

AFRONDING PCLAKE EN PCDITCH

Dit is de vijfde en laatste nieuwsbrief van het onderzoeksproject 'toetsing, verbetering en ontsluiting ecologische modellen PCLake en PCDitch' (2012-2016), een samenwerking tussen STOWA, waterschappen, de onderzoeksinstituten NIOO-KNAW, Planbureau voor de Leefomgeving en Wageningen UR, en Witteveen+Bos. Het project is tijdens het STOWA monitoringscongres in april formeel afgerond, maar komt met de promotie van de aio's Luuk van Gerven en Jan Kuiper op 16 en 18 november 2016 echt ten einde.

Met deze laatste nieuwsbrief blikken we terug op het project, presenteren we de belangrijkste project resultaten en geven we een doorkijk richting de toekomst.

HET PROJECT

HOOFDLIJN

De kern van het STOWA onderzoeksproject vormde zich rond de toetsing, verbetering en ontsluiting van de ecologische modellen PCLake en PCDitch. Inzicht in de relatie tussen onder andere de inrichting, hydrologie, waterkwaliteit, bodemcondities en de ecologische toestand is cruciaal voor het definiëren van goede beleidsdoelen en voor de selectie van effectieve waterkwaliteitsmaatregelen. De ecologische modellen PCLake (voor meren) en PCDitch (voor lijnvormige wateren) helpen bij het verkrijgen van dit inzicht doordat ze de belangrijkste processen die bepalend zijn voor de waterkwaliteit beschrijven. Ondanks deze waardevolle toepassing werden de modellen in het waterbeheer maar weinig toegepast. De doelstelling van het project was om door toepassing van de modellen in casus gebieden gekoppeld aan wetenschappelijk onderzoek drempels voor gebruik weg te nemen en de modellen verder te verbeteren.

CASESTUDIES

De basis van het project werd gevormd door vragen en wensen van waterbeheerders rondom de modellen. Deze vragen en wensen hebben een plek gekregen in 12 concrete casestudies die ook grotendeels zijn gefinancierd door de waterbeheerders. Vanuit de casestudies is richting gegeven aan wetenschappelijk onderzoek. Een casestudie bestond uit een combinatie van een systeemanalyse en toepassing van de modellen PCLake of PCDitch. Het doel van de casestudie was het begrijpen van het systeem, door het verkennen van de processen die bepalend zijn voor de ecologische ontwikkeling. Door begrip van deze processen werd niet alleen de oorzaak van het probleem duidelijk, maar konden ook effectieve maatregelen voor verbetering of herstel van de waterkwaliteit verkend en onderbouwd worden.

DE RESULTATEN VAN DE CASESTUDIES ZIJN SAMEN-GEVAT IN 12 FACTSHEETS DIE TE VINDEN ZIJN OP DE PROJECTWEBSITE (A).



WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

De casestudies vormden belangrijke input voor wetenschappelijk onderzoek, dat werd uitgevoerd door de promovendi Luuk van Gerven, Jan Kuiper en Annette Jansen, waarvan de eerste twee direct door het project zijn gefinancierd (het project van Annette wordt gefinancierd door het NWO). Andersom konden, via de casestudies, wetenschappelijke inzichten en modelverbeteringen snel hun weg vinden naar de praktijk. Door het project is er een brug geslagen tussen fundamentele en toegepaste wetenschap. Daarnaast zijn de modellen beter wetenschappelijk ingebed met publicaties in wetenschappelijke tijdschriften.



Trits aan wetenschappelijke publicaties.

EEN VOLLEDIGE LIJST AAN PUBLICATIES IS TE VINDEN
OP DE PROJECTWEBSITE (A).



WAT HEEFT HET PROJECT OPGELEVERD?

Het project heeft een aantal belangrijke resultaten opgeleverd, waarvan de belangrijkste hieronder zijn gepresenteerd:

- de casestudies hebben laten zien dat de modellen op meerdere niveaus bijdragen aan een effectievere uitvoering van de KRW. De modellen hebben geholpen om grip te krijgen op het functioneren van een grote diversiteit aan watersystemen. Hierdoor hebben ze concrete handvatten opgeleverd voor het herstel van de waterkwaliteit. Daarnaast helpen ze bij het voorkomen van onnodige investeringen en het aantonen van de urgentie van aanvullende (pakketten van) maatregelen. De maatregelen gebaseerd op de modelresultaten hebben zelfs al een zichtbaar effect op de waterkwaliteit gehad. Hierdoor is het **vertrouwen** in de modellen vergroot;
- door het project is de **ontsluiting** van de modellen verbeterd. De modellen zijn in diverse platforms beschik-

baar, waaronder in Excel en SOBEK. Metamodellen voor PCLake (B) en PCDitch (C) zijn ontwikkeld voor 'simpele' analyses en verkenningen. Mede dankzij de betere ontsluiting worden de modellen gebruikt in cursussen aan de WUR en de HZ University of Applied Sciences. Daarnaast is de toepassing van PCLake een belangrijk onderdeel in een nieuwe PAO cursus systeemanalyse (D). Hiermee zijn belangrijke drempels voor het gebruik van de modellen weggenomen;

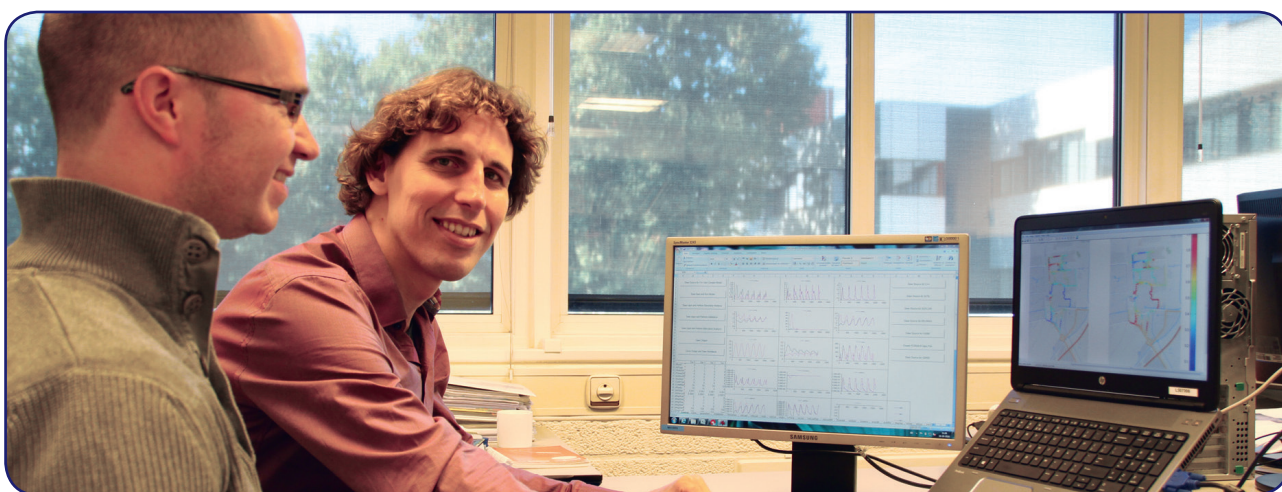
- door het project is de **geldigheid** van de modellen verbeterd. De modellen zijn wetenschappelijk ingebed door publicaties in vooraanstaande wetenschappelijke tijdschriften. Door de sterke focus op de ecologie en de directe toepasbaarheid binnen het raamwerk van alternatieve stabiele toestanden zijn de modellen uniek in hun soort. Er is daardoor veel aandacht en waardering vanuit de wetenschappelijke gemeenschap. Een mooi

voorbeeld hiervan is dat één van de artikelen uit het proefschrift van Jan Kuiper is geëerd met drie wetenschappelijke prijzen. *Klik hier voor een volledige lijst aan publicaties;*

- door het project is de **bekendheid** van de modellen toegenomen. Er is een speciale film over de modellen in het Nederlands (E), Engels (F) en Chinees (G) ontwikkeld waarin uitgelegd wordt hoe de modellen gebruikt kunnen worden om meer grip te krijgen op aquatische ecosystemen. Ook twee waterbeheerders komen aan het woord, waarbij ze vertellen wat de toepassing van de modellen voor hen heeft opgeleverd. Daarnaast is er op het STOWA monitoringscongres in april een lezing en

een workshop gegeven. Door het project is een actieve en enthousiaste gemeenschap van gebruikers en ontwikkelaars uit het bedrijfsleven, de overheid en de wetenschap ontstaan die veel vertrouwen heeft in de modellen en de meerwaarde van de modeltoepassing uitdraagt;

- door de verbeterde toegankelijkheid en samenwerking op internationaal niveau worden de modellen in toenemende mate buiten Nederland ingezet bij vraagstukken rondom de waterkwaliteit van meren en plassen. Zo zijn de modellen inmiddels toegepast in China, Brazilië, Turkije, Griekenland, Denemarken en Duitsland. Wij zien de van oorsprong Nederlandse modellen dan ook als een belangrijk **exportproduct**.



Bob Brederveld en Sebastiaan Schep aan het modelleren met PCLake.

TOEKOMST

Het STOWA project is succesvol afgerond en heeft bijgedragen aan de verbetering en ontsluiting van de ecologische modellen. Daarnaast hebben de casussen laten zien dat de modellen PCLake en PCDitch uitermate geschikt zijn voor het identificeren van de meest effectieve maatregelen voor herstel van de waterkwaliteit in meren, plassen, kanalen en sloten.

De projectgroep heeft de ambitie om de lijn die in is gezet met dit onderzoeksproject voort te zetten zodat de modellen nog breder en effectiever kunnen worden ingezet, en verder bijdragen aan het tot stand komen van helder en gezond oppervlaktewater. Nu het onderzoeksproject PCLake-PCDitch is afgelopen wordt er toegewerkt naar een platform waar onderzoekers, adviseurs en beheerders regelmatig bij elkaar komen om kennis en ervaringen uit te wisselen, en waar wordt toegewerkt naar verdere verbeteringen van de modellen. De projectgroep voorziet dat de aanstelling van een zogenaamde modelcoördinator van belang is. Deze modelcoördinator moet ervoor zorgen dat

de ontwikkelingen rondom de modellen zo goed mogelijk op elkaar aansluiten, en maximaal worden afgestemd op de behoeften bij de waterschappen. Deze coördinator dient als smeerolie waardoor de meerwaarde uit de samenwerking tussen waterschap-wetenschap-bedrijfsleven nog beter kan worden benut.

Jan Kuiper heeft van STOWA de opdracht gekregen om bij de waterschappen te inventariseren welke behoeftes er precies zijn, en om een financieringsmodel op te tuigen waarbij alle belanghebbenden samen de kar trekken. Gedacht kan worden aan praktische ondersteuning door middel van een cursus, handleiding of helpdesk.

Is Jan nog niet bij u langs geweest, en bent u wel geïnteresseerd en/of zou u dit project willen ondersteunen, laat dit dan weten aan Jan Kuiper (j.kuiper@nioo.knaw.nl) of Sebastiaan Schep (sebastiaan.schep@witteveenbos.com), of kijk op de projectwebsite: http://www.stowa.nl/projecten/pclake_en_pcditch (A).

NIEUWS UIT DE WETENSCHAP

LUUK VAN GERVEN

16 november 2016 promoveert Luuk van Gerven om 13.30 in de Aula van Wageningen UR. De titel van zijn dissertatie is: *The ecology of ditches: a modelling perspective*. Gedurende zijn promotieonderzoek heeft Luuk onderzocht of sloten net zoals meren alternatieve toestanden hebben, of kroosdominantie kan worden tegengegaan door te sturen op stikstof, en of de ecologische potentie van sloten afhangt van de positie van een sloot in het slotennetwerk. Het model PCDitch en de koppeling van PCDitch aan het hydrodynamische model SOBEK speelden daarbij een belangrijke rol.



te is: *The ecology of ditches: a modelling perspective*. Gedurende zijn promotieonderzoek heeft Luuk onderzocht of sloten net zoals meren alternatieve toestanden hebben, of kroosdominantie kan worden tegengegaan door te sturen op

stikstof, en of de ecologische potentie van sloten afhangt van de positie van een sloot in het slotennetwerk. Het model PCDitch en de koppeling van PCDitch aan het hydrodynamische model SOBEK speelden daarbij een belangrijke rol.

JAN KUIPER

18 november promoveert Jan Kuiper om 13:30 in de Aula van Wageningen UR. De titel van zijn dissertatie is: *Making eco logic and models work - An integrative approach to lake ecosystem modelling*. Tijdens zijn promotietraject heeft Jan zich gericht op het ontsluiten van de modellen, het verbeteren van modellen, het ontwikkelen van *ecologische theorie* en het ontdekken van *nieuwe toepassingen*. Om de ecologische theorie verder te brengen heeft Jan PCLake gebruikt als een



virtuele werkelijkheid om experimenten in te doen. Dit gaf hem de mogelijkheid om het theoretische raamwerk van alternatieve toestanden te koppelen aan voedselwebtheorie. Het artikel dat hieruit is voortgekomen is verschenen in het prestigieuze tijdschrift *Nature Communications* en heeft reeds drie wetenschappelijke prijzen in de wacht gesleept.

ANNETTE JANSSEN

Annette Janssen heeft zich het laatste jaar van haar AIO-schap gefocust op het toepassen van PCLake voor het bepalen van de kritische belasting van Lake Taihu in China. Dankzij een samenwerking met het PBL zal Annette haar werk voortzetten. Ze zal zich daarbij richten op de wereldwijde toepassing en ontwikkeling van PCLake. Het doel is om een mondiaal model voor meren en moerassen te ontwikkelen dat bijdraagt aan de mondiale analyses van het IPCC en IPBES voor de thema's waterkwaliteit, algenbloei en aquatische ecosysteemdiensten. Hiervoor wordt PCLake gekoppeld aan het mondiale nutriënten transport model GNM en het integrale milieumodel IMAGE.



Annette legt op dit moment de laatste hand aan haar proefschrift en zal in 2017 promoveren. De datum zal vermeld worden op de projectwebsite. Daarnaast wordt een uitnodiging gestuurd aan geïnteresseerden.



Wolf Mooij en Annette Janssen op werkbezoek in China.

NIEUW VERSCHENEN ARTIKELN

Recent zijn er weer een drietal artikelen over de modellen verschenen:

1. Hu, F., Bolding, K., Bruggeman, J., Jeppesen, E., Flindt, M.R., van Gerven, L.P.A., Janse, J.H., Janssen, A.B.G., Kuiper, J.J., Mooij, W.M., Trolle, D., 2016 • FABM-PCLake - linking aquatic ecology with hydrodynamics. *Geoscientific. Model Development* 9, 2271-2278. (H)

Dit artikel presenteert de koppeling van PCLake met het 'Framework for Aquatic Biogeochemical Models' (FABM). Door deze koppeling is het mogelijk ecologische processen ruimtelijk (1D,2D of zelfs 3D) te modelleren. Hiervoor is PCLake gekoppeld aan verschillende bestaande hydrodynamische modellen. Ervaring met programmeren is vereist om met het FABM-PCLake model aan de slag te kunnen (het artikel is vrij toegankelijk).

2. Kong, X., He, Q., Yang, B., He, W., Xy, F., Janssen, A.B.G., Kuiper, J.J., van Gerven, L.P.A., Qin, N., Jiang, Y., Liu, W., Yang, C., Bai, Z., Zhang, M., Kong, F., Janse, J.H., Mooij, W.M., 2016 • Hydrological regulation drives regime shifts: evidence from paleolimnology and ecosystem modeling of a large shallow Chinese lake. *Global Change Biology*, In Press. (I)

Dit artikel presenteert de resultaten van een PCLake studie naar het Chinese meer Choahu. Resultaten van de studie zijn gecombineerd met een analyse van een paleo-limnologische dataset. Door deze gecombineerde aanpak was het mogelijk om precies te achterhalen op welk moment in de geschiedenis omslagen in het meer hebben plaatsgevonden, en wat de rol van eutrofiëring en peilbeheer was bij het ontstaan van deze kantelpunten.

3. van Altena, C., Bakker, E.S., Kuiper, J.J., Mooij, W.M., 2016 • The impact of bird herbivory on macrophyte biomass and the resilience of the clear water state in shallow lakes: a model study. *Hydrobiologia* 777, 197-207. (J)

In deze studie is PCLake gebruikt als raamwerk voor het bestuderen van het effect van vogelvraat op de veerkracht van heldere en plantrijke wateren. Volgens het model kunnen grazende vogels zoals meerkoeten een aanzienlijke druk uitoefenen, en onder bepaalde omstandigheden kunnen vogels het meer laten omslaan naar een troebele toestand. De planten smaken het lekkerst juist op het moment dat het meer het meest kwetsbaar is (Het artikel is vrij toegankelijk).



Kardingerplas, noordelijke oever.

COMMUNICATIE

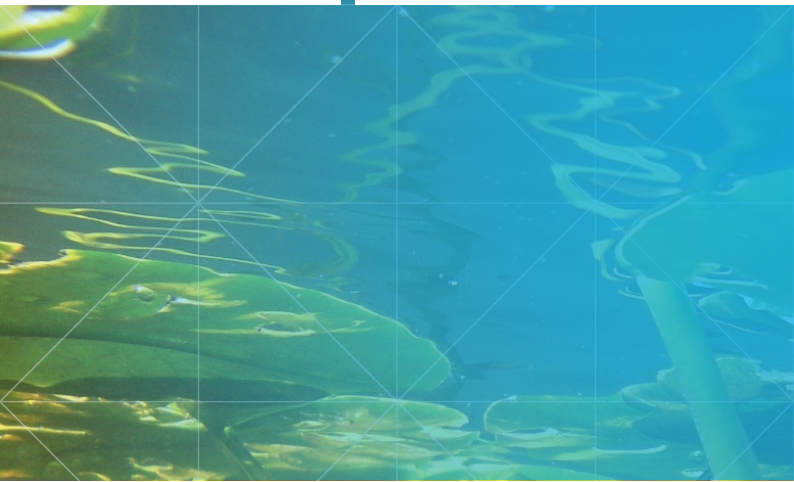
Tijdens het project hebben we veel waarde gehecht aan het delen van de resultaten. Hierover hebben we op meerdere manieren gecommuniceerd.

Ten eerste is er vijf keer een nieuwsbrief met projectresultaten uitgebracht, zijn er factsheets van de casestudies gemaakt en is een generiek artikel verschenen over het project in de STOWA ter info. Deze producten zijn geplaatst op de website van het STOWA watermozaïek (K).

Ten tweede zijn projectresultaten in klankbordgroepbijeenkomsten gedeeld en besproken. Hierin waren 15 water-

schappen vertegenwoordigd. In deze bijeenkomsten zijn wensen van beheerders ingebracht, zijn resultaten van de casestudies gedeeld en is er gediscussieerd over de toekomst van de modellen.

Ten derde is het project op het STOWA monitoringscongres in april 2016 op meerdere manieren onder de aandacht gebracht. Wolf Mooij heeft plenair (L) een presentatie gehouden over de toepassing en de toekomst van de modellen. Jan Kuiper en Sebastiaan Schep hebben twee maal een workshop gehouden waarbij ze op een interactieve manier aan de hand van een concrete casus onderzoek



COLOFON

Nieuwsbrief PCLake en PCDitch

Uitgave:

Stichting Toegepast Onderzoek
Waterbeheer

Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

Teksten:

Marloes van der Kamp (W+B),
Sebastiaan Schep (W+B),
Annette Janssen (NIOO),

Jan Kuiper (NIOO),
Luuk van Gerven (RHDHV),
Jan Janse (PBL).

Fotografie:

STOWA, Witteveen+Bos,
Wolf Mooij, Jan Kuiper,
Steven Verbeek.

Vormgeving:

Studio B, Nieuwkoop

zijn gegaan naar de meerwaarde van de modellen. Daarnaast was het project vertegenwoordigd met een stand met factsheets en film.

Op 3 november vindt een themabijeenkomst plaats van het Platform Ecologisch Herstel Meren (PEHM) (M) in Amersfoort. Wolf Mooij, Jan Kuiper, Luuk van Gerven en Sebastiaan Schep zullen hier hun ervaringen over de toepassing van de modellen in de wetenschap en de praktijk toelichten en in gesprek gaan met de deelnemers over de toekomst van de modellen.

Wilt u meer weten over voortzetting van het project en/of wilt u het model downloaden, heeft u nog vragen naar aanleiding van deze nieuwsbrief, dan kunt u terecht bij Jan Kuiper, j.kuiper@nioo.knaw.nl of Sebastiaan Schep, sebastiaan.schep@witteveenbos.com.



Wolf Mooij geeft een presentatie over de modellen op het STOWA monitoringscongres.

Overzicht van in de nieuwsbrief opgenomen websites:

- A. http://www.stowa.nl/projecten/pclake_en_pcditch
- B. <http://themasites.pbl.nl/modellen/pclake/index.php>
- C. <http://themasites.pbl.nl/modellen/pcditch/index.php>
- D. <https://paotm.nl/nl/cursus/aquatisch-ecologische-systeemanalyse/G309171/>
- E. <https://www.youtube.com/watch?v=m-QRRHvxT4I>
- F. <https://www.youtube.com/watch?list=PLKAZHri1nLrb-zQBUqw4lGSxqtlLWzBcq&v=d6XmM-66lNI>
- G. <http://v.qq.com/x/page/t0195r5t95z.html>
- H. <http://www.geosci-model-dev.net/9/2271/2016/>
- I. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.13416/full>
- J. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10750-016-2779-6>
- K. <http://watermozaiek.stowa.nl/>
- L. <https://www.youtube.com/watch?v=4AIfTbfYCIE>
- M. <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/platform-meren/>