

# Coccolietenkrijt in visvijvers

te Limbricht en Moergestel



# Statuspagina

|               |  |
|---------------|--|
| Titel         | Coccolietenkrijt in visvijvers te Limbricht en Moergestel                          |
| Samenstelling | Sportvisserij Nederland<br>Postbus 162<br>3720 AD BILTHOVEN                        |
| Telefoon      | 030-605 84 00  |
| Telefax       | 030-603 98 74  |
| E-mail        | <a href="mailto:info@sportvisserijnederland.nl">info@sportvisserijnederland.nl</a> |
| Homepage      | <a href="http://www.sportvisserijnederland.nl">www.sportvisserijnederland.nl</a>   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Auteur(s)       | Ing. G.A.J. de Laak  |
| E-mailadres     | <a href="mailto:laak@sportvisserijnederland.nl">laak@sportvisserijnederland.nl</a> |
| Aantal pagina's | 26   |
| Trefwoorden     | Visvijvers, bagger, slib, bekrijten, kalk, coccolietenkrijt                        |

|               |                  |
|---------------|------------------|
| Versie        | Definitief       |
| Projectnummer | AV 2011020       |
| Datum         | 16 december 2013 |

## Bibliografische referentie:

G.A.J. de Laak, 2013. Coccolietenkrijt in visvijvers te Limbricht en Moergestel. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

## © Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright-houder.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

# Inhoudsopgave

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Inleiding.....                              | 5  |
| 2 | Bodemprocessen en de werking van krijt..... | 6  |
|   | 2.1 Bodemprocessen .....                    | 6  |
|   | 2.2 Krijt en kalk.....                      | 8  |
| 3 | Proeflocaties .....                         | 9  |
|   | 3.1 Kasteelvijver te Limbricht .....        | 9  |
|   | 3.2 Blekken te Moergestel.....              | 11 |
| 4 | Materiaal en methode .....                  | 13 |
|   | 4.1 Onderzoek bagger/sliblaag .....         | 13 |
|   | 4.2 Toedienen krijt.....                    | 14 |
| 5 | Resultaten .....                            | 16 |
|   | 5.1 Limbricht .....                         | 16 |
|   | 5.2 Blekken.....                            | 18 |
| 6 | Discussie, conclusie en aanbeveling .....   | 20 |
|   | 6.1 Discussie .....                         | 20 |
|   | 6.2 Conclusie.....                          | 21 |
|   | 6.3 Aanbeveling.....                        | 21 |
|   | Literatuur.....                             | 22 |
|   | Bijlagen .....                              | 22 |

---



# 1 Inleiding

Sportvisserij Nederland behartigt landelijk de belangen van de sportvisserij. Ze zorgt ervoor dat sportvissers mogen vissen, dat er vis zit en dat sportvissers kunnen vissen. Dit tracht Sportvisserij Nederland te bereiken door het verzamelen, ontwikkelen en inzetten van deskundigheid en kennis over de (sport)visserij en het visstandbeheer op nationaal en internationaal niveau.

Voor de sportvisserij zijn ecologisch goed viswater en een gezonde, gevarieerde visstand van groot belang. Daarnaast zijn sportvissers gebaat bij een goede toegankelijkheid en voldoende voorzieningen. In het kader van een goed viswater worden door Sportvisserij Nederland o.a. cursussen gegeven en worden adviezen gegeven ten aanzien van de inrichting, het uitzetten van vissen, de bevisbaarheid en bereikbaarheid van het water. Daarnaast initieert en participeert Sportvisserij Nederland in onderzoeken naar vismigratie, visstandbeheer en verbetering van de sportvisserijmogelijkheden. Onderdeel van het beheer van wateren is te zorgen voor een ecologisch gezond viswater.

In Nederland worden diverse visverenigingen geconfronteerd met problemen ten aanzien van de waterkwaliteit of de bodem, zoals een dikke baggerlaag. In België zijn goede resultaten geboekt met het toedienen van krijt om een gezondere bodemlaag te verkrijgen in visvijvers. De gezondere bodemlaag in een vijver heeft ook impact op onder andere de zuurstofhuishouding in het water.

De Belgische zusterorganisatie VVHV (Vlaamse Vereniging van Hengelsport Verbonden) heeft goede ervaringen met het bekrijten van visvijvers. De werking van het krijt is beschreven in Breine & Coussement (z.j.). In het kort komt het er op neer dat het krijt zorgt voor een veel hogere bacteriële activiteit, zodat organisch materiaal versnelt wordt afgebroken. Het toepassen van het krijt werkt maar ten dele volgens het principe van een pH (zuurgraad) verhoging, want het krijt is slecht oplosbaar in tegenstelling tot vele kalksoorten (zoals landbouwkalk).

De goede ervaring in België met het bekrijten van vijvers is aanleiding geweest voor Sportvisserij Nederland om een proef op praktijkschaal te starten in twee vijvers, met als vraag of de sliblaag afneemt na toediening van het krijt. In dit rapport worden de resultaten van de proef over twee jaar beschreven. Ook wordt ingegaan op de werking van het krijt en een aantal andere aspecten.

De proef kon worden uitgevoerd door het geven van toestemming van de beide hengelsportverenigingen en de enthousiaste medewerking van hun leden!

## 2 Bodemprocessen en de werking van krijt

### 2.1 Bodemprocessen

In natuurlijke wateren wordt de vorming van een sliblaag (of modderlaag) beperkt door het zelfreinigend vermogen van het water. De jaarlijkse aanvoer van organisch materiaal (algen, planten, ander organisch materiaal zoals uitwerpselen van vogels en blad) wordt op een natuurlijke wijze afgebroken. In niet-natuurlijke wateren en voedselrijke wateren vindt meer aanvoer dan afbraak plaats, met als gevolg dat de laag organisch, niet afgebroken materiaal toeneemt. In deze anaerobe laag (zuurstofloos) vinden allerlei chemische processen plaats, waarbij onder andere gassen worden geproduceerd. Deze gassen zijn bijvoorbeeld methaan en waterstofsulfide. Het laatste gas kan herkend worden aan de typische rotte eierenlucht. Deze gassen zijn giftig voor vissen. Het vrijkomen van deze gassen bij ijsvorming kan een extra reden zijn voor vissterfte. Indien de gassen gevormd worden, zal dit ten koste gaan van het dragend vermogen van een vijver. In het algemeen zorgt de rottende laag voor een laag (lager) zuurstofgehalte van het water en wordt de pH van het water verlaagd (indien geen bufferend vermogen aanwezig is). De verzuring wordt veroorzaakt door de afbraak van organisch materiaal (o.a. nitrificatie, waarbij CO<sub>2</sub> ontsnapt).

Bodemprocessen zijn uiterst complex. Wat er precies gebeurt in de bodem is afhankelijk van het soort bodem (klei, zand, veen, leem) de mate van kwel of inzijging van water in de bodem, de aard en de hoeveelheid van het aangevoerde organische materiaal, de temperatuur en de diepte van het water, het voorkomen van metalen zoals ijzer (soms in de vorm van pyriet), aluminium en mangaan in de bodem, fosfaat- en stikstofgehalte van het water, enz.

De werking van meststoffen, kalk of krijt kan erg nadelige gevolgen hebben. Door het toedienen van meststoffen en kalk kan algenbloei ontstaan met sterk fluctuerende zuurstofgehalten en zuurwaarden. Het water kan zelfs te basisch (te hoge pH waarden) worden met vissterfte als gevolg. Of de toename van de pH zorgt ervoor dat er meer fosfaat vrijkomt uit de bodem, wat leidt tot een algenbloei. In de V.S. is veel ervaring opgedaan met bemesten en bekalken (o.a. TWRA, 2009). Het bekalken van visvijvers komt daar ook uitgebreid aan de orde, maar publicaties over de effecten van krijt zijn erg beperkt. Het gebruik van krijt lijkt minder risico's op te leveren ten aanzien van de waterkwaliteit. Volgens Breine & Coussement (z.j.) wordt fosfaat gebonden aan krijt en vervliegt de stikstof.

In de anaerobe bodemlaag kunnen zich grote hoeveelheden, al dan niet giftige gassen, ophopen. Deze gassen kunnen bij drukverlagingen (denk aan bijvoorbeeld onweer) ineens vrijkomen en zorgen voor massale vissterfte. Ook wordt door de afbraak van de bodemlaag het zuurstofgehalte structureel verlaagd. De vraag naar zuurstof is erg groot

en deze behoefte (Sediment Oxygen Demand) is al eens berekend als 2,5 tot 5 mg O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> per dag voor eutrofe vijvers met een anaerobe sliblaag. Voor een vijver van één meter diepte komt dit neer op circa 50% van het opgeloste zuurstof (in Breine & Coussement (z.j.)).

De kosten van het verwijderen van slib of bagger is een dure maatregel voor de eigenaar of waterbeheerder. In Nederland zijn gemeenten verplicht een stedelijk baggerplan op te stellen, waarbij een prioritering van de werkzaamheden plaats vindt. Voor veel kleinere visvijvers geldt dat de baggerwerkzaamheden een lage prioriteit hebben. Het zoeken naar een goedkoop alternatief maakt het saneren van de baggerbodem voor veel van deze wateren wel haalbaar.

## 2.2 Krijt en kalk

Het krijt dat wordt toegepast is het zogenaamde Coccolietenkrijt. Dit is een poreus krijt (hoofdbestanddeel is Calciumcarbonaat), dat is gevormd van fossiele skeletjes van o.a. algen (Coccolithus), macrofauna en slakjes. Het krijt is in de Laat-Krijt periode (circa 70 tot 100 miljoen jaar geleden) gevormd, toen Limburg onderdeel was van de (tropische) Krijtzee. Omdat het krijt gevormd is door skeletjes, heeft het veel interstitiële ruimtes. Een gram krijt heeft een oppervlakte van circa 2,5 m<sup>2</sup>. Dit krijt is substraat voor allerlei bacteriën, die de organische stof in de bodem afbreken. Het krijt is slecht oplosbaar (0,96%) en er is dus slechts een lichte verhoging van de pH te verwachten. Een lichte verhoging van de pH zorgt ervoor dat een gunstig milieu voor aerobe bacteriën ontstaat. Het krijt werkt tot circa 15 centimeter diep.

Door de leverancier en ervaringsdeskundigen wordt aanbevolen om bij slibrijke bodems in het eerste jaar circa 3000-5000 kilo krijt per hectare toe te dienen. In het tweede jaar kan met 1500-2000 kilo worden volstaan. Afhankelijk van de afname van de sliblaag zal dit ieder jaar moeten worden toegepast. Het krijt moet in het voorjaar worden toegepast bij een watertemperatuur van 10 tot 12 °C. Dan is de zuurstofverzadiging van het water vaak 100% (of meer) en is er weinig kans op vissterfte. Het krijt moet in poedervorm worden toegediend. Er is ook een gekorrelde vorm van het krijt, deze is minder geschikt o.a. doordat er vaak bijmenging van kunstmestproducten bij kan zitten.

Het lijkt aantrekkelijk om bij ijsvorming het krijt op het ijs te verspreiden. Dit kan gevaarlijk zijn! Tevens wordt het zonlicht tegengehouden door het krijt. Hierdoor wordt er geen zuurstof meer geproduceerd, waardoor vissterfte kan ontstaan.

Het toepassen van kalk (engels: liming) is wel bekend bij viskweekvijvers. Vroeger werden deze vijvers in de winter vaak drooggelegd en werd kalk toegediend. Naast de kalk werd meestal ook organische stof in de vorm van mest toegevoegd. De kalk had als doel om de pH in de bodem te verhogen en zodoende een beter bodemleven te verkrijgen. Door de afbraak van organisch materiaal in de bodem wordt de pH sterk verlaagd en treden allerlei ongewenste processen op (o.a. anaerobe gisting). Bij het toedienen van landbouwkalk in het water, moet eerst bepaald worden hoeveel kalk er toegediend kan worden en van welke soort. Sommige kalksoorten zijn erg goed oplosbaar en kunnen een erg hoge pH geven, wat kan leiden tot vissterfte. Het toedienen van krijt (engels: chalk) heeft als voordeel dat de pH maar beperkt toeneemt en geen extreem hoge waarden kan bereiken. De geringe toename van de pH zorgt wel voor een beter bodemleven.

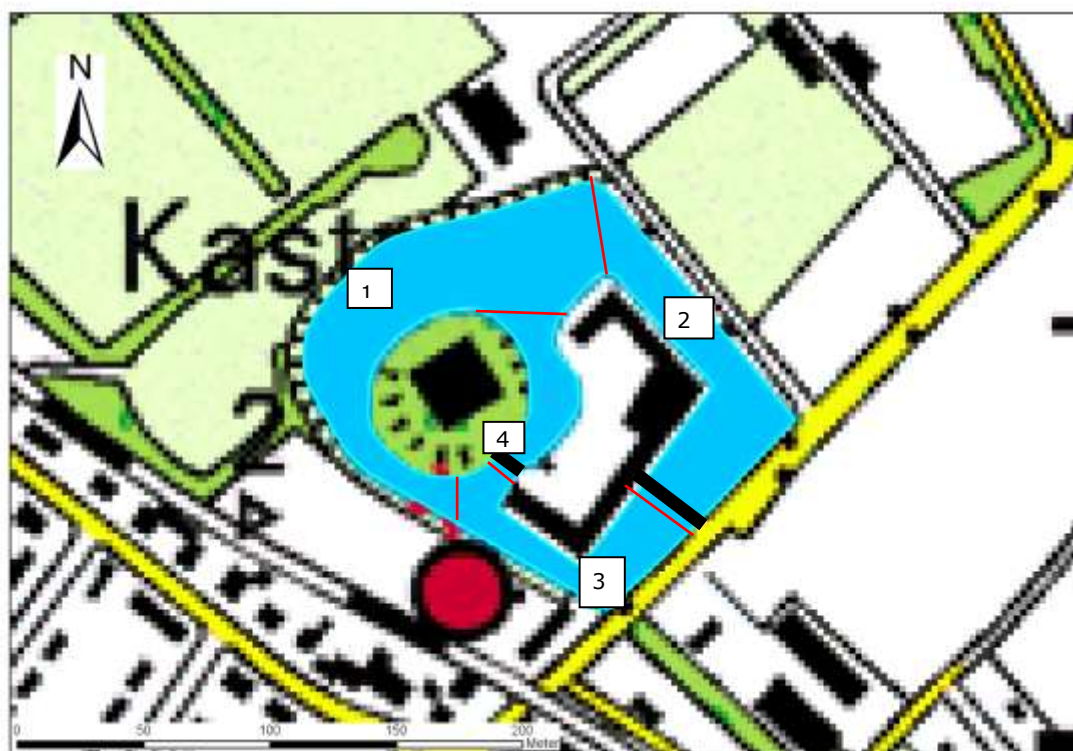


## 3 Proeflocaties

### 3.1 Kasteelvijver te Limbricht

De Kasteelvijver te Limbricht is een aangelegd water met een oppervlak van 1,2 hectare. De oeverlengte is 1047 meter. De bodem bestaat uit leem. De oevers zijn grotendeels beschoeid met hout. Op twee plaatsen komt riet voor, verder ontbreekt oeervervegetatie. De laatste jaren wordt in toenemende mate last ondervonden van onderwaterplanten, met name waterpest. Hoornblad en aarvederkruid komen ook voor. Er komen enkele velden waterlelie voor. Langs het water staan aan de buitenzijde veel eiken. Jaarlijks waait er veel blad in de Kasteelgracht. Het water wordt op peil gehouden door opgepompt grondwater.

Kasteelvereniging Limbricht is eigenaar van het water en verhuurt de visrechten aan HSV de Wiejert. In november 2010 is een elektrovisserij uitgevoerd door Sportvisserij Nederland in de Kasteelgracht (de Laak, 2010).



Topografische ondergrond: © Topografische Dienst, Emmen

**Figuur 1.1** Overzichtskaart Kasteelgracht te Limbricht met Sectoren 1 tot en met 4.

Om eventuele verschillen tussen deelgebieden in kaart te brengen is het gebied opgedeeld in 4 sectoren. Sector 1 is de Noordzijde en NW zijde tot splitsing, Sector 2 is de oostzijde (langs pad), Sector 3 is de Zuidwestzijde (langs de openbare weg) en Sector 4 is het tussenstuk.



**Naast de eikenbladeren zorgen de eenden ook voor organische belasting. Op 28 september 2011 waren er naar schatting 100 eenden aanwezig.**

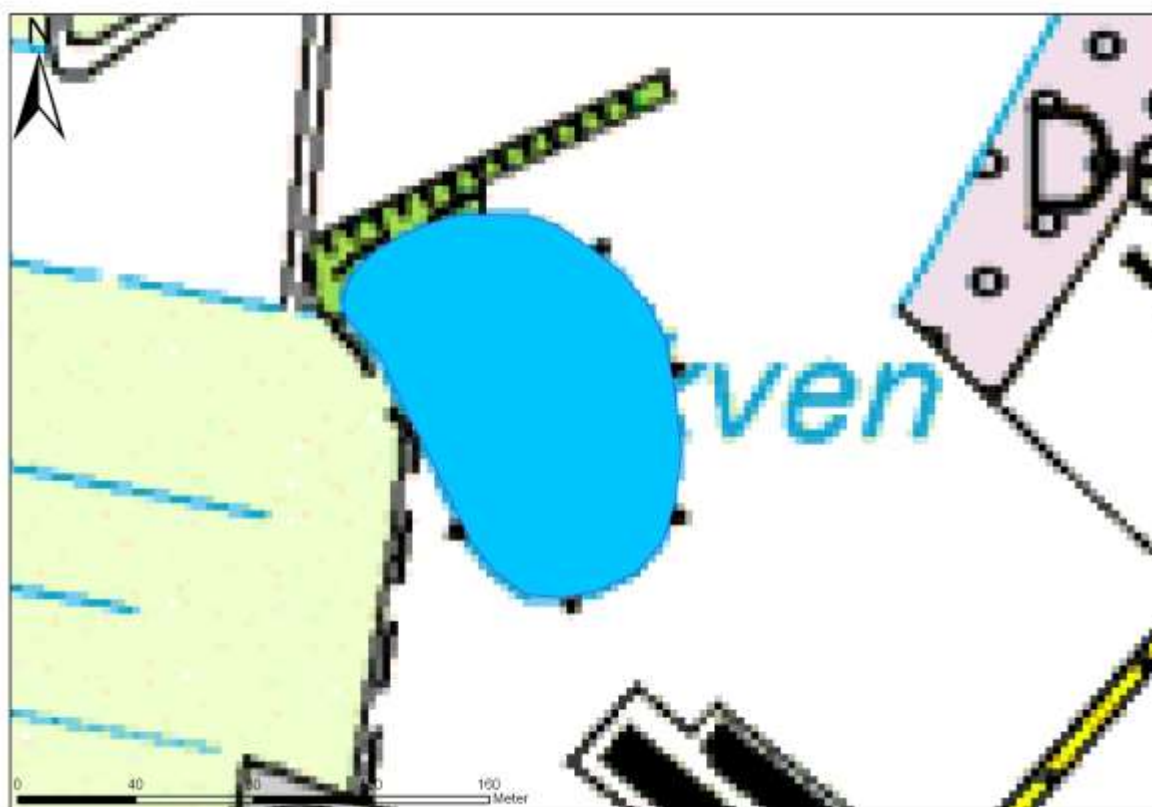
**Door de bomen (voornamelijk eiken) rond het water komt er veel blad in het water (sept 2011).**



**Op enkele plaatsen vindt ophoping van blad plaats. Hier vindt veel gasontwikkeling plaats.**

### 3.2 Blekven te Moergestel

Het Blekven te Moergestel is een van oorsprong natuurlijk ven. Het water heeft een oppervlakte van 1 hectare en een oeverlengte van 380 meter. De oevers zijn begroeid met grassen en kruiden. Langs de noordoever staan bomen en struiken die over het water hangen. Langs de andere oevers staan verspreid wat bomen. Op het ven is aan de westzijde een veld gele plomp aanwezig met een oppervalk van circa 400 m<sup>2</sup>. Het ven wordt gevoed met afstromend water uit de omgeving. Overtollig water kan via een overstort aan de noordwestzijde afstromen naar de Reusel. In Zoetemeyer (1994) wordt de gemiddelde diepte geschat op 60 centimeter met als grootste diepte 1 meter. De baggerlaag zou circa 1 meter zijn. In het ven is een aantal jaren geleden langs de oever met een kraan bagger eruit getrokken. De baggerlaag is daar ook minder en zandiger. Aalscholvers vliegen af en aan. Door de vereniging zijn enkele gaaskooien geplaatst tegen aalscholverpredatie. Deze gaaskooien zijn in de zomer van 2013 weer verwijderd. Karpervissers zouden er last van hebben.



Toografische ondergrond: © Topografische Dienst, Emmen

**Figuur 1.2**    **Overzichtskaart Blekven te Moergestel.**



**Het Blekven met aan de linkerzijde de bomenrij aan de noordkant.**

**De aalscholvers vliegen letterlijk af en aan.**



**De bodem bestaat uit een dikke laag zwarte bagger.**

## 4 Materiaal en methode

### 4.1 Onderzoek bagger/sliblaag

Op 24 maart 2011 is een bezoek aan beide wateren gebracht. Daarbij is vanaf de oever de sliblaag gemonitord en in kaart gebracht. Op beide projecten is een dikke baggerlaag geconstateerd (Bijlage I), zodat besloten is de proef op deze wateren te starten in april 2011. Op 13 en 14 april is voor de eerste maal krijt toegediend de wateren. Op 28 september 2011 is de sliblaag in Limbricht bepaald. Op 14 november 2011 is de sliblaag in het Blekven in kaart gebracht.

Op 17 en 18 april 2012 is op beide wateren voor een tweede maal 1500 kilo krijt gestrooid. Toen is ook de sliblaag weer in kaart gebracht. Op 24 en 25 oktober 2012 is een bezoek aan beide wateren gebracht en is de sliblaag wederom bepaald. In het voorjaar van 2013 is voor de derde maal krijt toegediend. In het najaar van 2013 is voor de laatste maal de sliblaag in kaart gebracht.

De sliblaag is bepaald door vanuit de boot, een schepnet op de baggerlaag te laten zakken en deze te drukken totdat vaste bodem is bereikt of dat het schepnet niet verder gedrukt kan worden. In Limbricht kan het schepnet met enige kracht vaak tot op de harde leemlaag geduwd worden, in het Blekven is niet altijd een harde bodem te constateren.

Tijdens de bemonstering is ook de pH van het water, het EGV (Elektrisch Geleidings Vermogen), de watertemperatuur en zuurstofgehalte gemeten. Van de bodem is de pH en het redoxpotentiaal bepaald. Incidenteel is ook de temperatuur gemeten.

De metingen zijn uitgevoerd met WTW zuurstof (OXI 320) en conductiviteitsmeters, de pH en de redoxpotentiaal zijn met een Greisinger GPRT 1400AN meter bepaald. Voorafgaand aan de metingen werd de pH meter geijkt (op pH 4 en 7), en werd het redox geijkt met een ijkvloeistof.



De redoxpotentiaal (rH) is een maat voor de chemische oxidatiegraad, in een medium, in dit geval de bodem. De oxidatiegraad geeft aan of een bodem reduceert (elektronen opneemt) of oxideert (elektronen afgeeft). In een reducerende bodem ontstaat onder andere denitrificatie, waarbij van  $\text{NO}_2$  (nitriet),  $\text{NO}_3^{2-}$  (nitraat) wordt geproduceerd en vervolgens wordt dit omgezet in het giftige  $\text{NH}_3$ . In een oxiderende bodem worden giftige stoffen juist omgezet naar benutbare stoffen voor algen en planten (mineralisatie). De redoxmeter meet de redoxpotentiaal in milivolts (mV), dat via de formule:  $rH = (mV/29) + (2 \times pH) + 6.76$ , omgerekend kan worden naar een rH waarde. De rH waarde kan op een schaal tussen de 0 en 42 liggen. De waarde 0 is volledig reducerend, 21 betekent evenveel reductie als oxidatie en de maximale waarde 42 is volledig oxiderend.

## 4.2 Toedienen krijt

Op 13 april 2011 is in Limbricht 3000 kilo Coccolietenkrijt verspreid over het water. Door leden van HSV de Wiejert werd vanaf de oever krijt in het water verspreid door middel van een schop. Op het open water werd het krijt vanuit de boot verspreid. Op 14 april is ook 3000 kilo krijt verspreid in het Blekven met behulp van leden van de HSV de Ruisvoorn. In het Blekven is al het krijt vanuit de boot verspreid.



Door het schroefwater van de buitenboordmotor wordt het krijt vrij gelijkmatig verspreid over het water. Na afloop van het toedienen is het water melkwit.

Op 28 september 2011 is de sliblaag in Limbricht bepaald. Op 14 november 2011 is de sliblaag in het Blekven in kaart gebracht.

Op 17 en 18 april 2012 is op beide wateren voor een tweede maal 1500 kilo krijt gestrooid. Toen is ook de sliblaag weer in kaart gebracht. Op 24 en 25 oktober 2012 is een bezoek aan beide wateren gebracht en is de sliblaag wederom bepaald. In het voorjaar van 2013 (16 en 17 april) is voor de derde maal krijt toegediend. Op 16 oktober 2013 is de slibdikte in de Kasteelgracht voor het laatst bepaald, op 28 november 2013 is voor de laatste maal een bezoek gebracht aan het Blekven.

Het verspreiden van 3000 kilo krijt in Limbricht nam circa 2 uur in beslag. Vier personen verspreiden het krijt langs de oever en drie personen waren in de boot het krijt aan het laden en verspreiden. Op het Blekven werd door drie man in de boot het krijt verspreid en werd door 2 mensen de boot steeds weer beladen met de zakken krijt. Dit nam ongeveer drie uur in beslag.

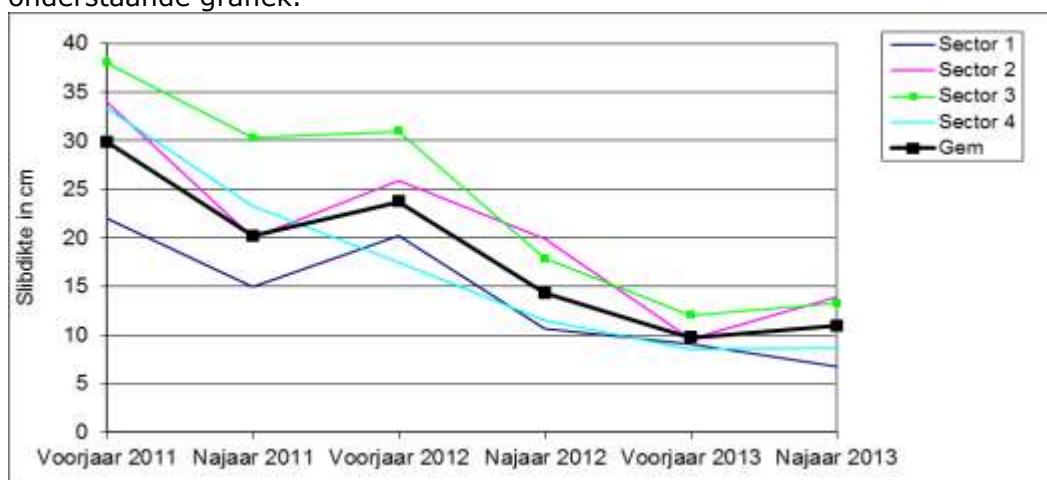
# 5 Resultaten

## 5.1 Limbricht

### *Slibdikte*

In maart 2011 is vanaf de oever op 7 monsterpunten de sliblaag in kaart gebracht (zie Bijlage I). De gemiddelde slibdikte was 40 centimeter (7 metingen) en het Redoxpotentiaal was gemiddeld -216 (10 metingen).

Op de andere data is de sliblaag uitgebreid in kaart gebracht vanuit een boot. Het verloop van de slibdikte in 4 sectoren is weergegeven in de onderstaande grafiek.



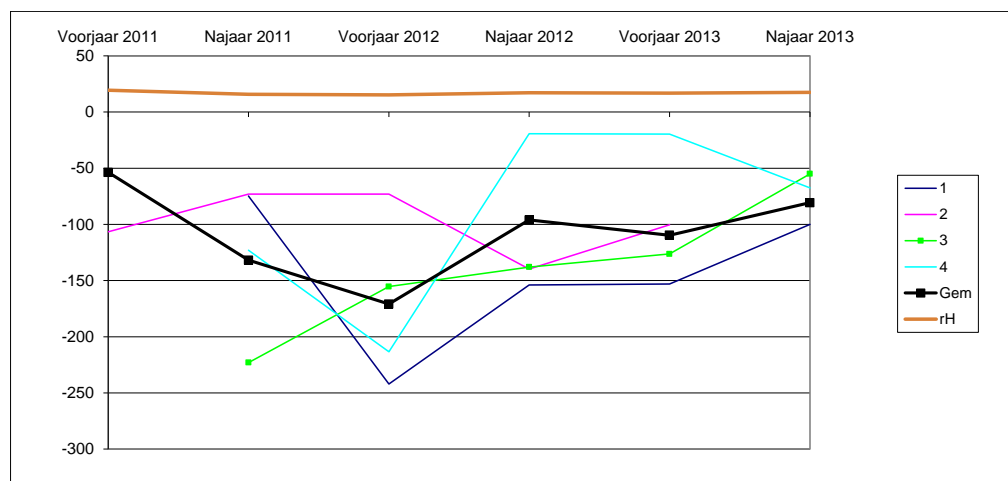
Uit de grafiek is op te maken dat de slibdikte in de zomer van 2011 afneemt en dat de slibdikte door bladval in de herfst/winter toegenomen is in het voorjaar van 2012. Op sector 2 en 3 werd 5 tot 10% blad in het slib waargenomen. In de zomer van 2012 neemt de slibdikte weer af, na de tweede toediening van krijt. Gemiddeld is de slibdikte afgenomen van 30 centimeter naar 15 centimeter. Opmerkelijk is dat op sector 4 de slibdikte vanaf het begin blijft afnemen. Dit een deel waar weinig blad inwaait en bezinkt.

De algemene indruk is dat er minder blad/detritus in het slib aanwezig is.



### Redox

Van de redoxpotentiaal zijn minder waarnemingen gedaan en niet altijd op de verschillende sectoren. Dit maakt de interpretatie wat lastiger. Het gemiddelde redoxpotentiaal neemt toe, pas in het najaar van 2012 is het afgenomen, maar ligt in het najaar van 2013 nog boven het aanvangsniveau. De rH waarde neemt toe en blijft dan in de verdere onderzoeksperiode ongeveer gelijk.



### Overige waarnemingen

Al jarenlang is er een trend dat het water in de Kasteelgracht helderder wordt. Ten tijde van de visstandbemonstering in 2010 was het water al vrij helder met een zichtdiepte tot 1 meter. De Noordzijde blijft altijd troebeler, op dit brede deel zit vaak ook het grootste deel van de vis. Ook het tussenstuk (sector 4) is vaak wat grijsig. Door de vereniging werd aangegeven dat in de zomer vaak 30 tot 40% van de bodem begroeid was met o.a. waterpest. In de zomer van 2011 werden ook grote opgaande pollen van waterpest waargenomen en ook relatief veel flab op de bodem. In 2012 was de waterplantengroei massaal. De soorten die voorkomen zijn waterpest, hoornblad en aarvederkruid. Blijkbaar kunnen de aanwezig graskarpers de groei van waterplanten niet beperken. In de zomer van 2012 is circa 25 m<sup>3</sup> waterplanten verwijderd. Ook in 2013 is er vrij veel groei van waterpest geweest. De vereniging heeft ook in 2013 weer massaal verwijderd. Op de hoek in sector 3 staat een pol riet, die zich de laatste jaren sterk heeft uitgebreid. Ook op sector 1 naast het kerkhof staat een klein polletje riet, die zich ook sterk uitbreidt.

**Tabel 5.1 Overige waarnemingen Kasteelgracht** (w is water, b is bodem, gemiddelde waarden)

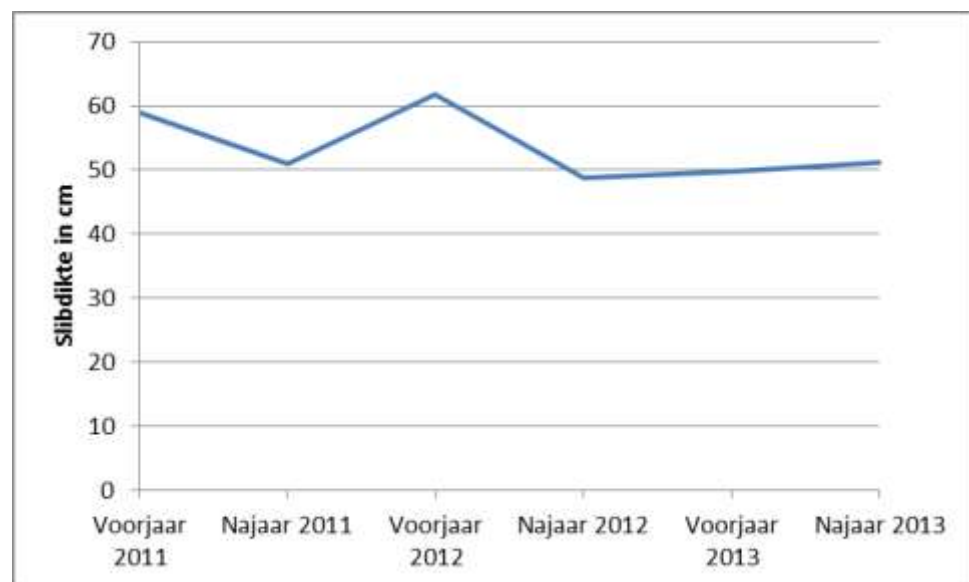
|             | Voorjaar 2010 | Najaar 2010    | Najaar 2011    | Voorjaar 2012  | Najaar 2012    | Voorjaar 2013  | Najaar 2013    |
|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| temp w      | 10,5          | 13,4           | 17,3           | 10,6           | 13,3           | 13,0           | 11,1           |
| temp b      | 10,4          | 12,7           |                |                |                |                | 11,8           |
| pH w        | 8,3           | 8,1            | 8,1            | 8,1            | 7,4            | 7,6            | 7,3            |
| pH b        | 7,2           | 7,3            | 6,8            | 7,2            | 6,9            | 6,6-7,2        | 6,8            |
| Redox w     | 189           | -46            | -123           | -265           | 186            | 245            | 116            |
| EGV         | 330           |                | 342            | 316            | 438            | 622            | 440            |
| Zuurstof    | 16,6          |                |                |                | 8,9            | 10             | 7              |
| zuurstof %  | 147           |                |                |                | 82             | 96             | 65             |
| Zichtdiepte | max. 1 m      | 0,6m tot bodem | 0,8m tot bodem | 0,6m tot bodem | 0,6m tot bodem | 0,6m tot bodem | 0,6m tot bodem |

De pH in de bodem is altijd lager dan de pH van het water. Dit zou erop kunnen duiden dat er nog steeds reducerende processen in de bodem gaande zijn. Op alle data is waargenomen dat op plaatsen met bladval nog steeds H<sub>2</sub>S gas aanwezig is. Samen met het nog niet afnemen van het redoxpotentiaal zou dit erop kunnen duiden dat er inderdaad nog reducerende processen bezig zijn. In april 2011 werden aan de noordzijde nog zeer grote bellen gas waargenomen (zie foto elders in het rapport), deze bellen zijn bij de laatste bemonstering wel een stuk kleiner en minder qua volume.

## 5.2 Blekven

### *Slibdikte*

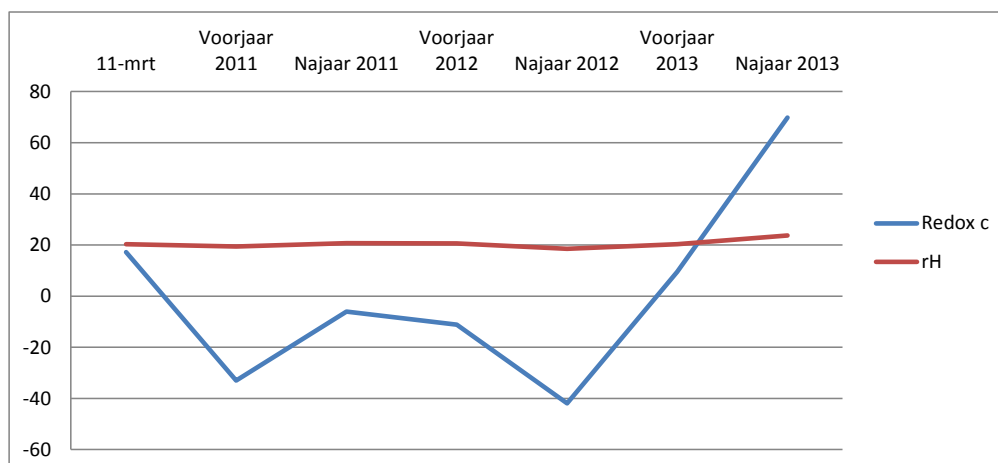
In het Blekven is de slibdikte gemeten op minimaal 19 punten. Ook op dit water lijkt de slibdikte af te nemen in de zomer, maar toe te nemen in de winter. Ook op het Blekven kan veel blad inwaaien van de bomen en struiken aan de noordoever. In totaal is de slibdikte circa 10 centimeter afgenomen op het open water.



Op 11 maart 2011 is de sliblaag langs de oever bepaald. Deze was circa 42 centimeter. In dit slib is een fractie fijn zand aanwezig. De sliblaag langs de oever is op 25 oktober 2012 tussen de 5 en 20 centimeter dik. De metingen langs de oever zijn niet meegeteld in de bovenstaande grafiek.

### *Redox*

Het redoxpotentiaal is op 5 tot 20 punten bepaald per monsterdatum. Het redoxpotentiaal verschilt sterk per monsterpunt en ook binnen een monster (mengmonster). Het redoxpotentiaal lijkt in eerste instantie te dalen, maar is op de laatste monsterdatum globaal weer op het niveau van aanvang van de proef.



In de bovenstaande grafiek is de redoxpotentiaal in mV (gecorrigeerde waarde) en de rH weergegeven als gemiddelde voor het gehele Blekven.

### Overige waarnemingen

**Tabel 5.2** Overige waarnemingen Blekven (w is water, b is bodem, gemiddelde waarden)

|             | Voorjaar 2011 | Najaar 2011 | Voorjaar 2012 | Najaar 2012 | Voorjaar 2013 | Najaar 2013 |
|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| temp w      | 13,3          | 8,1         | 9,6           | 13,3        | 13            | 6,0         |
| temp b      | 13            | 9,9         |               |             |               | 7,6         |
| pH w        | 7,8           | 7,9         | 7,8           | 7,2         | 7             | 7,7         |
| pH b        | 6,8           | 7,1         | 7,1           | 6,4-6,8     | 6,4-6,8       | 7,3         |
| Redox w     | -48           | 40          | -62           | -10         | 100           | 280         |
| EGV         |               | 338         | 389           | 352         | 385           | 330         |
| Zuurstof    |               |             |               | 6,7         | 10,4          | 10,5        |
| zuurstof %  |               |             |               | 65          | 97            | 85          |
| Zichtdiepte | 1m            | bodem       | Bodem         | 1m          | Bodem         | 50          |

Op 20 december 1994 was het EGV gehalte 324  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Zoetemeyer, 1994). Ook in het Blekven is de pH waarde van de bodem altijd lager dan de pH waarde van het water.

## 6 Discussie, conclusie en aanbeveling

### 6.1 Discussie

Tijdens de bemonstering van de vijvers bleek het soms lastig één en ander (aantal monsterpunten, redox, % organische stof) goed te kwantificeren. De verkenning in maart 2011 is uitgevoerd vanaf de oever en leverde geen goed beeld op van de situatie op het open water. Dit komt o.a. dat langs de oever van het Blekven enkele jaren geleden met een kraan slib is verwijderd langs de kant. In Limbricht is op veel stukken van de oever kiezel gestort. Zowel in Limbricht als het Blekven kunnen deze waarnemingen maar beperkt worden meegenomen.

Voor een statistische analyse is het aantal monsterpunten van de sliblaag (Blekven) mogelijk te gering. In het Blekven is bij iedere meting op circa 20 monsterpunten de slibdikte bepaald. In Limbricht werden op minimaal 77 tot maximaal 99 punten de slibdiepte bepaald. Het aantal waarnemingen is dus niet gelijk, wat ook consequenties kan hebben voor de resultaten. Anderzijds is het ook niet mogelijk op precies dezelfde, vooraf bepaalde plaatsen de bemonstering uit te voeren. Het opdelen van de Kasteelgracht te Limbricht in vier sectoren leidde tot een opmerkelijk resultaat, in die zin dat sector 4 een afwijkend beeld van de ontwikkeling van de sliblaagdikte gaf. Het bepalen van de slibdikte moet met meer geavanceerde apparatuur gebeuren, het prikken met een schepnet in de bodem is vrij grofstoffelijk en persoonsafhankelijk. Dit laatste is ondervangen door steeds dezelfde persoon te laten meten.

De redoxpotentiaal zou een maat moeten zijn voor het zuurstofverbruik in de bodem. De redoxpotentiaal in een monster kan aanzienlijk verschillen, afhankelijk van de plaats van de elektrode. Ook is het redoxpotentiaal (nog) niet afgenomen tijdens de proef. De reden hiervan is onduidelijk. Mogelijk is de proefperiode nog te kort geweest, in Breine & Coussement (z.j.) wordt ook pas na het tweede jaar een redoxpotentiaalverandering waargenomen. In deze proef is steeds een schep modder met een schepnet uit de bodem geschept. Mogelijk is hierbij te diep gestoken en wordt hierbij teveel bagger meegenomen, waarin het krijt niet actief is. Ook de hoeveelheid water in het baggermonster kan de metingen beïnvloeden.

Op basis van deze proef kan niet geconcludeerd worden of het zuurstofgehalte in de vijvers is verbeterd. Enerzijds zijn er geen uitgebreide meetreeksen voorafgaand aan de proef uitgevoerd, anderzijds is er ook tijdens de proef te weinig informatie verzameld. De metingen van het zuurstofgehalte moeten vaker plaatsvinden, zowel over de dag, als over de seizoenen. Dit geldt ook voor de pH waarden van de vijver. Vanuit België is bekend dat het zuurstofhuishouding wel duidelijk verbeterde in visvijvers na toediening van krijt. Zozeer zelfs, dat de beluchtingsinstallaties minder gebruikt werden.

Het organisch stofpercentage in de bagger is niet bepaald. Het lijkt alsof het percentage organische stof op beide wateren is afgenomen. De bagger lijkt beter verteerd. Mogelijk is op het Blekven de meeste organische stof verteerd en is daarmee de reductie van de sliblaag ook gestopt sinds het najaar van 2012.

Door de toename van de waterdiepte kan in een warme zomer of gedurende lange periode van ijsbedekking de visstand beter overleven.

Het krijt kan ook ingezet worden om (blauw)algenbloeien te voorkomen. In België is hier enige ervaring mee.

Door de afname van het slib kan het uitloden van het tuigje beter uitgevoerd worden en de aasaanbieding is beter. Dit zou een verbetering van de vangsten moeten geven. De hengselvangsten zijn echter niet geregistreerd. De conditie van de vis zou ook moeten toenemen (naar Belgische ervaringen), omdat er minder parasieten aanwezig zouden zijn. Tijdens deze proef zijn de conditie van de vis en het aantal parasieten niet onderzocht. Er gaan zelfs verhalen rond dat het krijt zorgt voor een snellere groei van de vissen en een betere skeletbouw. Deze laatste beweringen zijn niet onderzocht en worden voorlopig met een korreltje krijt genomen.

## **6.2 Conclusie**

Drie seizoenen na het toedienen van coccolietenkrijt is de sliblaag op beide vijvers afgenomen. In de Kasteelvijver is de sliblaag afgenomen van 29,9 centimeter naar 10,9 centimeter (reductie van 63%). De afname op het Blekven te Moergestel bedraagt ruim 10 centimeter (van 59 centimeter naar 51 centimeter, 13% reductie).

Voor de overige parameters (pH water, pH bodem, rH) is geen duidelijk verloop te zien. De waarden kunnen nog behoorlijk variëren.

## **6.3 Aanbeveling**

Bij een eventueel vervolgonderzoek moet uitgebreider gemonitord worden. Parameters als het organisch stofgehalte in het slib, het percentage blad, een betrouwbare redoxmeting, bepaling van het ZBV (zuurbindend vermogen), hardheid enz. zijn aan te bevelen. Mogelijk zijn er ook nog andere parameters die een duidelijk beeld geven van de verbetering van de sliblaag. Sportvisserij Nederland kan hiervoor het best een project opstarten, waarbij bijvoorbeeld een waterschap participeert. Naast een praktijkproef hebben waterschappen ook de mogelijkheid om proeven onder laboratorium omstandigheden in te zetten (Müller, 1957).

## Literatuur

- Breine J.J. & Coussement, M., z.j. Modder in vijvers en het gebruik van Cocolietenkrijt. VVHV (Vlaamse Vereniging van Hengelsport Verenigingen), Blankenberge, België. [www.vvhv.be](http://www.vvhv.be)
- De Laak, 2006. G.A.J., 2010. Visserijkundig Onderzoek Kasteelgracht te Limbricht, 2010. Sportvisserij Nederland, Bilthoven in opdracht van HSV de Wiejert. Project AVK2010029.
- Müller, W., 1957. Aquarienuntersuchungen über die Wirkung von Kalkdüngemitteln. Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Band VI, Heft 1 bis 8, 1957, p 323-330.
- TWRA, 2009. Managing Small Fishing Lakes and Ponds in Tennessee. Tennessee Wildlife Resources Agency (TWRA). TWRA Report No. 328838, March 2009.
- Website [www.lambers-seghers.be](http://www.lambers-seghers.be)
- Zoetemeyer, R.B., 1994. Rapport Visserijkundig Onderzoek Blekven te Moergestel 20 december 1994. Uitgevoerd in opdracht van Hengelsportvereniging De Rietvoorn. Projectnr VO.1265-01 1994. OVB, Nieuwegein.
- Zoetemeyer, R.B., & B.J. Lucas, 2007. Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

## Bijlagen

|            |                                      |    |
|------------|--------------------------------------|----|
| Bijlage I  | Uitgangssituatie .....               | 23 |
| Bijlage II | Infoblad Krijt Lambers-Seghers ..... | 25 |

# Bijlage I      Uitgangssituatie

|                      |  |                   |                                     |      |  |  |
|----------------------|--|-------------------|-------------------------------------|------|--|--|
| Naam                 | Kasteelvijver Limbricht  |                   |                                     |      |  |  |
| Adres                | Allee  |                   |                                     |      |  |  |
| Plaats               | Limbricht  |                   |                                     |      |  |  |
| Datum                | 24-mrt-11  |                   |                                     |      |  |  |
| Redox water          | +189   |                   |                                     |      |  |  |
| Zuurstof water       | 147%   | 16,6              |                                     |      |  |  |
| Zuurstof bodem       | OFL (0)  |                   |                                     |      |  |  |
| Ijzer                | 0,1  |                   |                                     |      |  |  |
| Tijd                 | 10:30-11:30  |                   |                                     |      |  |  |
| Zichtdiepte          | tot 1 meter  |                   |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 1</b> | Blad, veel gas, H2S geur   | 50 cm blad        |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 310               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 9,5               |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  |                   |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,3               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -72 (tot -170)    |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 2</b> | 5 cm verteerd slib   | 10 cm bagger      |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 310               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | temp   |                   |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  | 338               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,2               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -71               |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 3</b> | bij rietkraag 40 cm bagger   |                   |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 312               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 8,4               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 11,3              |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  | 340               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,4               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,9              |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | van -190 tot -273 |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 4</b> | naast kerk   | waterpest komt op | 40 cm bagger, 10% blad              |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  |                   |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 8,4               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   |                   |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  |                   |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7                 |                                     |      |  |  |
|                      | temp   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -240              |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 5</b> | Parkeerplaats, H2S 50 cm bagger, wv 20 cm blad                               |                   |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 320               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 8,4               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,1              |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  | 390               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,4               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 9,7               |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -393              |                                     |      |  |  |
| <b>Monsterpunt 6</b> | Wegzijde 30 cm slib, 5% blad   |                   |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 338               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 8,1               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,7              |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  | 338               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,3               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,4              |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -127              | Tussen de bladeren in de hoek redox | -211 |  |  |
| <b>Monsterpunt 7</b> | Binnenplaats 60 cm bagger, weinig blad H2S dikke gasbellen draadalg op bodem |                   |                                     |      |  |  |
| Water                | μSiemens/cm  | 323               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   |                   |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,7              |                                     |      |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm  | 402               |                                     |      |  |  |
|                      | pH   | 7,1               |                                     |      |  |  |
|                      | temp   | 10,4              |                                     |      |  |  |
|                      | Redox  | -414              |                                     |      |  |  |

|                      |   |                        |  |  |
|----------------------|---|------------------------|--|--|
| Naam                 | Blekven   |                        |  |  |
| Adres                | Hild 16a  |                        |  |  |
| Plaats               | Moergestel                                      |                        |  |  |
| Datum                | 24-mrt-11                                       |                        |  |  |
| Redox water          | +137  |                        |  |  |
| Zuurstof             | E3 (meter kapot                                 |                        |  |  |
| Ijzer                | 0,5 mg/l  |                        |  |  |
| Tijd                 | 14:00-15:00                                     |                        |  |  |
|                      |   |                        |  |  |
|                      |   |                        |  |  |
| <b>Monsterpunt 1</b> | Lelieveld 50 cm bagger                          |                        |  |  |
| Water                | μSiemens/cm                                     | 275                    |  |  |
|                      | pH  | 9,3                    |  |  |
|                      | temp  | 13,5                   |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm                                     | 352                    |  |  |
|                      | pH  | 6,5                    |  |  |
|                      | temp  | 12                     |  |  |
|                      | Redox   | -384                   |  |  |
|                      |   |                        |  |  |
| <b>Monsterpunt 2</b> | H2S geur naast bomen, 50cm bagger               |                        |  |  |
| Water                | μSiemens/cm                                     |                        |  |  |
|                      | pH  | 9,3                    |  |  |
|                      | temp  |                        |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm                                     |                        |  |  |
|                      | pH  | 6,9                    |  |  |
|                      | temp  |                        |  |  |
|                      | Redox   | -380                   |  |  |
|                      |   |                        |  |  |
| <b>Monsterpunt 3</b> | Stek 17 40 cm bagger, 50% fijn zand             |                        |  |  |
| Water                | μSiemens/cm                                     | 278                    |  |  |
|                      | pH  | 9,3                    |  |  |
|                      | temp  | 12,6                   |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm                                     | 227 mix en 310 in zand |  |  |
|                      | pH  |                        |  |  |
|                      | temp  | 12,6                   |  |  |
|                      | Redox   | -110                   |  |  |
|                      |   |                        |  |  |
| <b>Monsterpunt 4</b> | Stek 8 70% zand in bodem, iets H2S 30 cm bagger |                        |  |  |
| Water                | μSiemens/cm                                     |                        |  |  |
|                      | pH  | 9,3                    |  |  |
|                      | temp  |                        |  |  |
| Bodem                | μSiemens/cm                                     |                        |  |  |
|                      | pH  | 6,6                    |  |  |
|                      | temp  | 11                     |  |  |
|                      | Redox   | van -45 tot -75        |  |  |



---

## **Bijlage II      Infoblad Krijt Lambers-Seghers**

### **ECOSAN COCCOLIETENKRIJT**

#### **Oorsprong:**

Coccolietenkrijt is een poreus krijt (calciumcarbonaat) dat bestaat uit fossiele skeletten van afgestorven algen die zich miljoenen jaren geleden hebben opgehoopt op de bodem van de zeeën. 1 gram coccolietenkrijt heeft een oppervlak van maar liefst 2,5 m<sup>2</sup>.

#### **Toepassing:**

Vele vijvers beschikken over een sliblaag die door de jaren heen steeds verder aangroeit. Deze aangroei gebeurt door organische stoffen zoals bladeren, algen, hoge visstand, ...

Het organisch materiaal dat in het water terechtkomt zinkt dan naar de bodem. Wanneer het zelfreinigend vermogen van het water wordt overschreden is de afbraak van het slib kleiner t.o.v. de aangroei. Op deze manier zal er jaarlijks slib bijkomen indien men niet ingrijpt.

Een dikker wordende sliblaag zorgt er niet alleen voor dat het water steeds ondieper wordt maar vooral dat dergelijke sliblaag een reëel gevaar betekent voor het aanwezige visleven. Deze sliblaag bevat veel gasen die ontstaan zijn door gisting van de organische fractie in het slib. Gasen zoals methaan en waterstofsulfide worden opgehoopt in het slibsediment en zijn dodelijk voor de aanwezige visstand.

Coccolietenkrijt kan ingezet worden op nagenoeg elke vijver. Dit zowel op vijvers met een (dikke) sliblaag als vijvers zonder sliblaag. Op vijvers zonder sliblaag kan dan de vorming van slib voorkomen worden. Men dient in het achterhoofd te houden dat ook een nieuw aangelegde vijver jaarlijks een hoeveelheid organisch materiaal te verwerken krijgt.

Het coccolietenkrijt wordt gelijkmatig verdeeld op de vijver met een schep of schop. Men kan op grotere vijvers gebruik maken van een boot om het bereik te vergroten. Het coccolietenkrijt zal een tijdje in het water zweven (suspensie genaamd) en afhankelijk van de watertemperatuur op enkele dagen tijd uitzinken naar de bodem toe. Op deze manier ligt het krijt gelijkmatig verdeeld over de bodem waar het zijn werking heeft.

#### **Werking:**

Het grote oppervlak van het coccolietenkrijt heeft zijn specifieke eigenschappen.

Dit oppervlak is nodig zodat bacteriën zich kunnen vestigen op het krijt na de dosering op de vijver.

Deze goede bacteriën gaan er dan op hun beurt voor zorgen dat de aanwezige modderlaag afgebroken wordt. Op deze manier kan men de vijver gezond houden. Coccolietenkrijt kan tot 15 cm in de bodemlaag doordringen. Het krijt werkt dus als medium voor de bacteriën die de modderlaag afbreken. De zeer lage oplosbaarheid (0,96 %) zorgt er tevens ook voor dat het substraat intact blijft.

De pH van de bodem wordt licht verhoogd zodat een meer geschikte omgeving voor de bacteriën wordt gecreëerd. De beoogde bacteriëncultuur is aëroob. Dit wil zeggen dat ze zuurstof nodig hebben om te overleven. Zuurstof is dus een belangrijke parameter voor een goede werking. Meestal is er op de doorsnee hengelvijver voldoende zuurstof aanwezig. Beschikt men echter over een vijver met een historisch dikke organische sliblaag en een beperkte waterkolom dan is enige omzichtigheid geboden. Wanneer de bacteriën zich massaal zouden ontwikkelen bij het warmer worden van het water kan het zuurstofpeil dalen. Een beluchter kan hier een oplossing brengen. Anderzijds zorgt het coccolietenkrijt ervoor dat het water helderder wordt doordat het krijt de binding aangaat met zwevende deeltjes in het water. Op deze manier krijgen ook de onderwaterplanten meer kans tot ontwikkeling aangezien het licht dieper in het water doordringt.

#### **Tijdstip toepassing:**

Coccolietenkrijt wordt gebruikt in het voorjaar wanneer de watertemperatuur tussen de 10 à 12 °C ligt. In normale jaren is dit maart-april. Bij deze temperaturen is de zuurstofhuishouding van het water ideaal.

**BESLUIT:**

De positieve effecten van het gebruik van coccolietenkrijt zijn enorm. Naast het verminderen van de aanwezige sliblaag wordt ook gisting en de vorming van gassen in de bodem vermeden. Het zuurstofpeil kent een stabielere en hogere curve gedurende het jaar. Daarnaast is ook de kans op algenbloei lager door de binding van voedingsstoffen aan het krijt en de grotere snelheid van de processen.





**Sportvisserij Nederland**  
Postbus 162  
3720 AD Bilthoven