



memo

Achtergronden mosselkartering zoet

Inleiding

Voor mosselkarteringen is een RWSV beschikbaar die de kwaliteit van de bemonsteringen borgt. De RWSV maakt deel uit van de Vraagspecificatie eisen (VSE) die voor monsternamen en analyse aan de markt gesteld worden. Eens per drie jaar wordt de RWSV ge-updated, zo ook in 2022. Ten behoeve van een juiste aansluiting van de RWSV op de informatiebehoefte van de opdrachtgevers, de aansluiting op het analysevoorschrift voor het bepalen van de biomassa en de wens om tot een eenduidige monsternamen en dus monsterkwaliteit te komen, is de RWSV grondig gereviseerd. Hierbij is Bram Bij de Vaate (vanuit RIZA destijds betrokken bij het ontwikkelen van de bemonsteringsmethode) als adviseur ingeschakeld.

Dit memo beschrijft de keuzes die gemaakt zijn om tot een eenduidige monstermethode te komen, die weergegeven is in de RWSV.

Informatiebehoefte Ruimtelijke spreiding

Driehoeksmosselen (*Dreissena*) hechten zich vast op harde oppervlakken. Het broed hecht zich aan waterplanten, stenen, grof zand en schelpen (ook aan elkaar en op lege schelpen). Hierdoor ontstaan plakken van klonten mosselen. Door in een raster een waterlichaam te bemonsteren krijg je een beeld van de ruimtelijke spreiding van de mosselen.

In slib kunnen de mosselen niet hechten. Als slib over mosselen heen komt, kunnen ze niet overleven. In diepe delen zonder enige stroming bezinkt veel slib zodat daar geen mosselen verwacht worden. Er is vooralsnog geen aanleiding om lichtintensiteit als beperkende factor te onderkennen voor het leven van mosselen. Mosselen kunnen tot relatief grote diepte voorkomen, mits er hard substraat aanwezig is.

Over de waterlichamen worden de locaties verschillend bemonsterd: één hap per locatie, 25 happen per locatie, 5 happen per locatie, 5 happen per locatie en als er niets gevonden wordt uitbreiden naar 10 happen.

De standaard voor IJsselmeer, IJmeer, Markermeer van 5 happen per locatie is ontstaan vanuit kostenreductie waarbij toch nog statistisch voldoende informatie beschikbaar kwam. Ook het raster van locaties is hierbij sterk teruggebracht. De 5 happen per locatie wordt als minimum gezien voor de informatiebehoefte.

Afhankelijk van het budget kan het aantal happen (minimaal 5 per locatie) en het aantal locaties voor het waterlichaam bepaald worden. Houdt het aantal happen per locatie gelijk over het project, om omrekeningen mogelijk te maken.

Informatie over de afwezigheid van het harde substraat kan sturend zijn in de locatiekeuze.

Per project kan het bemonsteringsplan verschillen: welke gebieden te bemonsteren is mede afhankelijk van het project.

Diepe plekken met veel slib (informatie uit bijvoorbeeld dieptekaart en veldgegevens uit eerdere bemonsteringen en peilingen), kunnen gemeden worden omdat daar geen mosselen verwacht worden. Maar voor een nul-meting kan ervoor gekozen worden hier geen rekening mee te houden en een standaard monitoringsraster te bemonsteren.

Voor project De Kier is het van belang te weten wat de verzilting doet met de mosselen.

Informatiebehoefte populatie opbouw

Als je informatie wilt over hoe goed het leefgebied is voor de mosselen, geeft de populatie opbouw hier informatie over. Populatieopbouw geeft een beeld van het voortplantingssucces, overleving en geschiktheid habitat. Veel klein broed geeft aan dat de voortplanting goed gaat. Meer dan twee leeftijdsklassen aanwezig geeft aan dat de mosselen oud kunnen worden.

De populatie opbouw bepaal je aan de hand van een lengte-frequentie grafiek. Hierin zie je pieken die de leeftijdsklassen aangeven.

Van te voren bepaal je ad-random, verspreid over het gebied, welke monsters je meeneemt naar het lab om helemaal uit te zoeken en op te meten. De spreiding over het gebied is belangrijk om een goed algemeen beeld van het hele gebied te hebben omdat de leefomstandigheden kunnen verschillen van locatie tot locatie. Minimaal 4 – 5 monsters meenemen (afhankelijk van de grootte van het gebied). Als een vooraf geselecteerde locatie nauwelijks of geen mosselen bevat, dan een naastliggende locatie kiezen. Bij héle grote monsters kan je een deel meenemen; je hoeft geen kilo's mosselen mee te nemen. Als de informatiebehoefte voor analyse alleen lengte- frequentieverdeling is kunnen de monsters worden ingevroren. Als naast de lengte-frequentieverdeling ook het asvrijdroog gewicht wordt gevraagd, mogen de monsters niet worden ingevroren.

De lengte van alle mosselen, per soort, wordt bepaald op 1 mm nauwkeurig. Dit kan met een maatformulier of schuifmaat voor de grotere mossels (> 4 mm), voor de kleinere (4-2,5 mm) kun je t.b.v. de soortbepaling en het opmeten een stereomicroscop en oculair micrometer of extension callipers gebruiken. <2,5 mm is één lengteklasse.

Voor het bepalen van de leeftijdscohorten worden de cumulatieve percentages van lengte-frequentie op waarschijnlijkheidspapier uitgezet. De pieken geven de leeftijdscohorten aan.

De grafiek kun je gebruiken als standaard populatie opbouw van het deelgebied ten behoeve van de berekening van de biomassa (zie informatiebehoefte voedselvoorziening).

Informatiebehoefte voedselvoorziening

Eén van de doelen waarom mosselen gekarteerd worden is hun plaats in het ecosysteem. Mosselen dienen als voedsel voor duikeenden, meerkoeten en Amerikaanse rivierkreeft. Maat voor de voedselhoeveelheid is het biovolume per waterlichaam of gebied. De wens voor de bepaling van het biovolume kwam voor het eerst uit project ANT Markermeer.

Daarnaast is de biomassa ook een maat voor de voedselhoeveelheid.

Biovolume wordt per locatie bepaald. Per hap geeft het biovolume informatie over de spreiding over de locatie, later kunnen de gegevens van de happen per locatie samengevoegd worden. De meetlocatie kent van te voren aangegeven x-y-coördinaten. De happen liggen in positie hier met een straal van maximaal 100 m omheen. Log de x-y-coördinaten per hap (deze zijn afhankelijk van de ligging van het vaartuig). Eerst worden per hap alle levende mosselen verzameld. Vervolgens wordt het aanhangend water weg gehaald (want volume) met bijvoorbeeld een spons of keukenpapier. Daarna wordt via een maatcilinder het biovolume bepaald. Het is belangrijk om dit aan boord te doen (eventueel op een groter vaartuig dan van waaruit je bemonstert) omdat als mosselen uitdrogen (bijvoorbeeld door invriezen) het volume verandert. Ook het gebruik van een omrekeningsformule geeft niet genoeg nauwkeurigheid.

Biomassa wordt per locatie uitgerekend op basis van het asvrijdrooggewicht (AFDW) per lengteklasse en lengte-frequenties, bepaald in het laboratorium.

Er zijn minimaal 30 mosselen per lengteklasse per mm, vanaf 7 mm nodig. Het AFDW voor kleinere lengteklassen wordt later door extrapolatie uit de grafiek gehaald.

Om in het lab een goede grafiek te kunnen maken, neem je van elk onderscheiden (deel) gebied voldoende monsters mee naar het lab om aan voldoende mosselen per lengteklasse te komen.

Binnen 24 uur dient het AFDW bepaald te worden, zodat de monsters niet ingevroren hoeven te worden. Als je alles invriest en weer ontdooit gaat biomassa verloren (gelig vocht wat weg druipt).

Eventueel kun je aan boord al de lengte-frequenties bepalen, de mossels uit de schelp halen en drogen in de magnetron. Om het vlees uit de schelp te halen, kun je de mosselen iets opkoken. Dit voorkomt dat je schijnbaar levende (dichte) mosselen meeneemt naar het lab voor biomassabepaling die uiteindelijk gevuld bleken met klei. De foutmarge bij de bepaling van biovolume kan tot 30% zijn!

Omrekening naar biomassa per locatie

Om het biovolume Dreissena's per monster te kunnen omrekenen naar hoeveelheid asvrij droog vleesgewicht per locatie dient gebruik gemaakt te worden van de relaties tussen:

1. De schelpenlengte en het asvrij droog vleesgewicht;
2. De schelpenlengte en het biovolume.

De relatie tussen schelpenlengte en het biovolume mag verondersteld worden gelijk te zijn aan die door onderzoek aan mosselen in het Markermeer en IJsselmeer is bepaald voor zowel de Driehoeksmossel als de Quaggamossel (Bij de Vaate & Jansen, 2011; Maathuis et al., 2019) omdat de vorm van de mossels (lengte, bolling, breedte verhouding) gelijk is binnen de soort. De formules zijn:

$V = 0,1505 \times L^{2,656}$ voor de Quaggamossel;

$V = 0,0732 \times L^{2,936}$ voor de Driehoeksmossel

(V = volume in μl ; L = schelpenlengte in mm).

Met deze gegevens is het mogelijk om de hoeveelheid AFDW per locatie te berekenen, waarbij de AFDW kan worden gezien als maat voor de hoeveelheid beschikbare biomassa. Dit wordt als volgt bepaald:

1. Uit de populatieopbouw (Informatiebehoefte populatie opbouw) is het procentuele aandeel van de lengteklassen in de Dreissena-gemeenschap bepaald

Met opmerkingen [JP1]: Voor het Volkerak gebruikte Bram in 2019 minimaal 11 tot maximaal 35 exemplaren per lengteklasse. In latere jaren heb ik dat minimum ook aangehouden. Zeker in de grote exemplaren blijkt er bij het uitzoeken gewoon te weinig in het monster te vinden te zijn. Dan moet je het doen met wat je hebt. Eventueel herformuleren naar "streven naar 30 en niet meenemen indien <10" of zo iets?

voor elk deelgebied. Dit levert per deelgebied één standaard populatieopbouw (SP) op.

2. Met behulp van de relatie tussen de schelpenlengte en het AFDW is de biomassa van de SP per deelgebied berekend.

3. Met behulp van de hierboven beschreven relatie tussen de schelpenlengte en het biovolume wordt het biovolume van de SP per deelgebied berekend.

4. Vervolgens wordt het aangetroffen biovolume in een monster (de veldwaarde), omgerekend naar ml/m², gedeeld door het biovolume van de SP en vermenigvuldigd met de biomassa van de SP. Dit resulteert in het AFDW ofwel de biomassa per locatie.

Informatiebehoefte filtercapaciteit

Voor het bepalen van de filtercapaciteit is een formule door onderzoek onder semi-natuurlijke omstandigheden (in een veldopstelling) verkregen voor de Driehoeksmossel. Deze formule geeft een schatting van de capaciteit op basis van zwevend stofgehalte (ZS) en watertemperatuur (T).

Voor de Quaggamossel geldt deze *niet*, omdat de Quagga sneller groeit, dus meer voedsel uit het water tot zich moet nemen en daarom een grotere filtercapaciteit heeft dan de Driehoeksmossel. Voor de Quaggamossel is nader onderzoek nodig. De formule voor de filtercapaciteit geeft een schatting omdat zowel T als ZS een momentopname is. Voor T en ZS kunnen de maandelijkse MWTL metingen gebruikt worden van de dichtstbijzijnde meetlocaties of van het LMW.

Wanneer er behoefte is aan seizoensmonitoring, is te overwegen om T en Extinctie (als maat voor de troebelheid, ofwel ZS-concentratie) in het veld te monitoren.

Informatiebehoefte potentieel geschikt habitat

Het bepalen van potentieel geschikt habitat kan gewenst zijn om te onderzoeken:

- of de mosselen alle mogelijk beschikbare plekken hebben bezet,
- of er reductie plaats kan vinden in het aantal meetlocaties i.v.m. kostenbeheersing.

Omdat mosselen niet op slib kunnen groeien, maar grof zand, stenen, schelpen of waterplanten nodig hebben, kunnen deze typen genoteerd worden bij de mosselkartering. Over meerdere jaren kunnen verschuivingen zichtbaar worden in gebieden met slib en gebieden met zand.

Een beperkte vorm van deze informatie is het aangeven van Primair Aanhechtingssubstraat (PAS).

Een uitbreiding van deze informatie is het maken van een sedimentkaart waarin ook het lutumgehalte aangegeven is.

Omrekening naar vlakdekkende informatie

Biomassa, biovolume en filtercapaciteit kunnen omgerekend worden per locatie.

De opengeklapte Van Veenhapper geeft het oppervlak waarop daadwerkelijk bemonsterd wordt. De standaard is 500 cm².

Uit tijdsbesparing (dus kosten) is voor het Volkerak-Zoommeer gekozen voor een grotere maat om met minder locaties toch voldoende materiaal te verzamelen. De vaartijd was bij het project beperkend.

Biomassa, biovolume en filtercapaciteit kunnen beter *niet* omgerekend worden naar een vlakdekkende maat per gebied. De nauwkeurigheid is afhankelijk van de gebiedsvariatie. De mosselen komen in clusters voor bij geschikt aanhechtingssubstraat en dus niet vlakdekkend.

Maat van de zeef

De mosselen komen in klonten aan boord. Op een zeef spoel je de mosselen schoon en haal je de mosselen los van elkaar en van het aanhechtingssubstraat. De zeefmaat is hierbij niet belangrijk, maar mag niet grover zijn dan 5 mm.

Overige tweekleppigen

In de RWSV is opgenomen dat Unionidae en Mytilidae geteld moeten worden. De Mytilidae daarnaast ook voor analyse meenemen. Je zou ook nog de Corbicula (Cyrenidae) kunnen tellen. Volgens Bram Bij de Vaate is de informatiebehoefte hier algemene kennis over je gebied en belangrijk als aanhechtingssubstraat.

Met vriendelijke groet,

Marleen Kalsbeek
Adviseur waterkwaliteit

Rijkswaterstaat Centrale
Informatievoorziening

Datum

15 april 2022