

SWNM-fosfaatwijzer 2012

Afval is voedselproductie

12 vragen en antwoorden over het sluiten
van de fosfaatkringloop en verhogen van de visproductie in
de Noordzeekustzone
volgens het Boddeke-Hagel plan



1. Waarom nú de SWNM-fosfaatwijzer?

De SWNM-fosfaatwijzer presenteert een innovatief onderzoeksvoorstel dat slimmer fosfaatgebruik combineert met verhoogde visproductie in de Noordzeekustzone via het Boddeke-Hagel Plan¹.

Mondiaal is het voedselvraagstuk weer beleidsprioriteit nummer 1, nu de wereldbevolking groeit naar 9 á 10 miljard mensen in 2050. De behoefte aan dierlijke eiwitten groeit daarbij, maar de milieubelasting van vleesconsumptie staat ter discussie. De wereldlandbouworganisatie FAO stelde dat grotere investeringen noodzakelijk zijn in onderzoek naar nieuwe duurzame vormen van voedselproductie.²

Voedselproductie in landbouw van enige betekenis heeft fosfaattoevoeging nodig³. Het element fosfor in fosfaat is een essentiële bouwstof voor biologische producten. Schattingen over de eindigheid van fosfaatvoorraden voor kunstmest variëren van 100 tot 500 jaar, wat de noodzaak vergroot om reststromen te benutten.⁴ Op zee kan hergebruik van fosfaatreststromen via addities in zee de voedselproductie verbeteren⁵, maar meer onderzoek is dringend gewenst.

2. Wat is het Boddeke-Hagel Plan?

Dit plan 'Voorstel voor veldonderzoek naar het verband tussen fosfaattoevoeging aan het Nederlandse kustwater en visproductie' werd in 2007 gelanceerd door oud-hoofd biologisch onderzoek dr. Dolf Boddeke en oud-directeur/ chemicus dr. Paul Hagel van het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO, voorloper van huidige IMARES). Het experiment onderzoekt de relatie tussen toevoeging van voedingsstoffen (fosfaat) en de biologische productiviteit van de zee. Het Boddeke-Hagel Plan heeft de potentie om

1. De groei van jonge vis van commercieel interessante soorten verhogen met een berekende 14.000 tot 28.000 ton 'nat gewicht' door de kinderkamerfunctie te stimuleren van de Noordzeekustzone
2. De nationale fosforkringloop te helpen sluiten, door hergebruik van fosfaat uit afvalstromen
3. Nederland als Europees voorloper te laten fungeren bij innovatief en ambitieus onderzoek naar verhoging van mariene voedselproductie zónder extra milieulasten

Fosfaat uit afvalstromen kan zo de voedselproductie dienen, volgens het *Cradle to Cradle*-principe van Afval is Voedsel⁶. De SWNM haakt in op de trend, ingezet met het fosfaatconvenant dat staatssecretaris Joop Atsma sloot met bedrijven en instellingen als Wetsus- om fosfaat-hergebruik te stimuleren, zoals uit Rioolwaterzuivering. Het Boddeke-Hagel Plan voorziet – drie jaar lang- in door wetenschappers begeleide toevoeging van 5.000 ton fosfor aan de Nieuwe Waterweg bij Maassluis over een periode van telkens 21 maart tot 21 september.

¹ Boddeke, R., Hagel, P. (2007) Voorstel voor veldonderzoek naar het verband tussen fosfaattoevoeging aan het Nederlandse kustwater en visproductie, 15 pp, te downloaden via www.swnm.nl

² R.A. Fischer, Derek Byerlee and G.O. Edmeades (2009) Can technology deliver on the yield challenge to 2050? Expert Meeting on How to feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization of the United Nations Economic and Social Development Department

³ Prof.dr.ir Rudy Rabbinghe pers comm.

⁴ Stowa Rapport 'Fosfaat, van Leegloop naar Kringloop'(2010) geeft 90 jaar tot 130 jaar, dr.ir.Bert Smit van Alterra geeft 150 jaar. Al deze schattingen komen van mensen buiten de mijnbouwwereld. Mijnbouwingenieurs geven aan dat 'winbare voorraden' zoals hier gehanteerd rekbaar zijn en komen op 500 jaar (ir Charles Hendriks pers comm). Nieuwe techniek maakt steeds nieuwe voorraden winbaar.

⁵ Boddeke, R. en Hagel, P. 1995. Eutrophication, fisheries, and productivity of the North Sea continental zone. In Armantrout, NB, en Wolotira, R.J, Condition of the world's aquatic habitats. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 1, Oxford IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi. P 290/315

Vadstein, O., Olsen, Y (2002), Sustainable Increase of Marine Harvesting, fundamental Mechanisms and New Concepts, Kluwer Academic Publishers, overzicht van Maricult Research Programme

⁶ Mc Donough, W (2002). Cradle to Cradle, Remaking the Way we make things, North Point Press

SWNM- Fosfaatwijzer 2012 Wijzer met Fosfaat

Dit herstelt de balans stikstof:fosfaat in kustwater naar een niveau, dat gunstiger is voor visproductie.⁷ Vergelijkbaar onderzoek werd op beperkte schaal al uitgevoerd in Noorse fjorden onder leiding van marien bioloog prof.dr. Yngvar Olsen, eveneens vanuit oogpunt van betere benutting van nutriëntenreststromen, ook voor aquacultuur. Het samenvattend rapport stelt:

“ The western principles of nutrient management is hardly sustainable, because we isolate and remove a considerable part of nutrient wastes from the biological cycle instead of bringing them back into biological cycling. The counter-measure strategy that is still not explored and implemented is to reduce the ecological effects in the coastal zone by using the nutrient resources for controlled mariculture production where such nutrient sources are available.



3. Waarom is dit onderzoek nodig?

Onderzoek naar de positieve kanten van nutriëntentoevoeging/eutrofiering is weinig gedaan.⁸ Het Boddeke-Hagel Plan vult die leemte. Het Boddeke-Hagel Plan dient als toetsing van eerdere bevindingen uit de jaren '60 tot '80 vorige eeuw. Toen vervijfvoudigde de toevoer van opgelost fosfaat vanuit de Rijn naar de Nederlandse kustwateren. Tegelijkertijd steeg de aanvoer van vis van ongeveer 400.000 ton naar 1 miljoen ton. Boddeke en Hagel voorspelden in 1993 dat de productiviteit van de zuidoostelijke Noordzee zou dalen. Want na 1985 halveerde de fosfaattoevoer uit de Rijn naar de Noordzeekustzone door rioolwaterzuivering en fosfaatvrij waspoeder. Die afname zou volgens Boddeke en Hagel gevolgen hebben voor de visstand.

Inderdaad zakte de aanlanding van platvis en kabeljauw terug naar ongeveer 400.000 ton. Dat volume was ongeveer gelijk aan dat van voor de jaren '60. Die ruime halvering van visvangst verliep min of meer gelijk met de halvering van de primaire productie van 1994 tot 2004, zoals gemeten in het Marsdiep bij Texel. Het Marsdiep wordt als representatief gezien voor de Noordzeekustzone.⁹ Tevens namen schelpdieretende vogelsoorten in aantal af, waarbij een mogelijk verband bestaat met de afgenomen voedseltoevoer en groei van schelpdieren.

Maar het gelijktijdig optreden- een correlatie- is nog geen bewijs voor een directe relatie. Het Boddeke-Hagelplan kan het antwoord leveren of de extreem grote visproductie uit de jaren '80 het gevolg was van extra fosfaattoevoer. Zo ja, dan is fosfaattoevoer uit afvalstromen een bruikbaar instrument voor hogere productie van zeevis in ondiep kustwater, als van de Noordzee.

⁷ De zogenaamde Redfield Ratio, een gewichtsverhouding stikstof:fosfaat van 7,2:1. Momenteel belandt een overmaat stikstof in de Noordzee. De berekende hoeveelheid van 5000 ton is nodig om bij het volume van Nederlands kustwater die verhouding te herstellen, bij aanname dat 0,5 tot 1 procent van primaire productie (en fosfor) zich vertaalt naar visproductie. Uitleg over deze verhoudingen staat in Boddeke-Hagelplan

⁸ Colijn, F. (2002) Effects of the large scale uncontrolled fertilisation process along the continental coastal North Sea, Hydrobiologia 484, 133-148

⁹ Colijn, F. (2002) Effects of the large scale uncontrolled fertilisation process along the continental coastal North Sea, Hydrobiologia 484, 133-148



4. Zijn de basisprincipes van het Boddeke-Hagel Plan ook in natuurlijke situaties waarneembaar?

Het plan berust op basale biologie, zoals deze mondiaal waarneembaar is. Boddeke en Hagel schrijven bijvoorbeeld:

“ Het bestaan van een rechtstreeks verband tussen nutriënten en visproductie blijkt ook, als zich voor de kust van Peru het El Niño verschijnsel voordoet. Door tijdelijke veranderingen in de oceaancirculatie valt bij een El Niño de opwelling van koel en nutriëntenrijker diepzeewater weg, waardoor de aanwezige populatie van de Peruaanse ansjovis (*Engraulis ringens*) sterk vermindert.

De bijdrage van de Peruaanse ansjovis aan de wereldproductie van haringachtige vissen, in normale jaren circa 45 %, valt in El Niño jaren terug tot ongeveer 5%. De normale bijdrage van deze soort aan de totale productie van zeedieren (20%) is zo groot dat El Niño van wezenlijke invloed is op de wereldvisproductie.

Bij El Niño-situaties met voedselarm water wisselt de ansjovispopulatie bij Peru stuivertje met de Chileense sardine. De opbrengst daarvan -3 miljoen ton - is echter veel lager dan de 16 miljoen ton ansjovis bij voedselrijker water.

Het verband tussen grotere primaire productie en grotere visproductie in de Noordzeekustzone is ook onderzocht in het Kattegat.¹⁰ Tevens bestaat een duidelijk verband tussen fosfaattoevoer, algenproductie en de broedval/groei van schelpdieren als mosselen. Dat principe - verhoging van de snelheid van algengroei en broedval van mosselen via fosfaat- wordt ook onderwezen in schelpdierkweek-handleidingen, zoals van de FAO.¹¹ Ook het Noorse onderzoek van Olsen constateerde een sterke groei van mosselen door nutriëntentoevoeging in het kustwater. Ook mosselkweek kan dus profiteren, en volgens Maricult is oogst op schelpdierniveau het meest efficiënt.

¹⁰ Nielsen, E. Richardson K. 1996. Can Changes in the fisheries yield in the Kattegat 1950-1992 be linked to changes in primary production ICES Journal of Marine Science 57 1014-1022

¹¹ Hatchery culture of bivalves, FAO Fisheries Technical Paper 471 via <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5720e/y5720e00.pdf>



5. Wat is het verschil met het Noorse onderzoeksprogramma van prof.dr Yngvar Olsen?

De onderzoeksopzet van het Boddeke-Hagelplan is ambitieuzer, met meer nadruk op economische opbrengst voor visserij. Bij succes zou een extra visopbrengst van tenminste 100 miljoen euro zeker mogelijk zijn. Productie van platvis als schol en tong zijn voor Nederlandse visserij de belangrijkste soorten die centraal staan. Voor schol en tong vervult onze Noordzeekust een belangrijke functie als opgroeigebied. Bij succes zou de kinderkamerfunctie van onze kust voor deze soorten spectaculair verbeteren.

6. Vergroot fosfaattoevoer de hoeveelheid algen in het zeewater, en het risico op algenexplosies?

Nee, fosfaat vergroot niet beslist de *hoeveelheid* algen (= biomassa) in zeewater, wel de *snelheid* waarmee energie uit zonlicht terechtkomt op hogere niveaus in de voedselketen, zoals vis. Nutriënten als fosfaat stimuleren de zogenaamde primaire productie in zee. Dat is de door zonlicht aangedreven omzetting van CO₂ en water door fytoplankton en algen in droge stof/groei van dat plankton. Deze zogenaamde *fotosynthese* - werkt net als bij landplanten en is de motor van het ecosysteem. Fosfaatadditie kan die motor sneller laten draaien. De primaire productie steeg inderdaad langs de Noordzeekustzone en het Wad evenredig met de verhoogde fosfaattoevoer van 1965 tot de jaren '80.¹² Boddeke en Hagel schrijven:

“Een verhoogde biomassa als gevolg van de toegenomen primaire productie zal zich eerst openbaren aan het einde van voedselketens, dus bij vissen, vogels en mariene zoogdieren. Bij alle tussenschakels zal er alleen sprake zijn van een *snellere cyclus*.”

Dus de productiesnelheid nam toe. Maar de hoeveelheid algen bleef gelijk. Metingen in het Marsdiep sinds de jaren '60 toonden dat de *hoeveelheid* algen, redelijk constant bleef – ook al vervijfvoudigde de fosfaattoevoer, en halveerde deze toevoer daarna.¹³ De hogere primaire productie (snelheid van algengroei) vertaalde zich dus naar meer voer voor vissenlarven. Algen en het fytoplankton worden begraasd door zooplankton en vissenlarven. Dat zooplankton-copepoden- vormt weer het voedsel van vis in de kustzee.

Belangrijk: De *hoeveelheid algen*, dus de biomassa – groeit dus niet bij extra fosfaat, zolang die algen effectief worden begraasd.

¹² Zie oa Beukema, J.J., Cadée, G.C.(1987) 'De eutrofiering van ons kustwater, genoeg of al teveel', Vakbl. Biol 67(9)1987

¹³ Cadée, G.C. and J. Hegeman (2002) Phytoplankton in the Marsdiep at the end of the 20th century; 30 years monitoring biomass, primary production and Phaeocystis blooms. Journal of Sea Research 48, 97-110.



7. Hoe sterk zijn de aanwijzingen dat de visproductie snel stijgt?

Een belangrijke maat voor productiviteit van een vispopulatie is zijn groeisnelheid. De platvis in de leeftijdscategorie van tot 4 jaar vertoonde vanaf 1965 tot in de jaren '80 een sterk vergrote groeisnelheid met een groeipeak vanaf 1970. De groei nam gelijktijdig toe, met de fosfaattoevoer en daarmee evenredige primaire productie. Die primaire productie halveerde weer in de jaren '90. Tegelijk daalde de groeisnelheid van de vis. Dat schreef Imares-onderzoeker Adriaan Rijnsdorp in 2004 voor het International Council for the Exploration of the Sea.¹⁴ Tegelijk vindt Rijnsdorp steun voor conclusies uit het eerdere onderzoek van Boddeke en Hagel, zoals gepresenteerd op het World Fisheries Congress.¹⁵

Sommige wetenschappers uiten ook bezwaren tegen het Boddeke-Hagel Plan. Het Imares-rapport 'Fosfaataddities om de visproductie te verhogen', geschreven door Han Lindeboom uit 2007 oordeelt: 'Er is geen wetenschappelijke basis voor het bemesten van de Noordzee ten behoeve van een verhoging van de productie van schol en tong'. Het rapport fungeerde in 2007 als negatief advies voor Tweede Kamer-leden.¹⁶

Het persoonlijke oordeel van de hoofdauteur - tevens door hem geventileerd op weblogs¹⁷ - is in tegenspraak met de wetenschappelijke publicaties van co-auteur Adriaan Rijnsdorp van Imares en tientallen referenties in *peer reviewed* wetenschappelijke tijdschriften. Een eerste verkennende literatuurstudie naar de (on)mogelijkheden die Boddeke en Hagel schetsen, werd al geleverd in het Nanninga-rapport van de Rijksuniversiteit Groningen in opdracht van het Productschap Vis in 1997.¹⁸ Dat stelt:

“In de kustwateren is in de periode 1950/1970-80 de plantaardige productie van de kustwateren toegenomen. Deze toename betrof vooral de maanden juli/augustus. Deze toename werd veroorzaakt door de toegenomen aanvoer fosfaat en stikstof. Er zijn aanwijzingen dat deze toename heeft geresulteerd in een toename van bodemorganismen. Deze organismen zijn een belangrijke voedselbron voor vis. Het is zeer waarschijnlijk dat hierdoor de opbrengst van schol en tong is toegenomen.”

¹⁴ Rijnsdorp, A.D., Van Keeken, O.A., Bølle, L.J. 2004, Changes in the productivity of the southeastern North Sea as reflected in the growth of plaice and sole, in 'ICES Theme Session The Life History, Dynamics and Exploitation of Living Marine Resources, Advances in Knowledge and Methodology

¹⁵ Boddeke, R. en Hagel, P. 1995. Eutrophication, fisheries, and productivity of the North Sea continental zone. In Armantrout, NB, en Wolotira, R.J., Condition of the world's aquatic habitats. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 1, Oxford IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi. P 290/315

¹⁶ Het Imaresrapport van Han Lindeboom bevat verscheidene wetenschappelijke fouten. Het verwacht bijvoorbeeld de invloed van nutriënten uit de Rijn op de Nederlandse kustzee met de gehele Noordzee

¹⁷ <http://climategate.nl/2011/08/06/gastblog-han-lindeboom-fosfaat-naar-zee-geen-goed-idee/>

¹⁸ Nanninga, HJ, (1997) Invloed van stikstof en fosfor op de visstand in de Noordzee, Vakgroep Mariene Biologie Rijksuniversiteit Groningen, onder begeleiding Wolff WJ, en Gieskes, WWC.



8. Veroorzaakt extra fosfaat in de Nederlandse kustzone geen milieuoverlast?

Fosfaat is geen vervuiling maar voeding. Fosfaatvervangers in wasmiddelen zijn schadelijker, omdat deze middelen mogelijk negatief effect hebben op de 'grazers' in het ecosysteem.¹⁹ Die grazers beïnvloeden de hoeveelheid algen, en dus de helderheid van water. Water met fosfaatvervangers kan dankzij die toxische werking troebeler zijn dan water met fosfaat, omdat algen minder gevoelig zijn dan grazers. Giftige effecten van bijvoorbeeld zware metalen op grazers van algen zijn ook beschreven door huidig Imares-directeur Martin Scholten in zijn proefschrift uit 2004.²⁰ Fosfaatverwijdering heeft dan geen invloed op de hoeveelheid algen in water.

In het Imares-rapport 'Fosfaataddities om de visproductie te verhogen?'²¹ vormt de 'mogelijke' bloei van plaagalgen, en zuurstofloosheid²² het belangrijkste bezwaar tegen het Boddeke-Hagel Plan, Maar deze zorgen komen niet voort uit waarnemingen aan de Nederlandse kust.

In 1987 in het vakblad voor beschreven Beukema en Cadée al dat de fosfaatverrijking géén overlast door overmatige algenbloei en zuurstofloosheid gaf: ten tijde van de piek in eutrofiering, voor fosfaatverwijdering van RZWI's de fosfaattoevoer halveerde. Wel vonden zij een verhoogde groei van schelpdieren als het nonnetje (*Macoma baltica*).²³ Zij stellen dat de hogere nutriëntentoevoer (wo fosfaat) de meest waarschijnlijke verklaring is voor die schelpdiergroei.

Het proefschrift van Folkert de Jong in 2004²⁴ beschrijft verder dat in de tijd van hoge fosfaattoevoer tussen de jaren '60 en de jaren '80 maar één overmatige algenbloei van betekenis optrad, in 1981 in de Duitse Bocht. De media-aandacht voor deze gebeurtenis – achteraf gezien een incident- zette het Europese beleid van fosfaatverwijdering in gang. Echter, deze bloei kon volgens De Jong ook een 'natuurlijke'oorzaak hebben. Zijn proefschrift behandelt de kloof tussen wetenschappelijke feiten en in gang gezet beleid. Ook midden op zee, ver buiten bereik van menselijke nutriëntentoevoer komt algenbloei voor.

¹⁹ Van der Veen, I. Lamoree, MH.(2010) 'Minder schadelijke fosfaatvervangers in wasmiddelen', Instituut voor Milieuvraagstukken Amsterdam

²⁰ Scholten, M.Th.(2004) Ecotoxicological effects on zooplankton-phytoplankton interactions in eutrophied waters, Proefschrift Vrije Universiteit.

²¹ H.J. Lindeboom, A.G. Brinkman, H. van Oostenbrugge,A.D. Rijnsdorp, P. Ruardij (2007)Rapport C036/07 Fosfaataddities om de visproductie te verhogen?Effecten van fosfatering, mogelijkheden voor onderzoek en kosten-batenanalyse

²² Zuurstofloosheid ontstaat na de bacteriologische afbraak van overmatige algenbloei, die niet voldoende wordt begraaasd door zooplankton. Die afbraak is een vorm van 'verbranding', waarbij bacteriën zuurstof onttrekken aan water. Die situatie is voor visserij ongunstig en dus geen doel van het Boddeke Hagel Plan

²³ Beukema, JJ., Cadée, GC.(1987) 'De eutrofiering van ons kustwater, genoeg of al teveel', Vakbl. Biol 67(9)1987

²⁴ Jong De, F. (2006) Marien Eutrophication in perspective : On the relevance of Ecology for Environmental Policy, Proefschrift

9. Is fosfaattoevoeging in de Nederlandse Noordzeekustzone niet strijdig met doelen voor Natura 2000?

Meer dan romantische begrippen als 'zuiverheid' en 'natuurlijkheid' hebben dieren vooral voedsel nodig. Omdat fosfaataddities de broedval en groei bevorderen van schelpdieren, valt juist een stimulans te verwachten voor schelpdiereters die kwalificerende soorten zijn in habitat H1110 (de Kustzone). Met name de eidereend en zwarte zee-eend. Deze populaties waren groter in de jaren '60 tot '80 toen de eutrofiering vanuit de Rijn op zijn piek lag. Het effect van extra nutriënten op eidereendpopulaties is al geopperd in het proefschrift van Thomas Christensen in 2008²⁵, en door Boddeke in 1993²⁶. Op Natura 2000 gaat de SWNM-Natura 2000 voor Dummies verder in.²⁷

Een succesvol Boddeke-Hagel Plan kan het verlies compenseren aan visgrond, dat de Nederlandse visserij nu door Natura 2000/VIBEG moet opvangen, dankzij de invulling die de Nederlandse overheid geeft aan Natura 2000. Ook de grootschalige constructie van windparken in Natura 2000-gebied vindt plaats zonder compensatie van visgrond. Die constructie vindt doorgang, zelfs al kent Nederland een overcapaciteit in stroomproductie²⁸. Eén windpark Q10 voor de Noordzeekust krijgt van de Nederlandse overheid al 850 miljoen euro subsidie. De opstartkosten van het Boddeke-Hagel Plan, 10 miljoen euro-exclusief wetenschappelijke begeleiding- zijn een fractie van dat bedrag. Winst is verder een schat aan nieuwe marien-biologische kennis. Bij succes en voortzetting, zou het experiment uit de opbrengst van vis betaald kunnen worden.

10. Hoe verhoudt het plan zich tot Europese regelgeving als Kaderrichtlijn water?

Nederland verwijderde in 2008 al 83 procent van de aangevoerde fosfaat, 8 procent meer dan de Europese norm voorschrijft.²⁹ Waar normoverschrijdingen worden gemeld, heeft dit vooral betrekking op stikstof, niet fosfaat. Lagere stikstoftoevoer en betere verwijdering van stikstof is juist gunstig voor het Boddeke- Hagel Plan. Dat beoogt immers herstel van de balans tussen stikstof en fosfaat op een niveau dat de visproductie stimuleert. Bij continuering van het Boddeke-Hagelplan, zou dan in principe steeds minder fosfaattoevoeging nodig zijn voor het zelfde resultaat.

De invloed van kostbare verwijdering van fosfaat op de waterhelderheid is omstrede. Zoals huidig Imaresdirecteur Scholten als TNO-onderzoeker reeds vaststelde, had halvering van de fosfaattoevoer naar het oppervlaktewater van 1985 tot 1995 nauwelijks invloed op de helderheid. Meer dan fosfaat, heeft vooral de populatie van zooplankton/grazers invloed op de *hoeveelheid* algen en dus helderheid water. (zie vraag 8)

Het wetenschappelijke werk van Boddeke en Hagel betekent wel een trendbreuk in het denken over milieubeleid. Een kwart eeuw lang kreeg de voedingsstof fosfaat het imago opgeplakt van 'afvalstof', die tegen miljarden euro's kosten verwijderd moest worden en verbrand. Dit ongeacht het meetbare effect op biologische productie en helderheid van water. Waterkwaliteit is geen objectief begrip, maar hangt af van de keuze van mensen: wat willen wij met onze kustwateren. Zoals Folkert de Jong HT Odum citeert, bij de vraag of 'eutrofiering' van kustwater nu goed of slecht is:

"This is bad if clear water is desired; however, it is good if food production is desired."

²⁵ Christensen, Thomas Kjær(2008) Factors affecting population size of Baltic Common Eiders (*Somateria mollissima*) PhD thesis

²⁶ Boddeke, R.(1993) 'Vogels, vissers en fosfaat, Het Vogeljaar 41-3

²⁷ De 'Natura 2000 voor Dummies' is te downloaden via www.swnm.nl

²⁸ Prof Jan Rotmans in NRC Handelsblad 21 december 2011 stelt 'Nederland is nu al netto exporteur van stroom. Dit zal de komende tien jaar alleen maar toenemen.': <http://www.nrc.nl/nieuws/2011/12/21/69-hoogleraren-in-nrc-plan-borssele-ii-is-te-wankel/>

²⁹ Baas, K. Zeeuw de, M.(2010) 'Verwijdering van fosfaat en stikstof door rioolwater-zuiveringsinstallaties, 2008, Centraal Bureau voor de Statistiek

Het Boddeke-Hagel Plan wakkert de milieudiscussie aan: welk doel streven we waar na met haar waterbeheer? Staat 'zuiverheid' centraal bij het beheer van onze kustzee, of mag de zee haar rol vervullen bij voedselzekerheid? Is saneren van de vissersvloot (de Nederlandse vloot kromp met 1/3 in 15 jaar) de enige maatregel die overheden hebben bij beheer van visbestanden? Bij toenemende voedselvraag wordt de biologische productie weer actueel.

11. Wat draagt het Boddeke-Hagel Plan bij aan het sluiten van de landelijke fosfaatkringloop?

Het Boddeke-Hagelplan helpt de fosfaatkringloop uit menselijk gebruik te sluiten via het herbenutten van 'afval'-fosfaat voor onderzoek naar visproductie in de Noordzeekustzone. Hoewel fosfaatvoorraden eindig zijn, behandelt Nederland deze belangrijke meststof nu als nutteloos afval. Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RZWI's) in Nederland verwijderen nu jaarlijks 12 miljoen kilo uit rioolwater via biologische defosfateren³⁰. Het gros daarvan wordt verbrand, als vliegashoudend materiaal verwerkt en in mijnen gedumpt. Nog eens 18 miljoen kilo 'verdwijnt' in andere afvalstromen.

Het Boddeke-Hagel Plan heeft jaarlijks minder dan de helft van de fosfor nodig, die nu als afval wordt verbrand of gedumpt. Het reserveert zo 'afval'- fosfaatreststromen- uit bijvoorbeeld RZWI's voor onderzoek naar voedselproductie. Jaarlijks onttrekt de Nederlandse visserij nog 400.000 ton vis aan de Noordzee. Bij 20 procent drooggewicht, en 0,9 procent fosforgehalte van vis gaat het hier om een directe onttrekking van 720 ton fosfor per jaar aan de Noordzee. De hoeveelheid die neerslaat op de zeebodem, vormt een veelvoud van die hoeveelheid. Toevoeging is dus eigenlijk 'teruggeven'.

12. Is dit fosfaat uit afval bruikbaar voor het experiment?

Steeds meer nieuwe technieken komen nu beschikbaar om zuiverder fosfor uit afval terug te winnen als nieuw bruikbare meststof. Zoals voor herverwerking tot kunstmest.³¹ Het slibverwerkingsbedrijf SNB verwacht op korte termijn hierin een doorbraak.³² Tevens experimenteert de STOWA met het benutten van rioolwater –waarbij fosfaatverwijdering bij waterzuivering achterwege blijft- voor de productie van algen voor derde generatie biomassa.³³

Bij verdere technische vooruitgang kan een groter deel fosfaat uit bijvoorbeeld deze afvalstromen benut worden om ook de visproductie te dienen. Ook industrieel geproduceerd fosfaat als begin bij de 3 jaar experiment bruikbaar. De goedkoopste vorm van toediening is via fosforzuur, 18.000 ton per jaar. Ter vergelijking: Om de loodoplosbaarheid in het waterleidingnet te verminderen wordt in de USA wettelijk verplicht tot 12 gram/m³ 85% fosforzuur equivalenten toegevoegd³⁴. Per kubieke kilometer drinkwater (de orde van grootte van het drinkwatergebruik in Nederland) zou dat gaan om 12.000 ton. Nederlanders drinken door colaconsumptie tevens 200 ton fosfor via fosforzuur.

Vragen over Boddeke-Hagel Plan?

Dr. Paul Hagel: 050-5893369.

Dr. Dolf Boddeke: 023-5376359;

SWNM-contactpersonen Jurie Post (visser Urk): 06 20396178

Bart Nieuwenhuizen (visser Wieringen): 06 30376019

³⁰ Smit, AL et al (2010) 'A quantification of phosphorous flows in the Netherlands, through agricultural production, industrial processing and households'. Dit Alterrapport geeft schattingen op basis van cijfers uit 2005 downloaden via http://www.cost869.alterra.nl/Spain/Report_364_PRI.pdf

³¹ Fosfaatrecuperatiepatent Ecophos <http://www.faqs.org/patents/app/20080267850>

³² Ir Leon Korving, SNB pers. Comm.

³³ Zie deze themasite: http://www.stowa.nl/Thema_s/Algen_en_afvalwater.aspx

³⁴ (zie op Google onder 'Innophos')



COLOFON

De Stichting Wetenschappelijk Natuur en Milieubeleid (SWNM) streeft naar een praktisch natuur- en milieubeleid gebaseerd op toetsbare feiten. De SWNM heeft een grote achterban bij mensen met praktijkkennis van de natuur als vissers en boeren, en draait zonder subsidie van de overheid. Zij wordt ondersteund door academici die hun sporen verdienen in onderzoek en wetenschap.

SWNM ontstond na de strijd die de Drentse boer Jan van de Geest won van de overheid. Zijn koeien werden vergiftigd door vervuild slootwater uit rioolwateroverstorten. Via wetenschappelijk bewijs toonde hij zijn gelijk tegen Waterschappen. Het verslag van zijn strijd legde hij vast in het boek *Voor het behoud van de Rechtsstaat*. Van de Geest werd door overheid en instanties tegengewerkt maar haalde zijn recht, en de vervuiling kwam hoog op de agenda van waterzuivering.

Meer info op www.swnm.nl

Tekst, beeld, lay-out en literatuuronderzoek:
www.rypkezeilmaker.nl ©2012

