

DE AQUATISCHE ECOSYSTEEMMODELLEN PCLAKE EN PCDITCH

Van theorie naar toepassing

PCLake en PCDitch zijn computermodellen die de belangrijkste ecologische processen in aquatische watersystemen beschrijven. De modellen worden zowel door waterbeheerders als wetenschappers gebruikt om de dynamiek in de waterkwaliteit te doorgronden en te voorspellen. Een belangrijke eigenschap van de modellen is dat ze gebruikt kunnen worden om de 'kritische nutriëntenbelasting', of 'kritische grens' van een plas of sloot te berekenen. Dit is de nutriëntenbelasting waarbij herstel naar een helder plantenrijk systeem optreedt. De nutriëntenbelasting vormt een belangrijke sleutel naar herstel van de waterkwaliteit. Met de modellen PCLake (voor meren) en PCDitch (voor sloten) kan worden bepaald tot hoever de nutriëntenbelasting moet worden teruggedrongen voor herstel van de waterkwaliteit en welke maatregelen effectief zijn.

- PCLake** - Het model PCLake richt zich op ondiepe meren en plassen en beschrijft de interactie tussen onder andere vissen, zoöplankton, groen- en blauwalgen, waterplanten en bodemorganismen in relatie tot systeemkenmerken en nutriëntenbelasting. Het model kan een voorspelling maken van, bijvoorbeeld, nutriënten- en algenconcentraties, het doorzicht en het percentage plantbedekking.

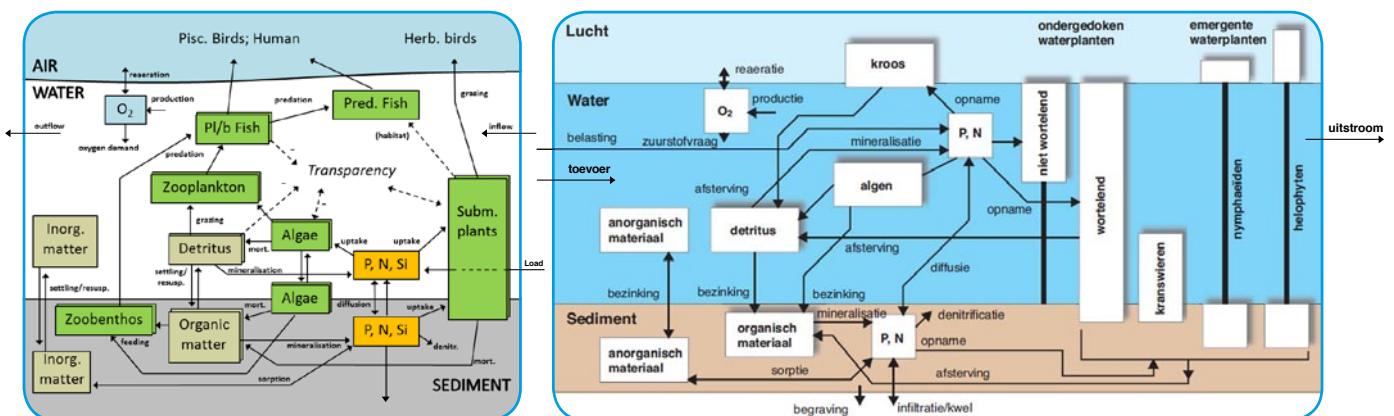
- PCDitch** - Het model PCDitch richt zich op lijnvormige wateren, zoals poldersloten en kanalen en beschrijft de groei van waterplanten in relatie tot systeemkenmerken en nutriëntenbelasting. Het model kan een voorspelling maken van bijvoorbeeld nutriënten- en algenconcentraties, het percentage plantbedekking en de bedekking met kroos.

De modellen zijn ontwikkeld voor typisch Nederlandse wateren. PCLake is op een bredere set meren gekalibreerd en gevalideerd en wordt inmiddels wereldwijd toegepast. PCDitch is gekalibreerd en gevalideerd op een kleinere set sloten en wordt tot dusver alleen in Nederland toegepast.

ZIE FIGUUR 1 EN 2

TYPE MODELLENGEN

De wijze waarop PCLake en PCDitch worden toegepast hangt af van het type watersysteem, de vragen die beantwoord moeten worden en de beschikbare data. De toepassing begint meestal met een analyse van kritische grenzen (statische toepassing), waarna er afhankelijk van de resultaten gekozen wordt voor een analyse van ontwikkelingen in de tijd (dynamische toepassing), of een analyse van ontwikkelingen in ruimte en tijd (ruimtelijk-dynamische toepassing) op grond van een koppeling met een hydrodynamisch model.



Figuur 1 en 2: Modelcomponenten van PCLake (links) en PCDitch (rechts) (Bron: J. Janse. 2005. Model studies on the eutrophication of shallow lakes and ditches. PhD thesis. WUR).

1. Statische toepassing

Voor een eerste verkenning van systeemspecifieke kritische grenzen maak je gebruik van het metamodel van PCLake of PCDitch. Dit is een online toepasbare, sterk vereenvoudigde versie van het model, waarin de relatie wordt gelegd tussen systeemkenmerken en kritische grenzen: <http://themasites.pbl.nl/modellen>.

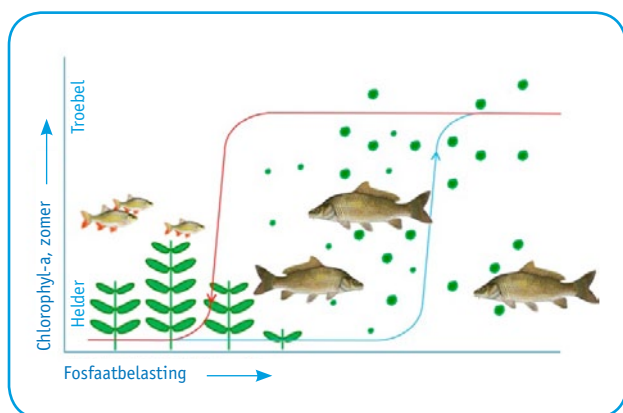
2. Dynamische toepassing

Voor een analyse van waterkwaliteitsontwikkelingen in de tijd moeten de modellen PCLake en PCDitch zelf worden toegepast. Hiermee kunnen ook effecten van beheersmaatregelen of specifieke gebeurtenissen in beeld worden gebracht. De modellen zijn te gebruiken vanuit meerdere softwareprogramma's, zoals Excel, R en Matlab.

3. Ruimtelijk-dynamische toepassing

Voor een analyse van waterkwaliteitsontwikkelingen in ruimte en tijd moeten de modellen PCLake en PCDitch gekoppeld worden aan hydrodynamische modellen, zoals SOBEK. Deze toepassing is vooral nuttig voor heterogene watersystemen, zoals polder- en boezemsystemen en stedelijke gebieden. Voor deze toepassing van de modellen is diepgaande kennis en ervaring met PCLake/PCDitch en hydrodynamische modellen nodig.

ZIE FIGUUR 3



Figuur 3: Alternatieve stabiele toestanden in relatie tot P-belasting in meren met een verblijftijd > 25 dagen. De weg van helder naar troebel (blauwe lijn) vindt plaats bij een veel hogere P-belasting dan de weg van troebel naar helder (rode lijn) (Bron: Witteveen+Bos).

➤ WAARVOOR ZIJN DE MODELLEN TE GEBRUIKEN?

De modellen PCLake en PCDitch zijn breed toepasbaar. Ze helpen antwoord te geven op tal van vragen over de waterkwaliteit en ecologische kwaliteit in meren, plassen, sloten en kanalen. Bijvoorbeeld, wat is de oorzaak van algenbloeien en hoe is dit in de toekomst te voorkomen, wat zijn de gevolgen van klimaatverandering op de waterkwaliteit en welke maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit zijn het meest effectief? Verder zijn de modellen geschikt voor scenarioanalyses, waarmee bijvoorbeeld verschillende vormen van peil-, maai- en baggerbeheer kunnen worden vergeleken, maar ook verschillende klimaatscenario's. Ten slotte helpen de modellen bij het verkrijgen van systeembegrip, zijn ze geschikt voor het evalueren van maatregelen uit het verleden en helpen ze bij het onderbouwen van haalbare waterkwaliteitsdoelen.

➤ WAT IS ER MINIMAAL NODIG AAN GEGEVENS OM DE MODELLEN ZINVOL TE KUNNEN GEBRUIKEN?

De toepassing van de modellen PCLake en PCDitch levert inzicht op in de processen in het watersysteem. Ga er dus hoe dan ook mee aan de slag! Vanzelfsprekend geldt dat hoe beter de benodigde invoer op orde is, hoe beter het systeem te begrijpen is en hoe beter vragen beantwoord kunnen worden. Gegevens die minimaal nodig zijn voor een dynamische modellering zijn:

- *Systeemkarakteristieken*: waterdiepte, strijklengte, bodemtype, aandeel moeras;
- *Abiotiek*: debiet, nutriëntenbelasting (N en P), watertemperatuur.

➤ WAT KOST EEN PCLAKE/PCDITCH ANALYSE?

Het metamodel is vrij toegankelijk en eenvoudig te gebruiken. Een uitgebreidere analyse met een dynamisch model is mogelijk vanaf circa € 15.000 bij een uitbesteding, inclusief het opstellen van een waterbalans.