

Evaluatie en nul-meting ecologisch slootschonen in It Lege Midden.



It Lege Midden

Evaluatie en nul-meting Ecologisch slootschonen in It Lege Midden:

Rapportage van de bevindingen van de inventarisatie van de kwaliteit van het water, het plantenleven en dierenleven in de sloot en het aantal ruigte kruiden in de ongemaaide en onbemeste rand (2 – 4 meter).



Jaap Zuidersma Stage Living Lab:

voorbereiding, inventarisatie, rapportage.

Anne Jansma Living Lab:

Stage coördinatie en begeleiding.

Carla Boonstra Living Lab:

Coördinatie en communicatie.

Marijke van der Zwaag Living Lab:

Administratie.

Jitze Peenstra It Lege Midden

Toekenning beheerde en onbeheerde sloten.

Voorwoord:

Zoekend naar een goede stageplek op het gebied van Ecologie kwam ik na een aantal jaren terecht bij Living Lab die mij de unieke kans bood om geheel zelfstandig (met begeleiding van het team van Living Lab) het onderzoek naar het ecologisch beheren van sloten van It Lege Midden voor te breiden, het planten en dierenleven te inventariseren en de resultaten van het onderzoek naar voren te brengen in dit rapport en enkele presentaties.

De opdracht werd Living Lab aangeboden door gebiedscoöperatie It Lege Midden.

De opdracht houdt in:

- Het onderzoeken wat het effect is van het Ecologisch slootschonen op het planten en dieren leven in de sloot en het plantenleven (en dierenleven) in de ongemaaide en onbemeste slootrand van 2 – 4 meter. Hierbij een vergelijking trekkend tussen 18 ecologisch beheerde sloten en 18 niet ecologisch beheerde sloten.
- Het hierdoor promoten van het ecologisch slootschonen zodat meer boeren en verpachters de voordelen zien van het overstappen op ecologisch slootbeheer.
- Tevens is het een nul-meting op basis waarvan over een aantal jaren gecontroleerd kan worden of de situatie ook verbeterd is. Dit op basis van een lijst met te inventariseren punten en ons advies hoe het beheer nog verbeterd kan worden.

Mijn dank gaat uit naar het team van Living Lab voor de begeleiding en collegialiteit, Jitze Peenstra van It Lege Midden en alle boeren die door hun toestemming voor het betreden van hun land en het onderzoeken van hun sloten het onderzoek mogelijk hebben gemaakt.

Jaap Zuidersma

22-06-2022

Inhoudsopgave:

Inleiding	5
Wat houdt ecologisch slootschonen in	6
Wat is het doel van ecologisch slootschonen	7
Wat hebben we onderzocht	11
Hoe hebben we dit onderzocht en waarom	12
Wat zijn de resultaten	17
Wat zijn de adviezen voor verbetering	30
Literatuurlijst	33
Bijlagen	34

Inleiding:

Sloten hebben al een hele lange geschiedenis. Reeds in de 8^e eeuw werden de eerste sloten gegraven en de eerste polders kwamen er al in de 14^e eeuw. Friesland, Groningen en vooral Noord- en Zuidholland hebben een hele hoge dichtheid aan sloten. Deze provincies huisvesten het grootste deel van de in totaal 330.000 km aan sloten die er door de eeuwen heen zijn gegraven. Dit is ongeveer 8 keer de wereld rond. Sloten zijn voor Nederland een fenomeen op zich, dat in de rest van de wereld veel minder voor komt. Al deze sloten moeten regelmatig geschoond worden voor de doorstroming.

Het schonen van sloten zoals dat heden plaats vindt kan tot een verarming van het slootleven leiden (minder planten en dieren). Dat is wat onderzoek uit het verleden suggereert. Ons onderzoek wijst ook voorzichtig in die richting. Reden voor de afname van het slootleven is dat bij het slootschonen het plantmateriaal aan beide kanten van de sloot volledig wordt verwijderd inclusief de beworteling zodat er te weinig plantenleven over blijft om het zelfreinigend effect van de sloot op gang te brengen/houden en daarmee de soortenrijkdom aan planten en dieren te laten toenemen/behouden. Daarnaast wordt de sliblaag opgewoeld waardoor sterke nutritie plaats vindt met de daarin opgeloste stoffen zoals fosfaat en nitraat. De slibdeeltjes moeten daarna eerst weer bezinken. Bovendien zitten er in het slib ook eventuele giftige en verontreinigende stoffen. Het verrijkt de sloot daardoor dusdanig dat er algenbloei ontstaat waardoor er steeds minder licht tot het water doordringt. Hierdoor groeien bepaalde planten op den duur niet meer vanzelf terug. Alleen waterpest en kroos kunnen nog van zo'n situatie gebruik maken waardoor er uiteindelijk helemaal geen licht meer in de sloot doordringt en het aantal planten en dieren verder achteruit gaat. Bovendien gaat bij het schonen heel veel dierenleven verloren doordat die tussen de planten leven en met deze planten op de oever terecht komen hetzij levend dan wel dood. Een deel gaat hierna dood een deel zal misschien terug kruipen in het water. Het laatste is een reden waarom het niet goed is om het planten materiaal meteen af te voeren maar beter om het een tijd te laten liggen zodat het leven terug kan kruipen in de sloot. Toch verstikken deze plantenresten ook de oever vegetatie, het gras en de andere planten op de overgangzone, waardoor het juist weer nadelig is het te laten liggen. De oplossing ligt hier in het laten liggen van het plantenmateriaal op 1 meter van de sloot voor een periode van 48 uur.

Het verlies aan slootleven is erg jammer want sloten zijn in hun soort een van de meest biodiverse biotopen in ons land. Hiermee vormen ze corridors voor het leven door heel Nederland. Neem daarbij nog een strook van de eerste 2 tot 4 meter van het grasland mee die niet gemaaid en bemest wordt en je hebt een corridor van formaat omdat het niet alleen de waterdieren en planten betreft maar ook die van de weide en het insecten leven. Bovendien hebben ze bij goed onderhoud een goed zelfreinigend vermogen. Het zelfreinigend vermogen van de sloot zit hem voor een groot deel in de planten die in en onder water leven en zuurstof leveren, maar ook voor een deel in dras/moeras overplanten de zogenaamde helofyten. Deze reinigen niet alleen de sloot van slibdeeltjes en het teveel aan nutriënten maar deels ook van verontreinigende stoffen samen met de bacteriën in het water. Hier komt ook de naam helofytenfilter vandaan, dat gebruikt wordt bij

waterzuivering, waarvoor ze veelal moerasplanten en riet gebruiken maar ook lisdodde. Het zal nu duidelijk zijn dat planten belangrijk zijn voor de waterkwaliteit. Helaas is alle planten laten staan ook weer niet helemaal de ideale situatie want ook plantendelen sterven in de winter af en vormen zo slib en groeien op den duur de sloot dicht er vindt een soort verlanding plaats, waarin langzaam eerst een moerassig iets ontstaat en daarna struiken en bomen. Om dit te voorkomen moeten de sloten gereinigd worden van dit slib en een overdaad aan waterplanten, dit wordt vaak in het najaar gedaan. Zo is dus te zien dat er een soort evenwicht hierin gezocht moet worden. Met ecologisch slootschonen, maar ook NIL (natuur inclusieve landbouw), waar Living Lab zich ook mee bezig houdt, kan een oplossing worden geboden voor deze problemen. Door met het ecologisch slootschonen de diversiteit aan planten en diersoorten te vergroten door een deel van de planten te laten staan als biotoop voor de waterdieren.

Wat houdt ecologisch slootschonen eigenlijk in:

Bij ecologisch slootschonen wordt rekening gehouden met 9 punten dit zijn:

1. Een kant van de sloot wordt geschoond zonder de planten wortels te beschadigen de andere kant van de sloot wordt ongemoeid gelaten.
2. Er wordt langzaam geschoond zodat het waterleven naar de andere kant van de sloot kan wegkruipen tussen de daar aanwezige planten.
3. Het geschoonde materiaal blijft 48 uur op een meter van de slootrand liggen zodat het waterleven terug kan kruipen in de sloot.
4. Het schonen begint aan het eerste doodlopende eind van de sloot en gaat door tot op 10 meter van het andere eind van de sloot daarna vanaf dat eind terug.
5. Krabbenscheer begroeiing (belangrijk voor de groene glazenmaker en eventueel de zwarte stern) wordt maar voor 50 % geschoond.
6. Er kan eventueel ook in mozaïk worden geschoond (zigzag patroon), hierbij wordt een deel aan een kant van de sloot geschoond vervolgens daar aan grenzend aan de andere kant. Zo dat links en rechts van de sloot afwisselend vegetatie blijft staan. Ook kan de sloot voor de ene helft ongemoeid worden gelaten zodat bijvoorbeeld de linkerhelft van de sloot niet geschoond is en de andere helft wel.
7. Het baggeren gebeurt zonder vleugels die de sloot helemaal bedekken zodat er minder slootleven mee wordt gezogen.
8. De beste periode voor het schonen is vanaf half augustus tot aan 1 november.
9. Een rand van 2 tot 4 meter aan beide kanten van de sloot wordt niet gemaaid voor 15 juni en nooit bemest (het laatste zodat de mest niet uitspoelt in de sloot en de rand verschraalt (minder rijk wordt) zodat er meer kruiden in de rand komen te staan in plaats van alleen Engels raaigras).

Wat is het doel van ecologisch slootschonen:

Het blijkt uit de titel en het vorige geschrevene ook al maar wat zijn de doelen van ecologisch slootschonen:

Heel kort door de bocht, behoudt van planten en dieren, zowel voor kenmerkende soorten die een gezond slootleven symboliseren als voor alle planten en dieren. Hierbij gaat het vooral om de planten want die houden de sloot op een natuurlijk manier schoon (het zelfreinigend vermogen van de sloot) zodat die geschikt wordt voor een grote diversiteit aan dierenleven.

Welke planten en dieren gaat het hier om:

Deze lijst kan heel veel planten en dieren opleveren want sloten zijn de meest biodiverse biotopen in ons land. Zo kan cultuur (de sloot, want die is door mensen gegraven) leiden tot grote diversiteit aan planten en dieren, laten we die cultuur weer proberen te versterken tot wat het was.

Maar om de belangrijkste op te noemen:

Planten (kensoorten):	Dieren (kensoorten):
krabbenscheer	Bittervoorn
pijlkruid	Zwanenmossel
waterdrieblad	Kleine modderkruiper
zwanenbloem	Grote modderkruiper
Waterviolier	Groen kikker
kikkerbeet	Bruine kikker
witte waterlelie	Kleine watersalamander
holpijp	Geelgerande watertor
dotterbloem	Spinnende watertor
pijptorkruid	Groene glazenmaker
Grote egelskop	Gewone pad
Drijvend fonteinkruid	Noordse woelmuis
	heikikker
	ringslang
	stekelbaars

Tussen een aantal van deze planten en dieren en dieren onderling bestaat een zodanige relatie dat ze eigenlijk niet zonder elkaar kunnen:

Krabbenscheer – groen glazenmaker:

De groene glazenmaker is helemaal afhankelijk van krabbenscheer omdat de larven in deze plant leven.

Krabbenscheer – zwarte stern:

zwarte stern broedt op de drijvende krabbenscheer.

Alle andere planten – posthoornslak en poelslak:

Posthoornslakken en poelslakken leven van de algen die zich op de onderwaterbladeren van de planten bevinden, hierdoor kunnen de planten weer beter fotosynthetiseren.

Planten – grote- en kleine modderkruiper:

Planten laten bij het afsterven een sliblaag achter in de sloot in deze sliblaag leeft de grote modderkruiper die daarbij zelfs zuurstofloze situaties aan kan. De kleine modderkruiper leeft ook in de sliblaag al moet die wel minder dik zijn.

Planten – alle waterdieren:

Planten zijn voor alle waterdieren schuilplaats en zuurstof leverancier. Daarnaast zijn ze ook het territorium voor niet waterdieren, veelal insecten (vgl. libellen) en leverancier van nectar voor insecten via de bloemen en schuil en nestplaats voor vogels.

De planten nemen deel aan alle 4 kringlopen in de sloot die het zelfreinigend vermogen aansturen dit zijn:

1. **De koolstof kringloop:** Deze bestaat uit de groei van planten waarbij deze CO₂ of carbonaat en bicarbonaat (CO₃²⁻ of HCO₃⁻) opnemen en suikers en zuurstof produceren. De vereenvoudigde chemische formule ziet er zo uit: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energie (is zonlicht)}$ geeft $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. Tekstueel is het 6 moleculen koolstof dioxide + 6 moleculen water + energie van het zonlicht geeft suiker + 6 moleculen zuurstof. Aan het eind van het planten groei seizoen sterven de planten af en vormt zich een sliblaag van planten delen die later bij het begin van het groei seizoen weer door de planten opgenomen worden. Nadat deze stoffen met behulp van zuurstof door bacteriën weer omgezet zijn in opneembare koolwaterstoffen, feitelijk worden ze omgezet in CO₂ en water. Dit is het belangrijkste proces voor de zelfreiniging, het zuurstof gehalte wordt hierbij door de planten constant gehouden. De werkelijke processen liggen (veel) ingewikkelder dan hier beschreven (hiervoor verwijs ik graag naar het boek aquatische ecologie in de literatuur lijst).
2. **De stikstof kringloop:** Hoewel momenteel de stikstof waarden over het algemeen te hoog zijn hebben planten wel degelijk stikstof nodig voor de groei (daarom groeit het gras van de boer ook zo snel), alleen van een verhoogd stikstof gehalte profiteren maar een klein aantal planten die heel snel kunnen groeien (een voorbeeld hiervan is waterpest en ook kroos en algen) die verstikken daarmee andere planten en daarmee ook het dieren leven. Is het stikstof gehalte op normale niveaus voor een sloot dan kunnen veel meer verschillende planten daarvan profiteren en dus ook waterdieren. Elke plant heeft hierin zijn tolerantie grens voor stikstof. Groeien er meerdere soorten planten die het stikstof uit het water halen en zuurstof produceren dan wordt algengroei en groei van waterpest en kroos tegen gegaan.

3. **De fosfor kringloop:** Ook de fosfor waarden zijn momenteel te hoog, maar ook fosfaat is een voedingsstof voor planten. Hiervoor geldt hetzelfde verhaal als voor stikstof het is nodig en geeft in lagere concentraties aanleiding tot groei van een diversiteit aan planten maar bij te hoge concentraties massale groei van enkele planten die het hoge gehalte aan voedingsstoffen aan kunnen. Ook hier heeft elke plant een tolerantie grens voor fosfaat. Bij beide geldt trouwens dat bij het afsterven van de planten het nitraat en de fosfaat weer vrij komen, dus het gehalte aan voedingsstoffen blijft hetzelfde. Daarom is het van belang dat vooral in het begin van het ecologisch slootschonen wel het slib en een deel van de oeverplanten worden verwijderd anders gaat het voedingsstof gehalte van de sloot niet achteruit. Je zou het zo kunnen zien: bij het verschrallen van het grasland geeft men geen mest meer en laat men het gras langer groeien en dan voert men het maaisel af waardoor de rijkheid uit het grasland wordt gegroeid zo werkt dat ook bij de sloot.

4. **De zwavel kringloop:** Ook sulfaat komt vanuit uitspoeling in de landbouw terecht in de sloot in te hoge concentraties. Sulfaat is in de vorm van sulfiet zelfs een giftige stof. De zwavelkringloop is gekoppeld aan de stikstof-, fosfor- en koolstof kringloop. Bij sulfaat reductie (vermindering) wordt dood organisch materiaal (plantenresten) in de koolstof kringloop afgebroken en komt nitraat en fosfaat vrij, dus het leidt tot verrijking van het water. Waterplanten die wortelen in de bodem en boven water gewoon hun blad hebben zoals, riet, liesgras, lisdodde en grote egelskop werken als een filter voor sulfaat zodat er daardoor minder verrijking van het water optreed door het vrij komen van nitraat en fosfaat. Dit wordt ook wel gebruikt in een helofytenfilter. Helofyten is de benaming voor dit soort planten. Toch is zwavel als onderdeel van aminozuren ook van belang voor planten en dieren alleen niet in te hoge concentraties.

Ook houden planten het slib vast zodat het minder opwervelt en stoppen ze de algengroei.

Onder water planten zorgen voor zuurstof en schuilplaats, drijfplanten houden het zonlicht deels tegen hetgeen algengroei voorkomt en fungeren ook als schuilplaats.

Deze processen houden alleen stand als er geen grondelende vissen in het water aanwezig zijn die het slib laten opwervelen.

Geelgerande watertor en libelle larven – kikkervisjes en stekelbaarsjes:

De geelgerande watertor en libellen larven hebben onder andere kikkervisjes en stekelbaarsjes als prooi.

Bittervoorn – (zwanen)mossel:

De bittervoorn legt zijn eitjes in de kieuwholte van bijvoorbeeld de zwanenmossel zodat wanneer de eitjes uitkomen de jongen beschermd zijn. Voor de zwanenmossel heeft deze relatie geen enkel nut.

Nog een relatie is die van de amfibieën en vissen:

Zitten er veel vissen in de sloot dan vind je er geen amfibieën en andersom. Dit geldt niet voor de gewone pad. De vissen eten de jonge kikkervisjes, maar de kikkervisjes van de gewone pad zijn giftig dus die worden niet gegeten, hiermee zorgt de pad dat hij geen concurrentie heeft van andere amfibieën.

De planten in de rand van 2 - 4 meter zijn ook schuilplaats voor zoogdieren zoals de haas en de watersnip en als het hoog genoeg is zelfs reeën en misschien zelfs broedplaats voor bijvoorbeeld de tureluur en andere weidevogels en ze leveren heel veel insecten nectar. En de jonge weidevogels schuilen er in en vinden er insecten.

Het doel van ecologisch slootschonen wordt uit bovenstaand duidelijk:

Het planten leven in de sloot moet behouden worden zodat het zelfreinigend vermogen van de sloot in stand blijft of opnieuw op gang komt zodat er een heel divers planten en dieren leven in evenwicht met elkaar in de sloot en slootrand ontstaat. Dit kan in principe vrij vlot zodra de verrijking van de sloot stopt en de sloot geschoond wordt en door ook te stoppen met het bemesten tot aan de sloot toe.

Toch heeft ook een gezonde sloot een verloop in de aanwezige planten en dieren maar dat hoort bij het langdurende evenwicht.

Wat hebben we onderzocht:

- De waterkwaliteit op basis van chemische samenstelling.
- Het doorzicht-, de dikte, geur en samenstelling van de sliblaag en de diepte van de sloot.
- Het profiel van de sloot.
 - U-profiel
 - V-profiel
- Het aantal kensoort planten in de oever rand, het percentage ondergedoken planten, het percentage drijfplanten.
- Het percentage kroos en drijvende algen.
- Aantasting oeverrand.
- Soort begroeiing oevers.
- De kleur van het water.
- Bedekkingspercentage met krabbenscheer.
- Het aantal planten soorten in de rand.
- De gegevens zijn in een database gezet en onderzocht op relaties tussen de verschillend paramaters en de verschillen tussen beheerde en onbeheerde sloten.

Verder hebben we rekening gehouden met het volgende:

- Ligging van de sloot: grenzend aan:
 - Bomen en of struweel
 - Cultuurgrond (grasland en of bouwland)
 - Natuurgrond
 - Een weg en of kavelpad
- Aaneengeslotenheid
 - Maakt de sloot deel uit van een groter watersysteem
 - Is de sloot doodlopend
- Breedte van de sloot
 - < 1 meter
 - 1 – 3 meter
 - > 3 meter
- De weersituatie van de periode voor het inventariseren
 - Regenachtig
 - Zonnig
- Ter plekke hebben we een algemene beoordeling van de kwaliteit van de sloot gemaakt.

Hoe hebben we dit onderzocht en waarom:

Om tot een goed vergelijk te komen moeten er voldoende gegevens zijn. Daarom hebben we bij in totaal 36 sloten waarvan er 18 ecologisch beheerd en 18 niet ecologisch beheerd worden op 3 plekken in de sloot onderzoek gedaan. De eerste plek ligt 20 meter uit het ene einde van de sloot, het tweede punt in het midden en het derde punt 20 meter uit het andere einde van de sloot. Deze 3 punten zijn vastgelegd op coördinaat zodat bij een volgend bezoek op precies dezelfde plek onderzoek gedaan wordt. Eigenlijk hadden we op 5 punten in de sloot onderzoek moeten doen, maar dat was voor 1 persoon teveel werk om dan 4 sloten per dag te onderzoeken. Ook hadden we in totaal 40 sloten moeten onderzoeken maar die waren niet voor handen. Persoonlijk denk ik niet dat er enorm veel verschil was geweest door de sloot op 5 punten te inventariseren en nog 4 sloten extra mee te nemen. De sloten hebben we zodanig geselecteerd dat ze in de meeste gevallen van dezelfde boer waren en dat de ligging en verdere omstandigheden van de sloten hetzelfde waren.

We zijn vrij vroeg in het seizoen begonnen met het onderzoek namelijk bij de eerste 2 sloten op 19 mei en de daarop volgende sloten 31 mei, misschien had het gescheeld dat het onderzoek meer richting midden juni was gedaan voor wat het planten- en dierenleven aan gaat. Ook de methode met een schepnet het dierenleven inventariseren had anders gekund en dan hoogstwaarschijnlijk meer resultaten opgeleverd. Bijvoorbeeld met 2 personen met een sleepnet of met elektrisch vissen, maar dat was voor 1 persoon niet te doen en ook te bewerkelijk geweest en had teveel tijd gekost. Bovendien ging het ons in dit onderzoek niet om de aantallen van elke soort maar alleen het aantal verschillende soorten en dan kom je met een schepnet ook al een aardig eind.

- Waterkwaliteit:

Bij de eerste 8 sloten hebben we de chemische samenstelling van het water uitgebreid gemeten door watermonsters te halen en die thuis te analyseren:

We hebben daarbij het volgende gemeten:

- EC: elektrische geleiding dit is van belang om te weten hoeveel vrije ionen er in het water opgelost zijn dit zijn:

Kationen:

- Magnesium Mg 2+
- Kalium K +
- Calcium Ca 2+
- Natrium Na +

Anionen:

- Bicarbonaat HCO₃⁻
- Carbonaat CO₃²⁻
- Sulfaat SO₄²⁻
- Chloor Cl⁻

Deze zogenaamde saliniteit is van belang omdat weinig organismen een hoge ionen concentratie verdragen. Als deze concentraties hoog zijn zou je daar uit kunnen

concluderen dat het aantal planten en dieren daardoor laag kan zijn. Na een lange droogte periode kan door verdamping van water de ionen concentratie (snel) toenemen waardoor planten en dieren het moeilijker krijgen. Dus niet alleen door minder water in de sloot.

- PH: De zuurgraad van het water, ook hier geldt hij moet niet te hoog zijn maar ook niet te laag voor een optimaal slootleven. Een PH van rond de 7, dat is neutraal, is dan het beste.
- NO₃⁻: Nitraat: Dit is van belang om te zien hoe vermist c.q. voedselrijk de sloot is. Het is een voedingsstof voor planten maar bij te hoge concentraties concurreren enkele planten zoals kroos, alg en kroosvaren alle andere planten weg en wordt een sloot levenloos.
- PO₄³⁻: Fosfaat: Met fosfaat is het hetzelfde verhaal als met nitraat hoe hoger de waarden hoe slechter voor het leven in en om de sloot.
- O₂: Zuurstof: Zuurstof wordt door de planten in het water geproduceerd. Het lost slecht op in water dus vanuit de lucht wordt er weinig geabsorbeerd. Zuurstof is van belang voor het waterdieren leven in de sloot maar wordt ook gebruikt door bacteriën als ionen acceptor voor de afbraak van onder andere het organisch materiaal in het slib. Zuurstof is dus een heel belangrijke stof in het water die onder andere te maken heeft met het zelfreinigend vermogen van een sloot en met de koolstof kringloop en voor dieren voor de ademhaling.
- CO₂: Koolstofdioxide: Koolstofdioxide komt als vast molecuul in het water voor maar ook opgelost als bicarbonaat en carbonaat. Die laatste 2 stoffen regelen onder andere de zuurgraad van het water, brengen hem omhoog. Zowel koolstof dioxide als bicarbonaat en carbonaat worden door de planten gebruikt om samen met de energie van zonlicht suikers en zuurstof te produceren. Hierbij kan zuurstof worden gezien als het afval product van de synthese van suikers. CO₂ is dus een heel belangrijke stof in het water voor de groei van planten, het produceren van zuurstof, voor het omhoog brengen van de PH (zuurgraad) van het water en de koolstof kringloop die hiervoor beschreven werd.
- KH: Carbonaat hardheid. Zoals bij koolstof dioxide al beschreven is, is dit de opgeloste vorm van CO₂ namelijk CO₃²⁻. Het heeft een bufferende werking op de PH (zuurgraad) en zorgt er voor dat de PH richting neutraal gaat wat voor planten en dieren ideaal is. Is de carbonaat hardheid hoog dan is de concentratie aan CO₂ (koolstofdioxide) laag.

Zoals gezegd hebben we deze uitgebreide test alleen gedaan bij de eerste 8 sloten om te kijken of hier duidelijke conclusies uit te trekken waren. Voor de rest van de sloten hebben we het gehouden bij alleen het meten van de EC (elektrische geleiding) en PH (zuurgraad). Hiervoor gebruikten we 2 elektrische meters. De ander testen zijn gedaan met teststrips en een uitgebreide titratie set. Hierbij heb ik dezelfde waarden (bijvoorbeeld PH, nitraat en fosfaat) ook met verschillende testsets gecontroleerd om zeker te zijn dat de uitkomsten

goed zouden zijn. Als de ene testset een waarde geeft die bij de andere testset dezelfde waarde geeft dan moet de testuitslag goed zijn.

- Doorzicht, sliblaag en diepte sloot:
 - Het doorzicht hebben we gemeten met een zogenaamde secchi schijf, dit is een ronde schijf met 4 afwisselend vlakken waarvan 2 wit en 2 zwart zijn. Deze schijf laat men zakken in het midden van de sloot tot hij niet meer zichtbaar is. De diepte waarop dit is wordt het doorzicht genoemd. Het is van belang om toe kijken hoe helder het water is om zo te bepalen hoe ver en goed het licht kan doordringen in de sloot en zo het proces van fotosynthese op gang kan brengen waar bij planten suikers en zuurstof produceren en het zelfreinigend vermogen op gang wordt gebracht zodat de sloot nog helderder wordt.
 - De sliblaag mag maximaal 60 cm dik zijn of bij kleine sloten 1/3 van de diepte van de sloot. Is hij dikker dan moet hij tot op een dikte van 40 cm geschoond worden. Daarom hebben we met een stok met 5 cm verdeling gemeten hoe dik de sliblaag is en hoe diep de sloot. Dit heeft te maken met het volume van de waterkolom die niet te klein moet zijn voor de planten en dieren, maar ook voor de doorstroming. De kleur en geur van de sliblaag zijn van belang om te kijken wat de samenstelling van de sliblaag is en of deze sterk verrijkt is met voedingsstoffen. In een gezonde sloot is de sliblaag grijs of bruin, in een ongezonde sloot zwart. De geur van de sliblaag is van belang om te kijken of er voldoende zuurstof in de sloot aanwezig is en of er ook giftige zwaveldampen aanwezig zijn. Een gezonde sloot heeft een compleet neutrale geur. Stinkt de sloot naar methaan dan is er te weinig zuurstof aanwezig voor de afbraak van organische stoffen en vindt er door de bacteriën anaerobe omzetting plaats tot methaan terwijl er in een gezonde sloot omzetting met zuurstof plaats vindt tot CO₂ en water. Is er een rotte eieren geur dan zit er teveel zwavel in de sloot dit komt voort uit uitspoeling vanuit de landbouw en depositie vanuit de lucht, het kan tot snelle verrijking van de sloot leiden.
 - De diepte van de sloot is van belang omdat in ondiepe sloten van 1 meter of minder veel ruimte wordt ingenomen door oeverplanten en in diepere sloten meer door onderwater planten en drijfplanten.
- Het profiel: Het profiel van een sloot kan in een U profiel steil naar het water overlopen of in een V profiel geleidelijk. Het laatste is het meest wenselijk omdat dieren dan makkelijker in en uit de sloot komen en er een overgangszone voor planten ontstaat van waterplanten naar oeverplanten.
- Oeverplanten, onder water planten en drijfplanten: Op zicht is hier gekeken naar het aantal soorten van deze planten en de breedte van de oeverstrook en bedekkingsgraad van onderwater en drijfplanten. Dit is van belang voor de zuurstof productie (onder water planten) tegengaan algengroei (drijfplanten) en helofytenfilter werking (oeverplanten) en daarmee voor de diversiteit van het slootleven.

- Aantasting oeversrand: hebben koeien de oeversrand ook vertrapt? Zodat oeversplanten minder kans krijgen? De oeversrand zou dus bij begrazing afgeschermd moeten zijn.
- Soort begroeiing oever:
 - Ruigte kruiden van onbemeste of licht bemeste gronden, dit zou het o.a. moeten zijn.
 - Riet/liessgras/lisdodde, dit moet het zijn in combinatie met de vorige categorie.
 - Grassen van bemeste graslanden.

Dit is van belang om te kijken in hoeverre de oeversrand bemest is en een overgangszone heeft en goed in evenwicht is en of de juiste soort planten aanwezig zijn.

- De kleur van het water is van belang om te kijken of er slibdeeltjes in het water zweven. Dan is het water troebel of zwart. Of dat het water helder is, goed voor de plantengroei.
- Het bedekkingspercentage met krabbenscheer: Op zicht hebben we gezien hoeveel de sloot bedekt is met krabbenscheer. Dit is van belang voor de Groene glazenmaker een libelle waarvan de larven in het krabbenscheer leven en als nestplaats voor de zwarte stern. Het is echter ook een teken van verlanding van de sloot waarbij de sloot dicht groeit dus moet het krabbenscheer tot op 50% geschoond worden.
- Het aantal planten soorten in de rand: Dit is van belang om te kijken in hoeverre de slootrand van 2 tot 4 meter zich heeft hersteld van teveel bemesting naar een schralere toestand. Hoe minder rijk de grond is door bemesting hoe minder (Engels raai) gras er groeit en hoe meer ruigte kruiden er voor komen. Voor normaal boerenland zou dit 15 tot 25 per 25 vierkante meter moeten zijn voor bloemrijk grasland 20 tot 40 soorten per 25 vierkante meter. Ik heb hiervoor de hele sloot langs gelopen en geteld welke planten en grassen er voor komen.
- Database: Er is een Excel database gemaakt met een draaitabel om de gegevens makkelijker inzichtbaar te maken en conclusies te kunnen trekken. Toch valt er op basis van ervaring in het veld ook al veel te zeggen.
- Ligging van de sloot: De gegevens van de ligging van een sloot zijn van belang om te kunnen bepalen of er grenzend aan de sloot kruidenrijk grasland van een natuurgebied is zonder bemesting, hetgeen het slootleven ten goede komt. Of dat de sloot ligt tussen andere landerijen waar nog bemest wordt en ook niet ecologisch geschoond, zodat het een negatieve invloed heeft op het slootleven. Ook een boom- of struweel singel heeft zijn invloed doordat bladafval de sloot verrijkt en door schaduw op de sloot te laten vallen zodat er minder licht beschikbaar is voor de waterplanten. Tenslotte kan een weg of kavelpad ook zijn invloed hebben bijvoorbeeld op de trek van amfibieën (kikkers en padden).
- Als een sloot deel uitmaakt van een groter geheel kan dit negatief uitpakken als er andere sloten op de sloot uit komen die niet ecologisch beheerd zijn en daarom minder van kwaliteit en verrijkt. Het omgekeerde is waar wanneer er sloten op uitkomen die juist wel ecologisch beheerd worden dit kan het herstel versnellen.

- Breedte van de sloot: De breedte van de sloot in verhouding tot zijn diepte heeft ook invloed. Het wateroppervlak van een bredere sloot is groter en geeft meer ruimte voor onder water planten en drijfplanten ten opzichte van de oeverplanten, zodat er meer zuurstof in het water komt en er meer ruimte is voor waterdieren om zich te verschuilen en het water wordt helderder. Bij de resultaten ga ik hier wat dieper op in.
- Weersituatie: Het maakt voor de samenstelling van het water op chemische basis behoorlijk wat uit of het een langere tijd geregend heeft of dat het een hele tijd droog geweest is. Bij lange tijd heel droog weer verdampt er heel veel water, waardoor er heel veel meer vrije ionen in het water komen te zitten omdat het water volume ten opzichte van de niet mee verdampende ionen kleiner wordt. Ook kunnen de ionen als vaste stof neerslaan. Als het dan gaat regenen wordt het volume zo snel hoger dat de ionen concentratie ook snel lager wordt temeer omdat de neergeslagen ionen niet snel weer oplossen in het water. Dit laatste is gunstig voor het waterleven (zowel planten als dieren) die niet goed tegen te hoge concentraties ionen kunnen. We hebben dat zelf geconstateerd na een droge periode was de gemeten EC (elektrische geleiding) veel hoger dan na de regen periode erna.
- Ter plekke hebben we de sloot beoordeeld op een schatting van de algemene kwaliteit. Dat is belangrijk want dan valt dit achteraf te vergelijken met de database waarden en geeft een globale waarde die je achteraf na het onderzoek niet paraat zult hebben als je het niet in het veld inschat.

Wat zijn de resultaten:

Conclusies op basis van de database:

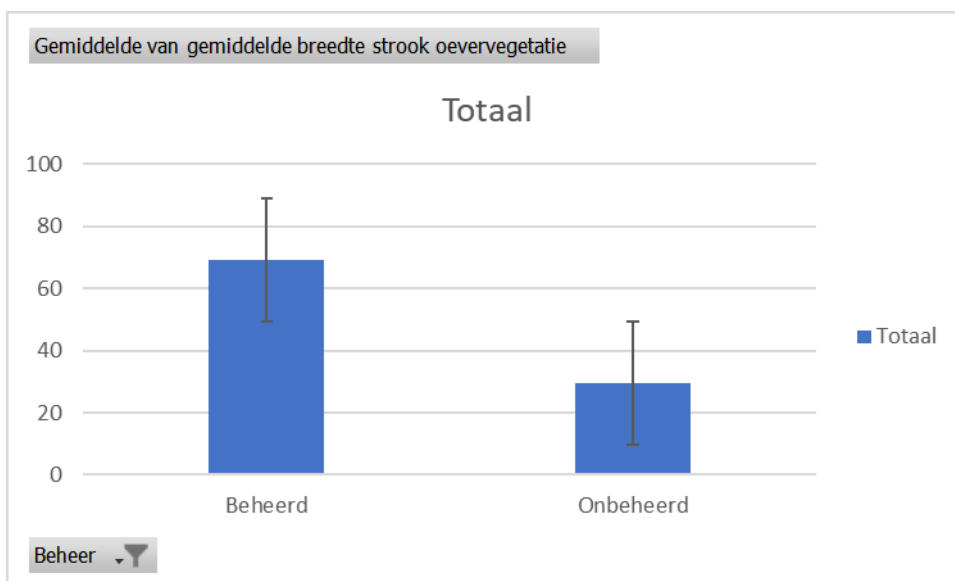
De conclusies worden getrokken op basis van een draaitabel in Excel waarin de data is ingevoerd. Er kunnen zowel conclusies getrokken worden op basis van de Excel database alsook de ervaringen in het veld. Eerst worden de conclusies van de database naar voren gebracht.

- De meeste sloten hebben een oeverzone met oeverplanten die de overgangszone van land naar water vormt. Deze oeverzone bevat planten zoals liesgras, riet, lisdodde, grote egelskop, grote waterweegbree, waterzuring, zwanenbloem, holpijp, pijptorkruid en dotterbloem.

Deze oeverplanten zone was bij beheerde sloten duidelijk breder dan bij onbeheerde sloten:

Beheerd: 69 cm

Onbeheerd: 29 cm

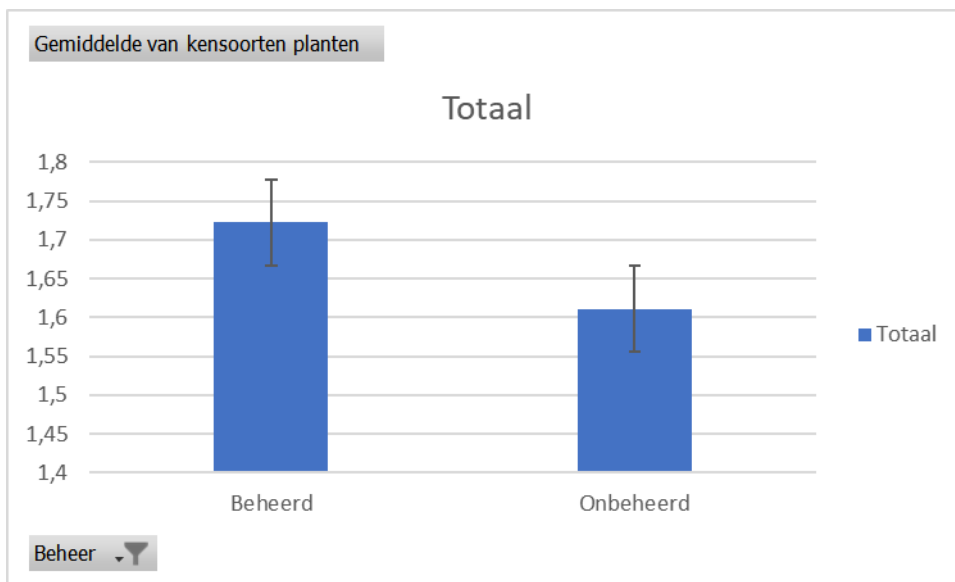


Hoewel de breedte van de oeverstrook bij beheerde sloten duidelijk groter is is het aantal kensoort planten niet significant groter, het totaal aantal planten in de oeversrand ook niet echt.

- Gemiddeld aantal kensoorten planten voor beheerde en onbeheerde sloten:

Beheerd: 1,7 soorten

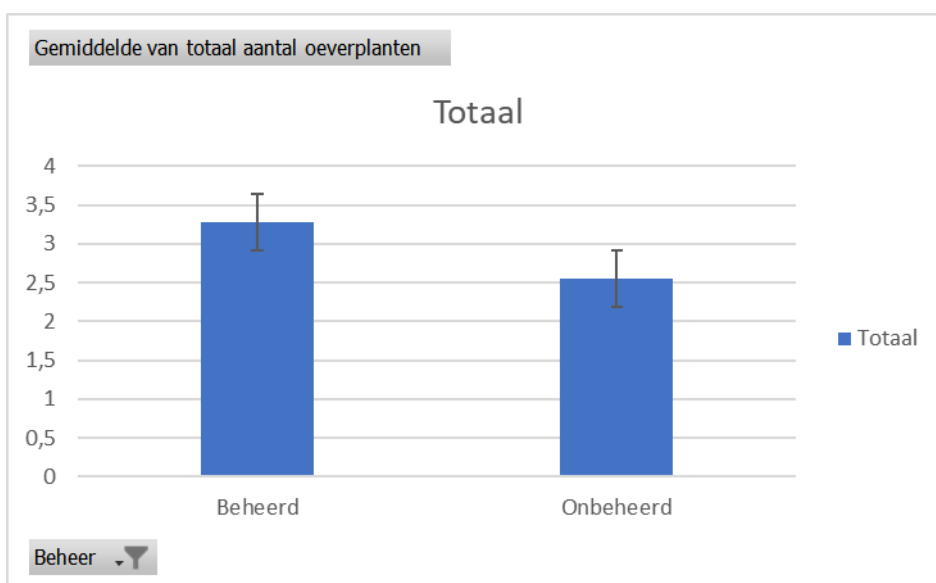
Onbeheerd: 1,6 soorten



- Gemiddeld aantal van de totaal aanwezige planten in de oeversrand:

Beheerd: 3,3 soorten

Onbeheerd: 2,5 soorten



- Betrekken we hierin het aantal kensoorten waterdieren en het totaal aantal waterdieren dan valt wel te zien dat in beheerde sloten meer kensoorten en totaal aantal dieren voor komen maar het is weer niet een heel erg groot verschil. Het kan deels gekoppeld worden aan het aantal planten en de breedte van de strook oevervegetatie.

Gemiddeld aantal kensoort waterdieren:

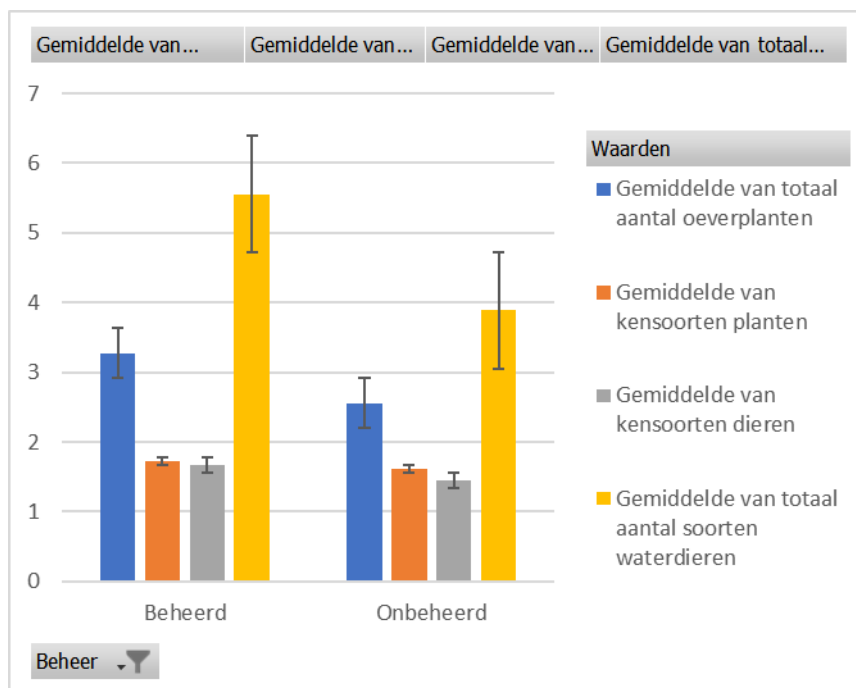
Beheerd: 1,7 soorten

Onbeheerd: 1,4 soorten

Gemiddeld totaal aantal soorten waterdieren:

Beheerd: 5,6 soorten

Onbeheerd: 3,9 soorten



Door er nog de factor aaneengesloten en doodlopend aan toe te voegen kan er gezegd worden dat bij beheerde sloten die doodlopend zijn het aantal planten en diersoorten hoger is, dus zonder de invloed van water uit andere sloten. Bij onbeheerde sloten is dit andersom.

- Dat planten het water helder maken valt uit onderstaande grafiek af te lezen maar er is ook niet een heel duidelijk verschil.

Gemiddeld aantal van totaal aantal oeverplanten in helder of troebel water:

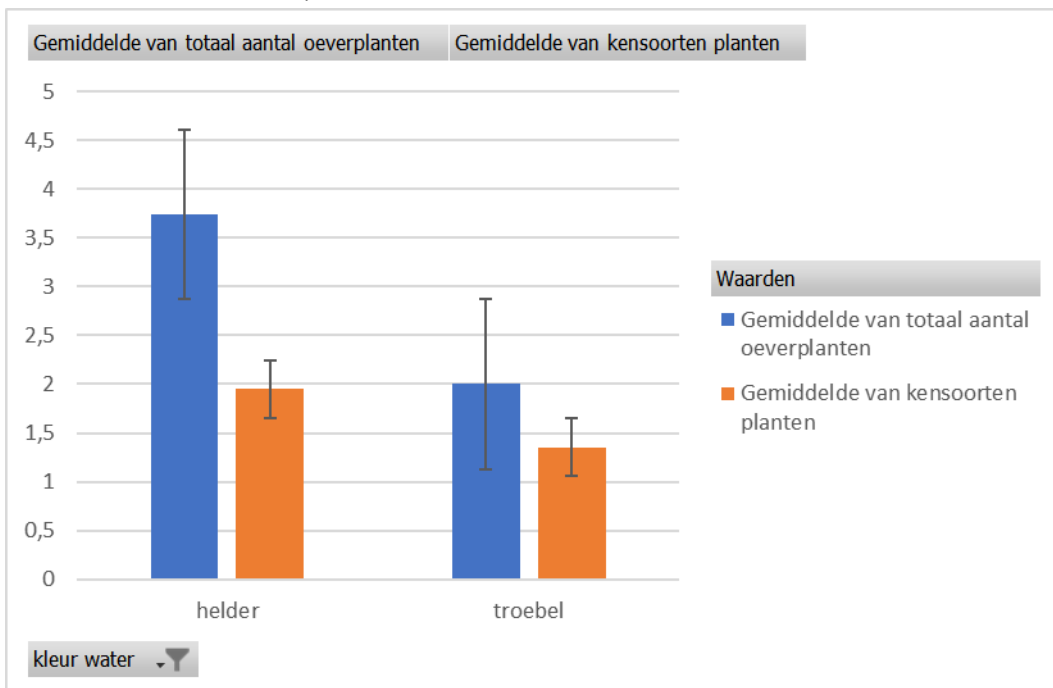
Helder water: 3,7

Troebel water: 2

Gemiddelde aantal van totaal aantal kensoort planten in helder of troebel water:

Helder water: 2

Troebel water: 1,4

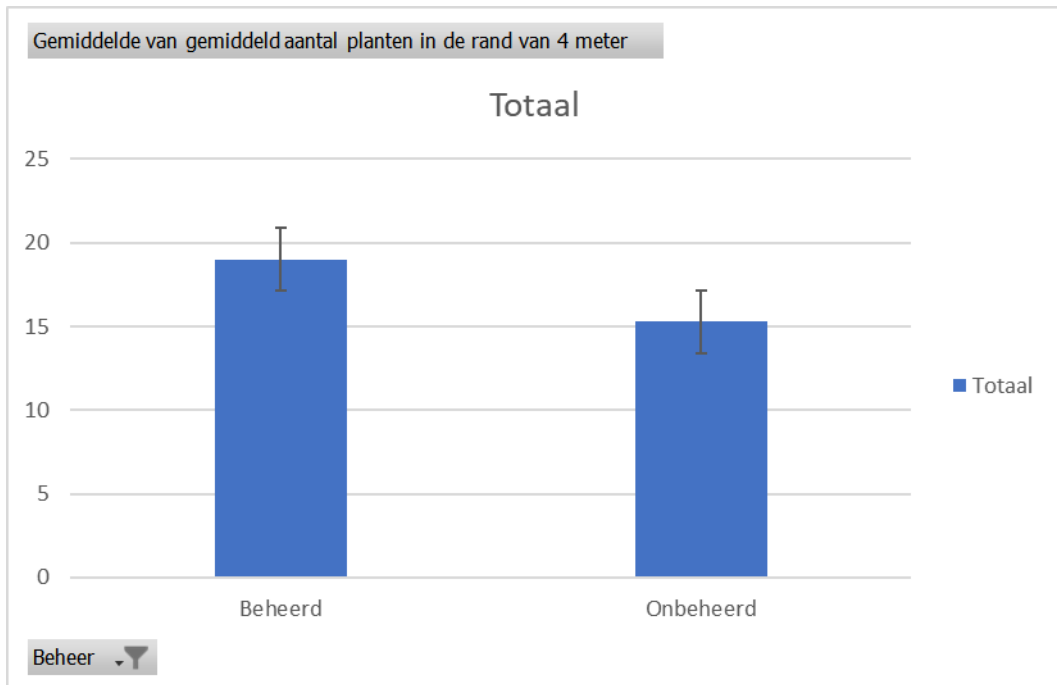


Dat gezegd hebbende het zijn natuurlijk steekproeven op 3 punten in sloot misschien waren met 5 punten of een andere methode de aantallen hoger uitgekomen.

- Het gemiddelde aantal planten in de rand van 2 tot 4 meter is bij beheerd ook groter dan bij onbeheerd maar het verschil is ook niet aanzienlijk.

Beheerd: 19

Onbeheerd: 15

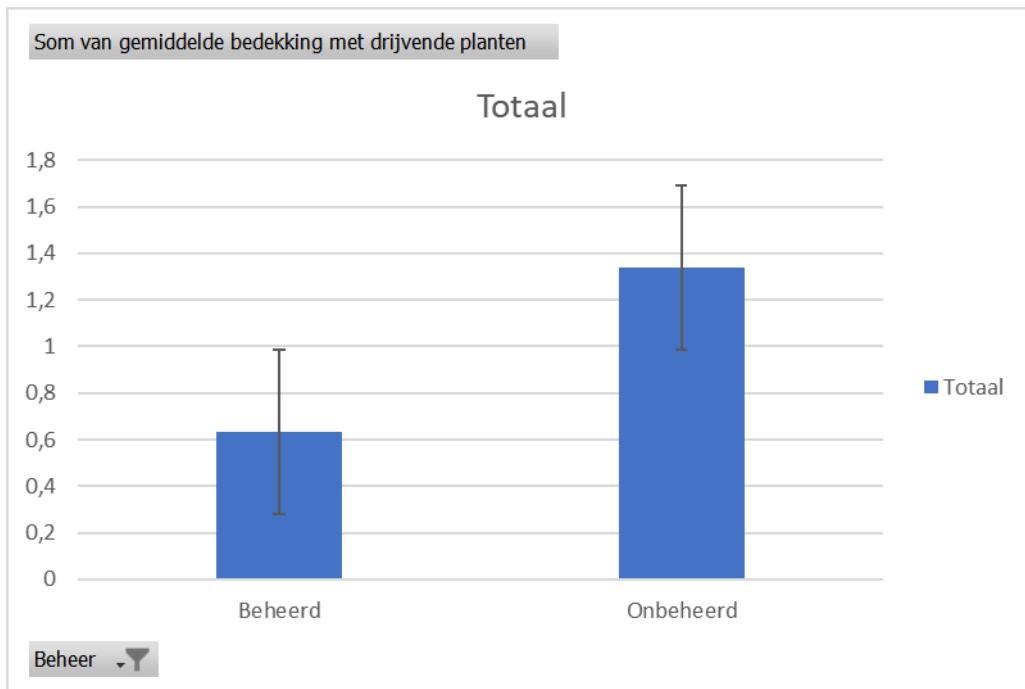


- De gemiddelde bedekking met kroos en flab is bij zowel beheerd als onbeheerd hetzelfde.
- De gemiddelde bedekking met ondergedoken planten is ook zowel bij beheerd als onbeheerd hetzelfde.
- De gemiddelde bedekking met krabbenscheer is zowel bij beheerd als onbeheerd hetzelfde maar komt alleen voor in helder water in de buurt van natuurgebieden.

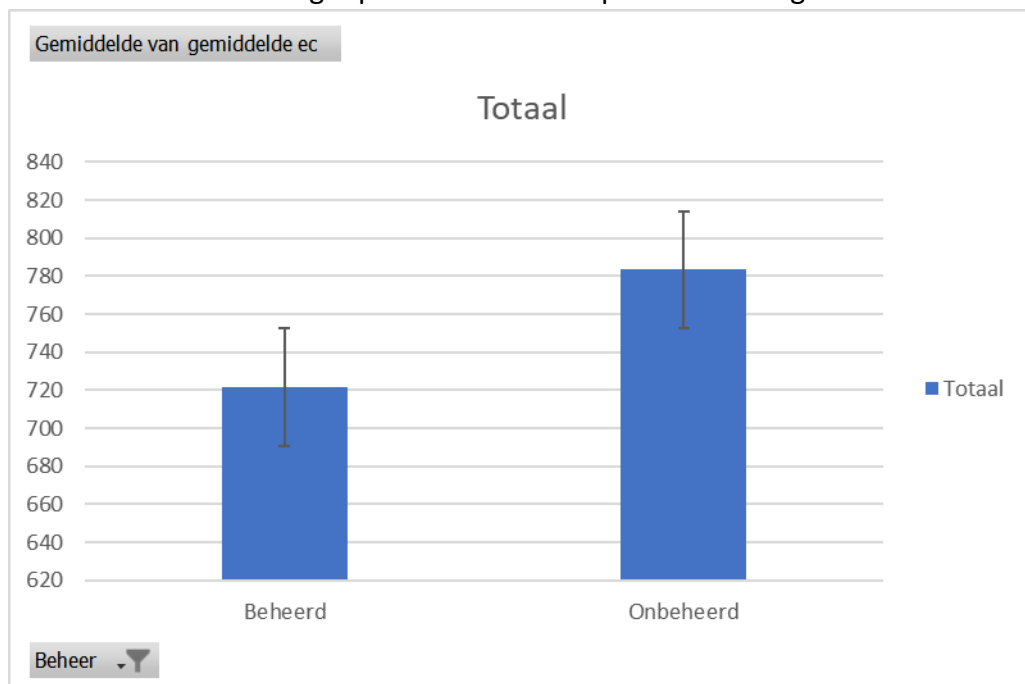
- De gemiddelde bedekking met drijvende planten is bij onbeheerde sloten hoger:

Beheerd: 0,6 procent

Onbeheerd: 1,3 procent

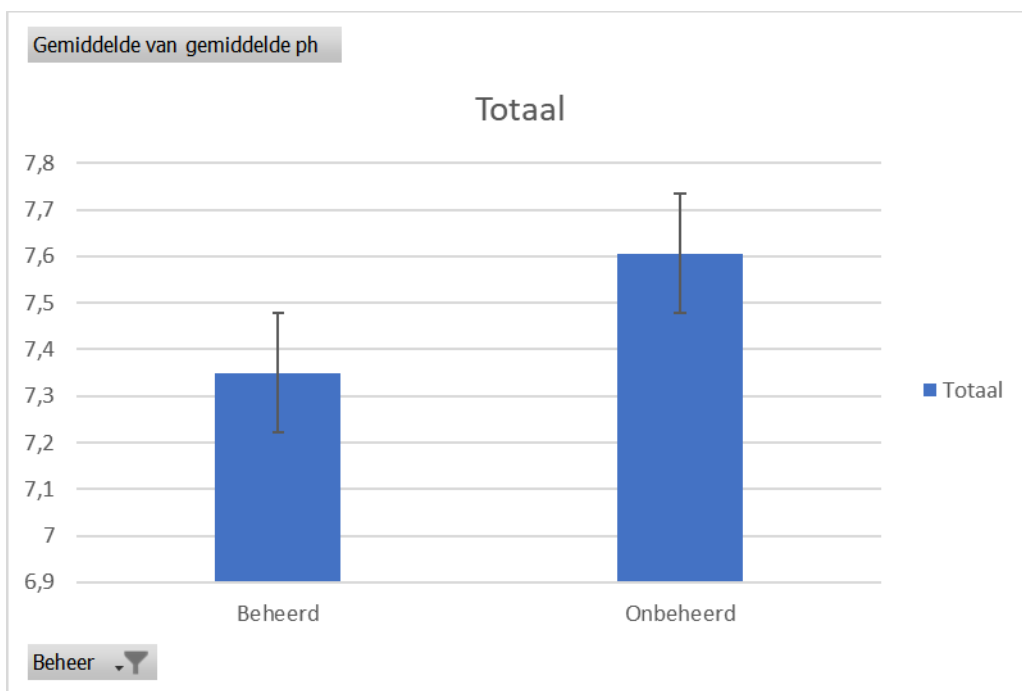


- Het gemiddeld EC (elektrische geleiding) zou lager moeten zijn in sloten met meer planten en dierenleven al moet er daarbij wel rekening gehouden worden met de fluctuaties na een droogte periode en na een periode van regen.

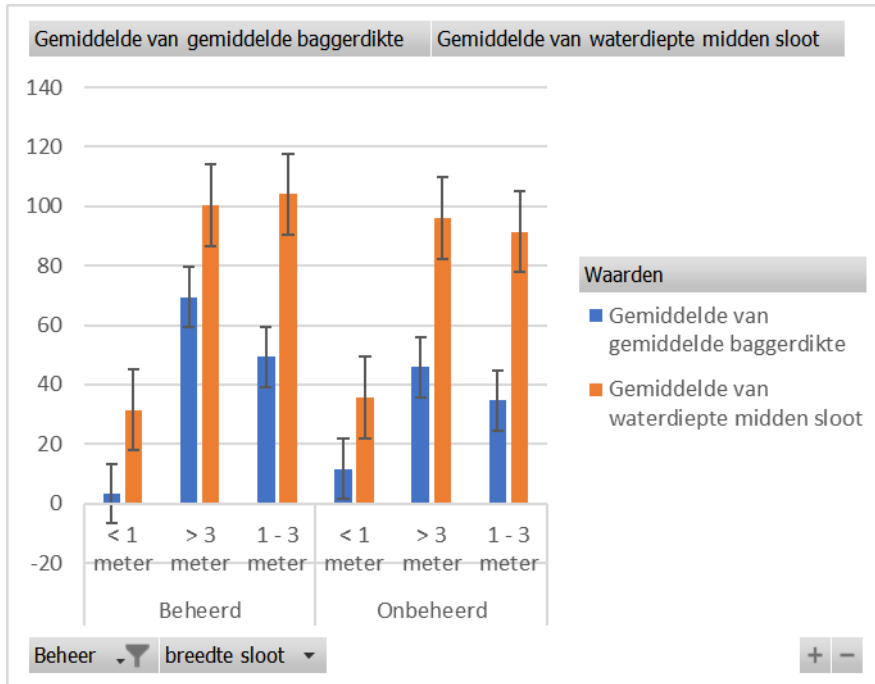


Bij gewoon regenwater is de EC waarde tussen de 30 en de 60 microsiemens per cm en bij gewoon leidingwater tussen de 300- en de 700 microsiemens per cm. De gemiddelde waarden in de sloot zitten hier net even boven al zijn er ook uitschieters na een periode van droogte van 3404 en uitschieters naar beneden van 258 na een periode van regen. Het blijkt dat de EC bij beheerde sloten lager is en we hebben gezien dat er bij beheerde sloten meer planten en dieren voor komen. Het feit dat er meer planten groeien heeft als resultaat dat er minder opgelost CO₂ in de vorm van carbonaat CO₃²⁻ in het water zit zodat de elektrische geleiding lager is omdat de planten die gebruikt hebben voor de fotosynthese.

- De PH zit bij de meeste sloten rond neutraal hetgeen een gunstige waarde is voor het slootleven. Hij schijnt ook afhankelijk te zijn van het EC. In beheerde sloten is het EC lager en de PH ook. Dit zou er op kunnen duiden dat doordat er minder CO₂ als carbonaat CO₃²⁻ is opgelost in beheerde sloten daardoor de elektrische geleiding lager is en daardoor ook de PH.



- De baggerdikte mag in een sloot niet dikker zijn dan 60 cm of bij kleine sloten tot 1/3 van de diepte van de sloot. Bij de meeste sloten zit het wel goed met de baggerdikte. Maar er zijn ook uitschieters vooral bij beheerde sloten, waardoor het gemiddelde bij sloten van breder dan 3 meter hoger uitkomt, die uitschieters zitten op een baggerdikte van rond de 1 meter in beheerde sloten.



- Bij beheerde sloten komen in de sloten met een breedte van 1 tot 3 meter de meeste (ken)soorten planten en dieren voor. De laag water boven de baggerlaag is daarbij ook het grootst, dus de waterkolom is het grootst.

Rijlabels	Gemiddelde van kensoorten planten	Gemiddelde van totaal aantal soorten waterdieren	Gemiddelde van kensoorten dieren	Gemiddelde van totaal aantal oeverplanten	Gemiddelde van gemiddelde baggerdikte	Gemiddelde van waterdiepte midden sloot
Beheerd	1,72	5,55	1,66	3,27	50,93	94,81
< 1 meter	2	2	0,5	4,5	3,33	31,5
> 3 meter	1,16	5,16	1,66	2,16	69,44	100,44
1 - 3 meter	2	6,5	1,9	3,7	49,35666667	104,1
Onbeheerd	1,61	3,88	1,44	2,55	35,18	83,91
< 1 meter	2,66	3,66	0,66	5,33	11,68	35,61
> 3 meter	1	4,14	1,85	1,42	45,95	96,04
1 - 3 meter	1,75	3,75	1,37	2,5	34,58	91,41
Eindtotaal	1,66	4,72	1,55	2,91	43,06	89,36

Als deze waterkolom het grootst is is ook de EC (elektrische geleiding) het laagst, dat is ook logisch omdat de verhouding waterkolom tot de er in opgeloste stoffen het hoogst is.

- Bij een beheerde sloot maakt het niet uit of deze in de buurt van een natuurgebied ligt voor het aantal planten en dieren soorten. Bij een onbeheerde sloot zijn er meer planten en dieren soorten in de buurt van een natuurgebied.

Rijlabels	Gemiddelde van kensoorten planten	Gemiddelde van totaal aantal soorten waterdieren	Gemiddelde van kensoorten dieren	Gemiddelde van totaal aantal oeverplanten
Beheerd	1,72	5,55	1,66	3,27
cultuur	1,76	5,61	1,69	3,23
natuur	1,6	5,4	1,6	3,4
Onbeheerd	1,61	3,88	1,44	2,55
cultuur	1,42	3,78	1,28	2,07
natuur	2,33	3	1,66	4,33
weg	2	8	3	4
Eindtotaal	1,66	4,72	1,55	2,91

Dit is logisch want in de buurt van een natuurgebied is een buffer van planten en dieren om de gemeten sloot heen en minder bemesting in de buurt en ook beter slootwater.

- De helderheid van een sloot heeft ook een duidelijke positieve invloed op het slootleven.

Rijlabels	Gemiddelde van kensoorten planten	Gemiddelde van totaal aantal soorten waterdieren	Gemiddelde van kensoorten dieren	Gemiddelde van totaal aantal oeverplanten
Beheerd	1,72	5,55	1,66	3,27
helder	1,8	6,1	1,7	3,8
troebel	1,62	4,87	1,62	2,62
Onbeheerd	1,61	3,88	1,44	2,55
helder	2,11	4,22	1,33	3,66
troebel	1,11	3,55	1,55	1,44
Eindtotaal	1,66	4,72	1,55	2,91

In helder water komen duidelijk meer planten en dieren voor dan in troebel water.

Conclusies op basis van ervaring:

- Het inschatten van de beoordeling van de sloot op basis van ervaring is ook een goede graadmeter voor de kwaliteit van een sloot want het wordt gestaafd door de database gegevens.

Rijlabels	Gemiddelde van kensoorten planten	Gemiddelde van totaal aantal soorten waterdieren	Gemiddelde van kensoorten dieren	Gemiddelde van totaal aantal oeverplanten
Beheerd	1,722	5,55	1,66	3,27
goed	2	9,33	2,33	4
matig	1,66	4	1,16	3,33
matig tot goed	2,2	6,6	2,2	3,2
slecht	1,5	3,5	1	3
slecht tot matig	0,5	4	1,5	2,5
Onbeheerd	1,61	3,88	1,44	2,55
goed	1,5	7	2,5	3
matig	2,2	3,4	1,1	3,4
matig tot goed	1,5	5	2	2
slecht	0,33	2,66	1,66	0,66
slecht tot matig	0	4	1	0
Eindtotaal	1,66	4,72	1,55	2,91

Wordt een sloot matig tot goed of als goed beoordeeld dan wordt dit ook gestaafd door de database dat er dan meer planten en dierensoorten voor komen.

Bij het inschatten van de beoordeling van de sloot ben ik uitgegaan van de helderheid van het water, het aantal oeverplanten (kensoorten en andere planten) , planten in de rand en het aantal waterdieren (kensoorten en andere dieren) niet de aantallen maar soorten aantallen. Maar ook aanwezige libellen en andere insecten.

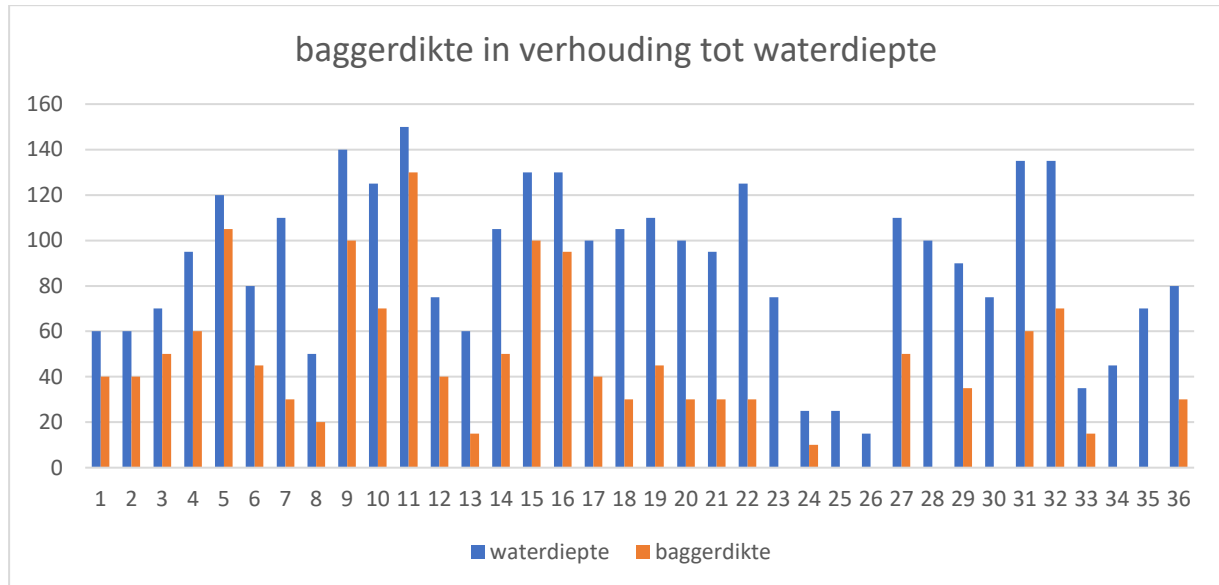
Er zijn nog meer conclusies te trekken op basis van ervaring die volgen hieronder:

- Het is duidelijk waarneembaar dat sloten die grenzen aan een weidevogel gebied of natuurgebied een hogere diversiteit aan dieren en planten laten zien.
- Dit is ook al het geval als er een strook zoals bij een beheerde sloot een strook van 2 tot 4 meter niet bemest en niet gemaaid is voor 15 juni.
- Bij beheerde sloten is het aantal planten in de rand duidelijk hoger ook het aantal soorten oeverplanten. Hier vliegen ook meer libellen rond.
- Waterdier soorten die het meest algemeen zijn zijn het bootsmannetjes (kom je in elke sloot tegen), de platte waterwants, de posthoorn slak en het tiendoornig stekelbaarsje. Deze soorten zijn het minst kritiek, kunnen zich dus het best aanpassen aan de situatie van het water. Ze kwamen ook in grotere getale voor in onbeheerde sloten, maar dan vooral nog in larve stadium of heel klein. Dit duid erop dat of de onderlinge concurrentie hoog is of dat de leefsituatie in onbeheerde sloten niet optimaal is. Vooral bij de poelslak, posthoornslak en het tiendoornig stekelbaarsje zag je veel grotere exemplaren in sloten die kwalitatief goed waren en de aantallen waren daar kleiner, waarschijnlijk door predatie of doordat de jongere exemplaren het niet redden.
- Het lijkt er bij beheerde, heldere sloten op dat de onderwaterplanten het slib er uit groeien er is dan wel slib aan de zijkanten maar niet in het midden waar de planten zijn. Hierbij gaat het zowel om onderwaterplanten en drijfplanten, maar drijfplanten waren er niet veel wel onderwaterplanten als waterpest (vaak het meest), gedoornd of grof hoornblad en schedefonteinkruid.
- Een aantal percelen had al duidelijk een fase naar gras - kruidenmix weiland bereikt gezien het aantal getelde soorten in de rand. Voor gras- kruidenmix weiland moeten er minstens 15 tot 25 soorten aanwezig zijn per 25 vierkante meter. Al is dit natuurlijk wel geteld over de lengte van de sloot hetgeen een groter oppervlak is dan 25 vierkante meter. Het kwam volgens de database het meest voor bij beheerde sloten. Vier percelen zaten boven de 25 soorten, hierbij was 1 onbeheerd perceel.
- Het is mij opgevallen dat sommige boeren zelf al bij onbeheerde sloten ervoor kiezen om een kruidenrijke rand aan te houden helaas kwam het tegenovergestelde, maaien en bemesten tot aan de rand ook voor.

Wat zijn de adviezen voor verbetering:

Problemen die ik tegen kwam:

- Een aantal sloten, vooral beheerde, heeft een te dikke sliblaag zoals te zien is in de grafiek. Het baggeren vindt met een cyclus van 7 tot 15 jaar plaats dus het kan zijn dat er zich in beheerde sloten sneller bagger vormt. Dit lijkt logisch omdat er meer planten resten achter blijven. 60 cm is de maximale dikte van de baggerlaag.



Op de x-as staat de diepte van de sloot en de dikte van de baggerlaag op de y-as staan de sloten de oneven nummers zijn de beheerde sloten.

- Er wordt bij sommige sloten bemest tot aan de rand, hierdoor spoelt de mest uit in de sloot en dat is te ruiken in de sloot. Dit gebeurt soms ook aan 1 kant van beheerde sloten (kan zijn dat 1 kant van het land van 1 boer is en het land aan de andere kant van de sloot van een andere) zodat er maar half beheer is.
- Als er weinig slib zit in onbeheerde sloten dan zit er ook weinig leven in, dit heeft te maken met het feit dat zo'n sloot net gebaggerd is of regelmatig gebaggerd wordt. Deze baggerlaag mag Maximaal 60 cm dik zijn of bij smalle sloten tot 1/3 van de breedte van de sloot. Is de baggerlaag dikker dan moet hij geschoond worden tot op 40 cm dikte. Baggeren wordt 1 keer in de 7 tot 15 jaar gedaan.

Adviezen voor het beheer:

- Misschien zouden vooral beheerde sloten vaker gecontroleerd moeten worden op baggerdikte. Dit om te voorkomen dat de baggerlaag te dik wordt.
- Een beheerde sloot moet echt aan beide kanten een strook van 2 meter, nog liever 4 meter hebben die voor 15 juni niet gemaaid wordt en helemaal niet bemest. Dit om de waterkwaliteit te bevorderen.
- Dit gezegd hebbende is het voor een slootrand ook belangrijk dat hij in de overgangsfase van grassen mix naar gras-, kruidenmix eind mei, begin juni gemaaid wordt anders worden de grassen dominant en groeien de kruiden er uit en het slaat dicht waait om en blijft hangen in deze fase. Dus er komt zonder eerder maaien geen overgang naar gras-, kruiden mix.
- De meeste sloten zijn nog niet lang genoeg in beheer, dus nog steeds te rijk aan stikstof en fosfaat (te zien aan de oeverbegroeiing van teveel riet en liesgras en lisdodde en/of grassen van bemeste randen in de oeverzone). Dit moet zijn tijd hebben het moet er uit groeien. Mede daarom is schonen ook nog steeds nodig net als maaien in de rand dat haalt de rijkheid uit de sloot en uit de rand als er niet meer bemest wordt.

Begroeiing oever:

- Beheerd: 9 sloten met riet/liesgras/lisdodde > 50% en 7 sloten met grassen van bemeste graslanden, slechts 7 sloten met ruigte kruiden.
- Onbeheerd: 9 sloten met riet/liesgras/lisdodde > 50% en 11 sloten met grassen van bemeste graslanden, slechts 1 sloot met ruigte kruiden.

Hieruit valt ook op te maken dat beheerde sloten er wel degelijk ook beter voor staan dan onbeheerde.

- Om het proces van de verrijking uit de sloot groeien te versnellen zou een kalkgift in de sloot kunnen helpen (dit is mijn eigen idee, je doet dit ook in een vijver die te rijk is en vol zit met algen, na de kalkgift wordt de vijver helder en groeien de normale vijverplanten beter.) Dit zou eens getoetst moeten worden. Uit proeven is gebleken dat bekalking niks veranderd aan de nutriënten samenstelling. Het wordt ook in meerdere natuurgebieden al toegepast ook in moerasgebieden. Kalk is in essentie zoals in Maërl carbonaat CO_3^{2-} dus opgelost koolstofdioxide CO_2 die de hardheid en zuurgraad omhoog brengt en wat door planten wordt gebruikt voor de groei en productie van suikers. Landbouwkalk of kalkmergel schijn zeer effectief te zijn dit kan ook gelden voor de slootrand van 2 tot 4 meter. Er is een studie die dit voor dotterbloem hooilanden ondersteund hetgeen vergelijkbaar is met de sloot situatie. Het aantal kruiden neemt toe en planten van zure condities nemen af. In een vijver komt per 1000 liter ongeveer 40 gram Maërl kalk dat moet omgerekend worden naar een sloot. Door de verhoogde plantengroei door de kalk komt er ook meer zuurstof vrij dat mee helpt aan het zelfreinigend vermogen van de sloot.
- In de rand verschuilen zich dieren zoals haas, watersnip, tureluur en ook zouden weidevogels er een nest kunnen hebben en/of jongen, ook reeën gebruiken de rand

als dekking er zou ook een jonge ree of een jonge haas in kunnen schuilen, hier dient bij het maaien rekening gehouden te worden.

Adviezen voor het onderzoek:

- Er moet een andere manier gezocht worden om de benodigde spullen mee te nemen het is nu een heel gesjouw met een krat en een losse meetlat in de handen langs de hele sloot en op weg naar de sloot. Misschien kruiwagen ?
- Er moeten 2 tellijsten komen 1 voor planten en 1 voor dieren om en rond de sloot. Dit is niet bedoeld voor de schouwers maar voor de onderzoekers om meer resultaten te krijgen vanuit de ervaring. Er zijn planten en diersoorten die niet tot de kensoorten behoren maar toch van belang zijn en veel voor komen, vaker nog dan de kensoorten. Bovendien kan het leerzaam zijn en geeft meer inzicht in de kwaliteit van het totale leefgebied.
- De watertests vooral die van stikstof en fosfaat kunnen beter uitbesteed worden bijvoorbeeld aan het waterschap, die testen in het lab en op veel meer waarden.
- Inventariseren met 2 personen zou het proces kunnen versnellen en nauwkeuriger maken omdat in dat geval 5 punten in de sloot geïnventariseerd kunnen worden en met een sleepnet gewerkt zou kunnen worden. Ook het sjouwen kan dan om en om.
- Bij de categorieën beoordeling nog 2 tussen categorieën toevoegen namelijk: slecht tot matig en matig tot goed, het zit er namelijk ook vaak tussenin.
- Ook het type oevervegetatie kan een combinatie hebben ik kwam (regelmatig) de combinatie riet/liesgras/lisdodde en ruigtekruiden tegen en ook riet/liesgras/lisdodde en grassen van bemeste landen.
- Bij de ligging van de sloot zou nog het type weidevogelgebied toegevoegd kunnen worden. Dit maakte namelijk verschil voor het aantal soorten in de sloot, waarschijnlijk omdat er in het hele perceel op een andere manier bemest wordt (ruige stalmest). Ook maakt het verschil voor het aantal planten in de rand en op de oever.
- Bij het inschatten van de beoordeling van de sloot ben ik uitgegaan van de helderheid van het water, het aantal oeverplanten (kensoorten en andere planten) , planten in de rand en het aantal waterdieren (kensoorten en andere dieren) niet de aantallen maar soorten aantallen. Maar ook aanwezige libellen en andere insecten.
- De volgende categorieën zouden gekwantificeerd kunnen worden met een cijfer om ze in de database mee te kunnen nemen als waarde:
 - Ligging
 - Begroeiing oevers
 - Kleur van het water
 - Planten soorten in de rand (harde getallen)
 - Geur van de bagger
 - Kwaliteit baggerlaag

De meest gewenste kwaliteit krijgt het hoogste cijfer.

Literatuurlijst:

- Henk Hoogenboom: Aquatische Ecologie: Functioneren en beheren van zoete en brakke aquatische ecosystemen KNNV uitgeverij
- Marten Scheffer en Jan Cuppen: Vijver, sloot en plas Tirion uitgeverij
- Wim Schippers, Ingeborg Bax en Monte Gardenier: veldgids ontwikkeling van kruidenrijk grasland uitgeverij bureau groenschrift
- Klaas-Douwe B Dijkstra: libellen van Europa Tirion uitgeverij
- D. Aichele: Wat bloeit daar? Thiemes natuurgidsen
- Václav Vêtvicka: Water- en weideplanten Zuid boekproducties
- David Brouwer et. Al: rapport Beheer van de Natte dooradering in It Lege Midden.
- Suzanne Kanter et. Al: rapport evaluatie van bekalking van laagveen gebieden.
- Informatie folder ELAN
- Joachim Rozemeijer et. Al: Rapport meettechnieken nutriënten maatregelen.
- Marten Scheffer et. Al: rapport Ecologisch functioneren van Nederlandse sloten.
- R. Loeb et. Al: rapport sleutelfactoren en ecosysteem functioneren.

Bijlagen:

1. Andere planten en dieren die ik tegen kwam:

- Andere dieren die ik vaak in de oeverzone of kruidenzone tegen kwam zijn:

de gewone oeverlibel, het lantaarntje, de vroege glazenmaker, de glassnijder, de variabele waterjuffer, de tengere pantserjuffer, de azuur waterjuffer en de roodoogjuffer. Andere insecten die ik ook nog vaak tegen kwam zijn: zwart soldaatje, strekspin, kleine vos, waterspin, rietkever.

- Andere planten die ik ook veelvuldig in de oeversrand of het water tegen kwam zijn:

Kattestaart, wedelik, moeraswedelik, watermunt, moerasvergeetmijnietje, harig wilgenroosje, moerasspirea, valeriaan, gele waterkers, blauw glidkruid, grof hoornblad, schede fonteinkruid, veenwortel, bijvoet, engelwortel, penningkruid, grote waterweegbree, waterzuring, gele lis, lisdodde, smeewortel, bitterzoet.

- Verder nog in en om de sloot(rand):

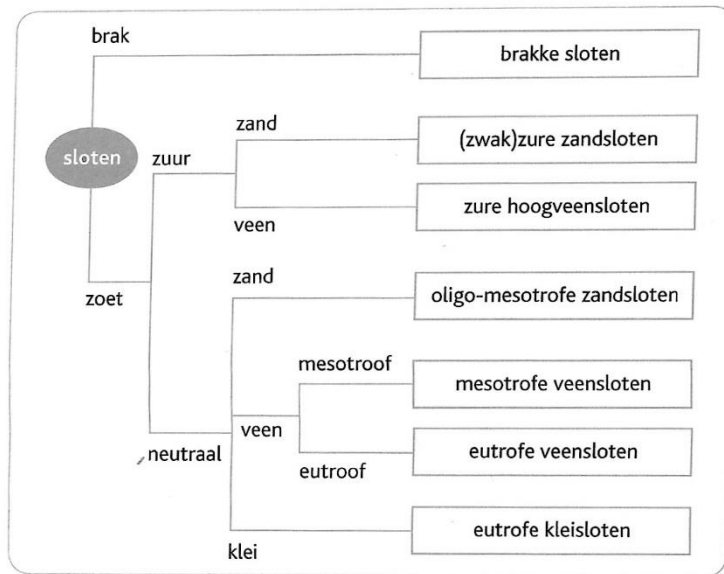
Meerkoet op nest (meerdere keren), wilde eend met (10) jongen (meerdere keren), watersnip, kievit, tureluur, wulp, boerenwaluw, haas, ree, erwtenmossel, staafwants, larve zweefvlieg, kikkervisje, ringslang.

2. Voordelen van ecologisch slootschonen voor de boer:

Vaak wordt er in geval van maatregelen vooral aangekeken tegen de nadelen ervan, maar zijn er voor de boer ook voordelen te bedenken van het ecologisch slootschonen ? Zo ja welke:

- Er hoeft per jaar maar 1 kant van de sloot geschoond te worden, dit moet dan weliswaar langzamer maar zal misschien toch tijd besparen.
- Een deel van het land hoeft niet gemaaid te worden dat is een tijdsbesparing en het kan alsnog gemaaid worden als er al flink de groei in zit. En koeien hebben in deze rand veel te grazen.
- Ik heb van een boer te horen gekregen dat hij heeft gezien dat zijn koeien juist op een rij gingen liggen in de ongemaaide rand naast de sloot, dus de koeien, maar ook schapen dat heb ik zelf gezien liggen er graag in het hoge gras. Wat hiervan de reden is ? Het zal zachter liggen, maar misschien ook koeler dan op kaal gemaaid land.
- In de kruidenrand kunnen koeien grazen naar hartenlust en kunnen dan ook bepaalde kruiden eten die een soort natuurlijk antibioticum bevatten of een andere genezende stof zodat de koeien gezonder zijn en de veearts minder vaak hoeft te komen. Dit is een bewezen feit waarop elke biologische boer je zal kunnen wijzen.
- Het slootwater is veel gezonder voor de koeien.
- Uiteindelijk zal er in een goed beheerde sloot minder bagger zitten, dus er zal minder gebaggerd hoeven worden.

3. Verschillen in type sloten:



TABEL 4.12 *Typologische indeling van sloten op basis van de hoofdfactoren (bron: Nijboer, 2000)*

Zoals uit bovenstaande afbeelding blijkt zijn er verschillende typen sloten aan te wijzen op basis van brak of zoet, zuur of neutraal, bodemtype zand, veen of klei en voedselrijkheid: oligotrofe sloten, mesotrofe sloten en eutrofe sloten.

Met name bij door mest met nitraat en fosfaat verrijkte sloten is er sprake van een eutrofe situatie, is er geen verrijking dan in de sloot dan is deze mesotroof en zitten er weinig voedingsstoffen in een sloot dus een verarmde sloot dan is hij oligotroof.

Het hangt sterk van het type sloot af welke planten en diersoorten er in voor komen. In het Noordelijke deel van It Lege Midden zitten de sloten voor een deel op klei over veen of veen op klei dat is bijna altijd een eutrofe situatie dus rijk aan voedingsstoffen en ze zijn troebel, hierdoor bevatten ze minder planten en dieren leven. Qua macro fauna (vissen, amfibieën, slakken, kevers) zijn ze het armst. In het zuiden zijn het meer eutrofe veensloten, die qua slootleven, als ze helder zijn en in evenwichtig, de sloten met de grootste diversiteit aan planten en dieren leven zijn. Volgens de monitoring zat er qua kensoorten planten in de sloten in het zuiden van het gebied ook meer diversiteit en meer kensoorten.

Korte opsomming typen sloten:

- **Brakke sloten:** Zijn vegetatie arm. Kreeftachtige, kevers, wantsen, driedoornig- en tiendoornig stekelbaarsje en de aal komen er voor.
- **Zwak zure zand- en zure hoogveensloten:** bevatten soorten van vennen en hoogveen plassen, veenmossen, weinig vis, wel kevers, libellen en kokerjuffers.
- **Oligo- tot mesotrofe zandsloten:** Bevatten soorten van beekjes of vennen, kevers, libellen, muggen, mijten en haften

- **Mesotrofe veensloten:** Heeft door geïsoleerdheid veel overeenkomsten met vorige maar door venigheid komt er ook waterdrieblad, holpijp en kranswieren voor. Verder wantsen, kevers, kokerjuffers en haften. Bloedzuigers, platwormen, slakken en mosselen.
- **Eutrofe veensloten:** Deze komen het meest voor maar zijn helaas vaak sterk verontreinigd. Maar in zuivere toestand is het het rijkste biotoop van Nederland met groene- en bruine kikker, salamanders, Overdadige vegetatie met zeer veel soorten, waaronder: krabbenscheer, witte waterlelie en gele plomp. Een sloot zoals op de welbekende schoolplaat die bovenaan dit verslag prijkt.
- **Eutrofe kleislotten:** Zijn vaak troebel er kan zwanenbloem voorkomen en watergentiaan en fijn hoornblad maar geen noemenswaardige macro fauna.

4. Overzicht en conclusie met betrekking tot het testen van 12 watermonsters in het Noordelijke deel van het Lege Midden van 6 ecologisch beheerde sloten en 6 onbeheerde sloten:

- Ik ben het veld in geweest om watermonsters te halen die meteen daarna door mij getest zijn. De watermonsters zijn genomen in het midden van de sloot zowel in de lengte als in de breedte. Ik heb het volgende getest:
- PH = zuurgraad van het water. Dit met behulp van een watertester op stroom die van tevoren geijkt is met 3 testvloeistoffen. Het testen van de PH is van belang voor het aantal soorten planten en waterdieren. Een veensloot is zuurder maar huisvest over het algemeen meer soorten dan een zand of klei sloot.
- EC = Elektrische geleidbaarheid van het water, dit toont aan hoeveel vrije opgeloste ionen er in het water aanwezig zijn dit zijn onder andere magnesium, natrium, calcium, kalium als positieve ionen en bicarbonaat, carbonaat, sulfaat en chloor als negatieve ionen, dit wordt ook wel saliniteit genoemd. Dit is eveneens getest met een watermeter op stroom. Het testen van de EC is van belang omdat veel organismen geen hoge ionenconcentraties verdragen.
- Voor de rest zijn de watermonsters getest met behulp van een op vloeistoffen gebaseerde testset met titratie. Bij deze testset wordt het originele watermonster vergeleken met een monster waar door middel van toegevoegde testdruppels een kleuromslag van het water plaatsvindt die aangeeft hoeveel mg/liter er van een bepaalde stof aanwezig is. Hiermee heb ik onderstaand stoffen getest:
- Nitraat = voedingsstof. Wordt in de landbouw gebruikt als bemester en is voor waterplanten van belang als voedingsstof. Echter teveel verrijking met nitraat leidt tot achteruitgang van het aantal planten soorten (en daardoor ook diersoorten), alg aangroei en toename van (eenden)kroos.
- Fosfaat = voedingsstof. Is eveneens een bemester en wordt ook door waterplanten gebruikt om te groeien maar heeft hetzelfde effect bij te hoge waarden als Nitraat, dus achteruitgang van soorten.
- Zuurstof: Wordt geproduceerd door de waterplanten, vooral onderwater planten, en gebruikt door de waterdieren. Lost slecht op in water. Wordt 's nachts weer door de planten gebruikt. Hierdoor wordt 's morgens veel minder zuurstof aangetoond dan 's middags.
- KH = carbonaat hardheid. Dit is het in het water opgeloste CO₂ in de vorm van CO₃²⁻ en HCO₃⁻. Hoeveel er oplost hangt af van de zuurgraad van het water. CO₂ en de opgeloste vorm wordt gebruikt door de planten om suikers aan te maken waarbij ook zuurstof vrij komt.
- CO₂ = koolstofdioxide, wordt door planten gebruikt om suikers te maken waarbij ook zuurstof vrij komt. Het CO₂ gehalte werd geschat via een tabel aan de hand van de PH en de KH (carbonaathardheid).
- **Resultaten:** Zie tabel volgende pagina.

Slootnummer:	Nr. 1 beheerd J.T. Kooistra	Sloot Nr. 1 onbeheerd
PH:	7,2	7,5
EC:	2638 micro siemens / cm	3404 micro siemens / cm
Nitraat:	0 niet aantoonbaar	0 niet aantoonbaar
Fosfaat:	0 niet aantoonbaar	0 niet aantoonbaar
Zuurstof:	10 mg/l	10 mg/l
CO2:	34 mg/l	10 mg/l
KH:	34 DH	23 DH
Slootnummer:	Nr. 2 beheerd A. nijdam	Nr. 2 onbeheerd
PH:	7,35	7,69
EC:	734 micro siemens / cm	898 micro siemens / cm
Nitraat:	0 niet aantoonbaar	0 niet aantoonbaar
Fosfaat:	5 mg/l	10 mg/l
Zuurstof:	10 mg/l	10 mg/l
CO2:	21 mg/l	13 mg/l
KH:	14 DH	19 DH
Slootnummer:	Nr. 3 beheerd D. Odinga	Nr. 3 onbeheerd
PH:	7,3	7,3
EC:	762 micro siemens / cm	518 micro siemens / cm
Nitraat:	0	1 mg/l
Fosfaat:	3 tot 5 mg/l	1 mg/l
Zuurstof:	10 mg/l	10 mg/l
CO2:	18 mg/l	13 mg/l
KH:	12 DH	9 DH
Slootnummer:	BE 254981 beheerd	BE 254981 onbeheerd
PH:	7,3	7,3
EC:	670 micro siemens / cm	546 micro siemens / cm
Nitraat:	0 niet aantoonbaar	0 niet aantoonbaar
Fosfaat:	0 niet aantoonbaar	1 mg/l
Zuurstof:	10 mg/l	10 mg/l
CO2:	15 mg/l	18 mg/l
KH:	10 DH	12 DH
Slootnummer:	BE 556691 beheerd	BE 556691 onbeheerd
PH:	7,75	7,6
EC:	618 micro siemens / cm	854 micro siemens / cm
Nitraat:	0 niet aantoonbaar	0 niet aantoonbaar
Fosfaat:	0,5 mg /l	0,5 mg/l
Zuurstof:	10 mg /l	10 mg/l
CO2:	4,5 mg/l	14 mg/l
KH:	9 DH	17 DH

Slootnummer:	BE 553130 beheerd	BE 553130 onbeheerd
PH:	7,36	7,36
EC:	1282 micro siemens / cm	666 micro siemens / cm
Nitraat:	0 niet aantoonbaar	1 mg /l
Fosfaat:	< 0,1 mg/l	0,5 mg/l
Zuurstof:	10 mg/l	10 mg/l
CO2:	20 mg/l	10 mg/l
KH:	17 DH	8 DH

Conclusie:

- PH: Wat opvalt is dat overal de PH vrij neutraal is, wat een goede waarde is voor planten en dieren. Je zou verwachten dat dit in een veengebied lager zou liggen maar het noordelijke deel van It Lege Midden ligt deels op klei wat ook bleek uit het feit dat het water grijsachtig troebel was.
- EC: Wat aan de EC opvalt is dat deze bij het monster van sloot nummer 1 van J.T. Kooistra vele malen hoger is dan die van de rest van de sloten. Dit monster is genomen voor de regenval van het weekend dus na een hele lange periode van droogte zodat het verhoudingsgewijze gehalte aan opgeloste ionen veel hoger is omdat er heel veel water verdampt is. Het kan zijn dat bij de andere monsters ook nog geen sprake was van goede vermenging van het gevallen regenwater met de waterkolom eronder. Verder is het gehalte aan ionen in of de beheerde sloten of de onbeheerde niet eenduidig hoger bij beheerd dan bij onbeheerd en andersom.
- Nitraat: In de meeste monsters is het gehalte aan nitraat niet aantoonbaar. Dit kan komen omdat de betreffende testset niet nauwkeurig genoeg is. Ik heb ook getest met een strip die hetzelfde resultaat gaf. Normaal wordt deze waarde ook in het laboratorium getest i.v.m. nauwkeurigheid. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn dat het water na de regenbui niet genoeg gemengd was, maar in dat geval zou er bij het monster van J.T. Kooistra wel nitraat aangetoond zijn wat niet het geval is.
- Fosfaat: Wat voor nitraat geldt, geldt ook voor fosfaat het is bijna niet aantoonbaar. Hieraan is waarschijnlijk ook de testset debet.
- Zuurstof: Het zuurstof gehalte was slecht afleesbaar in de testset, maar ik denk dat de waarde wel klopt omdat voor het waterleven om te kunnen overleven de waarde vrij hoog moet liggen. Hij is overigens in elke sloot gelijk, vandaar een beetje de twijfel.
- CO2: Het CO2 gehalte licht bij de meeste beheerde sloten flink hoger dan bij de onbeheerde dit is gunstig voor de waterplanten die het nodig hebben om suiker te produceren.
- KH: Het is hier wederom niet eenduidig dat de waarden bij beheerde sloten hoger liggen dan bij onbeheerde en andersom.

Eindconclusie:

- Slotsom, het testen van de watermonsters heeft geen eenduidige verschillen aangetoond tussen beheerde en onbeheerde sloten. Vooral de Nitraat en Fosfaat waarden zeggen te weinig c.q. zijn met de gebruikte testset niet te meten.

**5. Checklist
kwaliteitsschouw
sloten / Natte
Dooradering**



Deelnemer:	
BE-nummer:	Sloot-nummer:
Pakket:	
Datum:	

Aspect	Beoordelingscriterium
<u>Pakketeisen / -voorwaarden</u>	

Beheermonitoring / habitatkenmerken

Ligging	De sloot grenst aan (meer dan één keuze mogelijk): <ul style="list-style-type: none"> • Bomen/struweel • cultuurgrond (grasland / bouwland) • natuurgrond • weg / kavelpad
Aaneengeslotenheid	<ul style="list-style-type: none"> • sloot maakt onderdeel uit van grotere ecologische of waterhuishoudkundige structuur • Sloot is doodlopend
Breedte sloot (wateroppervlakte)	<ul style="list-style-type: none"> • < 1 meter • 1-3 meter • > 3 meter
Type profiel	<ul style="list-style-type: none"> • U-profiel • V-profiel
Bescherming tegen aantasting	<ul style="list-style-type: none"> • sloot / oever is afgerasterd: ja / nee • veegebruik of sporen van veegebruik: ja / nee • oever vertoont geen vertrapping: ja / nee
Aantasting	<ul style="list-style-type: none"> • oever vertoont vertrapping: licht / zwaar
breedte van de strook met oevervegetatie	<ul style="list-style-type: none"> • cm • afwezig
Aantal plantensoorten in de rand (4m)	<ul style="list-style-type: none"> • < 10 • 10 - 20 • > 20

Beheermonitoring / habitatkenmerken

Begroeiing oevers	<p>A. oeverbegroeiing bestaat uit (ruigte) kruiden van onbemeste of licht bemeste gronden</p> <p>B. oeverbegroeiing bestaat uit riet/liesgras/lisdodde (>50%)</p> <p>C. oeverbegroeiing bestaat uit grassen van bemeste graslanden</p>
--------------------------	---

Bedekking met kroos of flab (%)	
Bedekking met ondergedoken planten (%)	· 0 - 10 - 20 -30- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100
Bedekking met drijvende planten (%)	· 0 - 10 - 20 -30- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100
Open water (%)	· 0 - 10 - 20 -30- 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100
Kleur van het water	A. Helder B. Troebel C. Zwart
Doorzicht (cm)	· cm
Waterdiepte in het midden van de sloot (cm)	· cm
Baggerdikte (cm)	· cm
Geur van de bagger	A. geen opvallende geur B. stank
Kwaliteit baggerlaag	A. organisch materiaal/venig B. zwarte drek C. 50 / 50
Elektrische geleidbaarheid (EC)	·
pH meting	·
nitraat	
fosfaat	
Weersituatie afgelopen periode	A. regenachtig weer B. droog weer
Krabbescheer (%)	· %
Aanwezigheid zoetwatermosselen	ja/nee
Waterplanten	Geef op de lijst aan welke waterplanten aanwezig zijn
Algehele beoordeling van de sloot	A. Slecht B. Matig C. Goed
Foto's	Maak een foto vanuit het midden van de sloot (1m boven het water)

Overige zaken

methode van schouwen	iedere sloot circa 20 meter vanuit beginpunt op 5 plekken schouwen steeds om de circa 20 meter schouwen in totaal circa 100 meter / sloot
----------------------	---

