

Natuurmonumenten, Nieuwkoopse plassen

Aanvoer van fosfaat via broedvogelkolonies en het sediment in de Nieuwkoopse plassen



Foto: <http://www.wildthingsphoto.com/gallery/wl8.htm>

Jose van Diggelen & Emiel Brouwer

B-WARE Research Centre
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Niets uit dit rapport mag worden gereproduceerd, opnieuw vastgelegd, vermenigvuldigd of uitgegeven door middel van druk, fotokopie, microfilm, langs elektronische of elektromagnetische weg of op welke andere wijze dan ook zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Titel rapport: *Aanvoer van fosfaat via broedvogelkolonies en het sediment in de Nieuwkoopse plassen*

Opdrachtgever: Vereniging Natuurmonumenten

Rapportnummer: 2011.15

Informatie:

B-WARE Research Centre

Radboud Universiteit Nijmegen

Postbus 9010

6500 GL Nijmegen

Tel: 024-3652816

info@B-WARE.eu

© B-WARE Research Centre, Nijmegen, 2011.

1. Inleiding

1.1 Opdracht

De Nieuwkoopse plassen kennen een rijke flora en fauna die karakteristiek is voor laagveengebieden. Op het land zijn met name de verlandingsstadia en graslanden nog goed ontwikkeld, met bijvoorbeeld Groenknolorchis (*Liparis loeselii*) en Kleine valeriaan (*Valeriana dioica*). In het water komen nog uitgebreide vegetaties voor met Groot Nimfkruid (*Najas marina*) en Kranswieren. Ook de avifauna is nog rijk, met onder andere Snor en Purperreiger.

De waterkwaliteit van de Nieuwkoopse plassen is de laatste jaren geleidelijk verbeterd, onder andere door de vermindering van de waterinlaat en door defosfatering van het inlaatwater (**van Schaik & Vuister, 2000**). Hierdoor is inmiddels een aanzienlijk herstel van waterdoorzicht en waterplantenvegetatie te zien in de haarvaten van het systeem. In het oostelijk gelegen gedeelte van de Nieuwkoopse Plassen, het deelgebied genaamd Pot en Poeltje, is de waterkwaliteit veel slechter dan in de rest van het gebied. Tegelijkertijd worden in dit deelgebied andere negatieve effecten waargenomen, waaronder afbraak van veen (legakkers), overmatige baggerproductie, snel optreden van algenbloei (blauwalg) en ziektes (botulisme).

Vermesting en vogelkolonies

De belangrijkste oorzaak van de slechte waterkwaliteit in het deelgebied Pot en Poeltje lijkt te liggen in de mestproductie van de vogelkolonies in het gebied, met name van aalscholvers, maar ook van kokmeeuwen, blauwe reigers en purperreigers. Vogels die fourageren in de omgeving, maar een belangrijk deel van hun tijd doorbrengen in een natuurerrein, kunnen grote hoeveelheden voedingsstoffen aanvoeren naar het natuurerrein. Deze guantrofiëring is een opvallend verschijnsel rond kolonies van watervogels, zoals Kokmeeuwen en Aalscholvers. De meeuwenkolonie bevindt zich hier sinds enkele tientallen jaren en de laatste 10-15 jaar is de Aalscholverkolonie sterk gegroeid. In de wintermaanden zijn er vooral in Pot en Poeltje talloze overwinterende vogels zoals smient, kraakeend en grauwe gans. Door de slechte doorstroming van het gebied verdwijnt het voedselrijke water slecht uit het gebied, er is hooguit enige diffusie waarneembaar naar het westen. De aanwezigheid van tamelijk dikke lagen fijne slibdeeltjes met daardoor ondiep water heeft ten slotte tot gevolg dat bij weinig wind al opwerveling van bagger plaats vindt, met als gevolg troebel water en continue toevoer van in de bagger opgeslagen voedingsstoffen. Het weren van de vogels uit het gebied op zich is uiteraard geen oplossing; zij vormen juist een belangrijk deel van de natuurwaarde van het gebied. Zodoende lijkt de fysieke isolatie van de vermeste deelgebieden in Pot en Poeltje van het overige natuurgebied de enige realistische oplossing voor het probleem. De gedachte bij de beheerders bestaat om door het aanleggen van dammen een gescheiden waterbeheer te kunnen gaan voeren in de geïsoleerde delen. Hierdoor wordt de negatieve invloed van het eutrofe water op de rest van het gebied geminimaliseerd. Een zo klein mogelijk gebied rondom de Aalscholverkolonie en mogelijk ook de Kokmeeuwenkolonie zal door middel van dammen worden afgesloten van de rest van het gebied.

Buiten deze zone zal met fosfaat verontreinigde bagger zo veel mogelijk worden afgevoerd.

Om deze maatregelen optimaal te kunnen uitvoeren moet een duidelijk beeld verkregen worden van de mate waarin voedingsstoffen, en met name fosfaat, in de onderwaterbodem terecht gekomen zijn. Het gaat hier dan zowel om de ruimtelijke verspreiding als om de diepte waarin het fosfaat is doorgedrongen tot in de ondergrond. Ook moet komen vast te staan dat verhoogde concentraties fosfaat voornamelijk het gevolg zijn van aanvoer via vogelmest. Een extra complicatie is waarschijnlijk dat de vogelmest ook leidt tot versnelde afbraak van de legakkers waarop de nestbomen staan.

Waterkwaliteit in de grote plassen

De grote wateren in het gebied, zoals de Noordeinderplas en de Zuideinderplas, hebben een veel beter doorzicht en hier treedt vrijwel nooit algenbloei op. Toch is het doorzicht nog niet optimaal en blijft het herstel van ondergedoken waterplantenvegetaties achterwege. Daarom zijn de beherende instanties, Hoogheemraadschap Rijnlanden en Vereniging Natuurmonumenten, op zoek naar middelen om de waterkwaliteit verder te verbeteren. Hierbij wordt vooral gedacht aan het verder terugdringen van de vermesting in het systeem.

Er worden op dit moment drie belangrijke vermestingbronnen onderscheiden: de inlaat van water uit de Oude Rijn, de aanvoer van mest via broedkolonies van vogels en de nalevering van fosfaat uit de sliblaag. De vermesting via waterinlaat is recentelijk geminimaliseerd, de hoeveelheid ingelaten water is relatief beperkt en de belasting met onder meer sulfaat, nitraat en fosfaat is niet bijzonder groot. Vermesting via watervogels lijkt vrijwel alleen op te treden in het oostelijke deelgebied, in de omgeving van Pot en Poeltje. Dit betekent dat op dit moment nalevering van fosfaat uit de onderwaterbodem waarschijnlijk de belangrijkste vermestingbron is van de grote Nieuwkoopse plassen.

Het baggeren van fosfaatrijk slib in de grote plassen lijkt zodoende een voor de hand liggende maatregel. In een vooronderzoek zou duidelijk moeten worden in hoeverre deze maatregel kan bijdragen aan een verdere verbetering van de waterkwaliteit. Ook wordt gespeeld met de gedachte om in de grote plassen een slibvang aan te leggen, zodat de hoeveelheid zwevend slib kan afnemen en hiermee het doorzicht kan verbeteren.

Evaluatie van uitgevoerde baggerwerkzaamheden

In de Nieuwkoopse plassen is in verschillende delen 3-4 jaar geleden gebaggerd. Ofschoon de vegetatie-ontwikkeling overwegend positief is, is er geen verschil te zien in vegetatiegroei en helderheid van het water waar wel of niet gebaggerd is. Over het nut van baggeren is nog veel onbekend, al is wel bekend dat baggeren geen duurzame oplossing is als er geen maatregelen worden getroffen die eutrofiering en slibvorming tegen gaan.

In het zuidelijk middendeel van de Nieuwkoopse plassen heeft Natuurmonumenten enkele jaren geleden petgaten laten baggeren. Na het baggeren heeft zich hier weer een fraaie onderwatervegetatie ontwikkeld met onder andere Groot nimfkruid en Sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*). Echter, ook in de niet gebaggerde petgaten heeft deze ontwikkeling plaatsgevonden. Voorlopig lijkt het er dus op dat alleen verbetering van de waterkwaliteit in deze kleine wateren al voldoende is om de vegetatie te herstellen. Metingen aan de bodemsamenstelling zouden moeten uitwijzen of dit inderdaad zo is, en zouden ook moeten kunnen verklaren waarom dit herstel is waargenomen. Wellicht is het met name in veel kleinere wateren niet nodig om te baggeren. Indien de metingen kunnen verklaren waarom er ook spontaan herstel op kan treden, kan er mogelijk ook worden aangegeven in welke gebiedsdelen baggeren zinvol is. Ook kunnen de metingen uitwijzen of de bodemchemie in de gebaggerde gaten beter is dan in de niet gebaggerde, zodat een duurzaam herstel verwacht mag worden.

In de grote wateren wordt nog geen spontaan herstel waargenomen en wordt nog steeds overwogen om te baggeren. Baggeren heeft echter alleen zin indien hiermee de fosfaataanlevering naar de waterlaag wordt verminderd en indien er geen versterkte afbraak van de dan vrijkomende, onderliggende veenlagen gaat plaatsvinden. Het zelfde geldt in principe ook voor de aanleg van een slibvang. Hierdoor zal de mobiele sliblaag uiteindelijk in de slibvang terecht komen, waardoor blootkomende veenlagen gevoeliger kunnen worden voor afbraak.

Doel van het onderzoek

Het hieronder beschreven onderzoek valt uiteen in drie delen, met elk een eigen doel:

- 1) De bijdrage van de vogelkolonies aan de verslechterde waterkwaliteit vaststellen. Hoe groot is de hoeveelheid voedingsstoffen die de vogels inbrengen? Wat is de horizontale en verticale verspreiding van de voedingsstoffen? In welke mate wordt met name fosfaat gebonden aan diverse bodemfracties? Wat is de relatie met de algenbloei in het gebied? Vastgesteld moet worden welk deel van de plas rondom de vogelkolonie geïsoleerd moet worden om de rest van de plas te beschermen tegen de watervervuilende invloed.
- 2) Het effect van reeds uitgevoerd baggerwerk op de waterkwaliteit vaststellen. Heeft baggeren een positief effect op de waterkwaliteit, sedimentkwaliteit en plantengroei en hoe lang zal dit effect aanhouden? In welke andere gebiedsdelen kan baggeren zinvol zijn?
- 3) De reactie van de onderwaterbodem op herstelmaatregelen als baggeren, aanleggen van een slibvang en verbetering van de waterkwaliteit voorspellen. Deze reactie kan worden voorspeld op grond van metingen aan de zichtbare en chemische samenstelling van de onderwaterbodem en op grond van de samenstelling van het bodemvocht. Hierbij zal de nadruk liggen op de verticale gelaagdheid van het sediment.

1.2 Theoretische achtergrond

Laagvenen zijn moerasgebieden met een organische bodemlaag en hebben zich gevormd in (zwak) gebufferd water. Er kan toevoer zijn van zowel regen-, grond- als oppervlaktewater, waardoor er vaak sprake is van een hoge kationenconcentratie en een relatief hoge pH ($> 5,5$). Er is sprake van ophoping van (gedeeltelijk afgebroken) organisch materiaal in de bodem doordat de decompositie langzamer gaat dan de productie van plantenmateriaal. Normaliter is er weinig buffering om de zuren die vrijkomen bij decompositie te neutraliseren, waardoor decompositie stagneert. De lage decompositiesnelheid is afhankelijk van verschillende factoren. De aanwezigheid van micro-organismen, schimmels en fauna en de chemische samenstelling van het af te breken materiaal spelen hierbij een grote rol. Omgevingsomstandigheden zoals een lage temperatuur en lage bodempH, maar ook de beperkte aanwezigheid van gunstige elektronenacceptoren zoals zuurstof door hoge waterstanden, beperken de activiteit van organismen die zorgen voor decompositie (Bloemendaal & Roelofs, 1988; Smolders *et al.* 2006).

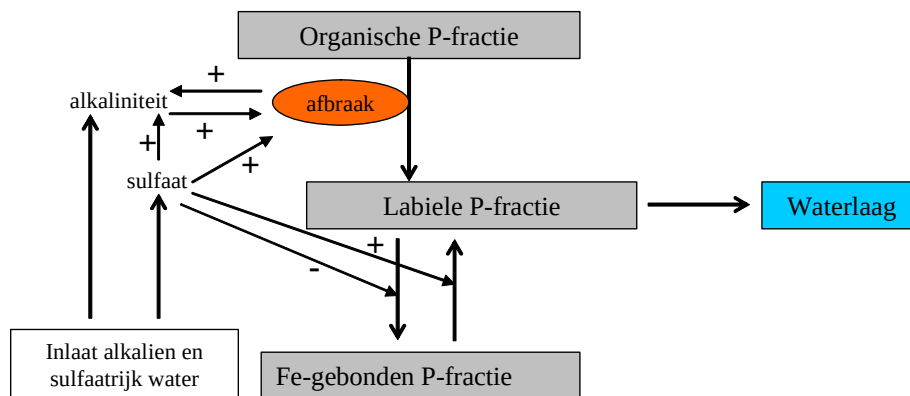
Onderwater- en oevervegetaties worden in Nederlandse laagveenwateren sterk gehinderd in de ontwikkeling door troebelheid van het water, bovendien is er vaak sprake van een slechte waterkwaliteit. Dit is voor een groot deel het gevolg van eutrofiëring die leidt tot algenbloei en ongewenste biologische veranderingen zoals verlies van biodiversiteit en het verdwijnen van ondergedoken waterplanten (Bloemendaal & Roelofs, 1988; Søndergaard *et al.* 2003). Uit vele studies is gebleken dat vooral fosfor (P) belangrijk is bij eutrofiëring in Nederlandse laagveenwateren (aquatische vegetaties), aangezien deze stof meestal limiterend is voor de groei van planten. Voor semi-terrestrische vegetatietypen kan daarnaast ook stikstof (N) belangrijk zijn als limiterend element.

P komt vrij in de waterlaag voor als orthofosfaat, dat direct beschikbaar is voor organismen, als kleine opgeloste deeltjes organisch gebonden fosfor en als polyfosfaten. Fosfor is in bodems en sedimenten gebonden aan ijzer, aluminium, calcium en organisch materiaal. De ijzer-gebonden P fractie is hierbij het minst sterk gebonden. Aanvoer van nutriënten van buiten het systeem (inlaatwater, grondwater, atmosfeer), maar ook interne eutrofiëring spelen een belangrijke rol in het ontstaan van hoge nutriëntenconcentraties in watersystemen. Bij interne eutrofiëring wordt de mobilisatie en daarmee ook de beschikbaarheid van in het systeem opgeslagen nutriënten groter door veranderingen in de waterkwaliteit zonder dat er sprake is van de aanvoer van nutriënten van buiten af (Bloemendaal & Roelofs, 1988; Smolders *et al.* 2006; Michielsen *et al.* 2007). Vooral de interne fosformobilisatie is belangrijk bij interne eutrofiëring in laagveenwateren.

Behalve eutrofiëring van de waterlaag is ook versnelde decompositie van de organische veenbodem in de sloten, en de daarmee samenhangende baggervorming, een veel voorkomend probleem. Bovendien wordt interne eutrofiëring extra gestimuleerd door decompositie, waarbij nutriënten vrijkomen in het systeem. Tijdens decompositie van organisch materiaal vinden verschillende reductieprocessen plaats, waarbij altijd een elektronenacceptor nodig is. Wanneer gunstige elektronen-acceptoren zoals zuurstof vrijwel uitgeput zijn, bijvoorbeeld bij vernatting, zullen er ook onder anaërobe omstandigheden reductieprocessen optreden onder invloed van zogenaamde alternatieve elektronen-acceptoren. Hierbij zal de reductie van nitraat naar stikstofgas, lachgas en ammonium als eerste plaatsvinden. Bij lage nitraatconcentraties zal driewaardig ijzer (Fe^{3+}) tot beter oplosbaar tweewaardig ijzer (Fe^{2+}) worden omgezet. Daarbij gaat fosfaat, dat gebonden zat aan dit ijzer, in oplossing. Deze fosfaatmobilisatie draagt in belangrijke mate bij aan de interne eutrofiëring (Lamers *et al.* 1996; Smolders *et al.* 2006a). Het gevormde ammonium tijdens nitraatreductie kan in hoge concentraties vanaf $50 \mu\text{mol/l}$ ($1,8 \text{ mg/l}$) giftig zijn voor waterplanten zoals Krabbescheer (Smolders *et al.* 2003).

Bij hoge sulfaatconcentraties zal er ook sulfaatreductie plaatsvinden waarbij sulfaat wordt gereduceerd tot sulfide (zwavel-waterstof). Sulfide heeft een hogere affiniteit voor ijzer dan fosfaat, waardoor meer ijzer-gebonden fosfaat in oplossing gaat. Ook sulfaatreductie leidt dus tot interne eutrofiëring door fosfaatsmobilisatie. Het door sulfaatreductie gevormde sulfide is bovendien zeer toxisch voor waterplanten bij ophoping vanaf 10 $\mu\text{mol/l}$ (0,3 mg/l), wat gebeurt wanneer er een tekort aan ijzer is om de sulfide te binden (**Jørgensen, 1982; Lamers et al. 1996; Lamers et al. 1998; Lamers et al. 2001; Lamers et al. 2002; Lucassen et al. 2003**). Wanneer de sulfaatconcentratie verder toeneemt, kan sulfaat ook met fosfaat concurreren om bindingsplaatsen aan het bodemadsorptiecomplex, waardoor er anionuitwisseling plaatsvindt en fosfaat in oplossing gaat (**Smolders & Roelofs, 1995; Beltman et al. 2000**). Bij sulfaatreductie wordt, behalve sulfide, ook bicarbonaat gevormd. De hoeveelheid aanwezig bicarbonaat is afhankelijk van de pH. Bij een hogere pH komt anorganisch koolstof vooral voor in de vorm van bicarbonaat. Hierdoor neemt de alkaliniteit toe, wat leidt tot een verhoogde decompositie van organisch materiaal en mineralisatie van nutriënten (**Bloemendaal & Roelofs, 1988; Smolders et al. 2006a**).

In figuur 1 zijn bovenstaande processen en interacties schematisch weergegeven (**Smolders et al. 2006b**). Zowel eutrofiëring, sulfidetoxiciteit als gevolg van sulfaatverrijking, en versnelde afbraak van organisch materiaal zijn bedreigingen voor zoetwater veengebieden omdat de potentiële toevoer van elektronendonoren hier hoog is door de aanwezigheid van organisch materiaal. Verminderde aanvoer en verhoogde afvoer van sulfaat is dus belangrijk om interne eutrofiëring (fosfaatsmobilisatie) tegen te gaan (**Lamers et al. 2002**). Om deze reden wordt over het algemeen geadviseerd om de instroom van sulfaatrijk, alkalisch (hard) water zoveel mogelijk te reduceren in laagveengebieden.



Figuur 1. Schematische weergave van de effecten van alkalien- en sulfaatrijk inlaatwater in laagveenwateren (**Smolders et al. 2006b**). In dit figuur geeft + stimulering aan, en - geeft remming aan.

Over de anaërobe afbraak van veen onder invloed van nitraat en sulfaat is tot op heden minder bekend dan over de aërobe veenafbraak die wordt veroorzaakt door verdroging. Bij verdroging dringt er meer zuurstof de bodem in waardoor dit wordt gebruikt bij decompositie. Decompositie onder aërobe omstandigheden gaat vaak sneller dan anaërobe decompositie (**Valentine, 2002**), hoewel dit sterk beïnvloed wordt door het type veen, de grondwater- en bodemkwaliteit en het vochtpercentage. In hoeverre de anaërobe decompositie een rol speelt ten opzichte van de aërobe decompositie is nog niet bekend, hoewel verwacht wordt dat de anaërobe afbraak een belangrijk

onderdeel zal uitmaken van veenafbraak aangezien veen veelal nat (en dus anaëroob) is. Peilbeheer in laagveengebieden zal hierbij een belangrijke rol spelen, omdat hiermee zowel aërobe als anaërobe omstandigheden gecreëerd kunnen worden.

Een peilbeheer met een lager peil in de zomer, kan gunstige effecten hebben op de waterkwaliteit van laagveenwateren (**Lamers et al. 2006**). Een mogelijk nadeel van een verlaagd peil in de zomer is echter de toename van de penetratie van zuurstof in het terrestrische veen (aan de oever) in het veenweidegebied. Verdroging leidt tot een toename van de oxidatieprocessen die een daling van de buffercapaciteit (o.a. van (bi)carbonaat) en een daling in pH kunnen veroorzaken (verzuring). Een toename van zuurstof zorgt onder andere voor het oxideren van pyriet, wat leidt tot het vrijkomen van sulfaat. Daarnaast is ook nitraat (uit mest) in staat om pyriet te oxideren en sulfaat te mobiliseren. Door oxidatie van ijzer leidt verdroging vrijwel altijd tot immobilisatie van fosfaat, tenzij de pH lager dan 4,0 wordt en ijzergebonden fosfaat weer kan worden gemobiliseerd.

2. Materiaal en methode

2.1 Plan van aanpak

Alle bodem- en watermonsters zijn verzameld op 23 en 24 juli 2007. Op 23 juli zijn door medewerkers van Onderzoekcentrum B-ware en Aqua Terra vooral monsters verzameld in en rond het deelgebied Pot en Poeltje. De volgende dag hebben medewerkers van Aqua Terra profielen beschreven en monsters verzameld in de rest van het gebied.

In totaal is op 50 plaatsen een intact bodemprofiel verzameld en beschreven van de onderwaterbodem, 20 rondom de vogelkolonies, 10 in de grote plassen en 10 bij de gebaggerde petgaten (5 gebaggerde en 5 niet gebaggerde). Op 10 andere locaties in de grote plassen zijn verder geen metingen aan de bodem gedaan. Om nog onbekende reden hebben de medewerkers van Aqua Terra helaas alleen van de Noordeinderplas bodems aangeleverd voor analyse, zodat van de Zuideinderplas geen analyseresultaten van de bodem beschikbaar zijn. Op de overige locaties is per locatie op drie verschillende diepten bodem meegenomen: bodem van 0-20 cm diepte, van 20-40 cm en van 40-60 cm diepte.

Rondom de kolonie zijn locaties geselecteerd in raaien. Deels zijn deze uitgezet van noord naar zuid, in de richting van de legakkers, om een idee van de verspreiding van slib te krijgen. Voor een ander deel zijn deze uitgezet van het centrum van de kolonies naar niet door de kolonievogels bezochte delen. De bodems werden in een luchtdichte plastic zak anaëroob verzameld. De locaties waar de monsternames en metingen precies zijn uitgevoerd staan weergegeven in figuur 2 en 3. Van ieder verzameld bodemonmonster is in het laboratorium een bodemvochtmonster met een keramische cup verzameld.

2.2 Analyse bodemvocht, oppervlaktewater en gassen

Van zowel de bodemvocht- als waterlaagmonsters werd de pH en de alkaliniteit (zuurbufferend vermogen) bepaald met behulp van een Orion pH-electrode in combinatie met een TIM800 pH-meter en een ABU901 Autoburette (Radiometer Copenhagen) of een Autoburette van Titration Manager Titralab. Door titratie van het watermonster met verdund zoutzuur tot pH 4,2 werd de alkaliniteit bepaald. De toegevoegde hoeveelheid equivalenten zuur per liter is hierbij gedefinieerd als de alkaliniteit. Van de ongefilterde watermonsters werd de turbiditeit bepaald met een Dentan Turbidimeter (model FN-5). Hierna zijn de waterlaagmonsters gefilterd en vervolgens aangezuurd om metalen in oplossing te houden en ingevroren/gekoeld bewaard voor verder elementanalyse.

De concentraties calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminium (Al), ijzer (Fe), mangaan (Mn), fosfor (P), zwavel (S), silicium (Si) en zink (Zn) werden bepaald met behulp van een Inductively Coupled Plasma Spectrofotometer (ICP Thermo Electron corporation IRIS Intrepid II XDL). De concentraties nitraat (NO_3) en ammonium (NH_4) werden colorimetrisch bepaald met een Traacs 800+ auto-analyzer met behulp van resp. salicylaatreagens (Kempers & Zweers, 1986) en hydrazinesulfaat (Technicon Corporation, 1969). Chloride (Cl) en fosfaat (PO_4) werden colorimetrisch bepaald met een Technicon auto-analyzer II systeem met behulp van resp. mercuritiocyanide (Technicon Corporation, 1968) en ammoniummolybdaat en ascorbinezuur (Stanley & Richardson, 1970). Natrium (Na) en kalium (K) werden vlamfotometrisch bepaald met een Technicon Flame Photometer IV Control (Technicon Corporation, 1966). CO_2 , totaal anorganisch koolstof (TIC) en CH_4 in de watermonsters werden gemeten met behulp van infrarood gas analyse (ABB advance optima IRGA).

2.3 Bodemanalyses

Vochtpercentage / organisch stof

Een deel van de bodem werd gedroogd bij een temperatuur van 105°C gedurende 24 uur (Heraeus droogstoof) om het vochtpercentage te bepalen. Het organisch-stofgehalte werd vervolgens bepaald door de gedroogde monsters gedurende 4 uur in een verbrandingsoven van 550°C (Nabertherm) te verassen en daarna opnieuw te wegen.

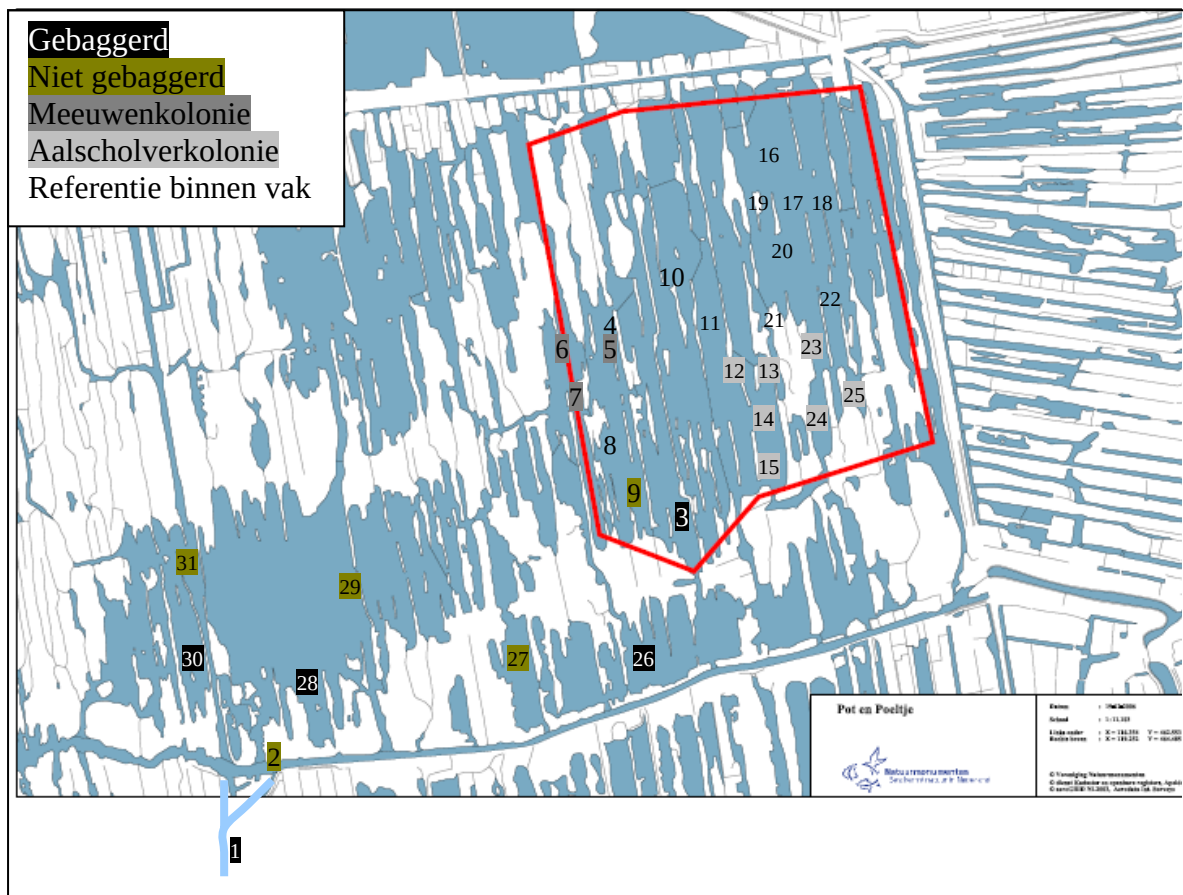
Bodemdestructie

Door de bodem te destrueren (ontsluiten) is het mogelijk de totale concentratie van bepaalde elementen/nutriënten in het bodemmateriaal te bepalen. Dit gebeurde door het bodemmateriaal na het drogen te vermalen. Van het bodemmateriaal werd per monster nauwkeurig 200 mg afgewogen en in teflon destructievaatjes overgebracht. Aan het bodemmateriaal werd 4 ml geconcentreerd salpeterzuur (HNO_3 , 65%) en 1 ml waterstofperoxide (H_2O_2 , 30%) toegevoegd en het monster werd geplaatst in een destructie-magnetron (Milestone microwave type mls 1200 mega). De monsters werden vervolgens gedestruëerd in gesloten teflon vaatjes. Na destructie werden de monsters afgekoeld tot kamertemperatuur in een koelkast, waarna ze werden overgegoten in 100 ml maatcilinders en aangevuld tot 100 ml door toevoeging van zeer zuiver water (milli-Q). Vervolgens werd het geheel overgeheveld in polyethyleenpotjes van 100 ml (eerst gespoeld met spoelzuur voor minstens 24 uur, daarna drie maal met gedemineraliseerd water gespoeld en gedroogd bij 50°C). De polyethyleenpotjes werden bewaard in een vrieskist (temperatuur; -20°C), tot verdere analyse.

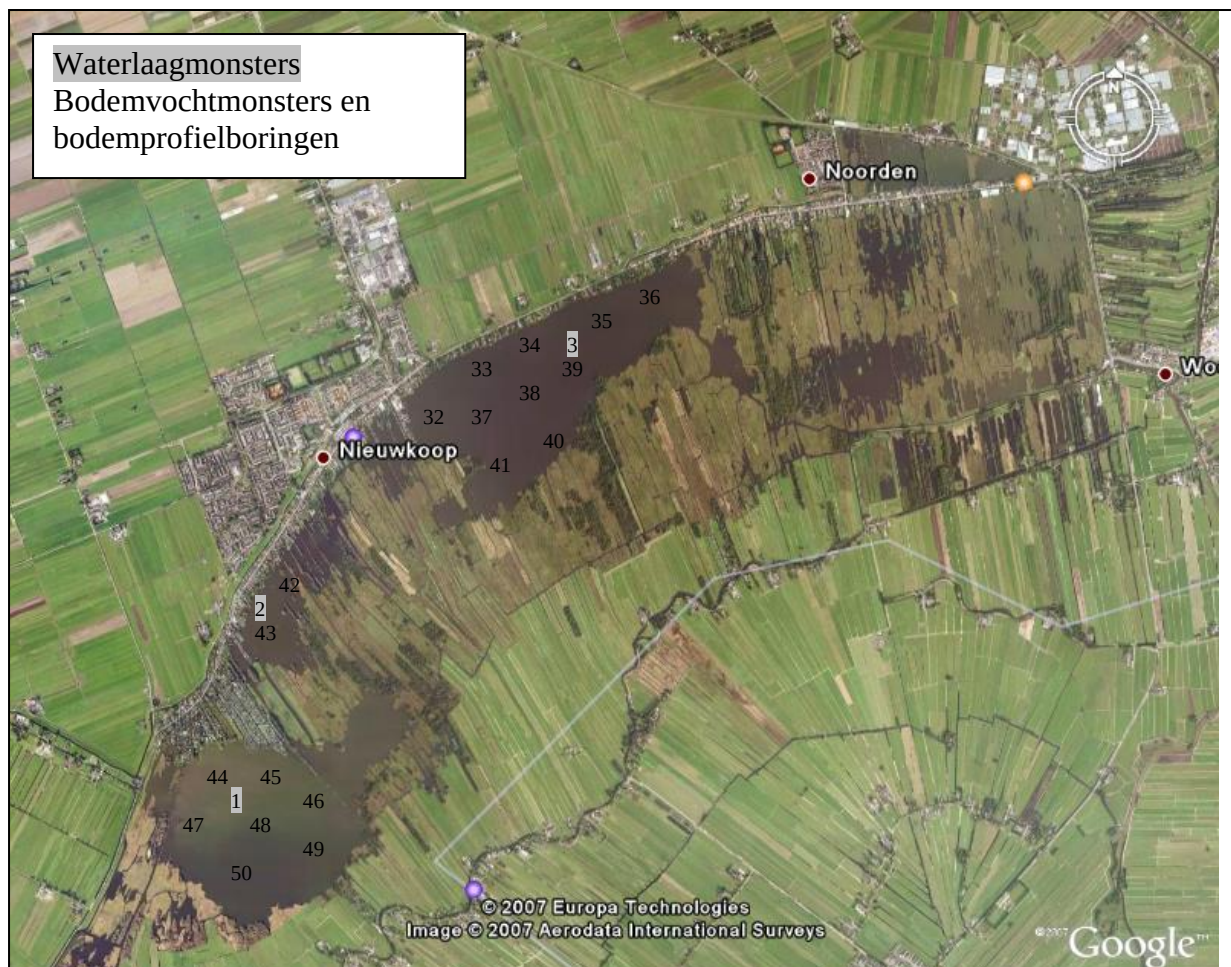
De gedestruëerde bodems zijn allen geanalyseerd voor macro-ionen en voor zware metalen. Daarnaast is een selectie van 12 monsters rond de Aalscholver- en meeuwenkolonie en elders in Pot en Poeltje geanalyseerd op ruim 70 elementen. Dit met als doel om vast te stellen of er behalve voedingsstoffen ook andere stoffen worden aangevoerd door de watervogels. Hiermee zou aanvullend bewijs kunnen worden gevonden dat de gevonden vermessing inderdaad uit de vogelkolonie afkomstig is. Om dezelfde reden zijn voor alle locaties ook de 3 veel voorkomende lood-isotopen gemeten.

Fosfaatfractionering

De fosfaatfractionering is uitgevoerd om te bepalen aan welke sedimentfractie het fosfaat gebonden is. Hiervoor werd 5 gram verse bodem afgewogen en achtereenvolgens werd in verschillende stappen extractanten toegevoegd en geschud. Na iedere stap werd het mengsel gecentrifugeerd (Sorvall, 13000 rpm) en het supernatant afgepipetteerd en bewaard. Het pellet werd gebruikt voor het volgende extract. Achtereenvolgens werd gebruikt: NH_4Cl (1M), Ca-EDTA (0,05M), Na-EDTA (0,1M). Het uiteindelijke pellet werd gedestruëerd (zie hierboven). De oplossingen van de verschillende stappen werden bewaard tot verdere analyse.



Figuur 2. Monsterlocaties in en rondom deelgebied Pot en Poeltje in het gebied Nieuwkoopse plassen.

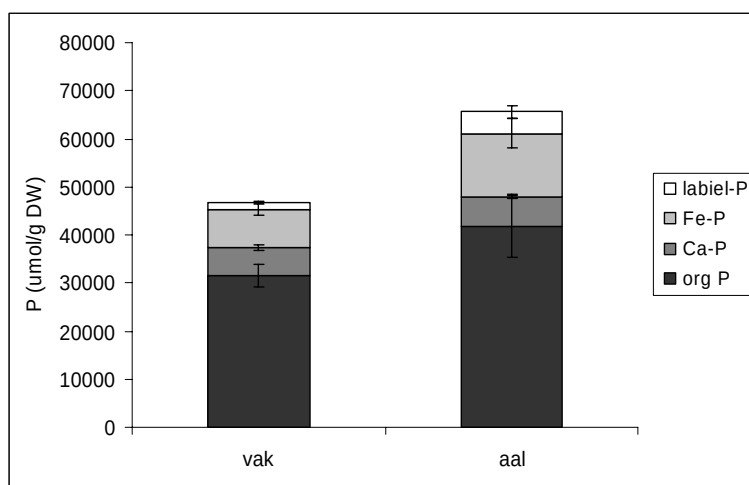


Figuur 3. Monsterlocaties in de grote plassen van het gebied Nieuwkoopse plassen.

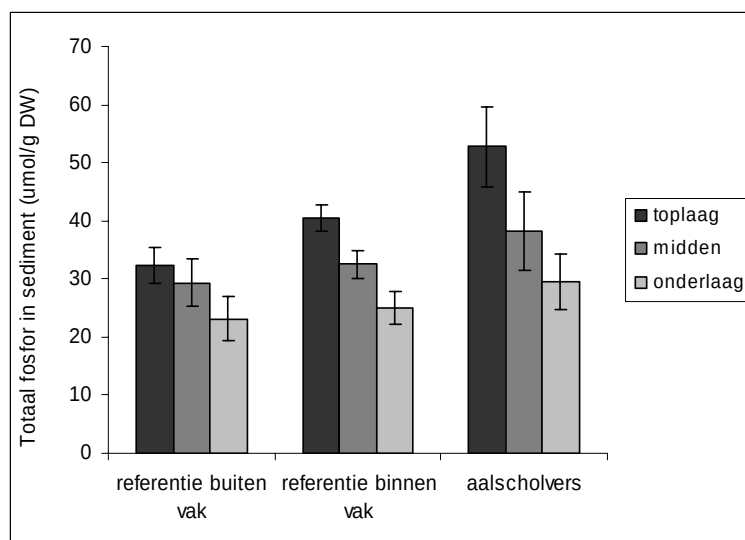
3. Resultaten en discussie

3.1 Eutrofiërende effect vogelkolonie

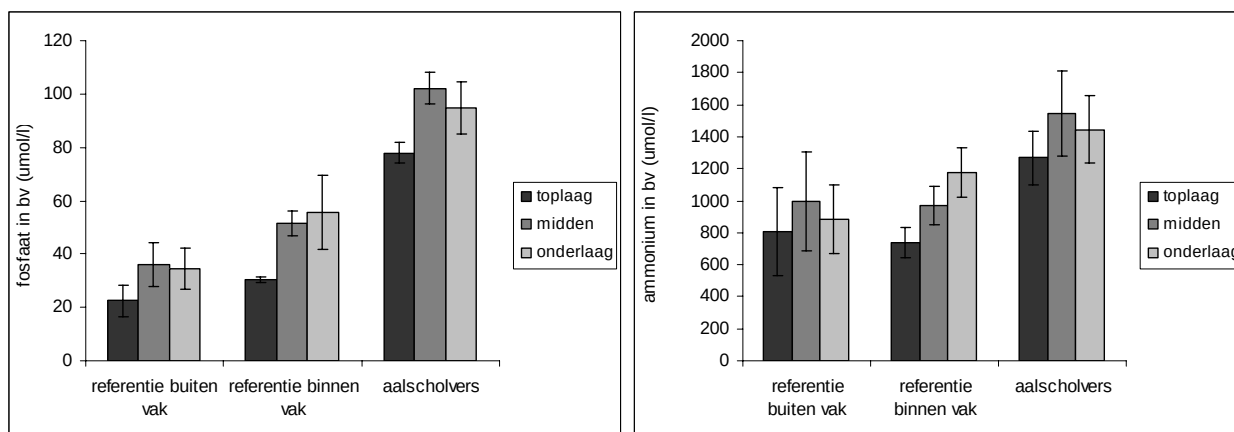
Allereerst is het belangrijk te weten of de kolonie aalscholvers inderdaad bijdraagt aan de eutrofiëring van het water, en in hoeverre dit een rol speelt. Hiervoor is de bodemsamenstelling van het sediment rond de Aalscholverkolonie vergeleken met de rest van de sedimenten in het deelgebied Pot en Poeltje (figuur 2). Uit de resultaten blijkt het sediment rond de kolonies wel rijker te zijn aan voedingsstoffen, maar de contrasten zijn niet erg groot. De grootste verschillen zijn vooral zichtbaar in de toplaag van het sediment. Rondom de kolonie aalscholvers is er meer labiel- en ijzergebonden fosfaat in de bodem aanwezig dan in de overige delen van de bodem binnen het vak (figuur 4). Bovendien zit er in de bodem rondom de kolonie ook een grotere hoeveelheid totaal fosfor vergeleken met de overige delen in het vak (figuur 5).



Figuur 4. Fosfaatfractionering ($\mu\text{mol/g DW}$) van het sediment bij de aalscholverkolonie (aal) en in de overige delen van het bijna geïsoleerde vak Pot en Poeltje (vak).



Figuur 5. Totale hoeveelheid fosfor in het sediment ($\mu\text{mol/g DW}$) bij de aalscholverkolonie (aal), in het vak waarbinnen de aalscholverkolonie zich bevindt, en in het referentiegebied buiten het vak.



Figuur 6. Fosfaat- (links) en ammoniumconcentratie (rechts) ($\mu\text{mol/l}$) in het bodemvocht bij de aalscholverkolonie, in de rest van het vak waarbinnen de aalscholverkolonie zich bevindt en in het referentiegebied buiten het vak.

In het bodemvocht is er duidelijk te zien dat de concentraties van voedingsstoffen zoals fosfaat en ammonium toenemen rondom de aalscholverkolonie (figuur 6). Wat weer opvalt, is dat de voedingsstoffenconcentratie in het bodemvocht van Pot en Poeltje duidelijk hoger zijn dan de concentraties in het referentiegebied. Op de luchtfoto van de Nieuwkoopse plassen is intensieve algenbloei in het (bijna geïsoleerde) vak te zien waar de aalscholvers zitten, matige algenbloei in het overgangsdeel, waar ook de meeuwen zitten, en geen algenbloei in de meer westelijke delen. Deze situatie was ook zo tijdens het veldbezoek in juni 2007. Bovendien is op vrijwel alle locaties waar op de luchtfoto algenbloei te zien is, het totale fosforgehalte in de bodem hoger dan in de heldere delen. Het zou kunnen dat fosfaat uit aalscholverpoep oplost in het water voor deze de kans krijgt in de bodem te trekken. Uit lopend eigen onderzoek met ganzenkeutels bleek dat binnen 24 uur vrijwel alle fosfaat uit de keutels was weggelekt naar de waterlaag. Ganzenkeutels zinken als hele keutel naar de bodem, de dunne schijf van aalscholvers en meeuwen verspreid zich in de waterlaag en zal dus nog veel minder snel leiden tot ophoping op de bodem. Vervolgens verspreidt het opgeloste fosfaat zich vrij snel en veroorzaakt over een groot gebied algenbloei. De algen kunnen zich vervolgens nog verder verspreiden. Sedimentatie van dode, fosfaatrijke algen leidt dan tot vermessing van de bodem over een groot gebied, alhoewel deze het grootst is bij de bron (aalscholverkolonies).

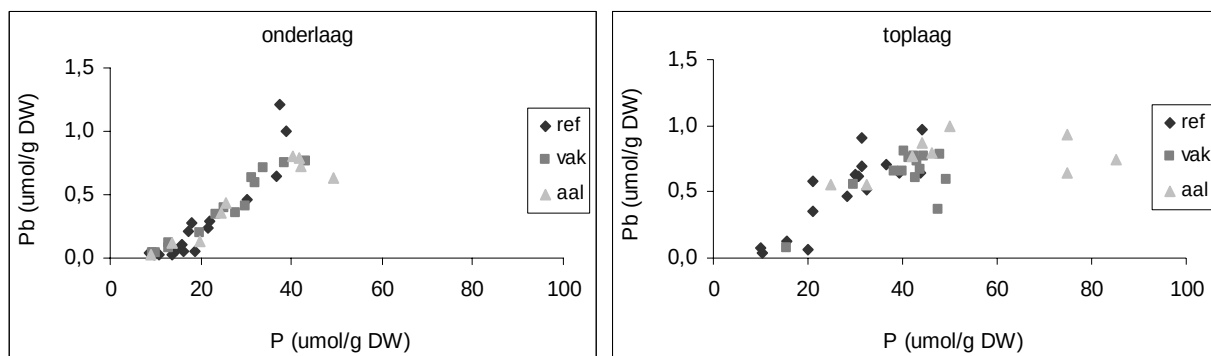
De ijzer/zwavel ratio is voor het hele gebied lager dan 0,5 wat wil zeggen dat er geen ijzer beschikbaar is om fosfaat te binden. De bodems zijn rijk aan zwavel, alle ijzer in de bodem is gebonden aan zwavel en vormt ijzersulfide of ijzerdisulfide (pyriet). Extra aanvoer van fosfaat zal dus direct leiden tot eutrofiering van de waterlaag.

Om meer zekerheid te krijgen over het vermoeden dat de aalscholvers een grote bijdrage leveren aan de eutrofiering en algenbloei binnen het vak is er gekeken naar de verspreiding van verschillende elementen in de bodem. Allereerst is gekeken naar de totale samenstelling van 3 bodems rond de meeuwenkolonie, 5 bodems rond de aalscholverkolonie en 4 bodems uit de rest van het vak. Van deze bodems zijn 73 verschillende elementen gemeten om te kijken of de concentratie rond de vogelkolonies eventueel verhoogd (zie bijlage 1). De resultaten moeten nog nader worden uitgewerkt, maar gemeld kan worden dat 6 stoffen een verhoogde concentratie laten zien rond de vogelkolonies. De concentratie van deze stoffen is 25% of meer hoger dan in de rest van Pot en Poeltje en deze verschillen zijn zo constant dat er sprake is van een significant verschil. Alle verhogingen zijn aangetroffen rond de aalscholverkolonie. Het gaat om arsenicum, cadmium,

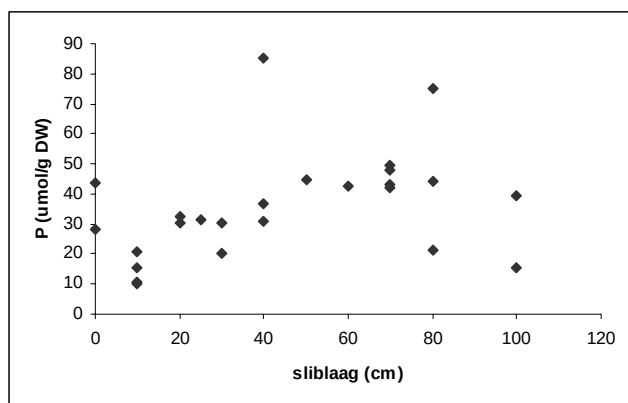
antimoon, thallium, bismuth en uranium. Wanneer nagegaan wordt hoe deze stoffen in ons milieu terecht komen zijn er opvallende overeenkomsten. Dat gebeurt via medicijnen en cosmetica (arsenicum, antimoon, bismuth), pesticiden (arsenicum, thallium) en kunstmest (cadmium, uranium). Bovendien hopen de bovengenoemde stoffen op via bio-accumulatie. Kennelijk brengen de vogels via hun mest behalve fosfaat ook allerlei andere antropogene vervuilingen het gebied binnen. De bijdrage van een notoire viseter als de Aalscholver is hierbij relatief groot door de bio-accumulatie in de voedselketen. Rond de meeuwenkolonie zijn geen merkbare verhogingen van bovengenoemde stoffen gemeten.

Op 40 locaties en per locatie op 3 verschillende diepten zijn een twintigtal elementen gemeten, voornamelijk macro-ionen en zware metalen. Behalve een gemiddeld hoger fosforgehalte wordt er in een vrij groot gebied rond de Aalscholverkolonie ook een verhoogd gehalte aan metalen gemeten, zoals lood en koper. De ruimtelijke spreiding is echter groot, waardoor deze verschillen moeilijk statistisch hard te maken zijn.

Zeer opvallend is echter de strakke correlatie tussen de gehalten aan fosfor en lood in de bodem (figuur 7). Deze correlatie bestaat op alle diepten in de bodem en in alle deelgebieden. Kennelijk is er een gemeenschappelijke bron van zware metalen en fosfor. Aangezien de verhouding in alle bodemlagen constant is, zal deze bron gedurende de hele periode waarin het veen gevormd is hebben bestaan. Het meest voor de hand ligt dan de accumulatie van organisch materiaal. Wel is er een vrij grote spreiding in de absolute concentraties lood en fosfor. Kennelijk vond op de ene plek een ander type accumulatie plaats dan op de andere plek.



Figuur 7. Correlatie tussen lood (Pb) en totaal fosfor (P) in het sediment ($\mu\text{mol/g DW}$) van de aalscholverkolonie (aal), van het referentiegebied in het vak waarbinnen de aalscholverkolonie zich bevindt (vak) en van het referentiegebied buiten het vak (ref). Dit is weergegeven voor de onderlaag van de bodem (linker figuur) en voor de toplaag (rechter figuur).



Figuur 8. Correlatie tussen de hoeveelheid fosfor (P, in $\mu\text{mol/g DW}$) in de toplaag van de bodem en de diepte van de sliblaag (cm) van de verschillende monsterpunten.

Wanneer de toplaag vergeleken wordt met de onderlaag, valt op dat het zwaartepunt van de grafiek meer naar rechtsboven verschuift; de absolute hoeveelheden zijn hoger in de toplaag (figuur 8). Er van uitgaande dat veel van het veen semiterrestrisch gevormd is, ligt het voor de hand dat deze verandering de verschuiving van terrestrische veenopbouw (riet, zeggen, veenmos) naar sedimentatie onder aquatische omstandigheden weergeeft. Onder water zullen zowel waterplanten als algen sedimenteren. Deze breken makkelijker af, waardoor de hoeveelheden fosfor en lood naar verhouding hoger zijn. Ook zal afbraak van de bovenste bodemlaag onder invloed van een veranderde waterkwaliteit leiden tot een relatieve stijging van de fosfor- en loodgehalten.

Verder opvallend is dat de verschuiving het kleinst is in de referentiegebieden en het grootst rond de kolonies (figuur 8). Ruimtelijk is er dus een correlatie met de mate van algenbloei en mogelijk ook met de mate van bodemafbraak. Het ligt voor de hand dat algen zowel veel fosfaat als zware metalen opnemen uit het water en dat deze stoffen na het afsterven en sedimenteren van de algen in de onderwaterbodem terecht komen.

In de bovenlaag is de correlatie tussen fosfor en lood minder strak dan in de onderlaag van het sediment. Alle bodems met relatief veel fosfor liggen rond de kolonies (Aalscholver én meeuw) en alle monsters met relatief veel lood liggen in de heldere delen. Dit duidt er op dat fosfaat uit de vogelmest rond de kolonies in grotere hoeveelheden door de algen wordt opgenomen of dat het direct in de bodem terecht komt. De plekken met relatief veel lood liggen vooral vlakbij de plaats Nieuwkoop (nr 32, nr 37, zie figuur 3) en hier ligt antropogene loodvervuiling voor de hand.

Wanneer we alleen naar de relatief loodrijke sedimenten kijken in de toplaag, met meer dan 0,5 micromol lood per kilogram drooggewicht, is er geen correlatie meer zichtbaar tussen lood en fosfor. Bij een stijgend fosforgehalte stijgt het loodgehalte niet meer mee. Dit is dus een belangrijk verschil met de geconstateerde verontreinigingen met cadmium, arsenicum, antimoon, thallium, bismuth en uranium. Kennelijk hangt het verhoogde lood-, zink- en kopergehalte vooral samen met algenbloei en/of veenafbraak en is het verhoogde gehalte van de overige metalen vooral het gevolg van aanvoer van buitenaf. De verhoging van zware metalenconcentraties kan ook het gevolg zijn van het lekken van zware metalen uit door de jacht achtergebleven kogels. Echter, niet alleen de concentratie lood is verhoogd, maar ook zink, cadmium en koper. Verder is er geen duidelijke relatie met de hoeveelheid slib op de bodem (figuur 8).

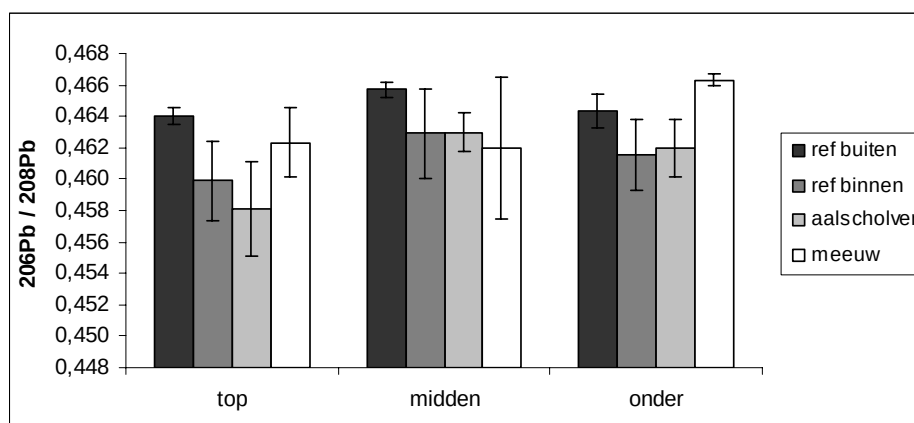
Om verder te bepalen of de aalscholverkolonies inderdaad bijdragen aan de eutrofiering, is er gekeken naar de isotopenratio van lood. Hier is voor lood gekozen omdat dit een duidelijk verband had met de totale hoeveelheid fosfor in de bodem en omdat er 3 veel voorkomende lood-isotopen zijn met een molecuulgewicht van 206, 207 en 208 gram per mol. Uit de isotopenanalyse blijkt een

trend waarbij de aalscholverkolonie de laagste isotopenratio heeft (figuur 9). Deze trend was ook te zien bij de 206/207 isotopenratio van lood. De veranderde ratio is dus vooral een gevolg van een lagere hoeveelheid lood 206 en niet zozeer van een hogere hoeveelheid lood 208.

Verder valt op dat het sediment binnen het vak ook een wat lagere isotopenratio heeft, terwijl naar de buitenkant van het vak (waar de meeuwenkolonie zich bevindt) de ratio toeneemt en het hoogst is in het referentiegebied buiten het vak. Dit is vooral het geval in de toplaag van het sediment. Het is niet waarschijnlijk dat veenafbraak leidt tot een verandering in de isotopenratio. Mogelijk vertonen algen enige selectiviteit in de opname van lood. Een andere mogelijkheid is dat Aalscholvers loodisotopen aanvoeren in een iets andere ratio dan in het gebied aanwezig is. Deze worden vervolgens via algenbloei in een vrij groot gebied verspreid.

Samengevat zijn er de volgende sterke aanwijzingen dat de Aalscholverkolonie vermesting van het deelgebied Pot en Poeltje veroorzaakt. Rond de meeuwenkolonie zijn bovengenoemde aanwijzingen geen van allen aangetroffen.

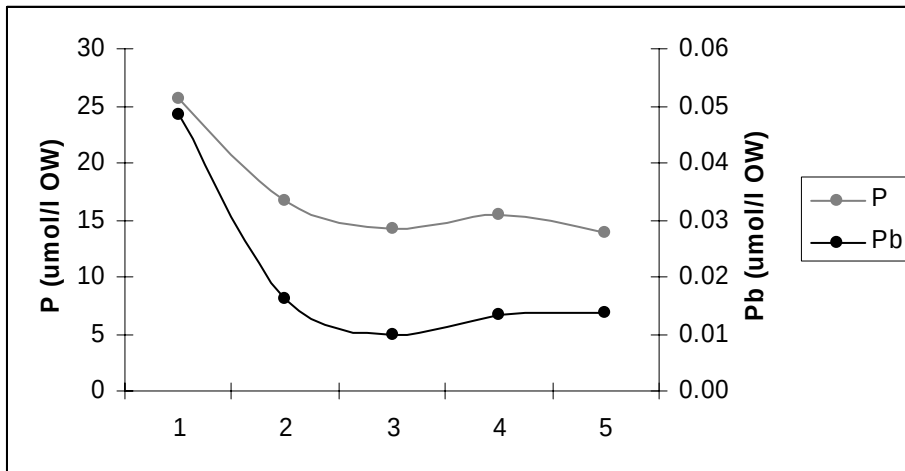
- Rond de kolonie treedt vrijwel permanent algenbloei op
- Overall in het gebied bestaat een sterke correlatie tussen ophoping van fosfor en o.a. lood, alleen rond de kolonie treedt nog extra fosfaatverontreiniging op
- Rond de kolonie zijn de concentraties cadmium, arsenicum, antimoon, thallium, bismuth en uranium significant hoger. Deze verhoging heeft geen duidelijke relatie met fosfor of lood. De genoemde stoffen worden gebruikt in medicijnen, pesticiden en kunstmest en hopen zich op in de voedselketen
- Rond de kolonie lijkt de ratio tussen de verschillende lood-isotopen anders dan in de rest van Pot en Poeltje en in het referentiegebied



Figuur 9. Isotopenratio van lood (206/208) weergegeven voor de toplaag (top), middenlaag (midden) en onderlaag (onder) van de bodem op verschillende locaties (referentie buiten het vak, meeuwenkolonie, referentie binnen het vak, en de aalscholverkolonie).

Om de trend beter te kunnen onderbouwen zijn er in juni 2008 nog aanvullende monsters genomen van de algen binnen het vak, en van de uitwerpselen van de aalscholvers. De algen zijn verzameld in het oppervlaktewater bij de kolonie (figuur 10; nr. 1) en vervolgens in een gradient steeds verder van de kolonie vandaan (figuur 10; oplopend nr. 2 t/m 5). In figuur 10 staat de hoeveelheid P en Pb weergegeven die is gemeten in de algen, en vervolgens is omgerekend naar de hoeveelheid oppervlaktewater waarin deze algen aanwezig waren. In deze figuur is te zien dat de hoeveelheid P

het hoogst is bij de kolonie (mede omdat hier ook meer algen in het water aanwezig zijn), en dat dit afneemt naarmate het verder van de kolonie verwijderd is. Hetzelfde beeld is terug te zien voor de loodconcentratie in de algen die het hoogst is bij de kolonie, wat in lijn is met de gevonden resultaten in 2007 zoals hierboven beschreven. Dit versterkt het vermoeden dat vermesting in het deelgebied wordt veroorzaakt door de aalscholverkolonie, en via de algen in het vak wordt verspreidt.



Figuur 10. P (fosfor) en Pb (lood) concentratie in de algen in het oppervlaktewater bij de kolonie (nr. 1) en in een gradient van de kolonie vandaan (nr. 2 t/m 5).

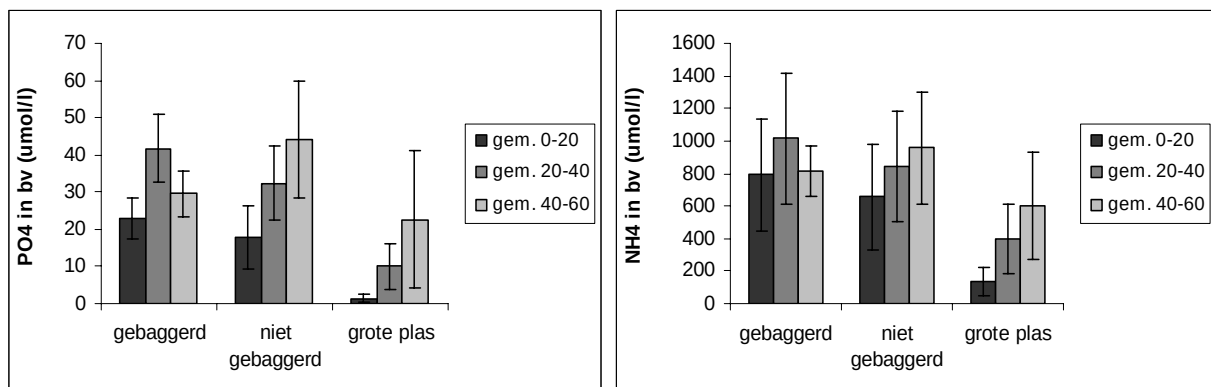
3.2 Effect baggeren

Het belangrijkste doel van baggeren is de verwijdering van voedingsstoffen van de onderwaterbodem. Met name fosfaat en ammonium kunnen zich in grote hoeveelheden ophopen in slib. Het is daarom merkwaardig dat de gebaggerde delen geen significant verschil in trofiegraad laten zien ten opzichte van niet gebaggerde delen. De gehalten zijn eerder hoger dan lager. Uit metingen in het bodemvocht van de locaties waar wel en niet gebaggerd is blijkt dat de concentraties van voedingsstoffen als fosfaat en ammonium (figuur 11) ongeveer gelijk zijn. De hoeveelheid voedingsstoffen in de grote plas zijn wel een stuk lager. De totale hoeveelheid fosfor die in de bodem is opgeslagen is niet lager dan in de niet gebaggerde delen, evenals de totale hoeveelheid zwavel (figuur 12).

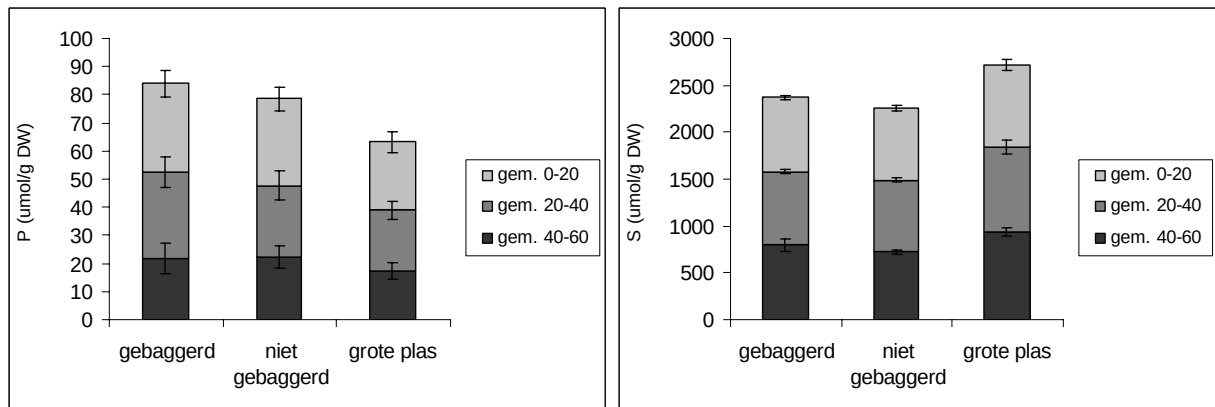
Er zijn aanwijzingen dat bagger zich ophoopt in de zuidwest hoek (luwe hoek) van (meer) open wateren door windwerking en stroming. De gemeten sliblaag is veelal hoger in de zuidwest hoek (luwe hoek) van meer open stukken water, bovendien is de fosforconcentratie ook vaak hoger aan deze kant. Opvallend is ook dat de al gebaggerde locaties veelal in deze delen liggen. Dit is waarschijnlijk het gevolg geweest van de grote hoeveelheid slib die zich daar al had opgehoopt. Het lijkt daarom redelijk om te veronderstellen dat de gebaggerde bodems voor de ingreep veel voedselrijker waren dan de niet gebaggerde bodems. Het baggeren zou dan tot gevolg hebben gehad dat de ophoping van voedingsstoffen in deze luwe delen ongedaan gemaakt is. Een tweede reden om aan te nemen dat er met het baggeren wel degelijk veel voedingsstoffen zijn afgevoerd, kan worden afgeleid uit figuur 12 en de resultaten rond de vogelkolonies. Vrijwel overal neemt het fosforgehalte van de bodem af naarmate je dieper in het sediment komt. Dit betekent dat de meest fosforrijke laag moet zijn afgevoerd.

Door aan te nemen dat er een aanzienlijke verarming van de bodem is opgetreden, kan de vegetatieontwikkeling ook makkelijker worden verklaard. De nalevering van voedingsstoffen aan de waterlaag vond vroeger waarschijnlijk vooral plaats vanuit de slibrijke hoeken en is nu dus lager geworden. Dit heeft mogelijk een herstel van het doorzicht en de plantengroei over een grote oppervlakte bevorderd.

Het is opvallend dat op de gebaggerde locaties de concentraties voedingsstoffen afnemen beneden 40 cm diepte in de bodem, terwijl ze op niet gebaggerde locaties juist stijgen. De niet afgebroken, voedselarmere bodem is door het baggeren dichters aan het oppervlak komen te liggen. De metingen bevestigen het beeld dat kan worden afgeleid uit de vegetatieontwikkeling. De bodemkwaliteit van gebaggerde en niet gebaggerde locaties verschilt slechts marginaal.



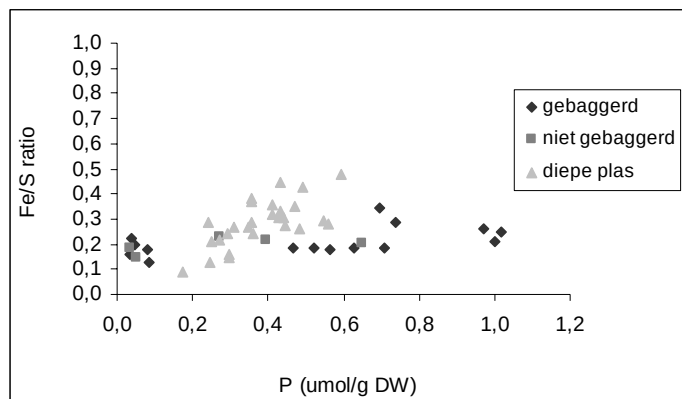
Figuur 11. Concentraties van de voedingsstoffen fosfaat (PO₄, in $\mu\text{mol/l}$) en ammonium (NH₄, in $\mu\text{mol/l}$) in het bodemvocht op verschillende dieptes (0-20, 20-40 en 40-60 cm) van de gebaggerde en niet gebaggerde locaties en in de grote plas.



Figuur 12. Totale hoeveelheid fosfor- (P) en zwavel- (S) ($\mu\text{mol/g DW}$) in het sediment, weergegeven voor verschillende dieptes (0-20, 20-40 en 40-60 cm) op de gebaggerde en niet gebaggerde locaties, en in de grote plas.

Behalve de (tijdelijke) voordelen van baggeren, zijn er ook mogelijke nadelige effecten van baggeren bekend. Wanneer er wordt gebaggerd tot een diepte waarbij een nog intacte en dus reactieve veenbodem boven komt, kan er als gevolg juist extra eutrofiering plaatsvinden.

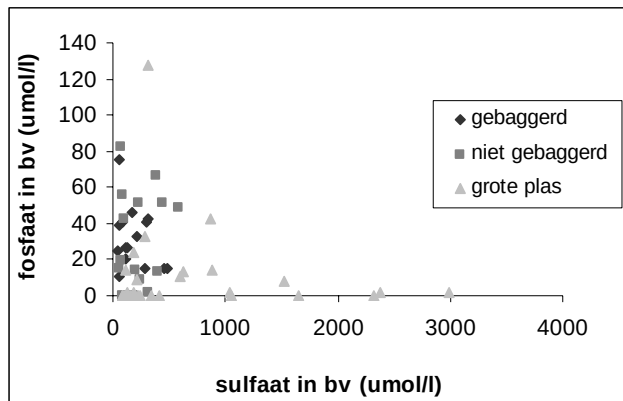
In figuur 13 is de hoeveelheid totaal fosfor in de bodem uitgezet tegen de Fe/S ratio in de bodem. Wanneer de ijzer/zwavel ratio onder de 0,5 komt, is er geen ijzer meer beschikbaar om fosfaat te binden. Uit de analyses blijkt dat er op geen enkele locatie voldoende ijzer aanwezig is om fosfaat te immobiliseren. Ook de ijzerconcentratie in het bodemvocht is erg laag, er zal dus geen vrijgekomen fosfaat gebonden worden. Door de hoge sulfaatconcentraties is er zelfs groot risico van sulfidetoxiciteit, omdat er waarschijnlijk ook niet voldoende ijzer aanwezig is om al het vrijgekomen sulfide bij sulfaatreductie te binden.



Figuur 13. Correlatie tussen de totale hoeveelheid fosfor ($\mu\text{mol/g DW}$) en de ijzer/zwavel ratio (Fe/S ratio) in het sediment voor de gebaggerde en niet-gebaggerde locaties en in de grote plas.

Echter, in het veld is slechts een zwakke sulfidegeur geroken bij het verzamelen van de bodems. Vooral in de grote plas zijn de sulfaatconcentraties in het bodemvocht erg hoog, terwijl de fosfaatconcentraties hier juist erg laag zijn (figuur 14). Het lijkt erop dat sulfaatreductie in de bodem wordt geremd, aangezien de ijzerconcentratie te laag is om fosfaat te binden maar er geen fosfaat vrijkomt uit de bodem. Deze remming zou veroorzaakt kunnen worden doordat de toplaag van de bodem in deze plas niet meer reactief is, zodat er geen sulfaatreductie optreedt en

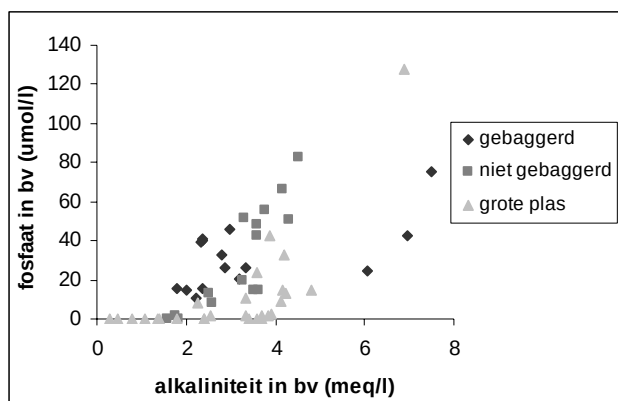
zodoende ook geen fosfaatmobilisatie ondanks het aanwezige sulfaat. Alleen wanneer er vers organisch materiaal, zoals bladeren of afgestorven algen, in de bodem komt zal dit (deels) worden afgebroken. Als de toplaag van de bodem inderdaad niet meer reactief is, kan baggeren een risico zijn omdat de bodem eronder wel reactief kan zijn. Dan zal eutrofiering gestimuleerd kunnen worden onder invloed van de grote hoeveelheid aanwezig zwavel.



Figuur 14. Correlatie tussen de fosfaatconcentratie en sulfaatconcentratie ($\mu\text{mol/l}$) in het bodemvocht voor de locaties in de gebaggerde en niet gebaggerde delen en in de grote plas.

Een andere reden voor de lage fosfaatconcentraties, ondanks de hoge sulfaatconcentraties, is dat er op verschillende plekken voldoende zuurstof in de bodem komt doordat er veel windwerking is op de grote plas, en oxidatieprocessen optreden in plaats van reductieprocessen. Bij oxidatieprocessen wordt zuur gevormd, waardoor de alkaliniteit afneemt en decompositie wordt geremd. Ook komt er geoxideerd ijzer vrij tijdens zwaveloxidatie, dat fosfor kan binden. IJzerfosfaten zijn in tegenstelling tot ijzersulfiden wel stabiel onder zuurstofrijke omstandigheden. In figuur 15 is inderdaad te zien dat wanneer de alkaliniteit laag is, de fosfaatconcentratie zeer laag is. Dit is vooral het geval voor de grote plas, waar ook de grootste windwerking, dus grootste indringing van zuurstof zal zijn.

Ook voor de niet gebaggerde locaties is te zien dat er locaties bij zijn waar zowel de alkaliniteit als fosfaatconcentratie lager zijn, zodat ook daar meer zuurstof in de bodem zal komen. Dit is zeer waarschijnlijk, de locatie met de laagste fosfaatconcentratie en alkaliniteit ligt midden in een grotere plas waar de windwerking vrij groot is. Voor de gebaggerde locaties lijkt eenzelfde trend ook aanwezig te zijn, maar doordat veel van deze locaties meer in de zuidwest hoek liggen is er minder windwerking en dus minder zuurstof in de bodem. Dit is ook te zien in figuur 15, waar op meerdere locaties een hogere alkaliniteit aanwezig is.



Figuur 15. Correlatie tussen de alkaliniteit en de fosfaatconcentratie ($\mu\text{mol/l}$) in het bodemvocht voor de locaties in de gebaggerde en niet gebaggerde delen en de grote plas.

Het lijkt er dus op dat er in de zomer in de grote plas netto meer sulfaat uit de bodem verdwijnt door de aërobe omstandigheden, onder invloed van windwerking, van de toplaag van het sediment. Het gevormde sulfaat diffundeert vanuit de bovenste bodemlaag deels naar de waterlaag, waarna het sulfaat afgevoerd kan worden door het in- en uitlaatpunt. Er is hier dus sprake van netto-afvoer van sulfaat. De situatie met een netto zwavelafvoer is waarschijnlijk pas vrij recent ontstaan, zowel in vergelijking met andere delen van het gebied als met de diepere sedimentlagen is het totale zwavelgehalte nog nauwelijks afgenomen.

In de grote plas lijkt decompositie onder invloed van aërobe omstandigheden vrijwel geen rol te spelen, de toplaag van de bodem lijkt inderdaad niet meer reactief. Dit blijkt niet alleen uit de relatief oxidatieve omstandigheden, maar ook uit de lage concentraties opgelost nitraat en ammonium. Door de oxidatieprocessen vindt zoals gezegd fosfaatbinding plaats aan ijzer. Hierdoor blijven de nutriëntenconcentraties in de waterlaag laag, en is er sprake van een heldere waterlaag.

In het deelgebied Pot en Poeltje daarentegen is er sprake van algenbloei en sedimentatie. Er is hier sprake van slibopbouw en hoge nutriëntenconcentraties, wat door zowel algenbloei als afbraak wordt veroorzaakt. Ook de ongunstige ijzer/zwavel ratio leidt tot fosfaatmobilisatie. Het sediment is anaëroob, dus zal er zwavelreductie plaatsvinden, zeker met de hoeveelheid aanwezig sulfaat in het gebied. Onder invloed van sulfaatreductie wordt er juist netto zwavel in de bodem vastgelegd.

3.3 Zin en omvang van baggeren grote plassen

Zoals hierboven besproken zijn de sedimenten in de Nieuwkoopse plassen relatief rijk aan zwavel. De fosfor- en ijzerconcentraties zijn niet zeer hoog. De ijzer-zwavel ratio is daardoor zeer ongunstig, ongeveer 1:4. Deze situatie komt tegenwoordig in zeer veel vermeste veenplassen voor. Data ter vergelijking zijn in eerdere projecten verzameld in Terra Nova (bij de Loosdrechtse plassen) en in het Zijdelmeer bij Ulthoorn (**Witteveen & Bos, 2005, Brouwer & Smolders, 2006**). Terra Nova is een plas met een twee meter dikke sliblaag als gevolg van veenaafbraak, en met periodieke algenbloei en vrij veel inwaai van boombladeren. Dit ondanks het afvissen van de plas en ondanks het feit dat de plas al jaren schoon water ontvangt. Het Zijdelmeer is sterk geeutrofiëerd door inlaat van fosfaat- en zwavelrijk water en kent vaak algenbloei.

In tabel 1 staan de hoeveelheden ijzer, fosfor en zwavel in de toplaag van de slibbodems van de verschillende plassen weergegeven. Hierin is te zien dat de bodem van Nieuwkoop nog meer verrijkt is met zwavel en fosfor dan Terra Nova, en redelijk vergelijkbaar met het Zijdelmeer. De kans op interne eutrofiering zou in Nieuwkoop potentieel dus groter moeten zijn. De situatie in vooral de Noordeinderplas is echter aanzienlijk beter dan in Terra Nova en het Zijdelmeer. En dat terwijl de ijzer-zwavel ratio aanzienlijk ongunstiger is. In Terra Nova wordt in een dunne bovenste bodemlaag zwavel geoxideerd, maar het hierbij vrijkomende sulfaat diffundeert slechts voor een klein deel naar de waterlaag. Het merendeel diffundeert enkele centimeters tot decimeters in het sediment, waar het gereduceerd wordt en weer tot interne eutrofiering leidt. In de Nieuwkoopse plassen is blijkbaar ook op iets grotere diepte (10-30 cm) weinig tot geen makkelijk afbreekbaar organisch materiaal meer aanwezig, waardoor sulfaat in hoge concentraties ophoopt in de toplaag van de bodem en vervolgens voor een belangrijk deel naar de waterlaag kan diffunderen.

In de Zuideinderplas zijn door Aqua Terra wel bodemprofielen gestoken, maar geen bodemonsters meegenomen. Wel zijn in 2005 zowel in de Noordeinderplas als de Zuideinderplas 3 bodems verzameld en doorgemeten. De totale samenstelling van de toen verzamelde bodems in de Noordeinderplas is vrijwel gelijk aan de nu gemeten samenstelling. De Zuideinderplas heeft ook ongeveer dezelfde bodemsamenstelling, maar is wel rijker aan fosfor. Het lijkt er dus sterk op dat de conclusies die we kunnen trekken voor de Noordeinderplas ook gelden voor de Zuideinderplas.

Tijdens het onderzoek uit 2005 is de fosfaataflevering van de bodems van de Nieuwkoopse plassen via een proef getest. Daaruit bleek dat de fosfaataflevering van de bodems uit zowel de Noordeinderplas als de Zuideinderplas laag was, ondanks de ongunstige bodemsamenstelling (**Smolders & Brouwer, 2006**). Aan de hand van de resultaten uit 2007 is dit te verklaren. De bodems in beide plassen bevat weinig makkelijk afbreekbaar organisch materiaal, waardoor het zuurstofverbruik laag is. Na plaatsing van de bodems in waterkolommen is de toplaag vrij snel geoxideerd geraakt en verhindert het door pyrietoxidatie vrijkomende ijzer de diffusie van fosfaat naar de waterlaag.

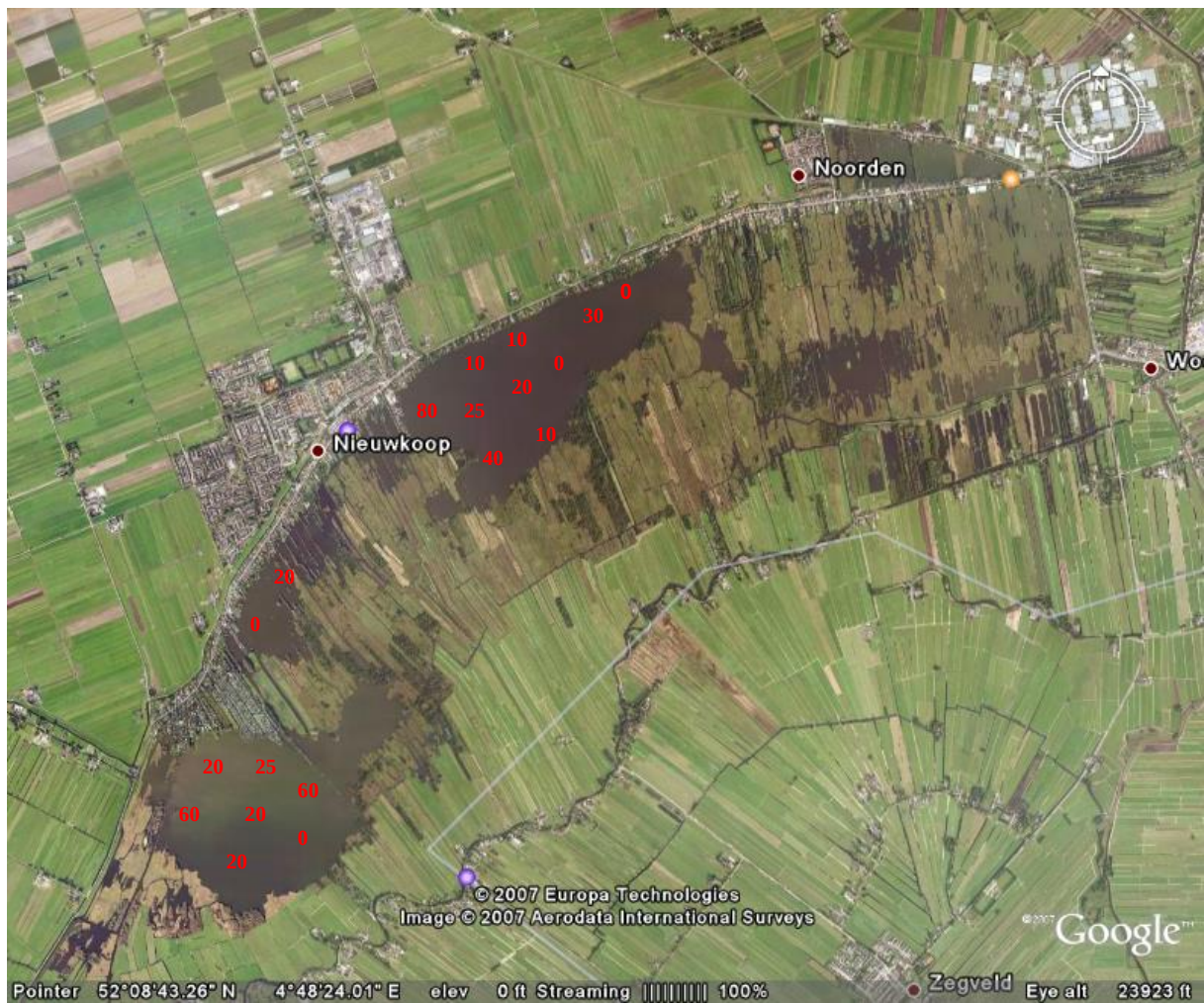
Tabel 1. Gemiddelde hoeveelheden ijzer (Fe), zwavel (S) en fosfor (P) in het slib ($\mu\text{mol/g DW}$) van de veenplassen in Zijdelmeer, Terra Nova en Nieuwkoop. Data van Zijdelmeer en Terra Nova uit Witteveen & Bos (2005) en Brouwer & Smolders (2006).

	IJzer	Zwavel	Fosfor
	<i>micromol per gram droge stof</i>		
Zijdelmeer	355	929	35.0
Terra Nova	202	351	18.6
Noordeinderplas (dit onderzoek)	226	827	26.1
Noordeinderplas (2005)	298	725	29.1
Zuideinderplas (2005)	292	805	48.9

Behalve een verminderde reactiviteit kan ook een goede windwerking bijdragen aan de gunstige redoxtoestand van de bovenste bodemlaag. Deze bijdrage is vermoedelijk niet essentieel, want ook in de kleinere plassen van Nieuwkoop is de redoxtoestand beter dan in Terra Nova en het Zijdelmeer. De verminderde nalevering van voedingsstoffen blijkt ook wel uit het veel betere doorzicht en de goed ontwikkelde vegetatie van ondergedoken waterplanten.

In principe zijn de concentraties van de voedingsstoffen in het water voldoende laag om algenbloei te voorkomen. De fosfaatconcentratie in de waterlaag is overal in de grote plassen tussen de 1-2 $\mu\text{mol/l}$, en ook ammonium- en nitraatconcentratie zijn erg laag. De sulfaatconcentratie is het hoogst in de Zuideinderplas (530 $\mu\text{mol/l}$), wat te verklaren is door de waterinlaat- en aflaat die op deze plas uitkomt, en neemt af naar de Noordeinderplas tot een concentratie in de waterlaag van 245 $\mu\text{mol/l}$. De concentraties voedingsstoffen in het bodemvocht van de bovenste sedimentlaag zijn laag. Voor de waterkwaliteit lijkt het zodoende niet nodig om te baggeren. In de Zuideinderplas is door de tamelijk hoge sulfaatconcentratie de kans op veenaafbraak na baggeren het hoogst, tenzij de inlaat van zwavel beperkt wordt.

Het doorzicht in de grote plassen wordt vooral beperkt door de opwerveling van fijne slibdeeltjes. Het water is gemiddeld 2 tot 3 meter diep, waardoor er vrijwel nergens langdurig bodemzicht is. Hierdoor blijft het voor ondergedoken water planten vrijwel onmogelijk om de grote plassen te koloniseren. De verwijdering van de meest mobiele fractie van het slib draagt waarschijnlijk bij aan een verbetering van het doorzicht. Het is zeer de vraag of daar aanleg van een slibvang voor nodig is; in de luwere hoeken hoopt zich nu al het meeste slib op (figuur 16). Om de helderheid te bevorderen kan er voor gekozen worden om de sliblaag in deze luwe hoeken te baggeren. De Noordeinderplas bezit de beste waterkwaliteit en daarom is hier enerzijds het minste kans op afbraak van blootkomende veenbodems en anderzijds het meeste kans op voldoende helder water voor groei van waterplanten. Het ligt daarom voor de hand om eerst de luwe hoeken van de Noordeinderplas te baggeren en te volgen hoe dit uitpakt. Indien dit goed werkt, kan worden overwogen om ook de Zuideinderplas aan te pakken.



Figuur 16. Diepte tot waarop slib en ver afgebroken veen is aangetroffen in juni 2007. Zie ook de profielbeschrijvingen van Aqua Terra in de bijlage.

4. Conclusies & aanbevelingen

4.1 Eutrofiering vogelkolonies

De vraag of de aanwezigheid van de vogelkolonies leidt tot merkbare vermessing van het gebied moet verschillend worden beantwoord. Rond de meeuwenkolonie zijn geen meetbare effecten vastgesteld. Rond de aalscholverkolonie zijn daarentegen verschillende sterke aanwijzingen voor vermessing. Het bodemvocht rond de kolonie bevat meer orthofosfaat en ammonium, de bodem bevat meer labiel fosfor en ook iets meer totaal fosfor, uit de scheve fosfor-lood ratio blijkt dat dit fosfaat uit een andere bron afkomstig is dan uit de rest van het gebied en de afwijkende loodisotopen-ratio's en de verhoogde concentraties cadmium, arsenicum, antimoon, bismuth, thallium en uranium duiden op een sterke invloed van vogelmest.

In de huidige situatie worden voedingsstoffen over een vrij groot gebied verspreid, waarschijnlijk door snelle diffusie van fosfaat en ammonium uit vogelmest in de waterlaag en verdere verspreiding via algen. Om de resultaten beter te kunnen onderbouwen zullen er nog monsters genomen worden van de uitwerpselen van de aalscholvers en meeuwen, en van de algen binnen het vak. Dit zal rond maart 2008 gebeuren, wanneer de aalscholverkolonies weer volop gaan broeden. Van de aanvullende monsters zal ook de isotopenratio bepaald moeten worden om te kijken of de waardes eenzelfde trend hebben als de bodem zoals eerder beschreven. Bij het aanvullend onderzoek kunnen ook gelijk algendichtheden en fosfaatgehalten van algen worden bepaald.

De belangrijkste vermessing is aanwezig in de toplaag van het sediment, de eerste 20 centimeter. Echter, op diverse plekken is tot op meer dan 40 centimeter diepte verrijking met vooral fosfaat vastgesteld. Deze spreiding is waarschijnlijk het gevolg van de verplaatsing van sliblagen. Onder water ontstaan door de wind stromingen die het slib meevoeren naar luwe hoeken (vooral de zuidwesthoeken), waar het zich vervolgens ophoopt. Wanneer wordt overwogen om te baggeren is het dus belangrijk om uit dergelijke hoeken het slib weg te halen.

Om het eutrofiërende effect van de aalscholverkolonie te verminderen, zou er voor gekozen kunnen worden om een klein gebied rondom de kolonie te isoleren. Deze isolatie moet zodanig zijn dat er vrijwel geen wateruitwisseling plaatsvindt tussen het geïsoleerde deel en de rest. Uit praktische overwegingen is het raadzaam om de zuidgrens van dit gebied overeen te laten komen met de huidige zuidgrens van het vrijwel geïsoleerde vak Pot en Poeltje. Juist tegen deze zuidgrens heeft zich veel slib opgehoopt. Het voordeel is dan dat dit slib niet hoeft te worden verwijderd en dat er gebruik kan worden gemaakt van een reeds aanwezige dam. Aan de noordkant kan de afscheiding dichters langs de aalscholverkolonie komen te liggen; verreweg de meeste mest wordt direct onder de kolonies gedeponeerd.

Bij het aanleggen van een dam moet er rekening mee worden gehouden dat de omtrek van de kolonie niet constant zal zijn. Dit is niet alleen het gevolg van wisselend aantallen en voorkeuren van vogels, maar ook van de afkalving van de legakkers met Elzen. Veel van de legakkers in de kolonie zijn in grote mate onderhevig aan erosie en op korte termijn zal een deel van de broedbomen in het water verdwijnen. Waarschijnlijk zoeken de vogels dan een alternatieve broedgelegenheid in aangrenzende, nog niet bebroede bomen. Overigens bestaat het sterke vermoeden dat de stikstof uit de vogelmest in hoge mate bijdraagt aan de veenafbraak en hiermee de erosie van de legakkers.

Er wordt over gedacht dat om baggermateriaal te gebruiken bij het realiseren van een geïsoleerd compartiment. De dammen kunnen worden aangelegd met behulp van zogenaamde "geotubes". Dit zijn zakken van waterdoorlatend textiel, waar bagger onder druk in kan worden geperst. Het water wordt uit de zak gedreven, en de resterende bagger wordt daardoor geconcentreerd. Door deze

combinatie worden drie vliegen in één klap geslagen, namelijk isolatie van vermeste deelgebieden, verwijdering van bagger en aanvulling van weggeslagen legakkers. De geotubes kunnen in aaneengesloten lengte tussen twee palenrijen worden geplaatst, zodanig dat ze op de locatie van weggeslagen legakkers komen te liggen. Nadat de bagger in de tubes is geperst en na rijping/inklinking kan de zak aan de bovenzijde worden opengesneden en verwijderd, waarna riet kan worden ingeplant.

Aan het gebruik van geotubes kunnen ook mogelijke nadelen zitten. Bij uitdroging van het slib wordt veel zwavel geoxideerd tot sulfaat. De geotubes kunnen dus een belangrijke bron van sulfaat worden. Daarnaast kan het slib gaan verzuren, waardoor plantengroei moeilijk wordt. De verhouding basische kationen - zwavel in het slib is in vrijwel het hele plassengebied ongeveer 1:1. Dit houdt in dat er wel enig risico op verzuring is, maar de kans is niet zo groot en de verzuring zal nooit intensief zijn.

Onbekend is ook hoe duurzaam de dammen met geotubes zullen zijn. De bagger bestaat voor een deel uit zeer reactief organisch materiaal, namelijk bezonken algen en elzenbladeren. Onder water zal de afbraak dus doorgaan. Ook het niet reactieve deel bestaat uit bagger en bezit vrijwel geen structuur. Dit betekent dat de stevigheid en de duurzaamheid van de dammen vrijwel geheel afhankelijk zal zijn van het geotextiel. Wanneer het textiel doorboord wordt door wortels van bijvoorbeeld Riet of Elzen, zal de duurzaamheid van de dammen snel afnemen. Tenslotte zal er onder water ook nalevering van fosfaat aan de waterlaag gaan plaatsvinden vanaf het moment dat de dammen er liggen.

4.2 Effectiviteit baggeren

Over de effectiviteit van het baggeren kan tot op heden nog niet veel gezegd worden. Allereerst is er nog extra informatie nodig over hoe diep er is gebaggerd in het gebied en of de gebaggerde delen inderdaad een veel slibrijkere Ausgangssituatie kenden dan de niet gebaggerde delen. Op die manier kunnen de goede bodemlagen met elkaar vergeleken worden, en kan er eventueel een uitspraak worden gedaan over het nut van het baggeren. Er lijken op dit moment wel aanwijzingen dat het baggeren in zoverre nut heeft gehad, dat de waterkwaliteit daar niet verder is achteruit gegaan.

4.3 Bevordering waterkwaliteit grote plassen

Zoals vermeld in de resultaten hebben de grote plassen een goede waterkwaliteit. Het lijkt erop dat de toplaag (baggerlaag) van de bodem in deze plassen niet meer reactief is, waardoor decompositie en interne eutrofiering onder invloed van sulfaatrijk water hier niet meer van toepassing zijn. In combinatie met de windwerking, die leidt tot aerobe omstandigheden van de toplaag in de bodem, wordt er zelfs netto sulfaat nageleverd naar de waterlaag waardoor deze kan worden afgevoerd. In de plassen lijkt er dus sprake van netto sulfaatafvoer, in plaats van vastlegging. Ook wordt er onder deze omstandigheden nog weinig fosfaat nageleverd aan de waterlaag, omdat bij de oxidatie van ijzersulfiden ijzer vrij komt, dat onmiddellijk weer neerslaat met eventueel aanwezig fosfaat in het bodemvocht. Indien het aan de water nageleverde sulfaat (en fosfaat) met het neerslagoverschot in de winter kan worden afgevoerd kan op de lange termijn zelfs een verdere verbetering van het watersysteem worden verwacht. Tot voor kort was er in ieder geval nog steeds sprake van netto aanvoer van fosfor in het gebied (van Schaik & Vuister, 2000).

Om te bepalen of er in de grote plassen inderdaad sprake is van netto zwavel afvoer, in plaats van toevoer, is het nuttig om hier een zwavelbalans op te stellen. Er wordt vrijwel alleen water ingelaten aan de zuidkant van het gebied, vanuit de Oude rijn. Dit water bevat ongeveer 2x zo veel sulfaat als in de Zuideinderplas. De Zuideinderplas bevat weer ongeveer 2x zo veel zwavel als de Noordeinderplas (data Hoogheemraadschap). In de zomer is er dus sprake van een forse zwavelaanvoer. In de winter vindt juist afvoer plaats met het neerslagoverschot, maar dit weegt niet op tegen de aanvoer in de zomer. Waarschijnlijk vindt er dus nog steeds zwavelophoping plaats in het gebied. Het bevorderen van zwavelafvoer zien wij op de lagere termijn als een kansrijke herstelmaatregel voor het gebied.

Het baggeren van de grote plassen wordt afgeraden. De nalevering van fosfaat uit de bodem is op dit moment klein of afwezig. De kans op het blootleggen van voor interne eutrofiering gevoelige veenlagen is echter wel duidelijk aanwezig. We achten daarom de kans groot dat baggeren eerder negatief uitpakt dan positief.

Op korte termijn kan wellicht enige winst worden geboekt door de meest mobiele slibfractie uit de plassen te verwijderen, zoals vermeld in paragraaf 3.3. Door alleen de meest mobiele fractie te verwijderen of eventueel in te vangen in een slibvang blijven eventuele reactieve veenlagen afgedekt met een laagje minder mobiel slib. Door een verminderde opwerveling zal dan wel het doorzicht verbeteren. Zoals ook blijkt uit de ontwikkelingen in de kleinere plassen in de noordoostkant van het gebied, is de eerste vesting van waterplanten de cruciale fase. Wanneer zich eenmaal waterplanten hebben gevestigd, wordt meer slib ingevangen, meer bodem geoxideerd en neemt het doorzicht snel toe. In de Zuideinderplas is door de tamelijk hoge sulfaatconcentratie baggeren of slibvangst het minst zinvol, tenzij de inlaat van zwavel beperkt wordt. In deze plas is er ook geen sprake van een echt luwe hoek waar bagger zich ophoopt.

5. Literatuur

- Beltman B, Rouwenhorst T.G, van Kerkhoven M.B, van der Krift T, Verhoeven J.T.A. (2000) Internal eutrophication in peat soils through competition between chloride and sulphate with phosphate for binding sites. *Biogeochemistry* 50, 183-194.
- Bloemendaal F.H.J.L, Roelofs J.G.M. (1988) Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting uitgeverij koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging. H6, 9 en 10.
- Brouwer E, Smolders A.J.P. (2006) Nutrientenhuishouding in de veenplas Terra Nova en mogelijkheden tot herstel. Rapport Onderzoekcentrum B-Ware, 66 pp.
- Lamers, L. (red.), Geurts J., Bontes B., Sarneel J., Pijnappel H., Boonstra H., Schouwenaars J., Klinge M., Verhoeven J., Ibelings B., Van Donk E., Verberk W., Kuijper B., Esselink H. & Roelofs J. (2006). Onderzoek ten behoeve van het herstel en beheer van Nederlandse laagveenwateren. OBN Eindrapportage 2003-2006 (Fase 1). Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Kennis. 286 pp.
- Lamers L.P.M, Smolders A.J.P, Brouwer E, Roelofs J.G.M. (1996) Sulfaatverrijkt water als inlaatwater? De rol van de waterkwaliteit bij maatregelen tegen verdroging. *Landschap* 13 (3), 169-180.
- Lamers L.P.M, Tomassen H.B.M, Roelofs J.G.M. (1998) Sulfate-induced eutrophication and phytotoxicity in freshwater wetlands. *Environmental science & technology* 32, 199-205.
- Lamers L.P.M, ten Dolle G.E, van den Berg S.T.G, van Delft S.P.J, Roelofs J.G.M. (2001) Differential responses of freshwater wetland soils to sulphate pollution. *Biogeochemistry* 55, 87-102.
- Lamers L.P.M, Falla S-J, Samborska E.M, van Dulken I.A.R, van Hengstum G, Roelofs J.G.M. (2002) Factors controlling the extent of eutrophication and toxicity in sulphate-polluted freshwater wetlands. *American society of limnology and oceanography* 47(2), 585-593.
- Lamers L, Klinge M, Verhoeven J. (2001) OBN preadvies laagveenwateren. Expertisecentrum LNV. Wageningen.
- Lucassen E.C.H.E.T, Smolders A.J.P, Lamers L.P.M, Roelofs J.G.M. (2003) Water table fluctuations and groundwater supply are important in preventing phosphate-eutrophication in sulphate-rich fens: consequences for wetland restoration. *Plant and soil* (0), 1-7.
- Michielsen B, Lamers L.P.M, Smolders A.J.P (2007) Interne eutrofiëring van veenplassen belangrijker dan voorheen erkend? *H₂O* 8, 51-54.
- Smolders, A.J.P. & Brouwer, E., 2006. Nalevering van fosfaat in veenplassen en poldersloten. Concept(?) rapport Onderzoekcentrum B-ware. In opdracht van Hoogheemraadschap Rijnlanden.
- Smolders A.J.P, Roelofs J.G.M. (1995) Internal eutrophication, iron limitation and sulfide accumulation due to the inlet of river Rhine water in peaty shallow waters in The Netherlands. *Archiv f. Hydrobiol.* 133, 349-365.
- Smolders A.J.P, Nijboer R.C, Roelofs J.G.M. (1995) Prevention of sulphide accumulation and phosphate mobilization by the addition of iron(II)chloride to a reduced sediment: an enclosure experiment. *Freshwater Biology* 34, 559-568.
- Smolders A.J.P., Brouwer E., Lucassen E.C.H.E.T., Roelofs J.G.M. (2004) Herstel van de Venkoelen: hydrochemische en vegetatiekundige monitoring. Onderzoekcentrum B-Ware.

- Smolders A.J.P., Lamers L.P.M., Lucassen E.C.H.E.T., Van der Velde G. & Roelofs J.G.M. (2006a) Internal eutrophication: 'How it works and what to do about it', a review. *Chemistry and Ecology* 22, 93-111.
- Smolders A.J.P. Lucassen E.C.H.E.T., Tomassen H.B.M., Lamers L.P.M., Roelofs J.G.M. (2006b) De problematiek van fosfaat voor natuurbeheer. *Vakblad natuur bos landschap* (3) 4, 5-11.
- Smolders A.J.P. (2006) Nalevering van fosfaat in veenplassen en poldersloten. Sturende factoren en mogelijke oplossingen. Onderzoekscentrum B-Ware.
- Søndergaard M, Jensen J.P, Jeppesen E. (2003) Role of sediment and internal loading of phosphorus in shallow lakes. *Hydrobiologia* 506-509, 135-145.
- van Schaik, F.h., Vuister, L.W.M. (2000) Evaluatie eutrofieringsbestrijdingsproject Nieuwkoopse plassen. Rapportage Hoogheemraadschap van Rijnland, 87 pp.
- Valentine D.L. (2002) Biogeochemistry and microbial ecology of methane oxidation in anoxic environments: a review. *Antonie van Leeuwenhoek* 81, 271-282.
- Witteveen & Bos, 2005. Nader onderzoek mogelijkheden waterkwaliteitsherstel Zijdelmeer. Rapport Witteveen & Bos en Onderzoekcentrum B-ware. 41 blz, exclusief bijlagen. In opdracht van DWR.

Bijlage 1. Data onderzoek B-Ware

Bodemvocht

originele code		pH	alk	TIC CO2	TIC HCO3	NO3	NH4	P	K	Na	Cl
1	0-20	7.785	6.971	249.8129	6319.211	15.088	2153.67	42.95	309.454	3453.43	3390.67
1	20-40	6.801	7.506	2592.003	6802.735	12.694	2584.01	75.15	463.657	3781.36	3866.36
1	40-60	7.069	6.07	1282.988	6241.236	8.854	1392.18	24.65	223.762	2096.92	2038.41
2	0-20	6.944	2.519	637.7065	2326.317	7.817	618.66	12.99	224.758	2185.71	2224.94
2	20-40	6.926	3.289	890.4635	3116.479	4.649	1141.82	51.32	257.526	3151.55	3001.74
2	40-60	7.293	3.75	449.4304	3661.934	5.576	995.11	55.86	236.536	2776.46	3012.68
3	0-20	7.215	2.381	328.2227	2234.687	7.956	412.89	15.36	195.588	2105.41	2148.3
3	20-40	7.089	2.347	440.6821	2244.779	2.506	642.8	39.28	353.203	4341.13	4675.52
3	40-60	7.039	2.233	490.1147	2225.081	1.773	524.02	10.51	243.296	2861.31	2996.28
4	0-20	7.171	3.427	574.9807	3537.54	2.74	785.12	35.54	166.344	1808.26	1763.47
4	20-40	7.134	3.822	667.6101	3771.994	1.32	1223.12	82.16	185.852	1997.09	1867.3
4	40-60	7.229	3.851	611.7686	4301.652	1.787	1368.82	106.64	199.174	2063.58	1912.26
5	0-20	7.229	2.876	404.4676	2844.014	3.152	610.9	13.43	148.553	1620.42	1555.03
5	20-40	7.207	3.259	533.6643	3567.108	0.272	1523.3	69.74	234.68	2373.55	2390.78
5	40-60	6.971	4.191	1193.112	4631.583	0	2081.26	116.99	241.901	2522.33	2461.5
6	0-20	7.203	2.117	327.006	2165.728	2.93	282.72	7.89	160.019	1833.32	1827.14
6	20-40	7.361	2,103*	236.1944	2250.701	1.349	326.96	12.37	159.173	1728.35	1812.6
6	40-60	6.927	2.342	679.813	2384.721	1.754	500.71	18.25	178.42	2064.96	2097.76
7	0-20	7.049	3.13	627.6173	2915.701	2.065	1113.59	28.42	188.84	2094.16	2118.27
7	20-40	7.019	3.597	803.1899	3482.301	1.039	1182.2	56.87	174.423	1817.34	1828.05
7	40-60	6.935	4.295	1205.812	4308.516	2.028	1403.45	83.17	159.733	2072.26	1959.79
8	0-20	7.311	3.644	394.0813	3346.832	0.557	657.45	41.17	256.455	2133.03	2066.04
8	20-40	7.09	3.533	676.6475	3454.702	0	724.22	46.41	181.881	1793.07	1732.18
8	40-60	7.407	4.667	495.0679	5244.606	0	1204.32	62.62	247.466	2541.66	2451.44
9	0-20	7.355	2.597	306.5755	2881.28	8.657	348.96	8.47	142.004	1697.17	1592.62
9	20-40	7.311	3.574	448.0656	3805.307	0	680.51	42.38	175.083	2132.44	1956.32
9	40-60	7.033	4.529	1044.628	4677.459	0	1248.26	82.47	236.872	3135.96	2967.72
10	0-20	7.128	2.773	521.9282	2908.432	3.452	1008.63	33.8	161.65	1707.43	1703.92
10	20-40	7.085	4.949	938.6902	4737.731	0	1418.4	71.26	205.299	1982.88	1927.69
10	40-60	7.127	5.969	1046.14	5816.179	0	2036.78	90.99	265.743	2787.71	2651.19
11	0-20	7.535	4.612	357.6205	5087.103	12.803	1551.11	44.63	207.216	2432.55	2367.42
11	20-40	7.34	6.342	506.5142	4598.749	0	1812.92	83.48	301.536	2876.1	2744.72
11	40-60	6.964	6.451	1873.016	7154.668	0	1810.55	76.61	291.203	3210.15	3000.44
12	0-20	7.262	3.031	415.9493	3155.648	0	603.42	31.21	176.677	1946.57	1905.82
12	20-40	6.94	3.34	1014.454	3666.741	0	788.21	33.76	220.164	2823.22	2737.88
12	40-60	7.085	3.526	689.3718	3479.378	0	801.31	34.91	401.67	3549.13	3289.33
13	0-20	6.888	2.822	944.7843	3029.568	1.67	926.61	38.82	249.782	2648.41	2723.21
13	20-40	7.166	3.278	585.0282	3558.155	1.995	906.21	53.77	271.47	2572.05	2611.14
13	40-60	7.253	3.601	555.9479	4131.257	0	920.68	54.47	223.638	2341.19	2261.11
14	0-20	7.124	3.74	698.8198	3858.454	2.152	1485.88	126.55	227.534	2637.75	2687.89
14	20-40	7.096	3.794	788.8444	4083.565	0.433	1722.55	129.47	252.21	3658.64	3774.59
14	40-60	7.046	4.654	1080.134	4983.398	0	1077.77	87.06	254.102	2696.55	2574.49
15	0-20	7.238	3.598	566.2754	4065.143	0	1631.23	95.42	392.307	2224.98	2116.86
15	20-40	7.144	6.45	1181.371	6830.216	0	2256.08	141.74	240.93	2707.99	2361.34
15	40-60	7.014	5.114	1317.828	5648.157	0	1926.96	126.03	210.901	2176.84	1949.15
16	0-20	7.375	4.141	475.81	4682.542	0.977	894.29	50.88	198.514	1887.78	1836.25
16	20-40	7.025	4.613	1121.93	4931.895	0	1326.83	70.14	260.589	2675.04	2668.26
16	40-60	7.527	2.638	171.0239	2388.388	2.769	1011.77	26.19	286.31	3185.09	3203.54
17	0-20	7.544	4.139	332.913	4834.803	0	396.05	23.23	175.631	1657.51	1558.54
17	20-40	7.533	4.297	339.5316	4807.6	0	479.31	27.46	212.258	2002.81	2011.81
17	40-60	7.503	4.305	368.9364	4875.28	0.05	509.55	23.56	238.714	2180.39	2153.04
18	0-20	7.527	3.294	238.6444	3332.724	7.74	538.96	28.1	167.763	1649.82	1591.74
18	20-40	7.342	4.652	555.185	5063.908	0.751	682.65	39.02	194.069	1709.8	1665.74
18	40-60	7.237	3.386	535.5434	3835.684	0	432.58	17.66	183.574	1968.48	1942.22
19	0-20	7.256	3.632	540.494	4044.259	0	810.03	45.73	181.258	1753.21	1721.62
19	20-40	7.454	4.847	458.8717	5416.757	0	963.32	53.68	180.623	1745.12	1688.49
19	40-60	7.384	5.174	588.6601	5914.428	0.648	1680.86	27.27	275.703	2746.67	2943.38
20	0-20	7.622	2.617	161.9181	2814.125	9.522	944.64	49.4	275.578	2719.24	2808.28
20	20-40	7.269	2.708	396.1739	3054.457	1.367	590.26	26.86	179.503	1759.92	1739.59
20	40-60	7.552	3.87	305.8406	4524.214	2.415	665.04	35.77	198.327	1935.52	2070.26

originele code		Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	S	Si	Zn
1	0-20	5.19	2111.78	2.96	253.91	604.94	15.90	2182.69	37.10	316.50	453.90	0.28
1	20-40	0.95	2229.54	5.69	255.75	653.09	18.35	2221.40	52.05	59.90	525.81	0.22
1	40-60	1.13	1760.48	16.94	244.25	623.46	14.12	2103.09	37.78	40.51	486.29	0.65
2	0-20	4.08	1114.77	1.30	185.24	371.56	6.11	1735.97	13.70	398.50	295.09	0.32
2	20-40	1.62	1126.75	0.79	193.30	365.19	8.78	1957.37	32.87	229.59	358.49	0.15
2	40-60	0.48	1213.32	0.42	203.81	366.95	12.80	2032.19	38.52	78.30	390.89	0.24
3	0-20	1.54	1032.44	0.37	183.91	354.86	2.47	1720.31	14.93	290.74	138.63	0.06
3	20-40	1.23	795.66	0.72	198.34	307.37	1.12	1899.09	19.19	55.75	100.18	0.12
3	40-60	2.25	681.89	3.77	204.45	288.85	0.65	2192.26	11.62	53.85	141.65	0.36
4	0-20	0.92	1161.18	0.57	189.85	394.61	3.74	1802.96	35.55	225.29	255.89	0.04
4	20-40	1.23	1212.82	0.76	203.43	404.57	4.73	1988.26	76.11	200.81	398.01	0.13
4	40-60	0.67	1087.82	0.65	219.80	422.63	2.86	2087.43	98.77	191.67	475.97	2.01
5	0-20	0.47	1131.74	0.46	165.04	389.09	3.39	1675.95	16.65	351.11	199.96	0.17
5	20-40	1.73	1034.93	0.54	194.78	347.53	3.36	1759.03	50.24	193.36	318.83	0.16
5	40-60	1.05	1187.13	0.42	204.94	390.00	4.82	1859.50	84.08	140.97	432.18	0.07
6	0-20	1.41	858.03	0.40	168.16	337.61	2.30	1675.95	10.05	186.93	112.89	0.22
6	20-40	3.52	724.55	0.44	180.18	342.55	1.83	1806.87	15.46	75.21	144.61	0.12
6	40-60	2.46	673.15	2.63	188.41	405.23	1.61	2073.51	20.81	51.45	250.52	0.24
7	0-20	2.59	1069.11	0.85	166.96	351.11	4.28	1714.66	25.89	238.01	318.58	0.34
7	20-40	3.49	1091.32	0.47	191.48	360.99	3.64	1864.29	56.18	167.66	409.40	0.10
7	40-60	1.43	1176.90	0.30	206.98	434.57	3.29	2050.02	88.70	104.83	490.57	0.26
8	0-20	0.96	1211.33	2.27	190.08	416.87	3.58	1709.00	37.81	70.38	200.39	0.02
8	20-40	3.56	1189.62	0.52	197.49	409.63	2.34	1805.13	47.34	129.97	287.97	0.11
8	40-60	0.59	1512.23	0.30	209.85	430.45	2.88	1935.19	55.54	141.88	359.20	0.02
9	0-20	5.90	1017.47	0.28	160.33	389.34	2.01	1781.21	11.35	238.20	149.27	0.25
9	20-40	0.89	1093.81	0.55	192.58	447.74	3.10	2194.00	42.69	98.63	300.64	0.09
9	40-60	0.40	1170.66	0.85	227.34	532.51	2.69	2842.11	71.59	67.85	470.27	0.07
10	0-20	1.70	1020.21	0.33	175.63	334.32	2.60	1725.10	34.90	383.54	304.17	0.15
10	20-40	0.93	1490.02	0.34	218.90	456.79	4.81	1947.80	69.97	112.41	505.16	0.13
10	40-60	0.65	1780.94	0.47	226.29	534.16	7.00	2041.76	72.13	84.13	576.72	0.11
11	0-20	2.16	1692.12	0.10	206.14	440.33	3.02	1898.65	41.39	417.21	318.62	0.20
11	20-40	0.96	2143.71	1.14	235.88	546.50	4.62	2033.06	63.22	93.14	388.75	0.17
11	40-60	0.45	2056.14	0.42	233.45	615.23	4.04	2167.46	54.05	75.58	404.41	0.09
12	0-20	2.00	977.30	0.51	190.18	373.79	3.28	1890.82	30.53	129.62	252.55	0.15
12	20-40	2.03	1014.47	0.73	207.19	414.40	3.09	2196.61	26.99	61.33	328.09	0.14
12	40-60	0.61	1006.74	0.33	207.52	425.51	2.67	2498.48	27.33	48.36	326.84	0.15
13	0-20	1.22	999.75	0.68	192.05	361.23	1.79	1755.11	27.25	214.06	181.03	0.25
13	20-40	1.63	1050.40	0.25	203.32	390.95	2.41	1829.49	39.36	79.89	243.82	0.10
13	40-60	1.67	1116.27	0.63	230.74	450.62	2.86	2042.63	46.11	74.84	328.59	0.18
14	0-20	0.76	1189.87	0.18	232.99	413.17	2.28	1922.58	90.35	177.71	296.69	0.29
14	20-40	2.34	1170.91	0.09	245.45	430.04	1.69	2049.59	80.82	134.02	370.95	0.18
14	40-60	4.35	1376.50	0.39	271.36	586.42	4.54	2473.25	76.30	70.94	437.52	0.09
15	0-20	0.24	1096.81	1.03	199.21	370.49	3.17	1857.76	78.72	259.53	269.53	0.07
15	20-40	2.61	1695.86	0.63	251.74	614.40	4.67	2592.43	126.19	104.18	501.60	0.08
15	40-60	0.81	1383.98	1.51	232.99	462.55	3.70	2170.07	117.31	165.70	399.79	0.04
16	0-20	2.51	1435.13	1.55	212.71	409.75	3.63	1742.06	44.62	128.22	210.15	0.09
16	20-40	0.29	1547.16	0.45	230.15	461.73	3.46	1889.08	48.66	104.21	251.76	0.49
16	40-60	0.48	652.69	0.20	197.34	358.15	0.43	2076.12	34.94	61.43	215.70	0.64
17	0-20	1.06	1636.73	0.71	202.92	452.26	5.66	1751.63	25.58	193.08	112.50	0.51
17	20-40	1.29	1542.66	0.69	215.68	511.52	3.94	1791.65	27.81	61.58	117.94	0.27
17	40-60	1.24	1403.19	0.52	215.40	615.64	1.90	1769.46	21.14	49.70	118.16	0.61
18	0-20	4.18	1164.67	0.66	185.60	387.65	3.43	1667.68	29.68	121.80	172.23	0.64
18	20-40	1.21	1702.10	0.64	225.06	411.03	5.32	1767.73	40.33	122.76	244.18	0.29
18	40-60	1.38	1138.72	0.67	219.26	443.21	1.52	1815.57	19.74	63.86	99.47	0.30
19	0-20	0.50	1142.71	1.67	200.87	358.52	4.32	1759.03	46.59	87.37	190.71	0.32
19	20-40	1.68	1687.87	1.26	209.74	445.27	5.76	1820.36	53.34	89.02	189.82	0.55
19	40-60	0.11	1810.63	0.84	200.66	370.74	5.69	1722.92	54.15	100.84	223.39	0.54
20	0-20	1.25	1019.96	0.61	193.32	352.22	2.89	1699.43	32.71	359.53	157.64	0.40
20	20-40	1.14	1066.12	0.71	203.94	341.93	3.30	1766.42	27.71	240.75	135.74	0.74
20	40-60	0.39	1570.86	0.64	199.85	342.96	4.27	1734.67	36.13	82.82	143.04	0.59

originele code		pH	alk	TIC CO2	TIC HCO3	NO3	NH4	P	K	Na	Cl
21	0-20	6.916	4.062	1277.797	4370.288	1.835	2056.35	113.04	181.694	2856.57	3011.9
21	20-40	7.58	5,612*	436.2376	6882.896	0	1826.03	115.98	203.332	2018.59	1856.78
21	40-60	7.281	6.259	868.1916	6881.192	0	2093.3	112.43	221.397	2341.39	2169.89
22	0-20	7.239	3.138	381.1778	2742.683	0	784.59	54.72	163.393	1593.78	1697.21
22	20-40	7.131	2.1255	357.2221	2004.409	4.39	754.05	20.45	178.495	2067.33	2225.18
22	40-60	7.508	2.616	177.7682	2376.305	1.455	915.29	56.25	211.163	1869.23	2279.14
23	0-20	7.23	3.266	472.8884	3332.781	7.554	799.65	37.43	178.084	1754.79	1714.67
23	20-40	6.897	4.018	1152.917	3774.384	0	1105.46	64.02	258.509	2464.12	2435.25
23	40-60	6.928	4.189	1108.352	3896.959	0	1217.54	62.38	231.257	2857.16	2708.81
24	0-20	7.044	4.333	924.0472	4243.676	0.678	1570.15	112.14	171.797	1718.68	1582.05
24	20-40	7.207	6.598	983.928	6576.751	0	3160.36	248.01	232.614	2893.66	2514.24
24	40-60	7.17	7.669	1306.602	8020.313	0	2595.81	205.67	260.651	2693.99	2285.4
25	0-20	6.759	3.305	1245.363	2967.181	1.01	1546.84	92.25	100.522	2173.09	2128.9
25	20-40	7.172	3.857	609.9512	3761.345	0	1375.58	111.95	195.7	1809.05	1717.81
25	40-60	7.227	4.2	617.0451	4318.819	0	1456.47	112.87	204.452	1827.99	1735.77
26	0-20	7.273	3.323	397.7985	3095.361	0	530.48	26.2	118.076	2430.58	2362.8
26	20-40	7.32	3.199	350.1013	3035.581	0.59	381.46	20.29	163.343	1828.98	1817.14
26	40-60	7.579	2,876*	186.1845	2930.836	0.846	634.73	26.2	134.223	2969.23	3048.68
27	0-20	7.415	3.608	226.561	2444.743	0.386	324.24	14.6	139.016	1870.81	1885.62
27	20-40	7.392	3.256	307.9935	3152.025	2.178	377.37	19.86	159.347	1848.9	1915.71
27	40-60	7.283	3.526	441.2795	3513.677	2.561	430.38	15.02	138.269	2197.55	2048.93
28	0-20	7.483	1.779	65.45089	1655.631	5.42	310.75	15.19	182.92	1821.82	1852.41
28	20-40	7.074	2.802	622.1875	1632.937	4.1	570.87	32.81	177.48	1872.09	1987
28	40-60	6.795	2.359	488.9417	2378.511	3.04	664.85	40.43	159.28	1969.32	2059.7
29	0-20	7.394	1.766	343.6754	1253.708	6.99	82.53	1.84	118.91	1764.76	1779.89
29	20-40	7.576	1.813	433.9365	1518.708	7.58	35.92	0	162.53	1761.27	1876.52
29	40-60	6.714	1.585	193.9653	1580.418	8.46	62.37	0.33	105.67	1367.09	1469.4
30	0-20	6.829	2.02	306.8768	2089.355	8.68	544.65	14.82	174.8	1640.55	1734.15
30	20-40	6.898	2.359	414.6443	2112.145	12.7	896.38	40.58	213.22	1742.44	1938.38
30	40-60	6.986	2.96	580.4542	2635.215	13.76	856.45	45.89	168.7	1564.86	1624.33
31	0-20	6.885	4.317	720.6964	4434.049	16.47	1903.97	51.08	275.37	1940.79	2041.23
31	20-40	7.403	3.587	618.547	3494.788	16.47	1978.22	48.56	277.07	1946.42	2109.78
31	40-60	7	4.147	645.2983	4537.416	16.36	2045.55	66.36	283.41	2183.2	2290.19
32	0-20	7.222	3.423	421.0333	2960.497	16.11	168.89	0	213.22	1723.81	1594.32
32	20-40	7.296	3.697	530.9293	3548.826	14.68	152.37	0.34	204.85	1705.18	1686.5
32	40-60	7.328	3.846	897.262	3483.111	13.51	192.59	1.83	199.17	1723.03	1801.3
33	0-20	7.333	2.389	400.6982	2653.783	17.42	15.33	0	181.54	1480.04	1502.29
33	20-40	7.068	2.42	281.9102	2686.327	16.77	78.5	0.36	190.07	1707.9	1841.18
33	40-60	7.541	1.801	515.4656	1808.206	16.47	115.7	0	211.68	1700.13	1888.72
34	0-20	7.201	3.923	1802.417	8373.428	16	177.31	2.16	232.64	1702.65	1616.71
34	20-40	7.265	4.126	990.8139	4295.762	16.07	359.3	8.85	213.3	1720.51	1725.52
34	40-60	7.15	4.795	1198.038	4280.737	18.71	523.36	14.58	234.51	1746.52	1735.26
35	0-20	6.947	1.086	233.0824	1979.51	22.91	46.89	0	204.37	1599.79	1800.86
35	20-40	6.6847	0.8	266.3673	1359.969	18.52	107.75	0	209.24	1699.36	2090.03
35	40-60	6.883	0.4638	141.8309	1502.515	15.59	175.84	0	214.93	1839.29	2291.85
36	0-20	6.905	1.416	284.7395	2676.06	23.54	91.33	0	227.6	1716.43	1536.63
36	20-40	7.571	3.354	772.4061	6559.848	18.56	272.04	10.73	193.97	1667.14	1607.14
36	40-60	7.553	2.546	896.5078	4014.229	18.49	300.62	1.99	224.11	1486.64	1765.87
37	0-20	6.852	2.27	843.9564	4702.926	19.47	615.63	8.06	260.01	1839.29	1839.38
37	20-40	7.235	3.874	815.1857	4114.383	15.45	1602.07	42.66	290.72	1994.94	1989.98
37	40-60	7.198	6.872	1399.168	7778.897	16.44	2443.32	127.67	300.63	2214.64	1864.57
38	0-20	7.441	3.705	276.4204	3932.043	19.8	80.4	1.51	232.39	2308.19	2304.94
38	20-40	7.333	4.246	444.368	4034.511	17.57	420.72	13.07	294.05	2223.96	2469
38	40-60	7.281	3.589	865.0042	3304.2	15.48	631.53	23.63	305.02	2113.72	2594.99
39	0-20	7.43	3.354	393.0044	2981.574	21.56	0	1.57	238.97	2319.64	2297.08
39	20-40	7.394	4.164	963.1426	3481.278	22.55	461.23	14.36	307.54	2288.01	2458.57
39	40-60	7.292	4.204	617.923	3118.764	16	865.91	32.85	314.36	2193.3	2564.24
40	0-20	7.316	3.589	976.0414	3129.798	33.78	0	0	282.92	2432.99	2270.47
40	20-40	6.74	1.356	223.8887	1361.696	23.24	105.33	0	274.55	2321.39	2695.58
40	40-60	6.273	0.287	238.0481	1768.939	18.12	175.7	0	269.92	2169.81	2905.99

	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	S	Si	Zn	
21	0-20	2.98	1181.64	0.87	188.90	375.02	4.18	1760.33	78.98	140.57	291.35	0.49
21	20-40	1.35	1609.28	0.99	229.74	463.37	4.11	2013.92	110.62	112.72	394.80	0.39
21	40-60	2.90	1790.17	1.88	242.61	522.22	3.21	2189.65	104.39	94.14	439.30	1.01
22	0-20	2.11	1065.62	0.82	193.35	342.06	3.53	1693.34	54.73	100.37	166.43	0.44
22	20-40	1.34	882.98	0.83	158.52	303.66	2.87	1624.62	18.26	301.90	132.32	0.34
22	40-60	1.15	835.33	0.16	182.25	373.66	0.55	1489.78	44.72	45.99	178.53	0.51
23	0-20	0.54	1211.83	0.57	210.54	376.50	2.00	1839.06	41.56	253.29	233.93	0.87
23	20-40	0.42	1294.91	0.20	231.05	415.64	2.20	1988.69	52.31	94.57	297.33	0.54
23	40-60	0.96	1261.98	0.18	241.13	502.06	2.58	2223.14	48.79	81.32	317.98	0.37
24	0-20	0.22	1205.09	0.83	203.96	411.93	2.70	1836.45	108.17	295.98	310.32	0.64
24	20-40	1.66	1591.32	0.90	289.00	524.69	4.46	2207.92	216.89	192.05	443.93	0.67
24	40-60	0.39	1899.95	0.90	292.84	696.71	5.18	2805.13	191.02	116.93	485.94	0.50
25	0-20	0.25	1068.86	0.35	180.72	375.35	3.19	1747.28	71.88	321.48	320.54	0.69
25	20-40	1.50	1079.84	0.64	220.84	376.05	3.38	1800.78	105.46	115.09	363.47	0.38
25	40-60	3.49	1165.42	1.56	241.74	410.16	2.78	1904.74	107.27	83.19	405.13	0.61
26	0-20	12.46	1194.11	1.38	188.36	419.75	5.61	1829.93	24.89	124.23	188.15	0.44
26	20-40	1.29	1183.13	1.31	195.04	401.11	5.57	1843.85	21.75	119.46	170.88	0.23
26	40-60	0.79	1068.36	0.94	190.31	349.01	4.94	1917.79	20.42	112.63	206.27	0.80
27	0-20	1.08	1079.09	0.58	172.23	338.11	2.77	1754.24	16.87	198.25	198.72	0.44
27	20-40	1.59	1174.90	0.73	190.84	422.63	2.18	1925.18	22.27	76.89	205.38	0.35
27	40-60	0.29	1094.56	0.67	199.08	483.95	1.85	2202.26	18.45	50.42	192.27	0.33
28	0-20	34.62	907.68	1.21	181.00	317.04	3.72	1930.40	17.74	458.37	326.45	1.58
28	20-40	1.02	883.48	1.61	189.67	327.41	3.89	2071.34	36.10	213.84	397.65	1.06
28	40-60	1.64	750.00	0.47	194.27	321.32	2.22	2207.92	43.66	86.84	387.33	1.18
29	0-20	3.76	855.29	0.45	171.56	339.01	1.18	1956.50	3.68	316.81	151.55	1.00
29	20-40	1.08	802.40	0.55	193.38	327.90	1.04	1957.81	2.46	184.47	80.14	1.40
29	40-60	0.97	628.99	1.77	187.14	310.49	0.70	2226.62	4.23	89.24	126.70	1.04
30	0-20	0.34	1038.17	0.67	200.20	334.44	3.51	1897.78	18.72	485.81	327.66	0.35
30	20-40	2.88	898.70	0.20	211.46	312.47	1.13	1896.48	44.56	295.57	410.11	0.33
30	40-60	1.21	964.57	0.27	227.06	348.56	2.07	1973.47	50.37	164.48	447.49	0.30
31	0-20	0.29	1428.64	0.75	294.37	451.85	4.78	2202.70	57.06	439.35	579.21	0.49
31	20-40	0.30	1201.85	0.28	291.30	382.14	1.87	2229.23	52.02	590.27	589.89	0.77
31	40-60	0.50	1267.47	0.28	290.79	427.98	2.70	2394.95	68.71	378.86	597.01	1.15
32	0-20	8.95	2185.13	0.13	227.24	603.70	4.41	1978.25	0.93	1060.18	63.97	0.58
32	20-40	4.80	1760.48	0.33	225.24	460.91	9.33	1968.68	3.49	337.08	81.92	0.18
32	40-60	1.75	1666.67	0.83	225.88	455.14	9.98	1963.03	5.17	184.25	111.82	0.10
33	0-20	0.16	1125.50	0.10	197.60	360.33	1.61	1832.54	1.47	237.39	36.38	0.48
33	20-40	0.71	1009.48	0.20	207.80	376.50	1.91	1962.16	3.22	98.41	52.22	0.38
33	40-60	0.69	698.60	0.35	193.35	295.06	1.40	1923.01	1.75	84.72	54.50	0.81
34	0-20	0.65	2334.08	0.79	218.06	633.33	24.30	2012.18	4.96	1040.22	243.08	0.09
34	20-40	2.12	1725.05	0.26	223.43	475.72	17.59	1965.64	11.68	206.92	505.87	0.17
34	40-60	0.26	1882.98	0.30	238.72	516.05	20.59	2010.44	17.34	112.91	670.70	0.48
35	0-20	3.44	736.28	0.86	194.94	297.16	0.98	1843.41	0.80	414.72	35.57	0.39
35	20-40	7.66	445.36	2.67	175.09	203.33	1.10	1888.21	0.87	151.33	53.08	0.74
35	40-60	2.69	365.27	4.14	155.81	149.59	1.18	2043.93	0.85	197.79	68.71	0.48
36	0-20	0.53	2298.65	0.46	188.31	651.03	6.96	1994.78	0.39	2323.67	98.29	0.58
36	20-40	3.86	1765.97	0.49	207.62	446.91	10.00	1960.42	13.46	601.50	153.22	0.17
36	40-60	2.33	1079.34	0.31	185.83	298.56	4.47	1709.44	4.19	121.14	150.34	0.90
37	0-20	9.08	1870.26	0.39	233.40	545.68	6.39	2140.06	10.64	1517.31	256.50	0.20
37	20-40	4.98	1698.10	0.75	259.08	479.42	12.08	2270.12	45.30	864.67	453.90	0.26
37	40-60	5.33	2084.33	0.84	300.00	607.41	11.05	2424.10	127.99	314.31	612.67	0.09
38	0-20	4.73	3465.57	0.45	244.42	825.51	10.64	2697.26	0.82	2374.18	159.59	0.39
38	20-40	2.17	2092.81	0.72	283.63	540.74	13.87	2580.69	14.92	623.64	331.54	0.18
38	40-60	5.56	1415.17	0.55	272.89	437.04	10.19	2406.70	24.63	187.84	493.06	0.18
39	0-20	1.39	3615.27	0.21	231.76	835.39	12.18	2655.94	0.37	2991.27	122.04	0.91
39	20-40	2.71	2283.68	1.16	279.54	552.67	11.33	2607.22	16.74	879.01	226.63	0.13
39	40-60	0.49	1750.25	0.31	279.54	440.74	9.74	2520.66	34.42	286.75	327.98	0.06
40	0-20	11.76	2659.68	0.11	278.52	774.07	4.26	2835.58	0.52	1653.26	53.54	0.58
40	20-40	3.74	694.36	1.91	245.47	276.21	1.99	2679.86	0.82	231.03	62.34	0.54
40	40-60	2.51	287.92	2.52	202.56	125.51	1.15	2446.28	0.77	85.16	71.91	0.81

Waterlaag grote plassen

originele code	pH	ml voor alk	alk meq/l
1	7.762	20	2.666
1	7.76	20	2.519
2	7.51	20	1.885
2	7.467	20	1.859
3	7.469	20	1.64
3	7.468	20	1.638

$\mu\text{mol/l}$ Al	$\mu\text{mol/l}$ Ca	$\mu\text{mol/l}$ Fe	$\mu\text{mol/l}$ K	$\mu\text{mol/l}$ Mg	$\mu\text{mol/l}$ Mn	$\mu\text{mol/l}$ Na	$\mu\text{mol/l}$ P	$\mu\text{mol/l}$ S	$\mu\text{mol/l}$ Si	$\mu\text{mol/l}$ Zn
0.81	777.45	0.56	101.66	303.50	0.58	1508.92	1.44	208.08	-0.63	0.02
0.95	764.72	0.39	107.72	298.02	0.58	1498.48	1.84	212.69	-1.59	0.04
1.02	1483.28	0.32	203.09	445.27	0.57	2107.44	1.50	529.47	12.13	0.05
1.68	1488.02	0.56	202.69	443.62	1.33	2099.17	1.43	532.58	13.30	0.03
0.37	1027.69	0.41	155.93	341.32	0.62	1632.45	1.33	311.07	12.35	0.01
0.24	1028.69	0.36	161.61	341.56	0.44	1649.85	1.13	310.73	17.10	0.02

Deconstructies bodem

	locatie	Al	μM As	μM Ca	μM Cd	μM Co	μM Cr	μM Cr	μM Cu	μM Fe	negatieve waarde Hg1849	
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 1	1		585.19	0.21	1171.75	0.01	0.23	0.62	0.62	1.23	529.75	-1.04
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 2	1		584.44	0.23	1443.75	0.01	0.17	0.49	0.48	1.41	417.03	-0.59
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 3	1		411.48	0.12	1396.50	0.00	0.08	0.67	0.29	0.20	252.87	-1.39
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 4	2		545.56	0.19	1070.00	0.02	0.21	0.57	0.51	1.16	499.64	-1.18
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 5	2		540.74	0.26	1116.75	0.02	0.84	0.64	0.77	1.20	501.61	-0.85
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 6	2		600.37	0.20	1310.50	0.01	0.12	0.45	0.45	0.90	322.94	-1.28
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 7	3		618.15	0.12	1456.00	0.00	0.07	0.57	0.51	0.62	270.43	-1.24
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 8	3		625.56	0.12	1449.75	0.00	0.07	0.48	0.45	0.31	249.82	-1.52
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 9	3		588.89	0.22	1274.00	0.00	0.14	0.43	0.37	0.51	458.60	-1.48
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 10	4		385.93	0.26	1178.25	0.02	0.12	0.53	0.45	1.06	291.94	-0.20
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 11	4		392.22	0.25	1180.00	0.03	0.13	0.52	0.38	1.31	294.27	-0.30
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 12	4		438.15	0.22	1289.00	0.02	0.12	0.16	0.34	1.07	323.30	-0.58
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 13	5		387.41	0.24	1219.25	0.03	0.12	0.54	0.38	1.08	303.05	-0.51
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 14	5		428.89	0.28	1214.00	0.03	0.13	0.18	0.38	1.32	300.90	-0.23
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 15	5		415.93	0.25	1228.50	0.02	0.10	0.30	0.33	1.16	274.73	-1.03
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 16	6		273.37	0.22	1214.25	0.01	0.06	0.29	0.21	0.37	201.79	-0.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 17	6		525.56	0.10	1000.50	0.00	0.09	0.44	0.38	0.94	312.72	-1.00
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 18	6		520.74	0.07	921.00	0.00	0.10	0.50	0.43	0.65	256.09	-1.36
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 19	7		395.56	0.21	1055.50	0.02	0.11	0.36	0.36	1.16	256.27	-0.79
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 20	7		463.33	0.21	1123.00	0.02	0.13	0.47	0.38	1.01	308.96	-1.06
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 21	7		452.22	0.22	1158.75	0.01	3.72	1.55	1.84	0.83	309.86	-0.90
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 22	8		466.30	0.28	1172.75	0.03	0.16	0.58	0.44	1.44	306.81	-0.22
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 23	8		515.56	0.29	1226.50	0.02	0.14	0.51	0.41	1.14	321.15	-0.71
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 24	8		534.81	0.18	1328.00	0.00	0.21	0.39	0.41	0.83	312.19	-1.14
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 25	9		409.63	0.32	1175.50	0.02	0.13	0.41	0.33	1.40	284.59	-0.55
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 26	9		452.59	0.21	1111.50	0.01	0.12	0.42	0.33	1.28	328.49	-0.43
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 27	9		482.59	0.16	1156.50	0.00	0.11	0.22	0.33	1.16	314.70	-0.78
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 28	10		422.59	0.29	1094.25	0.02	0.15	0.39	0.42	1.31	277.06	-0.91
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 29	10		423.70	0.37	1142.00	0.03	0.15	0.47	0.40	1.29	294.80	-0.83
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 30	10		435.93	0.37	1223.75	0.04	0.14	0.53	0.36	1.14	286.56	-0.74
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 31	11		393.70	0.29	1499.25	0.02	0.15	0.25	0.38	1.26	277.96	-0.91
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 32	11		375.56	0.34	2495.00	0.02	0.47	0.47	0.48	0.99	274.37	-1.13
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 33	11		470.00	0.21	1556.75	0.00	0.18	0.38	0.38	0.68	325.27	-0.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 34	12		420.37	0.29	1202.00	0.02	0.12	0.39	0.34	0.61	277.24	-1.04
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 35	12		456.67	0.20	1270.50	0.01	0.09	0.32	0.33	0.52	257.17	-1.41
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 36	12		453.33	0.12	1239.25	0.00	3.09	1.58	1.58	0.62	256.45	-1.23
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 37	13		361.81	0.40	1093.00	0.04	0.16	0.37	0.36	1.16	282.44	-0.98
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 38	13		427.41	0.33	1214.00	0.03	0.14	0.39	0.35	1.10	316.13	-0.89
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 39	13		488.89	0.31	1181.50	0.02	0.13	0.42	0.36	0.80	319.53	-0.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 40	14		425.19	0.37	1237.75	0.03	0.14	0.33	0.38	1.20	296.24	-0.95
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 41	14		505.19	0.35	1133.50	0.02	0.13	0.45	0.38	0.83	333.15	-0.94
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 42	14		531.48	0.20	1136.75	0.00	0.12	0.41	0.40	0.81	384.41	-1.20
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 43	15		502.22	0.30	1152.25	0.03	0.17	0.44	0.52	1.25	341.58	-0.95
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 44	15		477.41	0.35	1108.00	0.04	0.17	0.48	0.45	1.35	326.52	-0.55
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 45	15		491.85	0.56	1087.50	0.06	0.19	0.30	0.43	1.04	319.35	-0.90
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 46	16		535.19	0.37	1363.75	0.03	0.19	0.54	0.50	1.34	357.17	-0.82
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 47	16		485.93	0.40	1314.25	0.03	0.14	0.48	0.39	1.31	319.89	-0.98
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 48	16		408.15	0.19	1072.00	0.00	0.12	0.39	0.28	-0.02	254.84	-1.12
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 49	17		398.52	0.31	1610.75	0.01	0.12	0.38	0.34	0.89	352.33	-1.35
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 50	17		491.48	0.24	1636.75	0.00	0.11	0.35	0.35	0.78	361.11	-1.14
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 51	17		470.37	0.13	1440.50	0.00	0.09	0.54	0.32	0.41	247.85	-1.13
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 52	18		415.93	0.28	1191.00	0.01	0.15	0.28	0.38	1.14	300.00	-0.61
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 53	18		397.41	0.40	3687.50	0.03	0.32	0.39	0.46	1.23	290.50	-1.24
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 54	18		517.41	0.19	1254.00	0.00	0.08	0.50	0.39	0.26	164.89	-1.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 55	19		468.15	0.25	1161.75	0.02	0.23	0.57	0.47	1.38	325.81	-0.77
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 56	19		422.59	0.31	1441.50	0.02	0.18	0.40	0.47	1.08	294.80	-0.90
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 57	19		413.33	0.47	2186.00	0.04	1.10	0.81	0.76	1.31	286.56	-1.10
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 58	20		409.26	0.27	1116.75	0.02	0.21	0.38	0.47	1.23	329.75	-0.78
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 59	20		440.37	0.33	1189.75	0.03	0.23	0.47	0.45	1.60	350.72	-0.79
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 60	20		355.89	0.54	2459.50	0.04	0.16	0.47	0.34	1.21	243.91	-0.90

	locatie	μM Li	μM Mg	μM Mn	μM Mo	μM Ni	μM P	μM Pb	μM S	μM Si	μM Sr	μM Zn
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 1	1	4.19	250.91	24.52	0.01	0.78	64.77	1.45	1541.43	44.45	2.70	6.45
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 2	1	2.99	228.68	24.66	0.03	0.63	81.29	1.51	1445.17	25.47	3.28	8.58
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 3	1	1.44	219.42	19.71	0.06	0.44	32.42	0.09	1267.91	32.75	3.54	0.45
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 4	2	4.27	275.31	23.13	0.01	0.76	60.90	1.21	1476.64	31.75	2.50	5.38
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 5	2	4.08	265.72	25.25	0.01	2.01	56.45	1.37	1537.38	28.11	2.54	6.15
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 6	2	3.19	230.08	35.68	0.02	0.60	35.52	0.53	1396.88	35.08	2.95	1.74
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 7	3	2.15	255.02	8.96	0.04	0.54	31.29	0.16	1522.43	52.92	3.50	0.66
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 8	3	2.28	264.03	6.77	0.05	0.56	25.25	0.07	1580.37	35.22	3.58	0.50
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 9	3	2.13	264.03	3.58	0.07	0.64	20.80	0.08	2057.63	31.41	3.45	0.37
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 10	4	2.19	203.54	11.81	0.04	0.56	85.61	1.45	1507.48	20.92	2.66	4.53
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 11	4	2.16	200.82	14.15	0.03	0.55	81.35	1.50	1553.89	20.26	2.69	4.78
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 12	4	2.00	238.19	10.55	0.03	0.51	65.52	1.31	1623.05	22.02	3.10	3.14
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 13	5	2.19	212.47	11.15	0.04	0.53	87.52	1.51	1536.14	24.50	2.85	4.77
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 14	5	2.34	209.96	11.64	0.03	0.58	78.65	1.50	1583.49	20.16	2.81	4.82
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 15	5	2.38	204.73	12.21	0.03	0.49	65.16	1.21	1561.99	17.81	2.82	3.65
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 16	6	1.51	175.10	10.76	0.03	0.30	93.32	0.70	1242.06	21.78	2.83	2.36
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 17	6	2.94	257.65	6.60	0.02	0.35	39.45	0.65	1115.89	17.99	2.85	0.81
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 18	6	2.83	283.87	5.03	0.01	0.41	39.23	0.40	819.00	16.74	2.70	0.62
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 19	7	2.08	187.49	11.80	0.03	0.46	96.84	1.17	1218.38	31.69	2.38	5.03
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 20	7	2.61	203.29	11.93	0.03	0.51	80.65	1.15	1400.93	34.84	2.61	5.00
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 21	7	2.14	218.27	9.75	0.03	6.84	61.26	0.85	1419.00	20.45	2.89	5.22
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 22	8	2.83	219.63	10.37	0.03	0.60	83.48	1.51	1451.09	25.06	2.72	4.91
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 23	8	3.28	225.06	9.92	0.04	0.56	68.16	1.36	1585.98	17.81	2.80	3.67
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 24	8	2.84	253.70	8.40	0.02	0.63	46.87	0.67	1519.31	14.18	3.21	1.39
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 25	9	2.79	226.01	9.74	0.04	0.53	78.97	1.36	1610.59	31.98	2.83	3.45
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 26	9	2.58	234.69	8.22	0.03	0.48	64.74	1.16	1530.53	33.30	2.79	1.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 27	9	1.88	252.02	7.16	0.03	0.47	51.16	0.80	1457.63	36.30	3.13	1.08
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 28	10	2.81	194.65	11.24	0.05	0.64	86.90	1.34	1404.98	32.80	2.48	4.13
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 29	10	2.30	189.18	13.17	0.05	0.66	76.77	1.54	1562.62	35.42	2.51	5.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 30	10	2.34	201.52	14.29	0.04	0.57	68.77	1.46	1622.43	49.15	2.68	5.40
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 31	11	2.36	184.36	11.58	0.04	0.63	78.61	1.30	1438.63	29.56	2.66	4.32
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 32	11	2.76	197.28	10.63	0.04	1.18	59.13	1.02	1443.61	27.77	3.69	2.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 33	11	3.07	218.77	9.50	0.02	0.58	55.23	0.71	1429.60	24.39	2.85	1.40
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 34	12	2.29	228.85	11.01	0.03	0.51	49.90	1.11	1520.87	28.97	2.86	2.75
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 35	12	2.66	249.92	11.52	0.03	0.45	36.39	0.55	1465.73	32.42	3.12	1.51
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 36	12	2.46	252.47	9.64	0.05	5.75	27.19	0.23	1337.07	33.89	3.15	2.68
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 37	13	2.03	197.61	9.57	0.06	0.68	82.52	1.51	1577.26	25.22	2.53	5.39
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 38	13	1.94	230.04	9.68	0.05	0.57	55.94	1.08	1636.45	20.70	2.83	3.42
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 39	13	2.63	248.35	9.15	0.03	0.53	50.16	0.85	1576.32	17.81	2.77	2.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 40	14	2.57	217.00	11.24	0.04	0.58	151.61	1.30	1634.58	18.56	2.71	4.85
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 41	14	3.78	236.58	9.66	0.03	0.54	59.03	1.03	1652.65	17.97	2.62	2.86
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 42	14	3.01	263.29	9.36	0.02	0.51	48.32	0.71	1508.41	24.04	2.73	1.16
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 43	15	2.95	235.84	10.60	0.05	0.82	96.06	1.64	1646.73	43.17	2.58	5.91
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 44	15	3.79	222.67	11.23	0.06	0.82	92.61	1.66	1657.63	16.86	2.47	6.52
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 45	15	3.06	231.98	10.74	0.07	0.81	83.32	1.57	1703.12	16.58	2.49	6.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 46	16	3.52	229.79	11.85	0.06	0.83	97.06	1.58	1548.91	18.28	2.73	6.54
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 47	16	2.57	216.75	11.21	0.06	0.65	71.48	1.29	1555.76	42.60	2.84	5.32
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 48	16	1.25	238.19	2.93	0.05	0.44	18.55	0.07	1648.29	40.78	2.89	1.04
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 49	17	2.54	206.75	16.35	0.03	0.51	58.81	1.09	1633.64	41.57	3.16	2.67
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 50	17	3.36	234.98	14.62	0.04	0.51	38.65	0.65	1603.74	55.59	3.34	1.19
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 51	17	2.07	271.85	10.49	0.04	0.47	26.34	0.24	1506.54	49.04	3.36	0.55
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 52	18	2.30	212.43	10.88	0.05	0.63	83.87	1.19	1421.18	7.81	2.65	4.25
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 53	18	3.13	208.23	18.65	0.05	0.99	72.87	1.36	1528.04	8.10	5.59	5.55
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 54	18	2.25	232.80	7.21	0.04	0.46	25.96	0.15	1414.64	60.75	2.89	0.68
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 55	19	2.72	219.05	13.16	0.05	0.83	84.52	1.55	1425.86	49.36	2.58	4.92
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 56	19	3.03	192.18	14.11	0.05	0.80	75.13	1.54	1390.03	40.78	2.62	5.28
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 57	19	2.93	184.16	15.07	0.07	2.52	77.23	1.49	1494.39	29.69	3.23	6.17
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 58	20	2.56	216.83	12.27	0.05	0.81	80.29	1.62	1485.36	41.78	2.52	5.40
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 59	20	3.13	226.05	15.02	0.04	0.91	76.84	1.75	1573.83	50.85	2.63	6.29
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 60	20	2.64	186.21	15.77	0.08	0.75	84.77	1.51	1554.83	38.04	3.34	7.35

		Al	μM As	μM Ca	μM Cd	μM Co	μM Cr	μM Cr	μM Cu	μM Fe	negatieve waar Hg1849
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 61	21	355.85	0.30	1034.00	0.02	0.17	0.57	0.38	1.16	280.11	-0.88
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 62	21	408.52	0.42	1132.00	0.04	0.20	0.29	0.39	1.47	308.24	-0.90
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 63	21	396.30	0.52	1127.75	0.04	0.21	0.32	0.37	1.32	288.35	-0.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 64	22	342.33	0.21	1009.50	0.01	1.70	1.01	0.97	1.01	245.16	-0.66
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 65	22	396.30	0.14	1108.00	0.00	0.10	0.28	0.29	0.22	173.19	-1.34
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 66	22	361.96	0.19	1115.75	0.00	0.12	0.35	0.27	0.23	212.01	-1.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 67	23	367.11	0.48	1083.50	0.05	0.18	0.30	0.38	1.44	282.62	-0.67
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 68	23	501.11	0.50	1132.50	0.04	0.15	0.30	0.38	1.16	322.22	-0.96
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 69	23	886.30	0.22	1220.25	0.00	0.15	0.65	0.57	0.31	433.87	-1.38
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 70	24	338.89	0.21	943.00	0.03	0.13	0.38	0.35	1.35	253.41	-0.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 71	24	367.30	0.36	1203.00	0.04	0.17	0.48	0.36	1.40	300.54	1.57
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 72	24	436.67	0.42	1167.00	0.02	0.17	0.56	0.35	1.00	334.77	0.18
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 73	25	285.63	0.45	1045.25	0.04	0.14	0.30	0.32	1.49	231.72	0.46
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 74	25	343.96	0.66	1120.25	0.06	0.15	0.53	0.30	1.18	272.94	0.37
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 75	25	415.93	0.58	1164.50	0.05	0.14	0.43	0.32	1.33	302.69	-0.09
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 76	26	604.07	0.31	1176.25	0.02	0.27	0.44	0.55	1.77	401.79	0.73
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 77	26	600.74	0.37	1248.25	0.02	0.24	0.30	0.55	1.72	428.49	0.39
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 78	26	502.96	0.45	1231.75	0.03	0.28	0.44	0.48	1.64	356.09	-0.25
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 79	27	541.85	0.25	1334.25	0.02	0.17	0.17	0.42	1.19	383.51	-0.76
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 80	27	411.85	0.11	1424.50	0.00	0.08	0.19	0.29	0.54	247.85	-1.43
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 81	27	760.37	0.12	1434.50	0.00	0.09	0.40	0.50	0.32	214.34	-2.06
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 82	28	461.85	0.28	1303.50	0.02	0.15	0.05	0.36	0.93	316.49	-1.28
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 83	28	445.56	0.16	1364.50	0.01	0.11	0.16	0.31	1.00	293.01	-1.51
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 84	28	427.41	0.07	1351.25	0.00	0.07	0.12	0.27	0.12	178.51	-1.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 85	29	567.78	0.15	1418.25	0.00	0.24	0.29	0.47	0.52	240.50	-2.03
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 86	29	539.26	0.14	1276.00	0.00	0.09	0.25	0.40	0.43	262.01	-2.06
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 87	29	747.78	0.16	1285.25	0.00	0.14	0.35	0.53	0.09	251.97	-2.06
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 88	30	459.26	0.43	1153.00	0.04	0.19	0.44	0.37	1.30	311.29	0.57
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 89	30	414.81	0.31	1149.50	0.01	0.17	0.25	0.32	1.60	293.91	0.25
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 90	30	418.89	0.23	1131.75	0.00	0.18	0.34	0.34	1.39	288.35	-0.10
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 91	31	547.04	0.29	1173.00	0.02	0.20	0.60	0.45	1.23	348.75	-0.17
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 92	31	471.48	0.31	1194.50	0.03	0.18	0.53	0.39	1.22	324.19	-0.37
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 93	31	476.30	0.33	1156.00	0.03	0.20	0.58	0.39	1.30	323.12	-0.26
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 94	32	446.30	0.67	2007.00	0.03	0.37	0.41	0.41	0.97	810.22	-0.88
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 95	32	503.33	0.30	2575.00	0.00	0.29	0.33	0.37	0.71	963.80	-0.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 96	32	552.96	0.23	1690.25	0.00	0.13	0.27	0.44	0.35	561.29	-1.20
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 97	33	527.41	0.18	1682.25	0.00	0.05	0.34	0.38	0.66	188.71	-0.81
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 98	33	730.37	0.11	1373.50	0.00	0.04	0.63	0.57	0.54	194.62	-1.27
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 99	33	577.04	0.20	1290.75	0.00	0.11	0.61	0.43	0.76	270.07	-1.29
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 100	34	350.52	0.31	4475.00	0.01	0.41	0.15	0.32	0.59	766.13	-1.12
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 101	34	283.78	0.25	6017.50	0.01	0.42	0.45	0.29	0.59	812.37	-1.40
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 102	34	322.48	0.18	5532.50	0.00	0.38	0.40	0.25	0.49	878.14	-1.60
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 103	35	1121.48	0.09	1000.50	0.00	0.26	0.85	0.79	0.44	696.42	-1.18
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 104	35	998.52	0.09	1040.00	0.00	0.13	0.66	0.67	0.25	566.49	-0.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 105	35	851.11	0.25	1089.25	0.00	0.18	0.56	0.53	0.53	901.79	-1.36
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 106	36	434.81	0.29	1235.75	0.02	0.42	0.59	0.54	1.11	533.69	-0.61
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 107	36	442.96	0.34	1363.75	0.02	0.20	0.36	0.42	0.97	539.43	-1.21
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 108	36	305.30	0.22	866.50	0.00	0.04	0.62	0.44	0.12	170.38	-0.63
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 109	37	482.96	0.30	1099.25	0.02	0.19	0.67	0.52	2.16	630.47	-0.25
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 110	37	475.93	0.39	1299.75	0.02	0.22	0.49	0.54	2.79	680.11	0.11
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 111	37	492.96	0.41	1462.50	0.02	0.22	0.69	0.61	2.57	665.59	0.09
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 112	38	377.04	0.29	3995.00	0.02	0.17	0.54	0.41	1.30	376.34	-0.42
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 113	38	621.11	0.21	1645.50	0.00	0.13	0.46	0.45	0.71	390.86	-1.03
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 114	38	533.70	0.16	1517.75	0.00	0.10	0.39	0.36	0.72	350.00	-1.16
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 115	39	503.70	0.33	4997.50	0.03	0.22	0.47	0.53	1.71	494.80	-0.57
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 116	39	561.85	0.52	3147.50	0.05	0.23	0.51	0.51	1.30	469.89	-0.96
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 117	39	555.93	0.34	1746.25	0.01	0.18	0.35	0.43	0.64	451.79	-0.83
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 118	40	393.33	0.21	1340.75	0.00	0.12	0.53	0.34	0.42	317.92	-1.16
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 119	40	606.67	0.29	914.50	0.00	0.16	0.32	0.43	0.87	444.09	-1.13
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 120	40	520.00	0.27	775.50	0.00	0.16	0.46	0.34	0.54	449.64	-0.92

		μM Li	μM Mg	μM Mn	μM Mo	μM Ni	μM P	μM Pb	μM S	μM Si	μM Sr	μM Zn
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 61	21	2.28	189.30	11.34	0.05	0.72	98.52	1.96	1430.84	31.34	2.28	5.82
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 62	21	2.26	193.99	10.52	0.08	0.89	95.87	2.22	1575.70	38.01	2.41	7.51
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 63	21	2.40	194.77	8.15	0.08	0.83	80.61	1.62	1640.50	38.93	2.39	6.24
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 64	22	2.14	180.45	10.53	0.04	3.32	66.35	1.13	1206.23	36.90	2.32	4.52
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 65	22	2.38	178.60	10.17	0.02	0.43	24.10	0.24	1188.16	43.31	2.36	0.96
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 66	22	1.59	225.93	3.82	0.04	0.46	18.61	0.06	1424.30	47.40	2.76	1.07
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 67	23	2.28	188.48	9.50	0.07	0.79	89.23	1.77	1638.01	30.30	2.29	7.69
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 68	23	3.14	211.69	9.68	0.06	0.67	66.77	1.38	1673.83	28.55	2.49	4.97
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 69	23	4.53	309.47	8.68	0.02	0.79	39.84	0.26	1533.02	83.06	3.15	0.84
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 70	24	2.51	204.69	7.78	0.04	0.67	167.84	1.47	1385.05	29.40	2.09	6.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 71	24	1.51	235.10	10.12	0.08	0.84	165.71	1.87	1841.12	37.12	2.59	8.37
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 72	24	2.17	249.22	10.75	0.06	0.74	98.61	1.27	1892.21	47.72	2.62	4.06
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 73	25	1.14	195.93	9.61	0.10	0.78	147.68	1.83	1880.06	34.16	2.30	8.58
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 74	25	0.63	201.23	9.41	0.11	0.71	101.16	1.79	2175.08	35.48	2.49	8.61
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 75	25	1.31	223.17	8.92	0.09	0.66	83.52	1.42	2024.61	40.04	2.62	5.69
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 76	26	4.03	267.65	16.81	0.07	0.95	86.35	1.90	1532.40	26.19	2.63	4.90
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 77	26	3.28	264.07	18.82	0.07	1.00	86.58	2.07	1714.33	28.53	2.80	5.47
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 78	26	2.98	222.59	18.29	0.06	1.05	76.74	1.98	1715.26	46.19	2.64	5.56
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 79	27	3.05	251.52	12.11	0.04	0.67	60.87	1.24	1651.40	53.95	2.86	3.27
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 80	27	1.91	239.47	9.07	0.03	0.40	28.43	0.46	1469.78	46.94	3.13	0.62
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 81	27	3.19	315.68	7.75	0.04	0.60	38.65	0.11	1484.74	132.63	3.46	0.42
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 82	28	2.61	231.56	17.08	0.03	0.64	61.90	1.29	1695.64	42.70	2.95	3.96
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 83	28	2.16	241.77	14.95	0.02	0.48	54.77	1.06	1606.54	47.22	3.16	1.80
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 84	28	1.58	246.26	10.83	0.04	0.45	26.84	0.17	1394.08	56.62	3.40	0.44
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 85	29	2.47	264.03	8.20	0.02	0.77	30.42	0.25	1314.02	76.16	3.47	0.67
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 86	29	2.15	262.18	4.45	0.03	0.52	24.91	0.10	1405.61	75.37	3.37	0.46
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 87	29	2.89	312.30	3.84	0.02	0.70	27.45	0.07	1380.06	96.83	3.53	0.38
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 88	30	2.29	211.60	14.88	0.08	0.72	72.58	1.40	1669.78	41.14	2.62	5.64
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 89	30	2.33	208.52	14.80	0.06	0.55	64.10	1.14	1638.01	19.46	2.62	2.24
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 90	30	2.30	209.18	13.06	0.04	0.53	59.94	0.92	1561.06	15.75	2.60	1.29
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 91	31	2.53	224.57	16.48	0.06	0.77	80.42	1.31	1641.43	68.40	2.66	5.55
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 92	31	2.53	217.82	15.74	0.06	0.71	78.90	1.39	1672.90	39.86	2.73	5.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 93	31	2.61	214.90	14.71	0.05	0.72	73.39	1.29	1607.79	14.62	2.67	5.62
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 94	32	2.93	218.27	35.10	0.05	0.93	41.58	1.14	2328.04	44.27	3.25	5.13
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 95	32	3.63	228.56	52.53	0.02	0.74	36.97	0.56	2628.66	16.25	3.68	1.74
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 96	32	2.87	259.79	43.59	0.02	0.50	35.84	0.44	1954.83	16.99	3.36	0.99
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 97	33	2.45	228.07	13.52	0.04	0.51	21.52	0.07	1490.97	29.37	3.57	0.42
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 98	33	3.85	257.86	12.05	0.03	0.61	27.97	0.07	1350.16	28.45	3.34	0.31
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 99	33	2.23	263.99	7.03	0.06	0.62	20.12	0.06	1681.93	27.40	3.38	0.34
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 100	34	2.24	230.08	117.60	0.01	0.89	43.16	0.73	2294.39	22.70	5.19	3.14
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 101	34	2.38	227.20	169.76	0.00	0.82	39.77	0.57	2281.62	21.35	6.19	2.36
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 102	34	2.68	219.34	208.56	0.00	0.72	43.32	0.48	2309.03	24.43	5.77	1.87
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 103	35	6.38	396.75	6.34	0.03	1.21	40.68	0.14	1448.91	31.10	2.66	0.86
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 104	35	5.99	364.16	6.36	0.04	0.88	33.84	0.13	1279.13	30.92	2.89	0.66
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 105	35	4.06	306.21	6.73	0.06	1.00	29.73	0.13	2110.59	30.11	3.00	0.58
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 106	36	2.94	234.07	22.19	0.04	1.16	58.19	0.97	1904.98	21.67	2.70	5.69
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 107	36	2.81	208.77	27.76	0.03	0.73	44.74	1.08	1898.44	21.38	2.70	5.54
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 108	36	1.44	152.43	17.69	0.07	0.37	22.71	0.06	1866.98	25.57	1.83	0.37
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 109	37	2.87	213.83	17.82	0.05	0.83	63.16	1.83	1984.11	21.78	2.65	10.71
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 110	37	2.90	213.58	22.95	0.05	0.89	82.84	2.29	2211.21	20.41	3.08	13.32
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 111	37	3.08	227.57	22.15	0.06	0.89	78.10	2.50	2188.16	20.31	3.33	13.96
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 112	38	3.50	195.39	20.67	0.06	0.90	65.39	1.04	1360.75	19.64	5.32	6.17
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 113	38	3.61	241.40	33.17	0.02	0.61	45.55	0.49	1628.35	19.59	3.59	1.65
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 114	38	2.88	252.55	33.70	0.03	0.52	32.94	0.21	1683.49	20.20	3.61	0.79
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 115	39	4.18	252.39	31.13	0.05	1.12	90.00	1.32	1671.96	16.35	6.65	8.33
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 116	39	3.84	227.82	32.13	0.05	0.99	62.45	1.33	1797.20	17.72	4.87	7.86
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 117	39	3.11	233.09	36.65	0.04	0.74	45.19	0.59	1876.95	18.77	3.93	1.93
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 118	40	1.71	182.72	16.06	0.06	0.55	20.60	0.14	1461.68	26.87	3.06	1.47
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 119	40	2.17	201.65	5.60	0.06	0.69	19.04	0.08	1643.30	20.05	2.69	1.28
Nieuwkoop Aalscholvers 23-7-07 nr 120	40	1.60	159.09	4.87	0.07	0.62	17.35	0.07	1670.40	23.20	2.34	1.27

Fosfaatfractionering

locatie	natgewicht fractie DW			vol (l)		P		mmol/kg DW			P		mmol/kg DW		
						umol/l	umol	umol/g DW	umol/g DW		umol/l	umol	umol/g DW	umol/g DW	
3	8.93	0.1315028	0.05 NHCI			6.89105	0.344553	0.293406		0.06 Fe	59.50373	3.570224	3.040248		
4	8.1	0.0776227	0.05 NHCI			17.44297	0.872149	1.387128		0.06 Fe	64.78722	3.887233	6.182535		
5	8.9	0.076454	0.05 NHCI			13.17246	0.658623	0.967936		0.06 Fe	63.88516	3.83311	5.633273		
6	7.97	0.1461274	0.05 NHCI			16.27829	0.813914	0.698857		0.06 Fe	258.4079	15.50447	13.31273		
7	8.19	0.070119	0.05 NHCI			16.27222	0.813611	1.416764		0.06 Fe	77.19055	4.631433	8.064843		
8	8.75	0.0712165	0.05 NHCI			19.68438	0.984219	1.57944		0.06 Fe	153.3824	9.202943	14.76856		
9	7.75	0.052857	0.05 NHCI			12.62348	0.631174	1.540796		0.06 Fe	29.34916	1.76095	4.298756		
10	7.81	0.0928611	0.05 NHCI			19.96645	0.998323	1.376532		0.06 Fe	67.26789	4.036073	5.565118		
11	7.47	0.0809963	0.05 NHCI			14.40691	0.720345	1.19057		0.06 Fe	88.43408	5.306045	8.769711		
12	7.39	0.0840329	0.05 NHCI			11.53462	0.576731	0.928709		0.06 Fe	39.20738	2.352443	3.788134		
13	8.16	0.100392	0.05 NHCI			28.93513	1.446757	1.766063		0.06 Fe	192.2676	11.53606	14.08212		
14	9.96	0.0533686	0.05 NHCI			75.18888	3.759444	7.07259		0.06 Fe	210.9853	12.65912	23.81543		
15	8.57	0.0557057	0.05 NHCI			31.36156	1.568078	3.284635		0.06 Fe	64.36841	3.862105	8.089907		
16	8.25	0.0625173	0.05 NHCI			16.95769	0.847884	1.643927		0.06 Fe	78.12482	4.687489	9.088372		
18	9.17	0.0776165	0.05 NHCI			16.61799	0.830899	1.167414		0.06 Fe	89.62608	5.377565	7.555484		
20	7.79	0.0690079	0.05 NHCI			20.32739	1.016369	1.890668		0.06 Fe	64.33619	3.860172	7.180758		
21	9.16	0.058837	0.05 NHCI			23.26033	1.163016	2.157942		0.06 Fe	65.30269	3.918161	7.270032		
22	9.34	0.0839804	0.05 NHCI			19.12934	0.956467	1.219397		0.06 Fe	57.66739	3.460044	4.411202		
23	9.56	0.0549456	0.05 NHCI			24.53117	1.226558	2.335056		0.06 Fe	64.81944	3.889166	7.403985		
24	7.64	0.0506516	0.05 NHCI			72.27717	3.613859	9.338662		0.06 Fe	105.2833	6.316996	16.32391		

locatie		P					destructie				totaal			
		umol/l	umol	umol/g DW			umol/l	umol	umol/g DW		totaal (g)	inweeg (g)	fractie	umol/g DW
3	0.09 Ca	22.46826	2.022143	1.721969	0.1 destr		20.59114	2.059114	1.753452	1.33	0.2042	0.153534	11.42062	
4	0.09 Ca	41.76873	3.759186	5.978879	0.1 destr		56.41497	5.641497	8.972642	0.78	0.2027	0.259872	34.52719	
5	0.09 Ca	39.30987	3.537888	5.199405	0.1 destr		55.96468	5.596468	8.224766	0.71	0.2027	0.285493	28.809	
6	0.09 Ca	74.14908	6.673417	5.730047	0.1 destr		24.68235	2.468235	2.11932	1.35	0.2064	0.152889	13.86183	
7	0.09 Ca	46.62259	4.196033	7.30667	0.1 destr		57.70152	5.770152	10.04773	0.76	0.2038	0.268158	37.46944	
8	0.09 Ca	58.4379	5.259411	8.440118	0.1 destr		47.18402	4.718402	7.571925	0.78	0.2062	0.264359	28.64259	
9	0.09 Ca	23.06541	2.075887	5.067567	0.1 destr		42.10217	4.210217	10.2778	0.58	0.2044	0.352414	29.16402	
10	0.09 Ca	47.96379	4.316741	5.952115	0.1 destr		60.24244	6.024244	8.306497	0.8	0.2088	0.261	31.82566	
11	0.09 Ca	35.31821	3.178639	5.253583	0.1 destr		49.95009	4.995009	8.255638	0.77	0.2046	0.265714	31.06961	
12	0.09 Ca	23.52525	2.117272	3.409439	0.1 destr		32.51741	3.251741	5.236271	0.8	0.201	0.25125	20.84088	
13	0.09 Ca	54.70171	4.923154	6.009719	0.1 destr		45.70449	4.570449	5.57917	1.11	0.204	0.183784	30.35725	
14	0.09 Ca	37.48967	3.37407	6.347592	0.1 destr		42.7776	4.27776	8.04769	0.72	0.2023	0.280972	28.6423	
15	0.09 Ca	33.40221	3.006199	6.297051	0.1 destr		55.7717	5.57717	11.68243	0.71	0.2069	0.291408	40.08955	
16	0.09 Ca	34.83921	3.135529	6.079343	0.1 destr		60.40326	6.040326	11.71133	0.52	0.2017	0.387885	30.19282	
18	0.09 Ca	40.14013	3.612612	5.075724	0.1 destr		59.43835	5.943835	8.351094	0.66	0.2062	0.312424	26.72998	
20	0.09 Ca	37.20227	3.348205	6.228388	0.1 destr		53.97054	5.397054	10.03969	0.74	0.2016	0.272432	36.85205	
21	0.09 Ca	34.55181	3.109663	5.769887	0.1 destr		69.73071	6.973071	12.93833	0.66	0.205	0.310606	41.6551	
22	0.09 Ca	38.41574	3.457416	4.407852	0.1 destr		52.78048	5.278048	6.728971	0.95	0.2037	0.214421	31.38205	
23	0.09 Ca	30.68788	2.761909	5.257974	0.1 destr		54.61381	5.461381	10.39708	0.73	0.2006	0.274795	37.83584	
24	0.09 Ca	32.95515	2.965963	7.66442	0.1 destr		101.6048	10.16048	26.25596	0.54	0.2016	0.373333	70.32847	

Elementen analyse

	Run	7Li ppb	9Be ppb	11B ppb	23Na ppb	24Mg ppb	27Al ppb	28Si ppb	31P ppb	34S ppb	37Cl ppb	39K ppb	44Ca ppb	45Sc ppb	
Aalscholver	12 x		2.665	0.092	13.03	597.3	1961	4635	269.7	780.6	26340	-31690	991.5	29250	57.19%
	13 x		2.447	0.068	15.98	530.5	1775	4157	245.2	1380	29730	-17880	1007	27990	53.94%
	14 x		3.284	0.192	17.37	843.3	1989	4939	220.2	2514	31030	-19850	1430	32280	54.29%
	23 x		2.712	0.175	21.38	843.9	1736	4468	105.3	1529	31760	-11950	1318	28840	52.67%
Meeuw	5 x		2.463	0.086	21.69	629.7	1999	4533	251.2	1475	28810	-29980	1108	32630	53.99%
	6 x		1.119	0.133	17.84	431.2	1592	3176	245	1519	22800	-12940	657.1	31300	54.94%
	7 x		2.6	0.221	13.95	648.3	1688	4580	239.2	1610	22490	-13840	1068	25720	53.29%
	8 x		3.461	0.111	21.49	630.5	1975	5400	298.5	1330	25830	-20970	1322	30150	51.78%
Referentie	9 x		2.562	0.192	17	862.6	2058	4640	231.3	1296	31300	-8634	1142	30500	52.26%
	18 x		2.928	0.264	26.5	608.1	1951	5068	111.8	1472	28160	-6203	1217	32080	51.35%
	27	1	4.222	0.158	19.47	743.5	2368	6371	390.4	988.3	33280	-1341	1382	35110	49.02%
	25 x		1.715	0.137	18.65	854.6	1763	3274	261.7	2244	31230	-15880	1250	26440	50.90%
47Ti ppb	51V ppb	52Cr ppb	55Mn ppb	56Fe ppb	59Co ppb	60Ni ppb	65Cu ppb	66Zn ppb	71Ga ppb	72Ge ppb	75As ppb	79Br ppb	82Se ppb	85Rb ppb	
65.12	18.79	17.7	548.4	13100	5.886	23.07	51.21	144.4	51.76%	0.976	23.16	2084	8.047	21.89	
83.76	35.03	19.26	457.3	13420	8.198	32.02	72.5	271.1	52.76%	0.865	32.54	3640	13.25	19.65	
99.83	28.04	20.65	557.2	14490	6.966	28.44	65.19	243.5	52.66%	0.89	29.69	1072	6.306	25.58	
90.92	32.52	20.32	470.3	13800	9.685	39.58	99.9	393.6	52.82%	0.856	35.18	1158	6.565	19.61	
88.98	27.33	20.66	554.7	14810	6.173	28.74	87.63	241.3	52.75%	1.009	20.17	1984	7.98	14.55	
68.09	25.11	10.35	527.1	9960	3.678	15.84	48.81	122.2	49.75%	0.554	18.77	2388	10.82	9.284	
82.17	23.45	19.72	576.4	12540	5.871	25.43	76.2	246.2	51.13%	0.768	16.38	1445	6.648	17.23	
109.8	26.31	22.34	518.8	15010	7.705	28.55	91.51	250	49.02%	0.669	18.51	1141	1.984	21.71	
86.87	23.28	17.53	464.8	13710	6.649	25.18	78.19	165.5	50.03%	0.52	23.69	3873	10.5	16.08	
80.6	31.93	20.43	559.5	15690	8.003	33.41	81.63	228	46.28%	0.664	22.51	1518	6.377	16.93	
93.41	27.57	23.1	623.2	20100	9.225	36.31	85.28	162.5	47.21%	0.875	22.33	1378	5.909	20.02	
87.84	34.58	16.87	467	11390	7.468	39.53	87.03	404.2	48.60%	0.527	32.36	1470	4.734	11.02	
88Sr ppb	89Y ppb	90Zr ppb	93Nb ppb	95Mo ppb	101Ru ppb	103Rh ppb	105Pd ppb	107Ag ppb	111Cd ppb	115In ppb	118Sn ppb	121Sb ppb	125Te ppb	133Cs ppb	
353.1	8.522	15.5	1.691	3.099	0.021	0.015	0.41	0.871	2.202	0.53	2.616	1.303	39.23%	3.54	
306.1	7.617	11.36	1.596	6.031	0	0.018	0.461	1.457	3.931	-0.293	4.407	2.828	36.38%	3.125	
331.5	7.947	9.054	1.527	4.567	0	0.009	0.38	0.84	4.727	-0.993	3.138	1.613	35.61%	4.118	
281	7.501	8.797	1.429	7.177	0	0.009	0.304	0.96	5.544	-1.038	4.449	3.547	36.16%	3.055	
341.7	7.429	9.552	1.46	4.103	0.02	0.032	0.425	1.165	2.753	-1.128	3.718	1.427	41.28%	2.472	
368.2	5.699	6.815	1.206	3.88	0	0.02	0.403	0.562	0.865	-1.265	2.497	1.867	38.85%	1.56	
279.5	7.4	7.976	1.198	3.17	0.022	0.016	0.38	1.234	2.479	-1.282	2.854	1.308	36.95%	2.762	
315.3	8.193	8.978	1.54	3.929	0	0.013	0.44	1.082	3.086	-1.354	3.379	0.966	35.32%	3.798	
351.5	7.32	9.121	1.535	4.496	0.023	0	0.352	0.946	2.345	-1.307	4.781	1.478	35.21%	3.189	
333.1	8.539	9.481	1.654	5.447	0	0.009	0.41	3.502	1.866	-1.397	4.422	1.803	33.56%	3.248	
379.8	10.36	11.8	1.924	4.855	0.024	0.027	0.61	1.274	2.168	-1.385	4.109	0.911	34.94%	3.641	
270	5.687	7.209	1.31	8.078	0	0.014	0.277	1.482	5.234	-1.3	5.532	5.269	36.67%	1.796	
137Ba ppb	139La ppb	140Ce ppb	141Pr ppb	146Nd ppb	147Sm ppb	153Eu ppb	157Gd ppb	159Tb ppb	163Dy ppb	165Ho ppb	166Er ppb	169Tm ppb	172Yb ppb	175Lu ppb	
227.1	6.89	15.2	1.919	8.271	1.826	0.449	1.763	0.243	1.158	0.216	0.582	0.072	0.381	0.049	
204.3	7.308	15.38	1.926	7.793	1.624	0.355	1.69	0.22	1.128	0.206	0.522	0.072	0.504	0.056	
228.2	7.611	16.78	2.009	8.615	2.038	0.412	2.083	0.242	1.345	0.24	0.585	0.066	0.502	0.054	
199.6	7.456	15.53	1.965	7.519	1.787	0.383	1.612	0.202	1.086	0.196	0.436	0.062	0.443	0.055	
189.4	6.538	13.77	1.777	7.053	1.544	0.366	1.359	0.158	1.122	0.19	0.5	0.062	0.419	0.05	
191.1	5.016	10.42	1.256	5.021	1.102	0.287	0.911	0.128	0.786	0.118	0.324	0.043	0.298	0.03	
225.7	7.375	15.46	1.927	8.17	1.675	0.365	1.612	0.217	1.179	0.183	0.495	0.064	0.395	0.059	
202	7.846	17.21	2.207	8.578	2.006	0.392	1.785	0.226	1.177	0.204	0.566	0.07	0.457	0.066	
201.7	7.182	15.08	1.827	7.724	1.931	0.416	1.661	0.204	1.234	0.19	0.471	0.058	0.458	0.05	
245.6	8.638	17.11	2.158	8.735	1.891	0.375	1.851	0.239	1.435	0.221	0.572	0.074	0.556	0.062	
222.5	9.056	19.08	2.417	10.22	2.141	0.499	2.122	0.276	1.358	0.228	0.543	0.099	0.531	0.073	
154.2	5.606	10.49	1.329	5.527	1.422	0.289	1.046	0.148	0.856	0.163	0.373	0.048	0.294	0.041	

178Hf ppb	181Ta ppb	182W ppb	185Re ppb	189Os ppb	193Ir ppb	195Pt ppb	197Au ppb	202Hg ppb	205Tl ppb	208Pb ppb	209Bi ppb	220Bkg ppb	232Th ppb	238U ppb
0.177	0.001	0.481	0.006	0.005	0	0	0.008	2.513	0.335	169.5	0.551	0	1.234	3.156
0.142	0.006	0.753	0.019	0	0	0.006	0.024	2.201	0.513	248.9	1.697	0	1.028	3.194
0.142	0.002	0.427	0.012	0	0.004	0	0.014	1.653	0.509	222.8	0.92	0	1.467	2.92
0.102	0	0.676	0.016	0.005	0	0.006	0.01	2.101	0.631	285.3	0.983	0	1.277	3.422
0.128	0.002	0.422	0.013	0	0.002	0	0.008	2.41	0.282	211.2	0.535	0	0.912	2.057
0.114	0.006	0.208	0.003	0	0.002	0	0.021	1.029	0.161	103.9	0.208	0	0.63	2.373
0.119	0.006	0.42	0.007	0.005	0	0	0.022	2.208	0.224	176.5	0.563	0	0.953	2.346
0.138	0.001	0.414	0.004	0	0	0.006	0.039	2.298	0.349	232.4	0.664	0	1.358	2.07
0.142	0.003	0.422	0.007	0	0.002	0.006	0.023	2.324	0.332	217.5	0.676	0	1.078	2.641
0.134	0.006	0.516	0.015	0	0.004	0	0.016	1.816	0.291	205.8	0.532	0	1.362	2.824
0.192	0.002	0.412	0.013	0	0	0	0.021	1.867	0.29	197.9	0.634	0	1.759	2.645
0.08	0.002	0.76	0.012	0	0	0.006	0.013	1.287	0.557	273.1	0.947	0	0.675	3.679

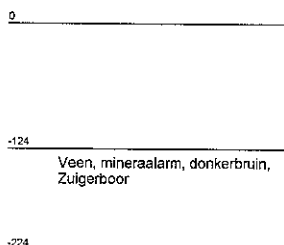
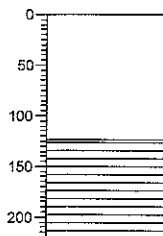
Isotopen analyse

ref buiten	top 206/ 207	top 206/ 208		midden 206/ 207	midden 206/ 208	onder 206/ 207	onder 206/ 208
1	1.149	0.465	2.544	1.145	0.465	1.164	0.464
2	1.147	0.466	2.545	1.146	0.465	1.18	0.465
26	1.148	0.465	2.543	1.146	0.465	1.146	0.465
27	1.281	0.464	2.673	1.292	0.466	1.168	0.466
28	1.149	0.466	2.547	1.156	0.467	1.162	0.462
29	1.16	0.459	2.537	1.169	0.467	1.172	0.469
30	1.146	0.465	2.541	1.157	0.467	1.162	0.468
31	1.142	0.465	2.537	1.142	0.464	1.143	0.465
32	1.149	0.465	2.544	1.303	0.465	1.248	0.454
33	1.166	0.467	2.567	1.175	0.47	1.177	0.47
34	1.291	0.464	2.683	1.304	0.465	1.158	0.455
35	1.173	0.467	2.574	1.174	0.467	1.175	0.469
36	1.137	0.462	2.523	1.137	0.463	1.16	0.466
37	1.134	0.463	2.523	1.134	0.463	1.135	0.462
38	1.136	0.462	2.522	1.309	0.464	1.161	0.461
39	1.137	0.463	2.526	1.141	0.465	1.312	0.464
40	1.147	0.461	2.53	1.174	0.469	1.172	0.469
GEM	1.164	0.464	2.556	1.188	0.466	1.176	0.464
SEM	0.011405	0.000525	0.011628	0.016072	0.000468	0.010291	0.001108
ref binnen							
3	1.162	0.46	2.542	1.181	0.469	1.181	0.469
4	1.15	0.466	2.548	1.149	0.466	1.153	0.466
8	1.154	0.457	2.525	1.153	0.467	1.162	0.449
9	1.157	0.447	2.498	1.157	0.468	1.163	0.468
10	1.145	0.465	2.54	1.142	0.464	1.145	0.465
11	1.142	0.465	2.537	1.156	0.467	1.172	0.447
16	1.137	0.464	2.529	1.142	0.465	1.164	0.466
17	1.149	0.466	2.547	1.163	0.435	1.163	0.458
18	1.176	0.441	2.499	1.143	0.464	1.153	0.46
19	1.14	0.464	2.532	1.14	0.464	1.145	0.465
20	1.139	0.464	2.531	1.136	0.463	1.137	0.464
22	1.138	0.464	2.53	1.142	0.455	1.159	0.466
GEM	1.149	0.460	2.530	1.150	0.462	1.158	0.462
SEM	0.003226	0.002243	0.004504	0.003497	0.002569	0.003392	0.001988
meeuw							
5	1.153	0.465	2.548	1.15	0.466	1.151	0.467
6	1.202	0.464	2.594	1.166	0.453	1.213	0.466
7	1.178	0.458	2.552	1.152	0.467	1.157	0.466
GEM	1.178	0.462	2.565	1.156	0.462	1.174	0.466
SEM	0.014146	0.002186	0.014712	0.005033	0.004509	0.019743	0.000333
aalscholver							
12	1.222	0.463	2.611	1.225	0.464	1.158	0.459
13	1.143	0.439	2.46	1.148	0.466	1.154	0.466
14	1.174	0.446	2.512	1.154	0.467	1.19	0.45
15	1.135	0.463	2.524	1.135	0.462	1.141	0.464
21	1.129	0.461	2.512	1.129	0.461	1.139	0.463
23	1.138	0.463	2.527	1.147	0.466	1.16	0.458
24	1.131	0.462	2.517	1.133	0.463	1.149	0.466
25	1.135	0.462	2.521	1.138	0.463	1.147	0.466
GEM	1.151	0.457	2.523	1.151	0.464	1.155	0.462
SEM	0.011338	0.003322	0.014646	0.010973	0.000756	0.005688	0.001982

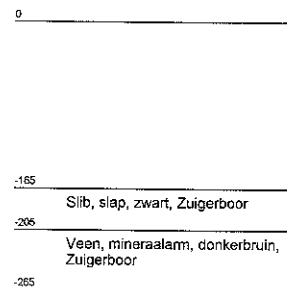
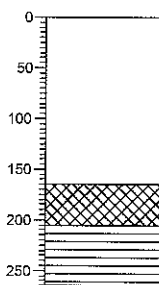
Bijlage 2. Profielbeschrijvingen uitgevoerd door Aqua Terra

Boring: 1

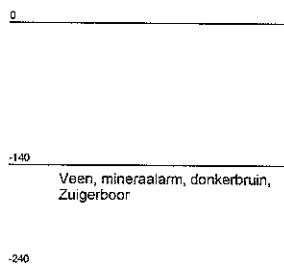
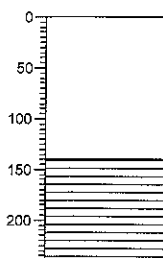
X: 116888
Y: 462536
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 2**

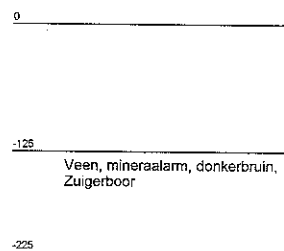
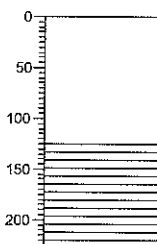
X: 116905
Y: 462617
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 3**

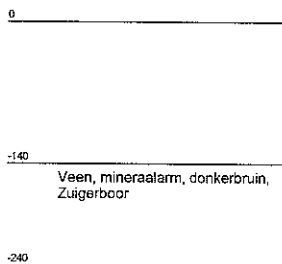
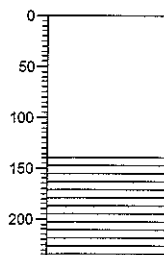
X: 117980
Y: 463277
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 4**

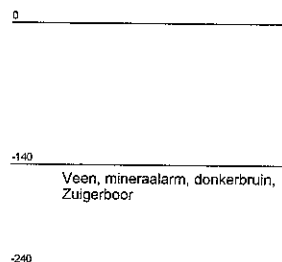
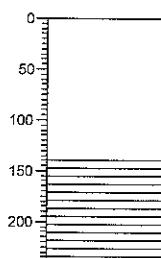
X: 117781
Y: 463701
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 5**

X: 117787
Y: 463598
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

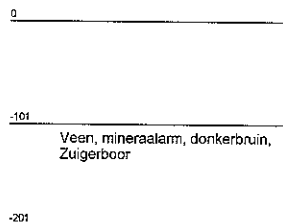
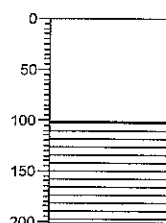
**Boring: 6**

X: 117682
Y: 463622
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

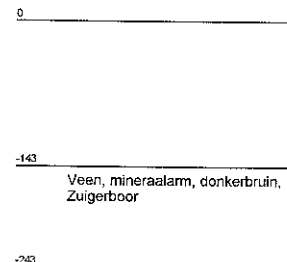
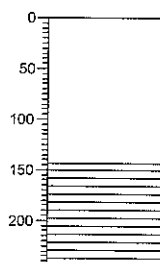


Boring: 7

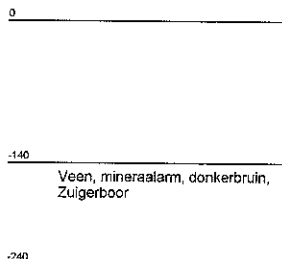
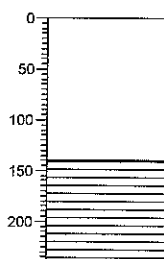
X: 117714
Y: 463536
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 8**

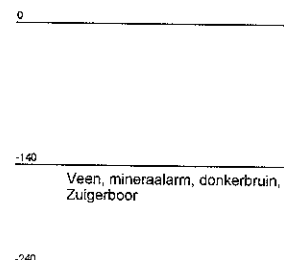
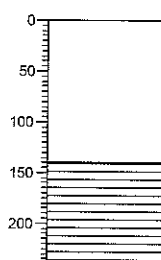
X: 117827
Y: 463392
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 9**

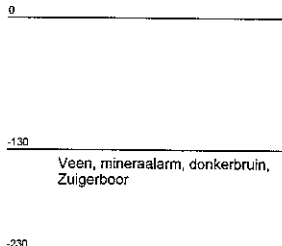
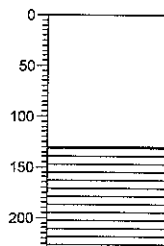
X: 117885
Y: 463294
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 10**

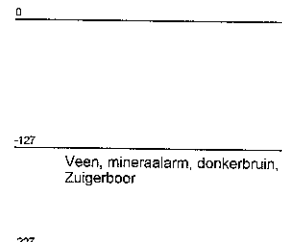
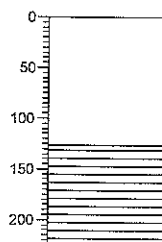
X: 117949
Y: 463813
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 11**

X: 118028
Y: 463780
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

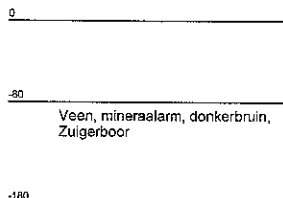
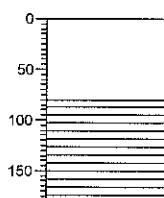
**Boring: 12**

X: 118116
Y: 463634
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

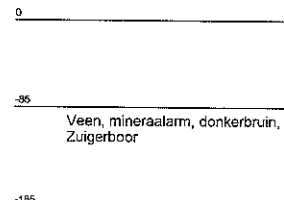
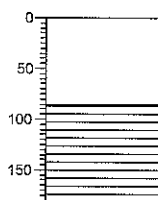


Boring: 13

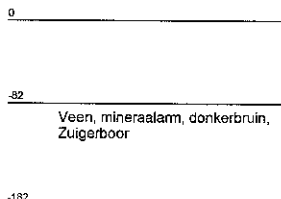
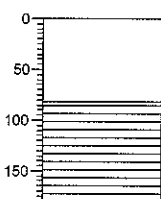
X: 118189
Y: 463595
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 14**

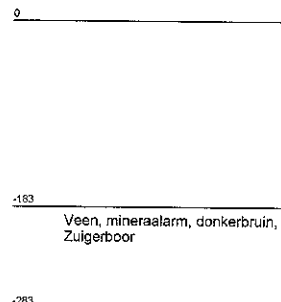
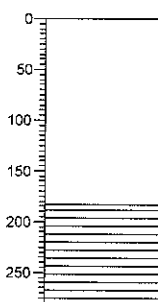
X: 118175
Y: 463424
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 15**

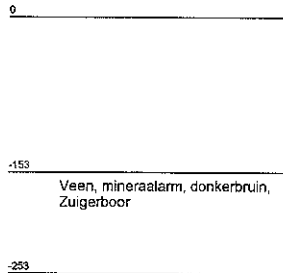
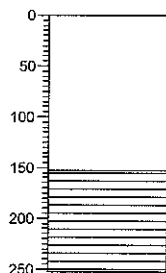
X: 118196
Y: 463335
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 16**

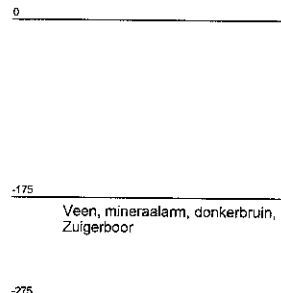
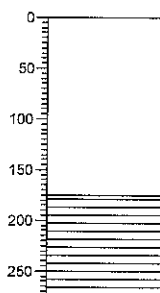
X: 118190
Y: 464149
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 17**

X: 118259
Y: 464003
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

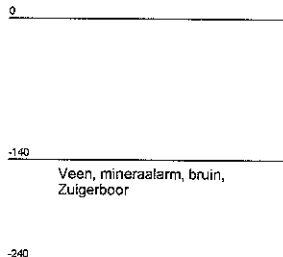
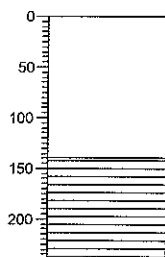
**Boring: 18**

X: 118327
Y: 464041
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

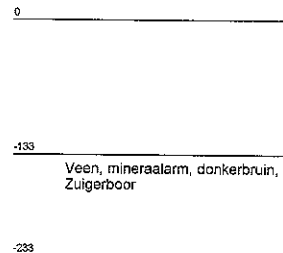
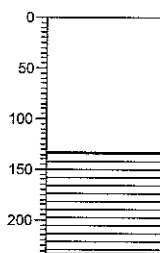


Boring: 19

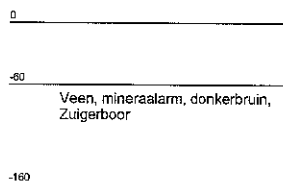
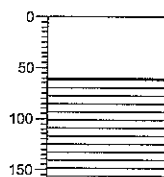
X: 118195
Y: 464019
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 20**

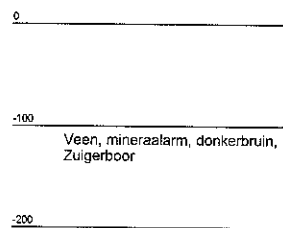
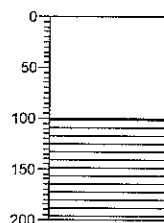
X: 118200
Y: 463863
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 21**

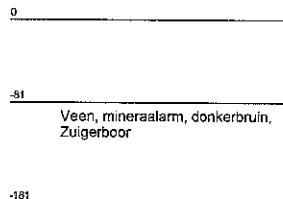
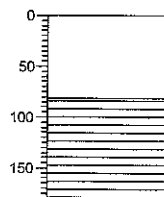
X: 118227
Y: 463749
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 22**

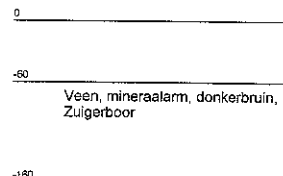
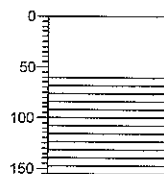
X: 118366
Y: 463777
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 23**

X: 118327
Y: 463637
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

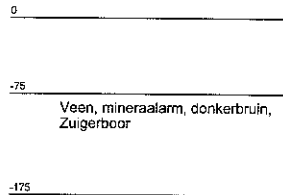
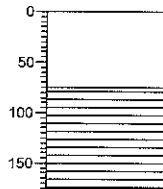
**Boring: 24**

X: 118318
Y: 463513
Datum: 23-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

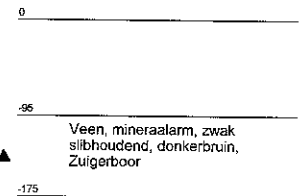
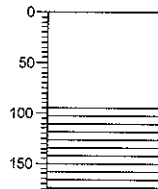


Boring: 25

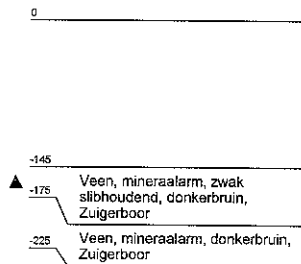
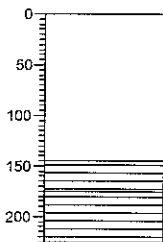
X: 118400
 Y: 463577
 Datum: 23-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

**Boring: 26**

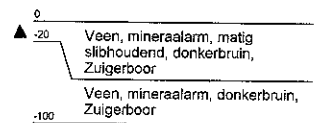
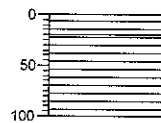
X: 117895
 Y: 462960
 Datum: 23-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

**Boring: 27**

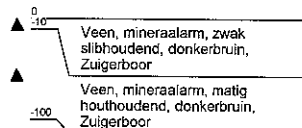
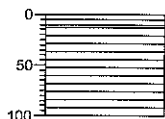
X: 117604
 Y: 462865
 Datum: 23-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

**Boring: 28**

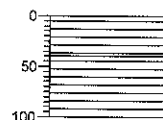
X: 117080
 Y: 462828
 Datum: 24-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

**Boring: 29**

X: 117110
 Y: 463036
 Datum: 24-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

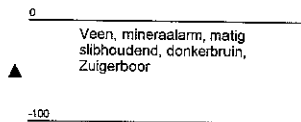
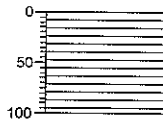
**Boring: 30**

X: 116809
 Y: 462908
 Datum: 25-07-2007
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Opmerking:

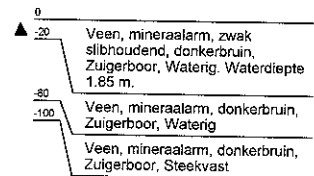
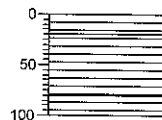


Boring: 31

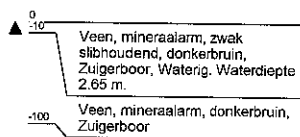
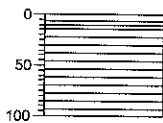
X: 116749
Y: 463216
Datum: 24-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 32**

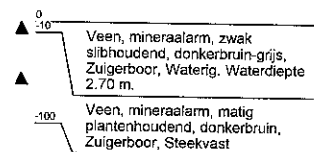
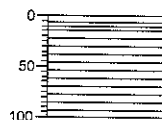
X: 113952
Y: 462789
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 33**

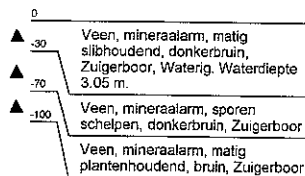
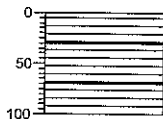
X: 114274
Y: 463081
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 34**

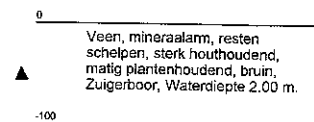
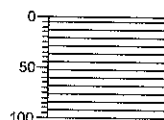
X: 114640
Y: 463299
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 35**

X: 115513
Y: 463577
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

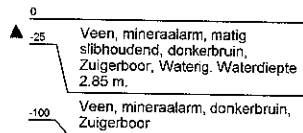
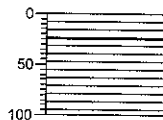
**Boring: 36**

X: 115731
Y: 463552
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

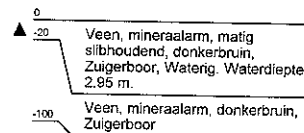
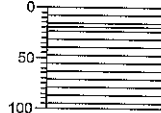


Boring: 37

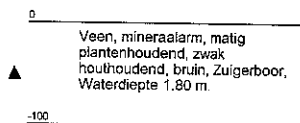
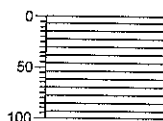
X: 114303
Y: 462677
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 38**

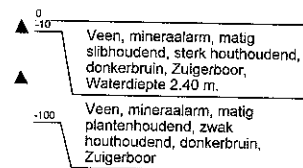
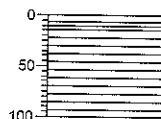
X: 114886
Y: 463023
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 39**

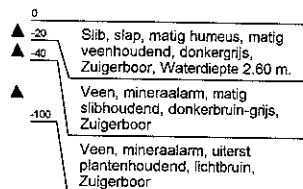
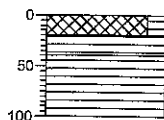
X: 115373
Y: 463122
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 40**

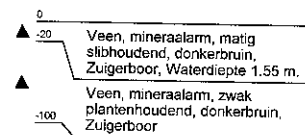
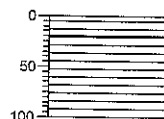
X: 115002
Y: 462834
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 41**

X: 114640
Y: 462462
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

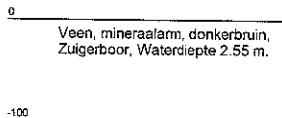
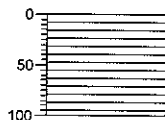
**Boring: 42**

X: 112929
Y: 461697
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

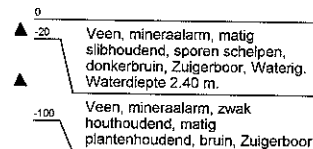
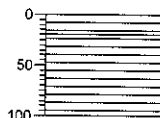


Boring: 43

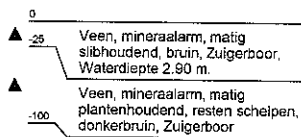
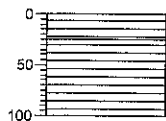
X: 112772
Y: 461186
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 44**

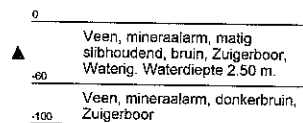
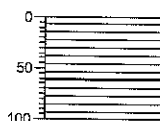
X: 112601
Y: 460384
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 45**

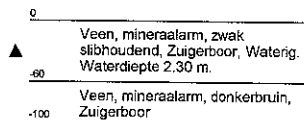
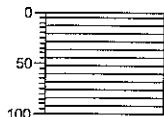
X: 113012
Y: 460338
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 46**

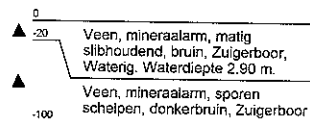
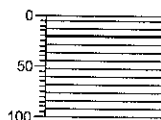
X: 113326
Y: 460224
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

**Boring: 47**

X: 112350
Y: 460174
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

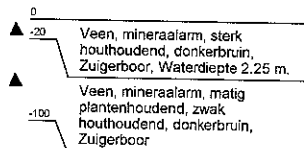
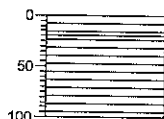
**Boring: 48**

X: 112687
Y: 459874
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



Boring: 49

X: 113370
Y: 459745
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:



Boring: 50

X: 113072
Y: 459485
Datum: 25-07-2007
GWS:
GHG:
GLG:
Opmerking:

