

Aanpassing van KRW-doelen voor waterlichamen bij Hollands Noorderkwartier

Gert van Ee (hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier), Nico Jaarsma (Nico Jaarsma Aquatische ecologie en Fotografie), Martin Meirink (hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

In het beheergebied van Hollands Noorderkwartier is de totale belasting en de achtergrondbelasting door de nutriënten fosfor en stikstof onderzocht in 42 waterlichamen. De achtergrondbelasting met stikstof blijkt nergens het halen van de KRW-doelstellingen in de weg te staan. Voor fosfor daarentegen is dit in de helft van de onderzochte waterlichamen wel het geval. Voor deze waterlichamen zijn de KRW-doelen voor fosfor aangepast en daarmee tevens de doelen voor de bijbehorende ecologie. Het Stappenplan nutriënten van Rijn-West is hierbij leidend geweest.

Het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) ligt in Noord-Holland boven het Noordzeekanaal. Dit gebied is tot aan de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 sterk beïnvloed geweest door zout water. In zout water is van nature veel zwavel aanwezig. Na de afsluiting van de Zuiderzee trad sterke verzoeting op. De watersystemen binnen het beheergebied laten echter nog de brakke historie zien, met hoge fosfor- en zwavelgehalten. Hierdoor onderscheiden ze zich van die bij de meeste andere waterbeheerders. Onderzocht is waar de achtergrondbelasting met fosfor en stikstof beperkend is voor het halen van de KRW-doelstellingen uit het eerste stroomgebiedsbeheerplan (SGBP1) en hoe deze doelstellingen hierop kunnen worden aangepast.

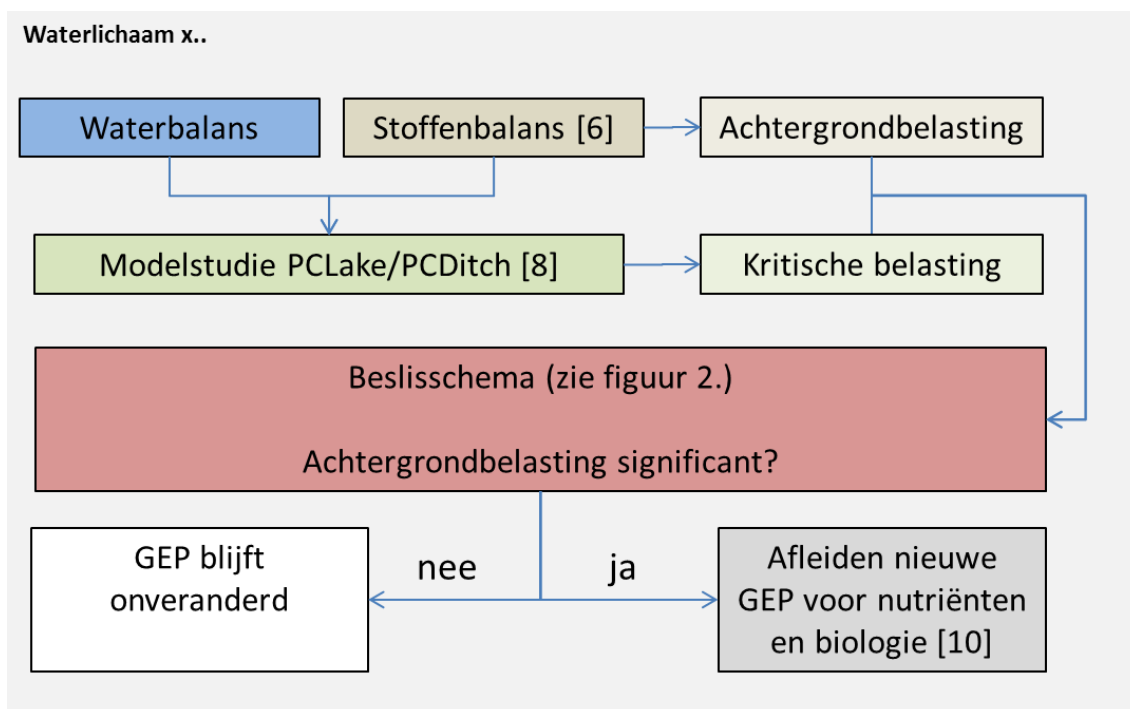
Met achtergrondconcentratie wordt in dit artikel bedoeld: *de theoretisch afgeleide stikstof- en fosforconcentratie in het oppervlaktewater die verwacht kan worden indien er alleen sprake is van natuurlijke nutriëntenbronnen, en de bijdrage van antropogene bronnen buiten beschouwing wordt gelaten.*

Aanpak

Het huidige fosfaatgehalte in het oppervlaktewater is zeer hoog met gemiddeld 0,72 mg P/L totaal fosfaat; het stikstofgehalte bedraagt 3,1 mg N/L totaal stikstof [1]. De landelijke normen voor de KRW-watertypen van HHNK liggen voor fosfor tussen 0,03 – 0,25 mg P/L en voor stikstof tussen 0,90 – 3,80 mg N/L [2, 3]. Vooral het hoge fosfaatgehalte roept de vraag op wat hiervan de bron is en of maatregelen zinvol zijn.

Door Alterra is onderzoek gedaan naar de achtergrondbelasting in 42 watersysteemgebieden in het beheergebied van HHNK [4, 5, 6]. De resultaten hiervan zijn vervolgens gebruikt om de doelstellingen voor de KRW-waterlichamen aan te passen (afbeelding 1). Hierbij is het stappenplan van de nutriënten-adviesgroep Rijn-West leidend geweest [7]. Dit artikel spitst zich toe op 3 stappen (de stappen 7, 8 en 9) uit dit stappenplan:

1. In kaart brengen nutriëntenstromen en -vrachten: wat zijn significante emissiebronnen?
2. In kaart brengen natuurlijke achtergrondbelasting: welke emissies zijn van antropogene en welke van natuurlijke oorsprong en welke emissies zijn beïnvloedbaar en niet beïnvloedbaar?)
3. Bijstelling van GEP: verwerken natuurlijke achtergrondbelasting in GEP.



Afbeelding 1. Schema voor de aanpak van het verwerken achtergrondbelasting in GEP voor nutriënten en biologie

De getallen tussen [...] verwijzen naar de achterliggende rapporten in de referentielijst.

Kritische grens

Witteveen+Bos heeft met behulp van de modellen PCLake en PCDitch de draagkracht bepaald van 39 van de 42 onderzochte waterlichamen [8]. (Drie gebieden zijn tijdens het onderzoek als waterlichaam opgeheven en dus verder niet meegenomen.) Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de belasting met nutriënten (totale belasting, natuurlijke achtergrondbelasting, antropogene belasting) en de kritische grens. De kritische grens is die belasting waarbij een water-systeem omslaat van een heldere en waterplantenrijke toestand naar een troebele en/of kroosrijke situatie. Deze is voor ieder watersysteem specifiek. De kritische grens is bepaald op basis van de kenmerken hydraulisch debiet, waterdiepte, N/P-ratio (verhouding tussen de belasting met stikstof en fosfor), bodemtype, strijklengte en percentage moeras.

Uit deze studie blijkt dat de huidige nutriëntenbelasting in veel van de waterlichamen de kritische grens overschrijdt. Soms ligt alleen de achtergrondbelasting al boven de kritische grens; dit geldt vooral voor fosfor. De vraag is nu wanneer en waar de achtergrondbelasting significant is, d.w.z. bij welke belasting en in welke gebieden fosfor of stikstof beperkend is voor het halen van de KRW-doelen.

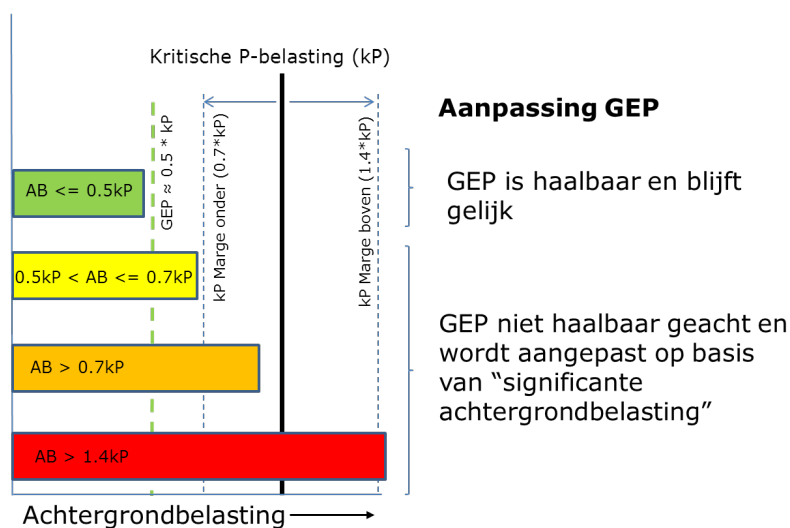
Significante achtergrondbelasting

De volgende stappen zijn doorlopen om te bepalen in welke waterlichamen de achtergrondbelasting met fosfor en stikstof significant is.

Voor HHNK geldt dat alle waterlichamen kunstmatig of sterk veranderd zijn. Het KRW-doel is dan het goed ecologisch potentieel (GEP). Indien haalbaar is dit een ecologische-kwaliteitsratio (EKR) van 0.6 op de betreffende maatlaten, het default GEP. Veelal kan de bijbehorende toestand globaal worden omschreven als helder en plantenrijk water. Het begrip 'significant' heeft betrekking op de haalbaarheid van het default GEP. Dat betekent dat de achtergrondbelasting dus moet worden afgezet tegen de belasting die hoort bij een heldere en plantenrijke toestand van het watersysteem. Hiertoe is de achtergrondbelasting vergeleken met de belasting die het watersysteem kan verwerken alvorens om te slaan naar een troebele (algen- of kroosgedomineerde) toestand (de kritische grens).

De vraag is echter waar de belasting behorende bij het default GEP precies ligt t.o.v. de kritische grens. Aangenomen mag worden dat dit in de meeste gevallen op enige afstand onder de kritische belasting is. Immers, wanneer de belasting vlak bij de kritische grens zou liggen is er maar weinig nodig om de omslag naar de ongewenste situatie te krijgen. Verder stellen de soorten die nodig zijn voor het behalen van het default GEP vaak hogere eisen aan de waterkwaliteit. Dit is echter nog nergens uitgewerkt.

Inherent aan modelgebruik is enige onzekerheid over de exacte ligging van de kritische grens, hiervoor wordt een range van 0.7 – 1.4 x de berekende waarde aangehouden. Bovenstaande in overweging nemend stellen we de grenswaarde vooralsnog op: default GEP = 0.5 x de kritische grens (afbeelding 2). Wanneer de achtergrondbelasting deze grenswaarde overschrijdt, wordt hij als significant bestempeld. Op dit moment is de ligging van deze grens ten opzichte van de kritische grens een *expert* schatting. Op termijn kan de grens (GEP) naar verwachting beter onderbouwd worden door verdere ontwikkeling van PCLake/PCDitch.



Afbeelding 2. Beslisschema aanpassing GEP op basis van achtergrondbelasting [9]

Situaties

Omdat het effect van sturing op N vooralsnog minder zeker is dan van sturing op P (zie kader), is hier uitgegaan van de kritische grenzen in de situatie met P-limitatie. Wel is in de onderbouwende rapportage [9] als aanbeveling opgenomen om de mogelijkheden en effectiviteit van sturing op N door middel van systeemanalyses serieus nader te onderzoeken, daar dit in potentie tot resultaat kan leiden.

Sturen op nutriënten: fosfaatlimitatie versus stikstoflimitatie

In niet-geëutrofeerde zoete oppervlaktewateren is fosfaat gewoonlijk het limiterende nutriënt voor algen- en plantengroei. In brakke of mariene systemen is dat juist stikstof. Een belangrijk verschil tussen zoete en brakke systemen is de mate waarin fosfaat wordt gebonden aan het sediment. Onder zoete omstandigheden wordt fosfaat grotendeels gebonden aan ijzer in het sediment; onder brakke, ionenrijke condities wordt het fosfaat 'verdrongen' door zwavel. Brakke bodems hebben daarom een geringe bindingscapaciteit voor P. In Hollands Noorderkwartier is de mariene historie nog zichtbaar in de nutriëntengehalten: (zeer) hoge P-gehalten en een lage N/P-ratio.

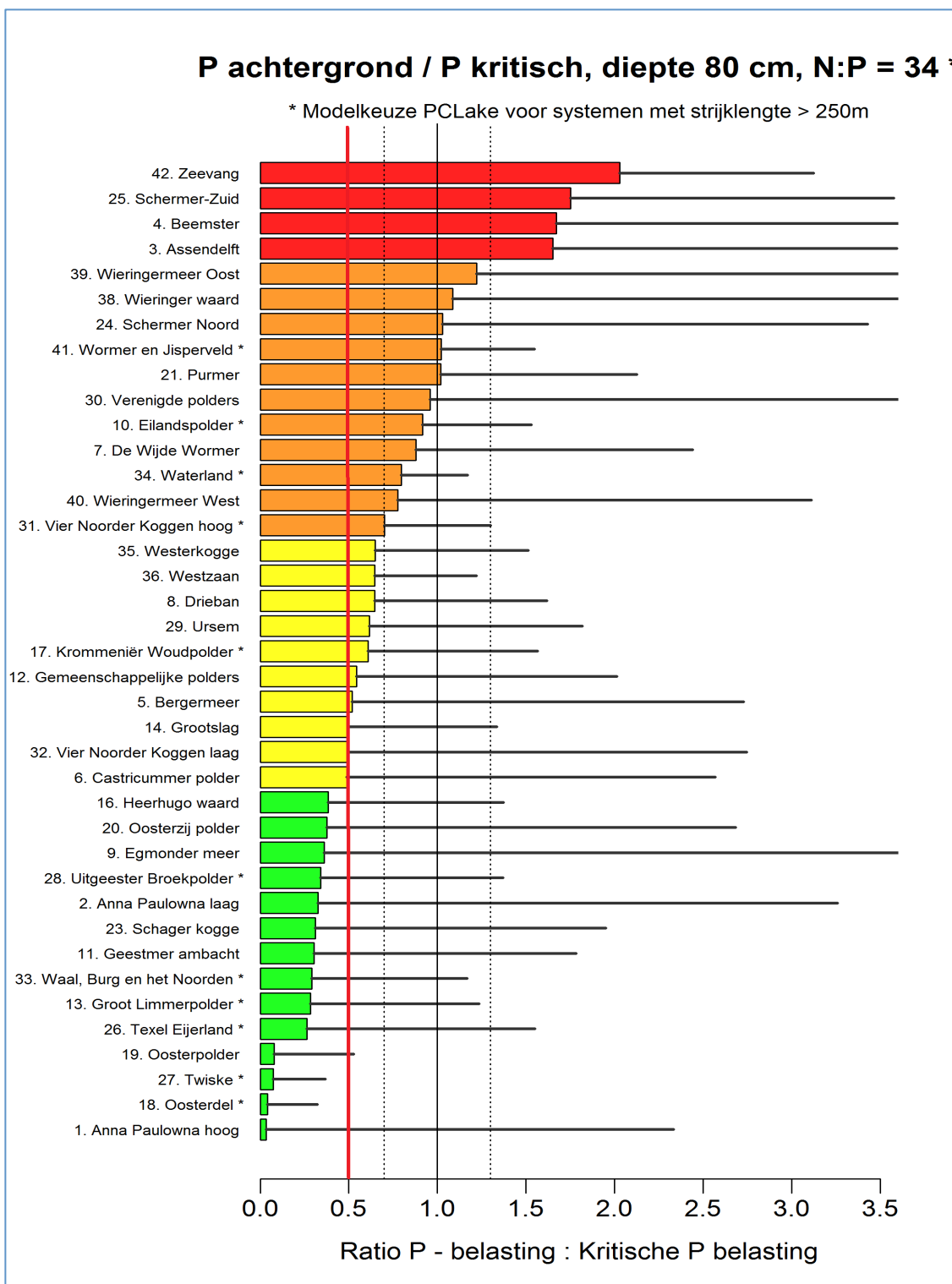
In een overwegend stikstofgelimiteerd gebied lijkt het voor de hand te liggen om met maatregelen vooral op beperking van de N-belasting te sturen. Sturen op N is echter minder zeker dan sturen op P. Zo kunnen stikstoffixerende organismen, zoals bepaalde soorten blauwalgen of kroos, stikstof opnemen in de vorm van N₂ (luchtstikstof). In dat geval staat een hoge P-belasting het bereiken van een goede toestand nog steeds in de weg.

Wat valt er te zeggen over de haalbaarheid en eventuele aanpassing van het GEP? Afbeelding 2 onderscheidt vier situaties (AB=achtergrondbelasting, kP=kritische P-belasting):

1. $AB \leq 0,5 \times kP$ GEP niet aanpassen. De achtergrondbelasting is lager dan de belasting die maximaal kan worden toegestaan om het huidige GEP (is default GEP) te behalen. GEP is haalbaar door de antropogene belasting aan te pakken;
2. $0,5 \times kP < AB \leq 0,7 \times kP$ GEP aanpassen. De achtergrondbelasting ligt boven de belasting die maximaal kan worden toegestaan om het huidige GEP (is default GEP) te behalen. Aanpak van antropogene belasting leidt niet tot het default GEP maar kan wel leiden tot verbetering van de ecologische toestand (wanneer deze onder de kritische belasting komt);
3. $0,7 \times kP < AB < 1,4 \times kP$ GEP aanpassen. De achtergrondbelasting ligt binnen de onzekerheidsmarge van de kritische belasting. Aanpak van antropogene belasting leidt niet of nauwelijks tot verbetering van de ecologische toestand;
4. $AB > 1,4 \times kP$ GEP aanpassen. De achtergrondbelasting ligt boven de bovenste onzekerheidsmarge voor kritische belasting.

Aanpassing GEP

De situatie in de waterlichamen van HHNK is vergeleken met de hierboven onderscheiden situaties. We zien het volgende beeld (afbeelding 3):



Afbeelding 3. Actuele fosfaatbelasting (dunne zwarte lijn) en achtergrondbelasting (gekleurde staaf) met fosfaat als ratio van de kritische belasting, uitgaande van P-limitatie (N:P=34) en bij een waterdiepte van 0,8 meter (Witteveen+Bos, 2014 [8])

De rode lijn geeft de grens van 0.5 kP weer. Hargerpolder, Wieringen en Sammerspolder zijn als waterlichaam opgegeven en in deze afbeelding verwijderd.

- 14 waterlichamen vallen in situatie 1; het GEP wordt hier niet aangepast (groen in afbeelding 3).
- 10 waterlichamen vallen in situatie 2, hier wordt het GEP wel aangepast. De AB ligt dicht bij de kritische belasting maar hier is door aanpak van de antropogene P-belasting in potentie nog veel verbetering mogelijk; aanpak van *alleen* antropogene belasting leidt niet tot het GEP (geel).
- Voor 11 waterlichamen ligt de AB tussen 0.7 en 1.4 x kP, hier is nog slechts geringe verbetering mogelijk door aanpak van de antropogene P-belasting; hier wordt het GEP aangepast (oranje).
- Voor 4 waterlichamen ligt de AB boven 1.4 x kP; hier wordt geen enkele verbetering verwacht door aanpak van de antropogene P-belasting. Hier wordt het GEP aangepast (rood).

Nieuw GEP afleiden

RoyalHaskoningDHV heeft vervolgens uitgewerkt hoe de nieuwe GEP-waarden komen te liggen voor fosfor, stikstof en de biologische kwaliteitselementen [10]. Alvorens de kritische belasting mag worden verdisconteerd in een aangepast GEP, dient eerst te worden bepaald of mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Mitigerende maatregelen 'verzachten' het effect van een hoge achtergrondbelasting bijvoorbeeld door de kritische grenzen te 'verhogen' ofwel het systeem robuuster te maken. Mitigerende maatregelen mogen echter geen significant negatieve effecten op gebruiksfuncties hebben. Voorbeelden van maatregelen die het systeem robuuster maken, zoals vergroten van aandeel open water, doorspoelen, ver(on)diepen en moerasontwikkeling, zijn in de praktijk maar matig toepasbaar zonder gebruiksfuncties aan te tasten. Van het benutten van de overruimte in de (lijnvormige) wateren (door aanpassen van het maaibeheer) wordt een positief (mitigerend) effect verwacht. Deze maatregel wordt ook kansrijk geacht (haalbaar en betaalbaar).

Toestand waterlichamen

Met de KRW-verkenner 2.0 heeft RoyalHaskoningDHV voor 25 waterlichamen de GEP-waarden bijgesteld. Hierbij zijn mitigerende maatregelen en de achtergrondbelasting meegenomen [10]. Met de aangepaste GEP-waarden is de toestand van de waterlichamen opnieuw bepaald. Voor de totaalbeoordeling voor 'biologie' zijn 16 waterlichamen 1 klasse verbeterd en 3 waterlichamen zelfs 2 klassen. Een nadere analyse van het 'ecosysteem-functioneren', onder andere van de relatie tussen nutriënten (fosfaat en stikstof), de helderheid van het water en het voorkomen van waterplanten, zal de komende jaren inzicht moeten geven in de daadwerkelijke haalbaarheid van de (nieuwe) KRW-doelen.

Referenties

5. Dam, H. van (2009). Evaluatie basismetnet waterkwaliteit Hollands Noorderkwartier: trendanalyse hydrobiologie, temperatuur en waterchemie 1982-2007. In opdracht van: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur. Amsterdam. Rapport 708. 253p.

6. Molen, D.T. van der (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), R. Pot (Roelf Pot onderzoek- en adviesbureau), C.H.M. Evers (Royal HaskoningDHV) en L.L.J. van Nieuwerburgh (Royal HaskoningDHV) (red.). 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021. STOWA rapport 2012/31.
7. Evers, C.H.M. ,R.A.E. Knoben & F.C.J. van Herpen (Royal HaskoningDHV) (red.). 2012. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021. STOWA rapport 2012/34.
8. Schipper, P.N.M., E.M.P.M. van Boekel, 2015. Nutriënten: bronnenanalyse en afleiding van achtergrondconcentraties als basis voor het bijstellen van KRW-doelen. H2O-Online augustus 2015, <http://www.vakbladh2o.nl/index.php/h2o-online/recente-artikelen/entry/nutriënten-bronnenanalyse-en-afleiding-van-achtergrondconcentraties-als-basis-voor-het-bijstellen-van-KRW-doelen>
9. Boekel, E.M.P.M. van, J. Roelsma, H.T.L. Massop, H.M. Mulder, P.C. Jansen, L.V. Renaud, R.F.A. Hendriks en P.N.M. Schipper, 2015. Achtergrondconcentraties in het oppervlaktewater van HHNK, Hoofdrapport: Analyse achtergrondconcentraties voor stikstof en fosfor op basis van water- en nutriëntenbalansen voor het beheergebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Alterra rapport 2475, in voorb.
10. Boekel, J. Roelsma, E.M.P.M. van, H.T.L. Massop, H.M. Mulder, P.C. Jansen, L.V. Renaud en R.F.A. Hendriks, 2013-2014. Achtergrondconcentraties in het oppervlaktewater van HHNK. Analyse achtergrondconcentraties voor stikstof en fosfor op basis van water- en nutriëntenbalansen. Alterra rapporten: deelrapporten 2475.1-2475.42.
11. Nutriëntenadviesgroep Waterschappen Rijn-West (2012). Nutriëntenmaatwerk in de polder. Eindadvies nutriënten Rijn-West. Deelrapport 1: Stappenplan nutriëntenaanpak.
12. Witteveen+Bos, 2014, KRW-doelen HHNK Vergelijking van de achtergrondbelasting met de kritische grens voor 42 waterlichamen bij HHNK. HHW8-1-P/14-023.555 definitief 02. 60 p.
13. Jaarsma, N, G. van Ee (2014). Herziening KRW-doelen HHNK. Ten behoeve van SGBP1 en SGBP2. Nico Jaarsma Ecologie en Fotografie, Texel, Den Hoorn. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Afd. Ingenieursbureau, Cluster Onderzoek. Heerhugowaard. Rapport 14.38620. 94 p.
14. Schipper, Mirte, Frank van Herpen, Niels Evers (Royal HaskoningDHV), Leon van den Berg
15. (Radboud Universiteit Nijmegen), 2014. Actualisatie KRW-doelen van de waterlichamen van HHNK op basis van achtergrondbelasting. BC8121-101/R00002/905919/AH/Eind. Royal Haskoning DHV, Radboud Universiteit Nijmegen. 91 p.