmerken van klimaatadaptieve adaptatie (KAD)

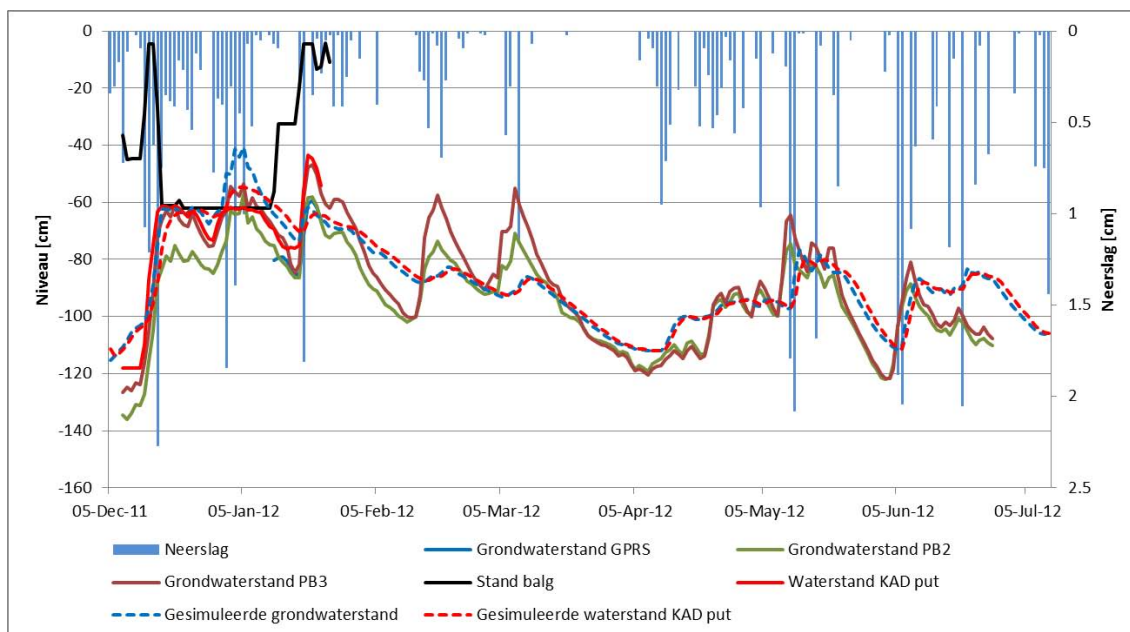
Onder normale weersomstandigheden bedient de agrariër het KAD-systeem (bovenste tekening). Bij hevige neerslag die tot wateroverlast kan leiden, neemt de waterbeheerder het beheer van het systeem tijdelijk over (onderste tekening).

Het principe van KAD

Met klimaatadaptieve drainage (KAD) wordt water vastgehouden in de bodem. KAD is gericht op het reduceren van piekafvoeren en het verminderen van de wateraanvoer-behoefte [2]. Nieuw ten opzichte van peilgestuurde drainage is dat het systeem op afstand en traploos te besturen is, door het waterschap en door de eindgebruiker (agrariër of natuurterreinbeheerder). Zie afbeelding. Daarnaast is het systeem aangesloten op telemetrie, hetgeen de bediening en de effecten daarvan transparant maakt voor de belanghebbenden en de mogelijkheid biedt om gebiedsgericht gecoördineerd te gaan sturen.

Optimalisatie inzet KAD met rekenmodules

De drie prototypen hebben slechts één jaar volledig gefunctioneerd in het veld, hetgeen een korte periode is voor een veldproef onder invloed van het weer. Daarom zijn ook rekenmodules gebruikt om te bepalen hoe de KAD-regelputten optimaal kunnen worden ingezet. We hebben daarvoor steeds een periode van 30 jaar doorgerekend op dagbasis. De rekenmodules geven aan dat een substantiële reductie in piekafvoeren mogelijk is van respectievelijk 12%, 16% en 21%, bij buien die eens in de 10, 25 en 100 jaar voorkomen. Ofwel: hoe groter de herhalingstijd – hoe extremer de bui – hoe groter het effect van KAD. Afbeelding 3 toont de gegevens over neerslag, grondwaterstand van het perceel en de sturing van KAD voor de locatie Rijsbergen. Hierbij zijn de effecten van de sturing met het SWAP-model uitgerekend (december 2011-juli 2012).



Afbeelding 3. Resultaten calibratie SWAP-model voor proeflocatie Rijsbergen.

Er zijn locatie-specifieke verschillen. Bij Marwijksoord bijvoorbeeld maken de aanwezigheid van ondiepe keilemlagen en wegzijging naar het grondwater KAD minder effectief.

Meer algemeen: als er minder water vastgehouden kan worden, dan is KAD minder effectief voor zowel het waterschap ('KAD tegen wateroverlast') als de agrariër ('KAD voor water voor het gewas'). Bij Marwijksoord is KAD vooral voor de agrariër minder effectief, omdat het grootste deel van het neerslagoverschot meestal ten gunste komt van de aanvulling van het regionale grondwater. Dat het neerslagoverschot niet in het open water belandt is gunstig voor het waterschap (voorkomen wateroverlast elders); de agrariër heeft hier niet zoveel aan.

De effecten van verminderde wateraanvoerbehoefte zijn ook bepaald met de rekenmodules. Gezien de doelstelling van het project is deze analyse wat beperkter. De berekeningen laten zien dat in droge jaren de wateraanvoerbehoefte met maximaal 70 mm/jaar kan worden verminderd. Voor gemiddelde jaren is deze reductie van wateraanvoerbehoefte minder, meestal 30 tot 50 mm/jaar, ongeveer overeenkomend met een à twee beregeningsbeurten.

Deze positieve effecten van KAD zijn te bereiken met een standaard sturing van de KAD-put. Een meer specifieke sturing, per locatie en per neerslaggebeurtenis, laat waarschijnlijk betere effecten zien op piekafvoerreductie en verminderde wateraanvoerbehoefte.

Mogelijke omvang van KAD in Nederland

Landbouwkundige behoefte

We hebben de geschiktheid van KAD als methode voor het beperken van wateroverlast en verdroging ingeschat voor heel Nederland. Uitgangspunten hierbij waren dat er beleidsmatig behoefte is aan bestrijding van wateroverlast, dat bodem en hydrologie toepassing van KAD mogelijk maken en dat er behoefte is aan KAD vanuit de landbouw. Het landbouwareaal in Nederland is ongeveer 1.900.000 ha. Volgens onze analyse heeft 60 à 65% hiervan uit landbouwkundig oogpunt behoefte aan drainage.

Of KAD een geschikte ontwateringsmethode is hangt af van bodem en hydrologie ter plekke. We hebben een aantal factoren benoemd die de geschiktheid negatief beïnvloeden:

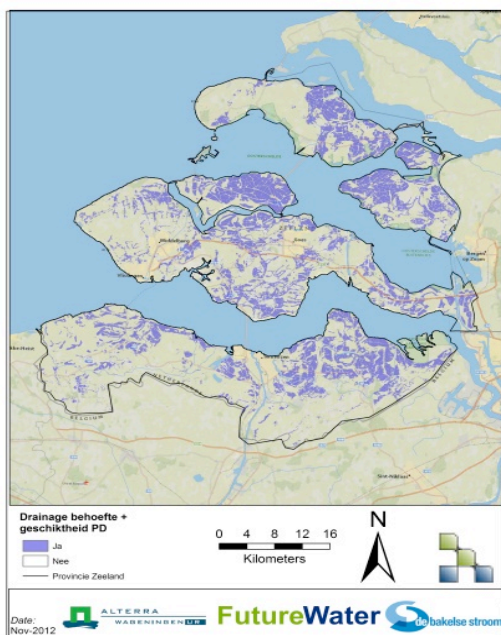
- klei ter hoogte van de drainagebuizen
- keileem in de ondiepe ondergrond
- verstopping van drainage door ijzerneslag
- wegzijging naar regionale grondwater
- te geringe drooglegging

Op basis van deze criteria zou ruim de helft (55 à 60%) van het landbouwareaal in Nederland dat behoefte heeft aan drainage, profijt hebben van KAD. Sommige van deze aspecten verdienen nog nader onderzoek.

Als we de landbouwkundige behoefte aan en geschiktheid voor KAD combineren springen een aantal regio's en gebieden in Nederland eruit, te weten de IJsselmeerpolders, Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden, de kustgebieden in Friesland en Groningen, delen van het rivierengebied en de beekdalen in de zandgebieden. Ook in diepe droogmakerijen biedt KAD kansen.

Beleidsopgave

De beleidsmatige opgave voor het voorkomen van wateroverlast is door waterbeheerders in Nederland bepaald in het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW, 2006). Hiervoor zijn onder andere klimaatscenario's van het KNMI gebruikt. Voor de Klimaatatlas van het KNMI zijn in 2010 landsdekkend uniforme berekeningen uitgevoerd ter bepaling van wateroverlast-kaarten. Deze kaarten kunnen we gebruiken om zoekgebieden te bepalen voor mogelijk geschikte KAD-locaties. Voorbeelden van deze gebieden zijn het rivierengebied, delen van Zeeland, Flevoland, diepe droogmakerijen en beekdalen. Hiermee is een areaal gemoeid van ongeveer 500.000 ha, volgens de Basis Registratie Percelen (BRP) van de Dienst Regelingen overeenkomend met 25 à 30% van het totale landbouwkundig areaal. Natuurlijk zullen aanvullende factoren en criteria de geschiktheid voor KAD negatief kunnen beïnvloeden, en daarmee het areaal verkleinen. Wegzijging naar het regionale grondwater is één van die factoren. Deze factoren zullen naar verwachting het in aanmerking komende areaal reduceren tot 100 à 200.000 ha.



Afbeelding 4. De geschiktheid van klimaatadaptieve drainage voor het voorkomen van wateroverlast en verdroging - combinatie van behoefte aan drainage vanuit de landbouw, geschiktheid van bodem en hydrologie, en aanwezigheid van een beleidsopgave ten aanzien van wateroverlast. Voorbeeld voor Provincie Zeeland.

Juridisch-bestuurlijke aspecten

Er zijn drie scenario's denkbaar voor de aanleg en het beheer van KAD:

- I. De overheid, i.c. het waterschap, doet alles zelf uit eigenbelang;
- II. De overheid, i.c. het waterschap, en de agrariër als private partij, werken samen omdat beide belang hebben bij optimaal waterbeheer;
- III. De agrariër als private partij doet alles zelf uit eigenbelang.

Ad I. Waterschap

Het waterschap is initiatiefnemer. Publiekrecht is van toepassing op KAD als het waterschap het KAD-systeem zelf aanlegt op agrarische bedrijven. Het waterschap vestigt opstalrecht op de drainage en de apparatuur. KAD is dan een 'waterstaatswerk' en komt in de legger terecht. Er hoeft geen vergunning afgegeven te worden en het waterschap kan alle gebruikelijke juridische instrumenten inzetten ten aanzien van beheer en onderhoud van KAD. Met de agrariër in kwestie worden schaderegelingen opgesteld voor het geval er aanwijsbaar schade optreedt aan bodem en gewas onder invloed van KAD. Als het waterschap initiatief neemt tot de aanleg van KAD en dit verder uitvoert in nauwe samenwerking met de agrariër, hoeft dat niet per se te leiden tot een publiekrechtelijk spoor. Scenario II kan dan gaan gelden.

Ad II. Waterschap met agrariër

Waterschap en agrariër werken samen bij aanleg, beheer en onderhoud van KAD-systemen. Deze samenwerking begint met een contract of een intentieverklaring. Het is niet van belang wie de initiatiefnemer is. Als KAD eenmaal aangelegd is moet er voor beheer en onderhoud gekozen worden voor ofwel een publiekrechtelijke route, ofwel een privaatrechtelijke. De eerste loopt via een vergunningstraject, eventueel een meldingsplicht, waarbij het waterschap bevoegd gezag is dat toetst en handhaaft. De privaatrechtelijke route loopt via een overeenkomst, waarbij afspraken worden gemaakt over het beheer en eventuele vergoedingen. Met de agrariër in kwestie wordt onder andere een schaderegeling opgesteld voor het geval dat er door KAD aanwijsbare schade optreedt aan bodem of gewas. Nadeel van een overeenkomst is dat deze niet op elk gewenst moment afdwingbaar is. Als een partij zich niet aan de afspraken houdt, kan er alleen na tussenkomst van de rechter tot actie worden overgegaan. Als bijvoorbeeld snelle inzet van KAD nodig is ter voorkoming of reductie van een piekafvoer kan het waterschap niet onmiddellijk bestuursdwang toepassen als de agrariër in kwestie geen medewerking verleent. Dit leidt tot vertraging, die bij dreiging van wateroverlast ongewenst is. Wel kunnen achteraf sancties van kracht worden die van tevoren afgesproken zijn in de overeenkomst.

Ad III. Agrariër

De agrariër neemt het initiatief tot de aanleg van KAD. Zodra er sprake is van een uitmonding op oppervlaktewater zal hij bij het waterschap om een vergunning moeten vragen. De agrariër bepaalt aan de hand van de vergunningsvoorwaarden het beheer en onderhoud van KAD, het waterschap is bevoegd gezag en kan de naleving van de regels handhaven. Deze regels moeten helder zijn in termen van hoe te sturen onder welke condities, terwille van de rechtszekerheid.

Scenario II kan het beheer via het privaatrecht of via het publiekrecht geregeld worden. Scenario's I en III worden altijd publiekrechtelijk uitgewerkt. Het waterschap kan dan bestuursdwang toepassen inzake het beheer van KAD. Voor elk scenario geldt dat rechtszekerheid geboden moet worden aan de deelnemende partijen en dat er geen doorkruising van (andere) publiekrechtelijke bepalingen mag plaatsvinden. Aan de drie scenario's zijn diverse plus- en minpunten verbonden. We hebben in de onderstaande tabellen 1 en 2 een kwalitatieve score gemaakt. Score ++ geeft aan dat er een grote kans is

dat inzet van KAD functioneel is, dat verantwoordelijkheden zeer helder zijn, dat de kosten-effectiviteit hoog is en dat maatwerk optimaal bij de gebruiker past.

Een voorbeeld. Tabel 1 geeft scores voor 'Functionaliteit t.a.v. reductie wateroverlast' voor alle drie de scenario's. Scenario I: waterschap is aan zet, is enige gebruiker, doet precies wat het waterschap zelf wil, op elk moment (++) . Scenario II: waterschap en agrariër werken samen, overeenkomsten zijn gesloten, maar er zijn bepaalde momenten waarop het beheer van het KAD-systeem in de praktijk tot discussies leidt tussen de twee beheerders. Op dat moment kan het minder functioneel zijn ter reductie van wateroverlast (+). Scenario III: de agrariër bepaalt zelf of hij het KAD-systeem ook en ook altijd maximaal tegen wateroverlast inzet. Hij kan daarvan afwijken, want hij heeft een vergunning voor een drainagesysteem, hij is de enige beheerder ervan (0).

Tabel 1. Kwalitatieve toetsing van KAD vanuit het perspectief van de waterbeheerder voor drie scenario's I = eenzijdig initiatief waterschap, II = privaatrechtelijke samenwerking waterschap en agrariër, III = eenzijdig initiatief agrariër

Scenario	I	II	III
Functionaliteit t.a.v. reductie wateroverlast	++	+	0
Verantwoordelijkheid voor beheer	++	+	-
Financieel	--	+	+
Maatwerk naar eigen goeddunken	++	+/-	+

Tabel 2. Kwalitatieve toetsing van KAD vanuit het perspectief van de agrariër voor drie scenario's I = eenzijdig initiatief waterschap, II = privaatrechtelijke samenwerking waterschap en agrariër, III = eenzijdig initiatief agrariër

Scenario	I	II	III
Functionaliteit t.a.v. reductie wateroverlast	++	+	0
Verantwoordelijkheid voor beheer	--	+	-
Financieel	++	+	+
Maatwerk naar eigen goeddunken	--	+/-	++

KAD kan juridisch geregeld worden zonder nieuwe wetgeving, op basis van bestaande instrumenten. Het onderscheid tussen publiekrecht en privaatrecht is wezenlijk. Ook belangrijk is de mate van acute afdwingbaarheid van de sturing van KAD.

Uit gesprekken met onder andere de Unie van Waterschappen en LTO komt naar voren dat het waterschap garantie wil op inzet ('altijd en optimaal') van KAD tegen wateroverlast. De agrariër wil zoveel mogelijk vrijheid van handelen. Ergens komen beide belangen bij elkaar. Om dat te laten functioneren is een goede samenwerking en een goede regeling nodig, inclusief een goede schaderegeling. LTO geeft aan goede resultaten te verwachten van samenwerking op basis van vertrouwen en als resultaat van een gebiedsproces.

Kosten-baten-analyse en financiering

Een kosten-baten-analyse (KBA) voor KAD onder de huidige klimatologische omstandigheden is uitgevoerd door te kijken naar de kosten van KAD en de baten voor waterbeheer en landbouw. Voor de landbouw is onderscheid gemaakt tussen melkveehouderij, akkerbouw en vollegrondstuinbouw. Er is gewerkt volgens de netto-contante-waarde (NCW)-methodiek met een discontovoet van 4% en een

afschrijvingstermijn van vijftien jaar. Kostenbesparingen voor de waterbeheerder zijn als baten meegenomen. Hieronder vallen:

- minder kosten voor aanleg van gebieden voor waterberging;
- minder grote investeringen in en minder exploitatiekosten van gemalen;
- minder kosten voor verbreding van watergangen naar waterberging en/of gemalen;
- minder kosten voor wateraanvoer;
- minder kosten ter bestrijding van verdroging.

De resultaten van de KBA zijn weergegeven in Tabel 3. We hebben geen kostenverlagingen voor waterbeheer meegenomen die voortvloeien uit verbetering van de chemische samenstelling van drainage-, grond- en oppervlaktewater. Worden deze wel meegenomen, dan valt de kosten-baten-analyse gunstiger uit.

Tabel 3. Kosten-baten-analyse van KAD bij huidig klimaat: gemiddelde netto contante waarde (NCW) op jaarbasis (baten minus kosten). Bedragen in euro's per hectare per jaar bij een KAD-systeem voor 10 ha, een afschrijvingstermijn van 15 jaar en discontovoet van 4%. Niet meegenomen zijn baten ten gevolge van verminderde belasting van oppervlaktewater met verontreinigende stoffen [3,4] en van sub-irrigatie.

KBA voor:	NCW (€/ha jaar)
Waterbeheerder	170
Melkveehouderij	15
Akkerbouw	69
Vollegrondstuintbouw	264

KAD heet niet voor niets KAD: klimaatadaptatief drainagebeheer. Het systeem biedt de kans om snel en effectief in te grijpen in de ontwateringstoestand van percelen. Daarmee kunnen waterschap en agrariër beter dan met andere systemen anticiperen op het weer. Uit de berekeningen blijkt dat eenmaal per jaar tijdens een piekafvoer 7 mm/dag wordt vastgehouden en dat tenminste één beregeningsbeurt van 30 mm wordt uitgespaard. Als in de toekomst meer dan eenmaal per jaar 7 mm wordt vastgehouden, of dat tijdens een piek meer dan 7 mm/dag wordt vastgehouden, dan nemen de baten verder toe. Voor een extra retentie van 1 mm/dag zijn de extra baten € 37/ha per jaar. Als er in meer dan één droogteperiode 30 mm beregening wordt uitgespaard nemen de baten ook verder toe.

Tabel 4. Kosten-baten-analyse van KAD bij huidig klimaat en toekomstig klimaat: gemiddelde netto contante waarden (NCW) op jaarbasis (baten minus kosten). Bedragen in euro's per hectare per jaar bij een KAD-systeem voor 10 hectare, een afschrijvingstermijn van 15 jaar en een discontovoet van 4%. Niet meegenomen zijn baten ten gevolge van verminderde belasting van oppervlaktewater met verontreinigende stoffen en van sub-irrigatie. Areal grasland : akkerbouw : vollegrondstuintbouw= 10 : 5 : 0,5.

KBA voor:	NCW (€/ha jaar) anno nu	NCW (€/ha jaar) bij gewijzigd klimaat
Waterbeheerder	170	> 200
Landbouw	40	>70

Uit de KBA kunnen we concluderen dat het systeem een positief financieel resultaat oplevert voor waterbeheer én landbouw. Investeren in KAD is dus de moeite waard. Zeker wanneer we in ogenschouw nemen dat

- de kosten realistisch zijn ingeschat en de baten conservatief;
- aspecten van waterkwaliteit en sub-irrigatie niet zijn meegenomen.

Het ziet ernaar uit dat aanleg van KAD zichzelf terugverdient. Omdat de methode ook bovenwettelijke doelen kan dienen lijkt het toch verstandig om KAD ook te beschouwen als groenblauwe dienst en op te nemen in de Catalogus groenblauwe diensten van het Interprovinciaal Overleg en de Dienst Landelijk Gebied van het ministerie van Economische Zaken.

Ook kan KAD als investeringsmaatregel aangemeld worden in het kader van de Milieulijst in de MIA/Vamil regeling 2013 (F7062: Grondwaterpeilgestuurde Drainage).

KAD: ook voor natuur

Peilgestuurde drainage kan positieve effecten hebben voor de landbouw en voor natte natuur in een zone rondom natuurgebieden. Beter nog is de innovatieve KAD-techniek in te zetten, met een geschikt en op maat gesneden ontwerp en sturing van het systeem. Er zijn tenminste drie redenen hiervoor aan te dragen:

1. Met KAD kun je op het scherpst van de snede in ruimte en tijd sturing geven aan de waterhuishouding van percelen.
2. Er zijn altijd tenminste twee partijen die deelnemen aan KAD (waterschap, agrariër), wellicht een derde in het geval van natte natuur (terreinbeheerder). Daarmee is de sturing van KAD een resultaat van overleg en afspraken over te behalen doelen, voor het KAD-perceel én zijn omgeving.
3. Monitoring van het beheer van KAD (wie stuurt hoe en wanneer) en de effecten ervan op de waterhuishouding (bijvoorbeeld bodemvocht, grondwaterstand, drainafvoer) is online beschikbaar en volledig transparant. Daarmee kunnen alle betrokken partijen te allen tijde zien hoe de sturingsregels nageleefd worden.

Ontwerp, aanleg én sturing van het systeem op landbouwgrond naast natte natuur bepalen de effecten op de waterhuishouding. Met het systeem kunnen we netto hogere grondwaterstanden realiseren op landbouwpercelen, ten gunste van natuur. Zeker als we het systeem combineren met maatregelen in het oppervlaktewatersysteem. Een gecoördineerde gebiedsregeling met afspraken tussen waterbeheerder, landbouw en natuur biedt mogelijkheden, vorm te geven in bijvoorbeeld een gebiedsproces.

Discussie

In H₂O nr. 3 van maart jl. (pp. 36-37) wordt gemeld dat “aanleg van peilgestuurde drainage verdrogend werkt op nabijgelegen natuurgebieden” [5]. Deze uitspraak kan ertoe leiden dat spreekwoordelijk het kind met het badwater wordt weggegooid. Het is zonde van de potenties van de techniek om regelbare drainage te betitelen als ‘verdrogend’, hoewel er inderdaad situaties zijn waar drainage afbreuk kan doen aan anti-verdrogingsmaatregelen. Dat kan namelijk het gevolg zijn van niet goed ontworpen of ingeregelde systemen, van een ‘verkeerd’ beheer en/of gebrekkige afspraken over dat beheer. Verder ontbreken in de praktijk vaak gegevens voor een gecontroleerd beheer van het systeem.

Het is een correcte aanbeveling om rondom natte natuur ook maatregelen in het open water te treffen, zodat het postieve effect van een goed ingeregeld KAD-systeem overeind blijft. Het mag niet zo zijn dat te veel grondwater wordt gedraineerd en via het open-water-systeem afgevoerd, terwijl bijvoorbeeld met een KAD-systeem geprobeerd wordt water op het perceel juist vast te houden.

We pleiten ervoor met betrokken partijen en in nauwe samenwerking met landbouw, natuur en waterbeheer, actief na te gaan in de praktijk wat een goed ontworpen KAD-systeem, dat aangestuurd wordt met zowel landbouwkundige als natuurdoelen op de achtergrond, kan doen voor een gebied. Een geschikte weg om samen met water- en natuurbeheerders in te slaan is een grootschalige veldproef met klimaatadaptieve drainage in te richten rondom natte natuur, met van tevoren goed doordacht ontwerp en beheer, inclusief transparante monitoring. Grootschaligheid in die zin dat aaneengesloten blokken van 15 à 20 KAD-percelen in samenhang bediend en aangestuurd worden. Hiervoor is een

gebiedsregeling nodig, plus sturing op basis van weersverwachtingen van een aantal dagen vooruit. Daarnaast moet een aanpassing van het oppervlaktewatersysteem onderdeel van de proef zijn. Discussies op 12 maart jl. bij het KRW-event in Den Bosch, georganiseerd door het ministerie van I&M en AgentschapNL, en tijdens de Deltaproofdag in Amersfoort op 14 maart jl., georganiseerd door STOWA [6], dragen bij aan een totstandkoming van zo'n veldproef (6). Ook het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer van LTO [7] maakt gewag van peilgestuurde drainage, waarbij met KAD op het scherpst van de snede gestuurd kan worden en landbouw kan samengaan met naastgelegen natte natuur.

Referenties

Website van het project: www.futurewater.nl/kad

1. Van den Eertwegh, G.A.P.H., et al., 2013: KlimaatAdaptieve Drainage: een innovatieve methode om piekafvoeren en watertekorten te verminderen. Samenvatting resultaten Fase 2 'Onderzoek en Ontwikkeling' Referentienummer SBIR113008. Februari 2013. FutureWater rapport nr. 123.
2. Droogers, P. et al. (2010). KlimaatAdaptieve Drainage, een innovatieve methode om piekafvoeren en watertekorten te verminderen. Eindrapportage haalbaarheidsonderzoek fase 1. FutureWater rapport nr. 96.
3. Rozemeijer, J.C. et al. (2012). Veldonderzoek naar de effecten van peilgestuurde drainage op grondwaterstanden, drainafvoeren en waterkwaliteit op het Oost-Nederlands Plateau. Deltares rapport 1201979-000-BGS-0001 Utrecht.
4. Stuyt, L. et al. (2009). Samengestelde, Peilgestuurde Drainage in Nederland – Voortgangsrapport 1. Projectcode: 5235044. Alterra-WUR.
5. Kuijper, M.J.M., Broers, H.P. en Rozemeijer, J.C., (2012). Effecten van peilgestuurde drainage op natuur. Deltares rapport 1206925-000, 2012.
6. STOWA (2013). Deltaproof Midterm Review.
7. LTO (2013). Deltaplan Agrarisch Waterbeheer.