

Bijlage 15 202400015_Bemonsteringsprotocol Macrofyten Meren en Plassen AGV 2026

Protocol bemonstering van macrofyten in meren en plassen in het gebied van Waterschap AGV (versie 2-4-2026)

1 Onderwerp

Dit voorschrift beschrijft de werkwijze voor een semi-kwantitatieve opname (abundantie uitgedrukt als bedekkingspercentage) van macrofyten in meren en plassen, gebaseerd op de voorschriften in Hoofdstuk 11: "Vegetatie" van het Handboek Hydrobiologie (Ronald Bijkerk (red.) 2014).

Dit voorschrift is voor en in overleg met AGV opgesteld.

2 Toepassingsgebied

Dit voorschrift is van toepassing op het maken van opnamen van emerse, submerse en drijvende macrofyten en de krooslaag in meren en plassen waarbij de opnames vanuit een boot kunnen worden uitgevoerd. Voor macrofytenopnamen in lijnvormige oppervlaktewateren en smalle petgaten, waarbij de opnames vanaf de oever worden uitgevoerd, is een apart protocol.

Macrofyten zijn alle planten die met het blote oog herkenbaar zijn en een met het blote oog herkenbare structuur hebben. Behalve de hogere planten, varens, mossen en kranswieren, worden ook de macroscopische draadwieren geschat in de laag waar zij voorkomen (als flab – floating algae beds – of als submerse vegetatie).

3 Definities

- Macrofyten: Alle planten die met het blote oog herkenbaar zijn en een met het blote oog herkenbare structuur hebben. Dit betreft alle vaatplanten, mossen, veenmosses, de macroscopische draadwieren en kranswieren.
- Semi-kwantitatief: In een gekozen opnamevlak worden alle soorten benoemd en aan alle soorten wordt een abundantiescore toegekend, in dit protocol de bedekking.
- Vegetatieopname: Een vegetatieopname is een beschrijving van een (water) plantenbegroeiing van een representatief proefvlak.
- Proefvlak openwater zone: Dit proefvlak is een cirkel met diameter van circa. 6 m rond de boot in het open water.
- Proefvlak emergente zone: Een proefvlak in deze zone is 50 meter lang, de bovengrens van dit proefvlak ligt op de ondergrens van de oeverzone, daar waar de bedekking van de oevervegetatie 75% is of indien de oevervegetatie afwezig is op de actuele waterlijn. De ondergrens ligt op 1 meter diepte. De maximum breedte van dit proefvlak is 10 meter, ook als er dan nog geen diepte van 1 m is bereikt.
- Proefvlak oeverzone: De begrenzing van een opname van de oever loopt vanaf het actuele waterpeil het talud op tot daar waar de bedekking van de oeverplanten minder wordt dan 75%.

Dieptegrens submerse vegetatie:	In diepe plassen (M20 type) worden vanuit bestaande monsterpunten van de submerse zone raaien gevaren loodrecht op de oever naar het diepe deel van de plas met als doel om de maximale diepte te bepalen waar nog substantiële (bedekkingspercentage van 1%) submerse vegetatie voorkomt.
Sluitingspercentage:	Het percentage begroeide oever t.o.v. de totale oeverlengte.
Bedekking:	De bedekking is de verticale projectie van de plantendelen op het horizontaal vlak, bepaald ten opzichte van de grootte van het proefvlak. De bedekking kan geschat worden voor elke soort apart, voor elke vegetatielaag apart en voor de vegetatie in zijn geheel (van alle soorten samen).
Abundantie:	De abundantie is een maat voor de hoeveelheid van het voorkomen van afzonderlijke plantensoorten, hier uitgedrukt in het bedekkingspercentage ten opzichte van het proefvlak.
Vegetatielagen:	In dit onderzoek wordt de watervegetatie onderverdeeld in verschillende lagen. Bepalend voor de laag waarin een plant voorkomt is de positie van de bladeren ten opzichte van de waterspiegel. Er is submerse vegetatie (de gehele plant bevindt zich onder de waterspiegel), drijvende vegetatie (de bladeren drijven op het water) en emerse of emergente vegetatie (de bladeren steken boven water uit, maar de planten wortelen onder water). De drijvende laag wordt onderverdeeld in een aantal aparte lagen voor kroos, flab en planten met drijvende bladeren die geen kroos of flab zijn. Hieronder worden die lagen preciezer gedefinieerd. Voor planten die vanaf de actuele waterlijn het talud opgroeien wordt een aparte laag van oevervegetatie onderscheiden, die eveneens hieronder nader gedefinieerd wordt.
Submerse vegetatie:	Planten met ondergedoken bladeren.
Drijfbladvegetatie:	Planten met drijvende bladeren of plantendelen, behalve die tot de laag Kroos of Flab behoren.
Emerse vegetatie:	Planten die onder water wortelen, maar waarvan de bladeren boven water uitsteken. Ook wel Emergente vegetatie genoemd.
Helofyten:	Andere naam voor emerse planten, dus planten die onder water wortelen, maar waarvan de bladeren boven water uitsteken.
Kroos:	Kleine drijvende plantjes die een afsluitende laag op het wateroppervlak kunnen vormen.
Draadalgen:	macroscopische algen waarvan de cellen tot draden of buisvormige structuren verenigd zijn. Bij één geslacht (<i>Vaucheria</i>) bevinden zich geen tussenwanden tussen de cellen, waardoor de draad uit één lange buis met meerdere celkernen bestaat. Draadalgen is een verzamelterm voor verschillende geslachten en soorten die meestal moeilijk te determineren zijn. Voor de KRW-systematiek geldt dat ondergedoken draadwieren tot de submerse vegetatie worden gerekend en dat draadwieren die los van de bodem zijn (ge- raakt) en in massa op het water drijven tot de laag "Flab" behoren. Flab is een acroniem voor de Engelse term "Floating Algae Beds".

Flab:	Drijvende draadalg die een omvangrijke massa kunnen vormen. Draadlagen die op de bodem groeien of die zich op of tussen andere waterplanten bevinden worden niet tot de laag "flab" gerekend, maar tot de laag submers.
Totale vegetatie	Bij de macrofytenopnamen wordt de abundantie van de totale vegetatie geschat. Dat is de vegetatie van de submerse, emerse- en drijvende (inclusief flab en kroos) vegetatie en draadalg samen in het proefvlak. Zie ook 'Vegetatielagen' en 'Draadalg'.
Oeverplanten:	Watergebonden planten die vanaf de actuele waterlijn het talud opgroeien. Het zijn planten die doorgaans rond de waterlijn (de overgang van water naar land) groeien. Het kan hier zowel planten betreffen die soms in ondiep water groeien, maar bestand zijn tegen droogval in de zomer, als planten die boven water groeien op drassige bodem en die bestand zijn tegen langdurige overstroming. Veel Helofyten of emergente planten kunnen ook als oeverplant voorkomen.
Oevervegetatie:	zie Oeverplanten.
Hoedanigheid:	Vorm waarin een plant of delen van de plant voorkomt. Sommige soorten kunnen bijdragen aan verschillende vegetatielagen. Gele plomp heeft bijvoorbeeld zowel bladeren die onder water groeien (en die horen dan bij de submerse vegetatie), als bladeren die op het water drijven (en die horen dan bij de drijfbladvegetatie). Bij soorten waarvan verschillende delen tot verschillende vegetatie lagen behoren wordt deze vorm of hoedanigheid genoemd en de verschillende hoedanigheden waarin de soort voorkomt worden apart opgenomen en krijgen elk een eigen bedekkingspercentage toegekend.

4 Beginsel

In het veld wordt de schatting van het bedekkingspercentage van macrofyten uitgevoerd. Er worden schattingen gemaakt van de verschillende vegetatielagen, de totale bedekking en de bedekking van de individuele soorten. Alles ten opzichte van het gehele proefvlak. Alle soorten die niet direct op naam gebracht kunnen worden, worden meegenomen naar het laboratorium en daar gedetermineerd. De relevante abiotische parameters, als diepte, doorzicht etc., worden beschreven.

5 Veiligheid en milieu

De uitvoerder dient de gevaren te kennen die een specifiek terrein met zich mee brengt en moet nagaan of het verantwoord is het veldwerk uit te voeren. Indien metingen moeten worden gedaan met behulp van een boot, dan moeten er in ieder geval twee personen op deze boot aanwezig te zijn en beiden voorzien van een zwemvest. Werk volgens de geldende Arbo-voorschriften (Horsman, 2018; Van den Berg, 2019).

Neem de ontheffing voor het verbod op verzamelen van waterorganismen in de Flora- en faunawet mee tijdens het veldwerk.

6 Omgevingscondities

De analyse kan onder normale omstandigheden in het veld worden uitgevoerd. Bij onweer en windkracht 5 of hoger zal er niet met de boot worden gevaren. Bij windkracht 4 uit zuidwestelijk richting zal er niet worden geankerd aan de geëxponeerde oevers bij zandeiland 1, 2 en 3 in de Noordplas van de Vinkeveense Plassen, de Spiegelplas en de Wijde Blik.

7 Hulpmiddelen en Apparatuur

7.1 Hulpmiddelen

7.1.1 Tuinhark, met een lengte van 1,8 meter. Voor de bepaling van breedte oeveropname wordt een hark met maatverdeling op de steel gebruikt.

7.1.2 Secchi-schijf, voor de doorzichtmeting en dieptebepaling. De Secchi-schijf wordt gebruikt volgens het Waterproef-voorschrift V1090.

7.1.3 Satakroon (koordlengte 15 meter met afstandmarkering op 6 m en daarna elke meter tot het einde van het koord). Voor een beschrijving van de Satakroon, zie Satake (1987).

7.1.4 Veldloepen (vergroting tussen 10 x en 20 x).

7.1.5 Onderwaterkijker (optioneel bij zeer helder water).

7.1.6 Zwemvesten (aantal is gelijk aan aantal personen in de boot).

7.1.7 Plastic zakken en potjes voor het verzamelen van moeilijk te determineren plantensoorten.

7.1.8 Stiften en stickers.

7.1.9. Veldwerkljsten (SPV L7050).

7.1.10 Determinatieliteratuur.

7.1.11 Dit protocol (ook een geprinte versie meenemen in het veld).

7.2 Veldapparatuur

7.2.1 Smartphone met camera.

7.2.2 GPS.

7.2.3 Veldcomputer / tablet (iPad) voor het direct in de database invoeren van de op te nemen gegevens en het nemen van foto's.

7.3 Labapparatuur

7.3.1 Binoculair voor determinatie van macrofyten.

8 Reagentia

8.1 reagentia en hulpstoffen

8.1.1 Ethanol, 80% (v/v).

Opmerking: Het gebruik van ethanol 96% (v/v), waaraan t.b.v. denaturatie 5% (v/v) methanol is toegevoegd, is toegestaan.

Houdbaarheid: Onbeperkt (is 3 jaar bij Waterproef) in een afgesloten dampdichte fles.

9 Analysemonster

9.1 Monsterconservering

Neem niet gedetermineerde taxa mee naar het laboratorium. Determineer de taxa binnen een week en bewaar soorten die voor conservering in aanmerking komen (Tabel 1).

Tabel 1. Conservering van niet in het veld gedetermineerde taxa.

Soort	Conservering
Kranswieren	80% ethanoloplossing (8.1)
Mossen	Drogen op papieren handdoeken en koel bewaren
Overige plantensoorten	80% ethanoloplossing (8.1) of drogen

10 Meetpuntkeuze

De op te nemen monsterpunten worden bepaald door de opdrachtgever.

11 Bemonstering

11.1 Uitgangspunten

De vegetatie van een waterlichaam wordt opgenomen in een representatief proefvlak. Er wordt alleen gekeken naar de emergente- en de openwater zone. Voor het Naardermeer en vanaf 2024 ook voor de andere waterlichamen wordt daarnaast nog het sluitingspercentage en de gemiddelde breedte van de oeverzone geschat. Daarnaast wordt bepaald of er een dichte strook emerse vegetatie aanwezig is: het sluitingspercentage emerse zone.

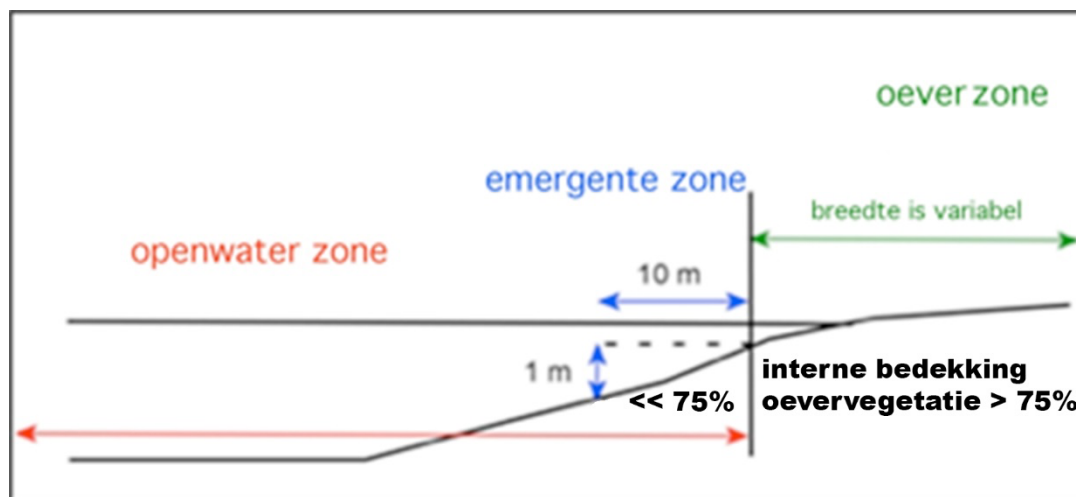
Aangetroffen planten worden ingedeeld in de vegetatielagen "Submers", "Drijvend", "Emers" en "Kroos". Drijvende draadalgen worden gescoord als "Flab", draadalgen onder water worden meegenomen met de laag "Submers". Draadwieren/flab worden in drie hoedanigheden opgenomen: bedekking submers, bedekking drijvend en bedekking van drijvende en submerse draadwieren samen. Helofyten worden alleen ingedeeld in de emerse laag. Binnen de opname wordt van zowel alle aangetroffen soorten, als van bovengenoemde "lagen", de bedekking geschat in procenten. In zowel de emergente- als de openwater zone worden alle lagen en soorten opgenomen. In alle proefvlakken worden ook de totale vegetatiebedekkingen van de waterplanten geschat.

11.2 Proefvlakken

Opnamen in de Emergente zone

Een opname heeft een lengte van 50 meter. De breedte is variabel en afhankelijk van de waterdiepte. De bovengrens van dit proefvlak ligt op de ondergrens van de oeverzone, daar waar de interne bedekking van de oevervegetatie >75% is of indien de oevervegetatie afwezig is op de actuele waterlijn. De ondergrens ligt op 1 meter diepte. De maximum breedte van dit proefvlak is 10 meter, ook als er dan nog geen diepte van 1 m is bereikt. De begrenzingen zijn in blauw aangegeven in figuur 1.

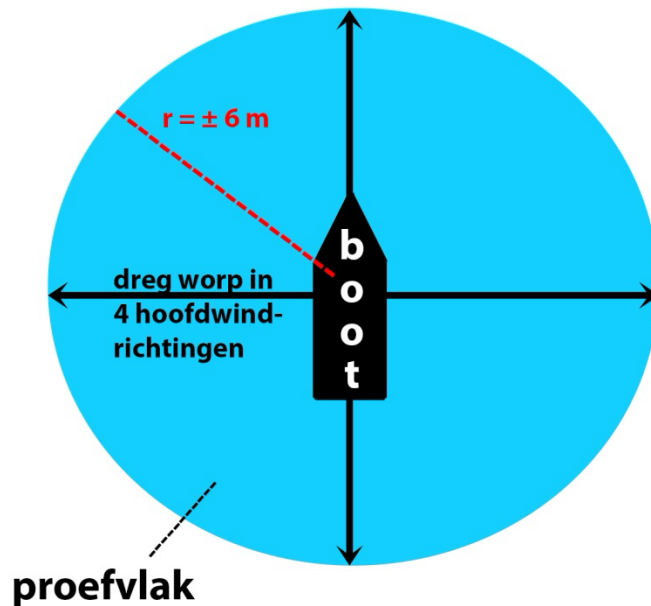
Dit zijn de opnamen die in het EZ-compartiment worden opgenomen in de database. EZ betekent Emergente zone. Alle vegetatielagen worden beschreven.



Figuur 1. Begrenzing van de begroeibare arealen van de groeivormen in meren in 3 lagen: submers, emers en oever. Overgenomen uit: Van Herpen en Pot, 2013.

Opnamen in de openwater zone

De openwaterzone wordt begrensd door de emergente zone en een waterdiepte van 7,5 m (figuur 1). Een opname in het openwater (compartiment OW) is een cirkel met een gemiddelde straal van 6 meter rond de geankerde boot (figuur 2). Het oppervlak van het proefvlak is daardoor gemiddeld ca. 113 m². Het is van belang dat bij elke opname ongeveer 113 m² wordt bemonsterd. Om een inschatting te kunnen maken van de lengte van een worp is op het touw een lengteverdeling aangegeven. Alle vegetatielagen worden beschreven.



Figuur 2. Het proefvlak bemonstering openwater zone (blauwe cirkel met een straal van ca. 6 m).

Daarnaast is er de dieptegrens submerse vegetatie bepaling, dat gaat niet in een proefvlak maar met raaien vanuit bestaande OW opnamepunten, loodrecht op de oever naar het diepe deel van het waterlichaam alleen in wateren met watertype M20. Het varen van deze raaien, de zogenaamde 'dieptetrajecten', wordt beschreven in paragraaf 11.5.

Opnames in de oeverzone

Alleen voor het Naardermeer en vanaf 2024 ook voor de overige onderzochte waterlichamen wordt het sluitingspercentage berekend en de gemiddelde breedte van de oevervegetatie. De begrenzingsen zijn in groen aangegeven in figuur 1. Dit zijn de opnamen die in het OR compartiment worden opgenomen in de database. OR betekent oeverzone. De vegetatielagen worden niet beschreven.

11.3 Schatten van de bedekking

Opnamen in de Emergente zone

Van de volgende *lagen* wordt de bedekking binnen het proefvlak geschat:

- Submerse vegetatie
- Emerse vegetatie
- Drijfbladvegetatie
- Flab of darmwier
- Kroos of kroosvaren
- Draadalgen
- Totale bedekking van flab en draadwier samen
- Totale vegetatie

Daarnaast wordt de bedekking van alle aanwezige *soorten* binnen het proefvlak geschat. De bedekking van de afzonderlijke *soorten*, de totale bedekking en de bedekking van de vegetatie/*lagen* wordt geschat in procenten (Figuur 3).

De schatting van de bedekkingspercentages wordt beschreven in procenten, niet in klassen, gebaseerd op de decimale schaal van Londo (ter Heerdt 2014), maar mag naar behoefte meer worden gedetailleerd (bv. 12,5% kan voorkomen). De opnemer schat de bedekking zo goed en gedetailleerd mogelijk in. Vaak kan de relatieve bedekking daarbij behulpzaam zijn. Bijvoorbeeld: de drijfblad-laag bedekt de helft van het proefvlak (50%). Een derde van de drijfbladeren is Gele plomp (17%), twee derde is Witte waterlelie (33%).

Vaar met de boot naar het proefvlak. In de GPS zijn waypoints aangemaakt waarmee naar de juiste Amersfoortcoördinaten kan worden genavigeerd. Bij het begin-, midden- en eindpunt van het traject wordt eerst de breedte van de emergente zone opgemeten (zie paragraaf 11.4) om de breedte van het proefvlak vast te stellen.

Neem per proefvlak eerst al varend de lagen Emers, Kroos, Drijvend en Flab op voordat de laag Submers wordt opgenomen. Dit is omdat bij het opnemen van de submerse laag de bedekking van de andere, bovenliggende lagen, verstoord kan worden.

Er wordt daarna zigzaggend door het proefvlak gevaren waarbij om de ongeveer 10 m met de Satakroon wordt gedregd naar submerse vegetatie.

Er wordt minimaal 10 tot maximaal 15 keer gedregd met de Satakroon. Als Satakroon vol is waardoor niet alle aanwezige vegetatie met de Satakroon uit het water is gekomen, moet er vaker en met kortere halen gedregd worden.

Optioneel wordt er in zeer helder water met een onderwaterkijker gekeken om de abundanties van de submerse vegetatie goed in te kunnen schatten. Dit wordt gedaan om de schittering van zonlicht op het wateroppervlak te verminderen. In de veldcomputer of op het veldformulier (SPV L7050) worden de aanwezige plantensoorten genoteerd. Deze krijgen vervolgens allen een bedekkingspercentage.

Sluitingspercentage emerse zone en sluitingspercentage oever

Nadat in het opnamevlak van de emerse zone de bedekking en de breedte van de emerse vegetatie is genoteerd, moet ook de verdeling van de emerse vegetatie over het proefvlak worden aangegeven, en vooral of er langs het geheel of een deel van de opname een dichte strook (interne bedekking >75%) emerse planten aanwezig is. Hierbij zijn een aantal verschillende situaties mogelijk (Figuur 3, Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6):

- In het geval er langs de volle 100 m van de opname een dichte emerse vegetatie groeit (bijvoorbeeld een Rietkraag) is het zogenaamde "sluitingspercentage emerse zone" 100%.
- Indien langs slechts een deel van de opname een dichte emerse vegetatie staat is het sluitingspercentage lager (bijvoorbeeld 30%). Het kan dan gaan om een aaneengesloten stuk emerse vegetatie of stukken dichte vegetatie die her en der langs de oever staan.
- Indien bij de reguliere opname een relatief laag ingeschatte bedekking van emerse vegetatie is geschat, kan het zo zijn dat deze emerse vegetatie nergens een dichte zone vormt. Het sluitingspercentage is dan 0%.

- Bij een relatief laag ingeschatte bedekking van emerse vegetatie kan deze juist ook allemaal in één of een paar dichte plekken bij elkaar staan. Er moet dan wel een sluitingspercentage worden opgeschreven (dat >0 is).

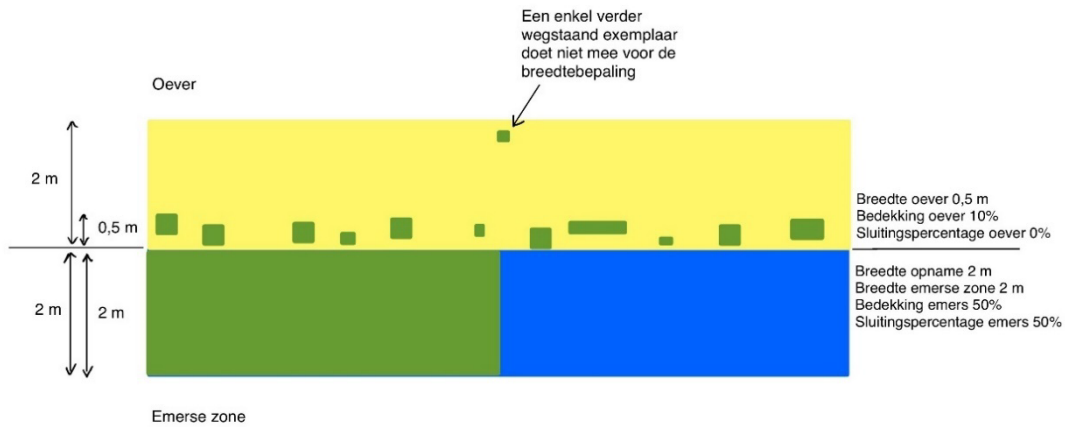
Om een hoog sluitingspercentage te halen hoeft de emerse vegetatie niet net zo breed als het opnamevlak te zijn. Stel dat er in een opname van twee meter breed een rietkraag van één meter breed staat. De bedekking van de emerse vegetatie is dan 50%, maar het sluitingspercentage is 100%.

Ook op de **oever** moet worden vastgesteld of er langs het geheel of een deel van de opname een dichte strook (interne bedekking >75%) oeverplanten aanwezig is. Daarvoor moet er eerst bepaald worden tot welke breedte er nog oeverplanten voorkomen. Het gaat hier om de breedte van de zone waarover het overgrote deel (95%) van de oeverplanten voorkomt. Eén of enkele exemplaren die duidelijk apart van de rest van de oeverplanten dieper voorkomen worden niet meegenomen. Deze breedte wordt genoteerd als de breedte van de oevervegetatie en kan lopen van 0 meter breed (geen oeverplanten aanwezig) tot de totale breedte van de oevervegetatie (vele 10-tallen of 100-en meters bij een brede rietkraag bijvoorbeeld). Binnen deze zone wordt de bedekking van de oeverplanten geschat. Bij een zeer gering percentage oeverplanten wordt de breedte als 0,05 m genoteerd. Ook in de oever zijn een aantal verschillende situaties mogelijk (Figuur 3, Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6):

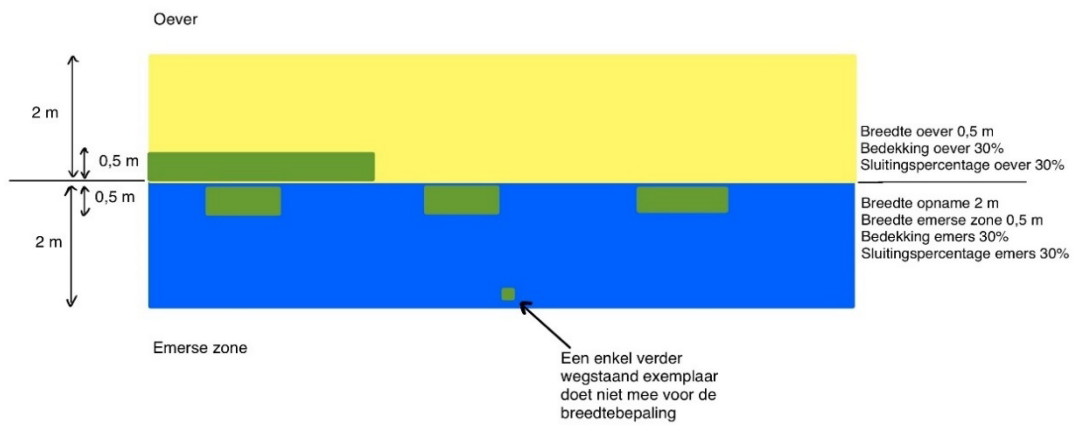
- In het geval er langs de volle 50 m van de opname een dichte oevervegetatie groeit (bijvoorbeeld een Rietkraag) is het "sluitingspercentage oever" 100%.
- Indien langs slechts een deel van de opname een dichte oevervegetatie staat is het sluitingspercentage lager (bijvoorbeeld 30%). Het kan dan gaan om een aaneengesloten stuk oevervegetatie of stukken dichte vegetatie die her en der op de oever staan.
- Indien een relatief lage bedekking van oevervegetatie is geschat, kan het zo zijn dat deze nergens een dichte zone vormt. Het sluitingspercentage is dan 0%
- Bij een relatief lage bedekking van oevervegetatie kan deze juist ook allemaal in één of een paar dichte plekken bij elkaar staan. Er moet dan wel een sluitingspercentage worden opgeschreven (dat >0 is).



Figuur 3 Voorbeeld sluitingspercentages 100%



Figuur 4 Voorbeeld sluitingspercentage 0% en sluitingspercentage 50%



Figuur 5 Voorbeeld sluitingspercentages 30%



Figuur 6 Voorbeeld lage bedekkingspercentages

Opnamen in de Openwater zone

Van de volgende *lagen* wordt de bedekking binnen het proefvlak geschat:

- Submerse vegetatie
- Emerse vegetatie
- Drijfbladvegetatie
- Flab of darmwier
- Kroos of kroosvaren
- Draadalgen
- Totale bedekking van flab en draadwier samen
- Totale vegetatie

Neem per proefvlak eerst de lagen Emers, Kroos, Drijvend en Flab op voordat de laag Submers wordt opgenomen. Dit is omdat bij het opnemen van de Submerse laag de bedekking van de andere, bovenliggende lagen, verstoord kan worden.

In de Openwater zone wordt de bedekking van alle aanwezige *soorten* binnen het proefvlak geschat. De bedekking van de afzonderlijke *soorten*, de totale bedekking en de bedekking van de vegetatie/*lagen* wordt geschat in procenten (Figuur 7).

De schatting van de bedekkingspercentages wordt beschreven in procenten, niet in klassen, gebaseerd op de decimale schaal van Londo (ter Heerdt 2014), maar mag naar behoefte meer worden gedetailleerd (bv. 12,5% kan voorkomen). De opnemer schat de bedekking zo goed en gedetailleerd mogelijk in.

Bij het vertalen van de opgedregde planten naar percentages, kun je ze op soort uitzoeken/sorteren en op basis van de hoeveelheden (hoopjes van verschillend oppervlak) de relatieve abundantie van elke soort bepalen. Omdat je de totale bedekking van de laag kent, kun je die relatieve abundanties weer vertalen in bedekkingspercentages. Acht soorten die ieder evenveel voorkomen krijgen dan elk een geschatte bedekking van 12,5% (als de totale bedekking van de submerse laag 100% is).

Vaar met de boot naar het proefvlak. In de GPS zijn *waypoints* aangemaakt waarmee naar de juiste Amersfoortcoördinaten kan worden genavigeerd. De boot wordt op het proefvlak vastgelegd met een touw en anker.

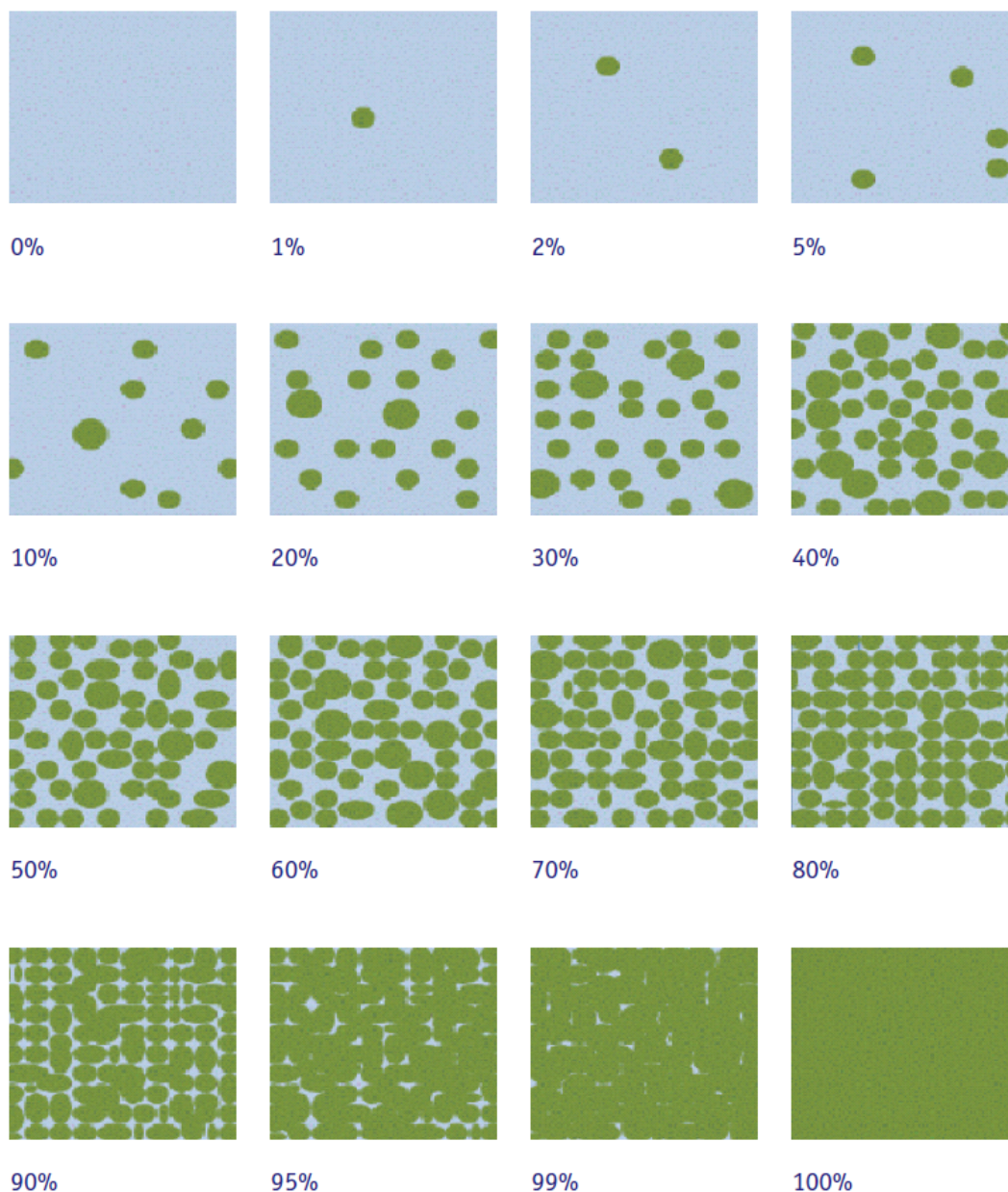
Op elk proefvlak wordt naar submerse waterplanten gedregd met behulp van een Satakroon (Satake, 1987). Hiertoe wordt in de vier hoofdwindrichtingen de Satakroon uitgeworpen. Indien er veel vegetatie aanwezig is, waardoor de Satakroon snel vol raakt met planten, zal er vaker en korter worden gedregd. Naast de vier worpen wordt er ook goed gekeken vanuit de boot hoe de watervegetatie is samengesteld. Soorten als Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*) laten zich moeilijk vangen met een dreg maar zijn vaak visueel wel op te merken vanuit de boot. Er wordt langzaam door het proefvlak gevaren om de abundanties goed te kunnen inschatten.

De bemonsterde hogere planten van alle aanwezige lagen en de kranswieren worden tot op de soortnaam gedetermineerd. Van de watermossen wordt slechts Bronmos (*Fontinalis antipyretica*) en Waternorkje (*Riccia fluitans*) meegenomen bij de inventarisaties.

Het proefvlak wordt met de boot doorkruist en in de veldcomputer of op het veldformulier (SPV L7050) worden de aanwezige plantensoorten genoteerd. Deze krijgen vervolgens allen een bedekkingspercentage. De schatting van de bedekkingspercentages is gebaseerd op de decimale schaal van Londo (ter Heerdt, 2014). De bedekking van een soort (of laag) wordt visueel geschat door de verticale projectie van de planten ten opzichte van het proefvlak. Een zeer kleine bedekking (<1%) krijgt een bedekkingspercentage van 0,1%. Een weergave van de mogelijke bedekkingspercentages wordt gegeven in onderstaande ijkkaart (Figuur 7). Een bedekking van 100% van een soort, of van een laag, betekent dat het gehele proefvlak wordt bedekt door die soort (of door die laag). Het maakt dat er overlap mogelijk is tussen de verschillende vegetatielagen, omdat deze afzonderlijk worden geschat ten opzichte van het proefvlak. Het optellen van de verschillende lagen, geeft daarom niet per definitie ook hetzelfde getal als de totale ingeschatte bedekking van alle vegetatie samen. Daarnaast is er binnen de vegetatielagen ook een zekere overlap mogelijk tussen de verschillende plantensoorten. Dit effect

is het sterkst in de submerse fractie, waarbij het driedimensionale karakter van de waterkolom een grote rol speelt bij de verticale projectie van die verschillende plantensoorten. In de drijfbladlaag en de krooslaag kunnen planten maar voor een beperkt deel elkaar overlappen en zal de som der delen dichterbij de totale bedekking van alle planten binnen de laag liggen.

Het schatten van de bedekkingen is een iteratief proces. Tijdens het bemonsteren schatten de opnemers de bedekking telkens zo goed mogelijk in op basis van zicht en op basis van de binnengehaalde vegetatie met de Satakroon. Er wordt minimaal 8 en maximaal 12 x met de Satakroon vegetatie binnengehaald. Als Satakroon vol is waardoor niet alle aanwezige vegetatie met de Satakroon uit het water is gekomen moet er vaker en met kortere halen gedregd worden. Het kan daarbij soms nodig zijn, tijdens het bemonsteren het bedekkingspercentage bij te stellen. Dit is bijvoorbeeld als blijkt dat de bedekkingen per afzonderlijke haal van de Satakroon sterk verschillen. Het is de bedoeling dat de uiteindelijke definitieve bedekkingspercentages een zo representatief mogelijk overzicht geven van de aangetroffen vegetatie in het proefvlak.



Figuur 7. IJkkaart om het schatten van bedekkingspercentages te oefenen (Uit: Bijkerk, Ronald (red.), 2014. Handboek Hydrobiologie).

Opnamen in de oeverzone

De oeverzone wordt niet bemonsterd en de soortensamenstelling wordt niet bepaald. Er worden wel in door AGV geselecteerde waterlichamen enkele abiotische- en omgevingsparameters bepaald. Deze staan vermeld in paragraaf 11.4.

Fracties drijvend, submers en totaal

Er is een beperkt aantal soorten die tegelijkertijd in verschillende lagen aanwezig kunnen zijn. Gele Plomp (*Nuphar lutea*), Veenwortel (*Persicaria amphibia*), Stomphoekig Sterrenkroos (*Callitriche obtusangula*) zijn hiervan voorbeelden. De volledige lijst van soorten die in verschillende lagen kunnen voorkomen en als zodanig zullen worden gerapporteerd, staat opgenomen in paragraaf 15 (tabel 5). Van deze soorten wordt de bedekking als volgt bepaald:

- Een bedekking van de drijvende fractie van de plant. Hierbij wordt alleen gekeken naar de verticale projectie van de drijvende bladeren. Deze wordt apart genoteerd als *hoedanigheid* "Drijvend" (DRIJVD). Deze bedekking wordt meegenomen bij de bepaling van de bedekking van de laag "Drijvend".
- Een bedekking van de submerse fractie van de plant. Hierbij wordt alleen gekeken naar de verticale projectie van de submerse bladeren. Deze wordt apart genoteerd als *hoedanigheid* "Submers" (SUBMS). Deze bedekking wordt meegenomen bij de bepaling van de bedekking van de laag "Submers".
- Een bedekking van de emergente fractie van de plant. Hierbij wordt alleen gekeken naar de verticale projectie van de stengels van de planten die boven water uitsteken. Deze wordt apart genoteerd als *hoedanigheid* "Emers" (EMS). Deze bedekking wordt meegenomen bij de bepaling van de bedekking van de laag "Emers".
- Een totale bedekking van de plant als geheel (hierbij wordt gekeken naar de verticale projectie van de drijfbladbladeren, stengels en de onderwaterbladeren samen). Hier wordt het veld 'hoedanigheid' leeg gelaten.

Ook draadalgen kunnen in verschillende vegetatielagen worden aangetroffen. Deze groep dient op de onderstaande manier te worden opgenomen:

- De bedekking met draadalgen die zich onder het wateroppervlak bevinden – dus zowel de draadalgen die op de bodem groeien, als die zich zwevend in de waterkolom bevinden. Deze wordt gerekend tot de submerse vegetatielaag. Deze wordt apart genoteerd als hoedanigheid "SUBMERS" (SUBMS).
- De bedekking met draadalgen die op het wateroppervlak drijven; deze worden gerekend tot de laag "FLAB" (wat staat voor Floating Algae Beds). Deze wordt apart genoteerd als hoedanigheid "Drijvend" (DRIJVD).
- De totale bedekking van de groep draadalgen onafhankelijk van tot welke laag ze behoren. Let hierbij op dat de laag FLAB en de submerse vegetatielaag elkaar kunnen overlappen en dat de totale bedekking van draadalgen dus lager kan zijn dan de simpele optelling van de onafhankelijke bedekkingen. Hier wordt het veld hoedanigheid leeg gelaten.

N.B.: De ondergedoken draadalgen zijn dus onderdeel van de submerse vegetatielaag en bepalen dus samen met de ondergedoken hogere planten de totale bedekking van deze vegetatielaag.

11.4 Abiotische en omgevingsparameters

De veldmedewerker is zich ervan bewust dat de volgorde van zijn handelingen van invloed zou kunnen zijn op de schattingen van de opgenomen parameters. Neem daarom eerst doorzicht en diepte op, voordat er op deze locatie met een dreg naar vegetatie wordt geharkt.

Naast de bedekking van de plantensoorten en de vegetatielagen, zoals weergegeven in paragraaf 11.3, worden ook de volgende abiotische- en omgevingsparameters opgenomen in:

De Emergente zone

- Breedte van de emerse vegetatie (d.m.v. de Secchischijf en GPS);
- Breedte opname (d.m.v. de Secchischijf);
- Maximale diepte (d.m.v. de Secchischijf);

- Doorzicht (d.m.v. de Secchischijf);
- Oeverbeschoeiing (typering en codering volgens tabel 3, zie hieronder);
- Monsterlengte (d.m.v. de GPS);
- Per opname wordt in het midden van het traject de X-Y-coördinaten met GPS ingemeten;
- Bemonsteringsapparaat macrofyten (codering volgens tabel 4);
- Fotonummer;
- Sluitingspercentage EZ;
- Sluitingspercentage OR.

Bij het begin-, midden- en eindpunt van het traject wordt eerst de breedte van de emerse vegetatie en de breedte van de opname (monsterbreedte) opgemeten door vanuit deze drie punten loodrecht op de oever te varen naar het diepe deel van de plas. De breedte van de emerse vegetatie is de gemiddelde afstand vanaf de oever tot waar de emerse planten in het water voorkomen. Het gaat hier om de breedte van de zone waarover het overgrote deel (95%) van alle emerse planten voorkomt. Eén of enkele exemplaren die duidelijk apart van de rest van de emerse planten dieper voorkomen worden niet meegenomen bij de bepaling van de breedte van de emerse vegetatie.

Het sluitingspercentage van de emergente zone is het percentage van de oeverlengte van 50 m (proefvlak) waarop emerse vegetatie voorkomt met interne bedekking >75% (zone 2a in Figuur 8).

Het sluitingspercentage van de oeverzone is het percentage van de oeverlengte van 50 m (proefvlak) waarop oevervegetatie voorkomt met interne bedekking >75% (zone 2b in Figuur 8).

Met de Secchischijf wordt de maximale waterdiepte gepeild. Bij een waterdiepte van 1 m wordt de breedte tot de ondergrens van de oeverzone m.b.v. de GPS geschat. De maximum breedte van de emergente zone (=het proefvlak) is 10 m (ook als de waterdiepte dan nog < 1m is). De gemiddelde waarde van de 3 gemeten breedten is de breedte van het proefvlak van de emergente zone. Deze waarde wordt gerapporteerd als de breedte opname.

Met de Secchischijf wordt volgens SPV1090 eerst het doorzicht en daarna de maximale diepte van het proefvlak vastgelegd.

De oeverbeschoeiing wordt opgenomen m.b.v. een bepaalde codering die staat genoteerd in tabel 3.

Tabel 3. Codes waarin oeverbeschoeiing wordt opgenomen.

Oeverbeschoeiing	
Oever begroeid met gras- of kruidachtige vegetatie	14
Damwand beton	31
Damwand metaal	32
Houten palenrij	34
Klampschotten (houten palen met daartussen horizontale planken)	35
Wilgentenen	36
Gemetselde muur	41
Losse stenen (stortstenen)	51
Vastgelegde stenen (o.a. grasstenen)	52

De monsterlengte is in principe 50 m. M.b.v. de GPS wordt de werkelijke afstand tussen begin- en eindpunt van het proefvlak vastgelegd, in sommige gevallen kan het voorkomen dat het "centrale" punt niet in het midden ligt.

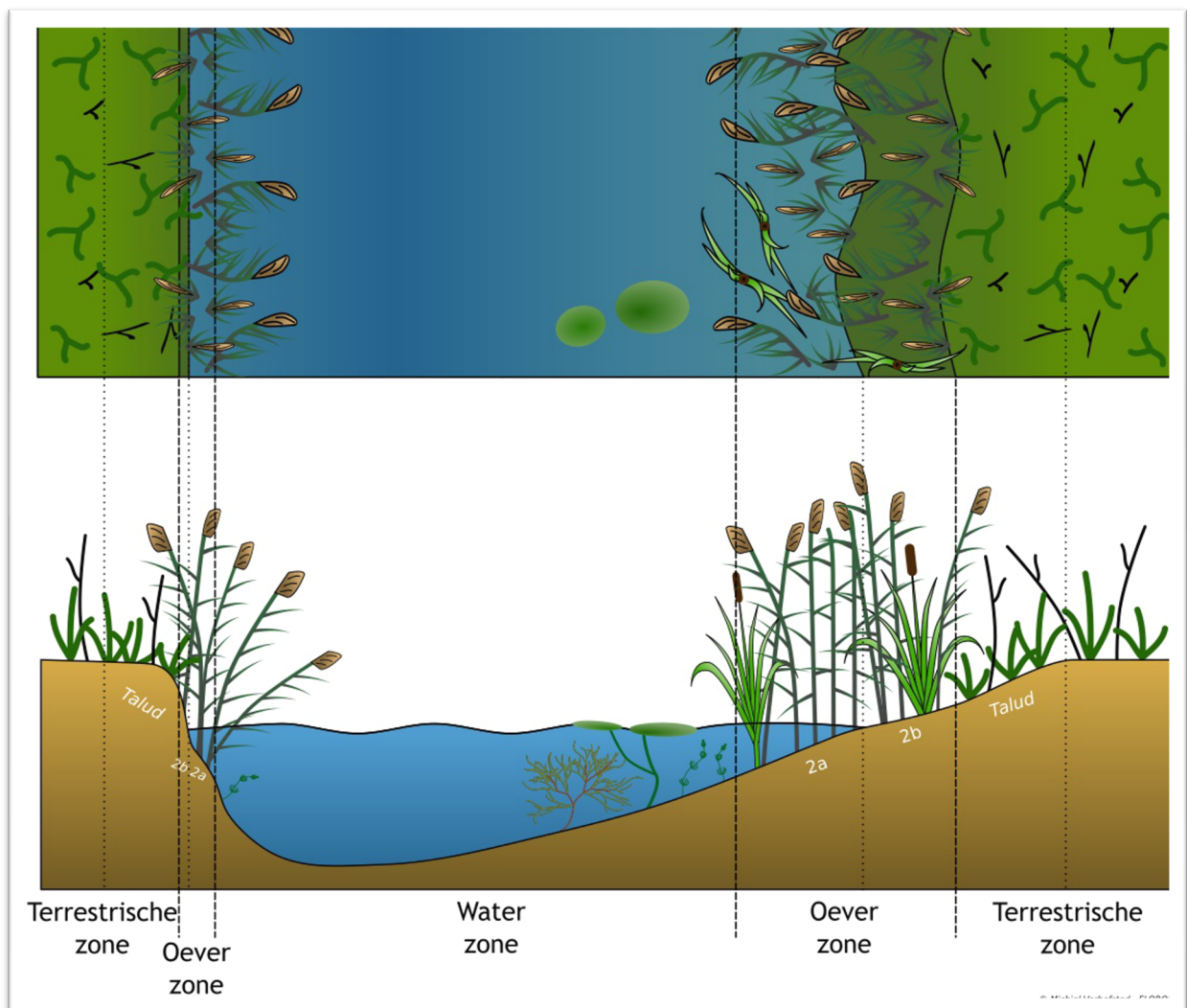
In de GPS wordt per opname een *waypoint* aangemaakt die uitkomt op het middenpunt van het traject. In het veld wordt met de GPS de X- en Y-coördinaat ingemeten en genoteerd.

Het bemonsteringsapparaat (of een combinatie van bemonsteringsapparaten) wordt opgenomen m.b.v. een bepaalde codering die staat genoteerd in tabel 4.

Tabel 4 Codes waarin bemonsteringsapparaat opgenomen.

Bemonsteringsapparaat	
Hark	-2
Satakroon	-1
Waterkijker	-4
Satakroon en Hark	-16
Satakroon en Waterkijker	-17
Satakroon en Hark en Waterkijker	-18

Van alle opnamen in de emergente zone wordt een foto gemaakt met een iPad of een smartphone met camera.



Figuur 8. Dwarsprofiel van een oever met verschillende zones.

Bij elk monster worden daarnaast de volgende gegevens opgenomen in het veld:

- Monstercode
- Datum
- Waarnemer
- Bijzonderheden (in het opmerkingenveld)

De openwater zone

- Per proefvlak wordt in het middelpunt de X-Y-coördinaten met GPS ingemeten.
- Maximale diepte (d.m.v. de Secchischijf);
- Doorzicht (d.m.v. de Secchischijf);
- Bemonsteringsapparaat macrofyten (codering volgens tabel 4).

Als de boot m.b.v. een touw en anker is vastgelegd op het middelpunt van het proefvlak, worden vanuit het middelpunt van de boot de X-Y-coördinaten met GPS ingemeten. Met de Secchischijf wordt volgens SPV1090 eerst het doorzicht en daarna de maximale diepte van het proefvlak vastgelegd.

De monsterlengte is in principe 12 m. Dat is tweemaal de straal van 6 m (zie fig. 2 op blz. 6). In kleine wateren als plasjes en vijvers is het mogelijk dat de monsterlengte naar beneden wordt bijgesteld.

Het bemonsteringsapparaat (of een combinatie van bemonsteringsapparaten) wordt opgenomen m.b.v. een bepaalde codering die staat genoteerd in tabel 4.

Bij elk monster worden daarnaast de volgende gegevens opgenomen in het veld:

- Monstercode
- Datum
- Waarnemer
- Bijzonderheden (in het opmerkingenveld)

De Oeverzone

Alleen bij geselecteerde waterlichamen, wordt het sluitingspercentage en de gemiddelde breedte van de oeverzone geschat per waterlichaam. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van Geoweb en van recente luchtfoto's van het waterlichaam.

De informatie vanuit de luchtfoto's wordt als volgt geïkht:

- Op het middenpunt van de bestaande proefvlakken van de emergente zone wordt de **breedte van de oeverzone** (daar waar de oevervegetatie > 75% bedekking heeft) geschat. Dit wordt vergeleken met de breedte van de oeverzone op de luchtfoto's.
- Over de 50 m lengte van de proefvlakken van de emergente zone, wordt het **sluitingspercentage** bepaald als referentie voor de luchtfoto's.

Daarnaast worden bij de opnamen in de oeverzone de volgende parameters opgenomen:

- De X- en Y-coördinaten van het middenpunt van de opname;
- De monsterlengte (deze is in principe 50 m).

Bij elk monster worden daarnaast de volgende gegevens opgenomen in het veld:

- Monstercode
- Datum
- Waarnemer
- Bijzonderheden (in het opmerkingenveld)

11.5 Dieptetrajecten

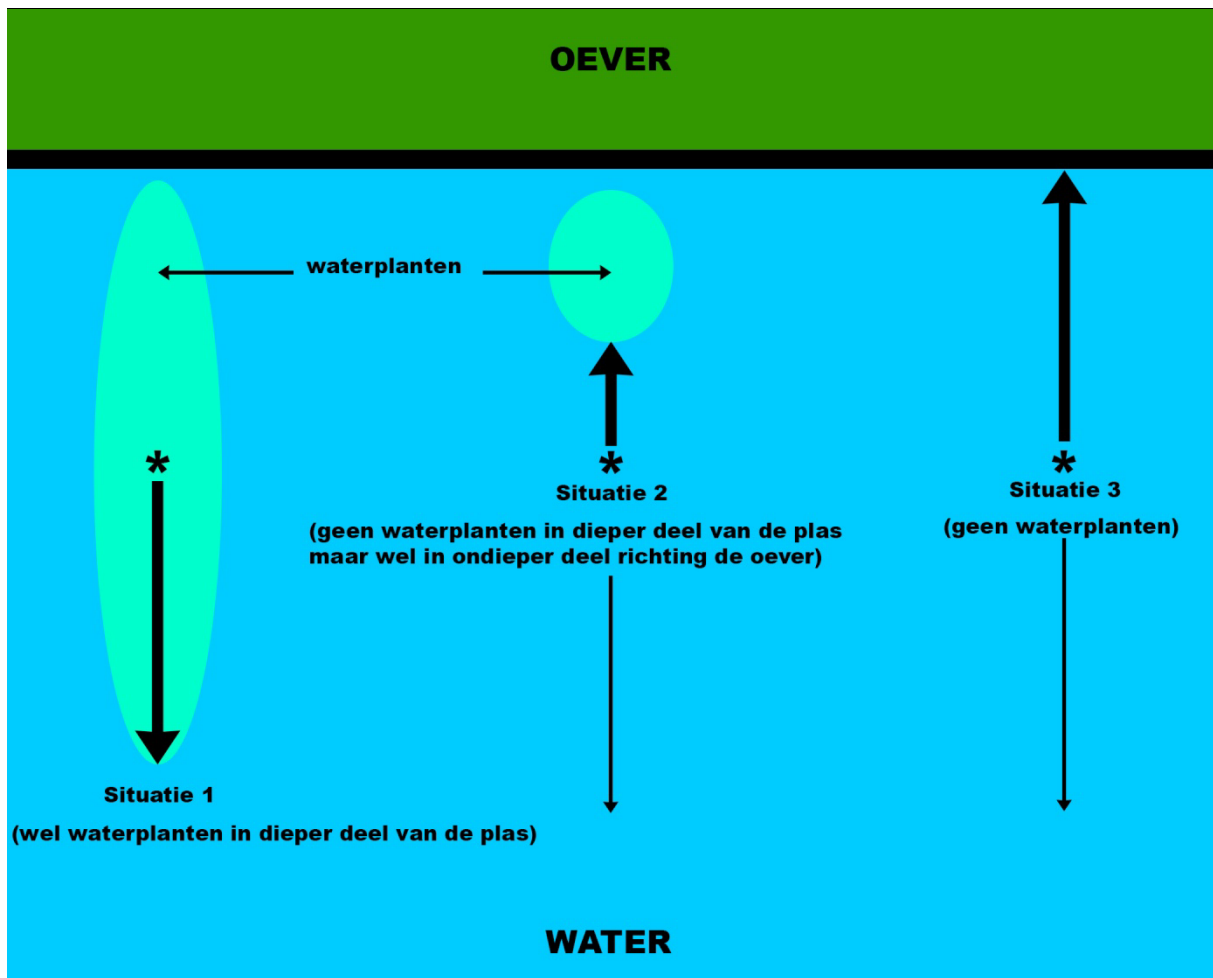
In diepe plassen (M20 type) dient de maximale diepte van de submerse vegetatie te worden vastgesteld. Daarvoor worden dieptetrajecten gevaren. Als ondergrens wordt 1% bedekking gehanteerd. De start van deze trajecten is vanuit bestaande proefvlakken van de openwater zone (het sterretje in fig. 4) waarbij loodrecht op de oever naar het diepe deel van de plas wordt gevaren. Aan de hand van dieptekaarten worden vooraf, in overleg met de opdrachtgever, de beginpunten van de dieptetrajecten geselecteerd. Er worden per waterlichaam 5 dieptetrajecten gevaren. Dit aantal kan, afhankelijk van de grootte van het waterlichaam, naar boven en beneden worden bijgesteld. Vanaf het beginpunt wordt langzaam gevaren naar het diepe deel van de plas. Zolang het doorzicht het toelaat, wordt met het blote oog en optioneel in zeer helder water met een onderwaterkijker gezocht naar submerse vegetatie. Zodra de bodem onvoldoende te zien is, wordt er gedregd met de Satakroon. Zodra de 1% bedekkingsgrens is bereikt, wordt de boot stilgelegd en de diepte gemeten met de Secchischijf. Er wordt tot minimaal een diepte van 8 meter gevaren. De X- en Y-coördinaten van het begin- en eindpunt van het traject worden genoteerd.

Er kunnen zich drie situaties voordoen (Figuur 9):

- **Situatie 1:** Er bevinden zich wel waterplanten in het diepere deel van de plas. Er wordt gehandeld zoals hierboven is beschreven. De volgende parameters worden opgenomen:
 - Diepte waarop nog submerse vegetatie is aangetroffen met een bedekking van 1% (d.m.v. de Secchischijf);
 - Doorzicht op dat diepste punt (d.m.v. de Secchischijf);
 - De X- en Y-coördinaten van het beginpunt (d.m.v. de GPS);
 - De X- en Y-coördinaten van het diepste punt (d.m.v. de GPS);
 - De aangetroffen soort(en) van dat diepste punt;
 - Bemonsteringsapparaat macrofyten (codering volgens tabel 4).

- **Situatie 2:** Er bevinden zich geen waterplanten in het diepere deel van de plas maar wel in het ondiepere deel richting de oever. Nadat vanaf het startpunt naar het diepere deel is gevaren tot een diepte van 8 meter en er is geconstateerd dat er geen waterplanten groeien, wordt vanaf het beginpunt richting de oever gevaren. Zodra er waterplanten (met een bedekkingspercentage van 1%) worden aangetroffen, wordt de boot stilgelegd en de parameters opgenomen op de wijze die staat vermeld bij situatie 1.

- **Situatie 3:** Er bevinden zich geen waterplanten op het dieptetraject en richting de oever. Nadat vanaf het startpunt naar het diepere deel is gevaren tot een diepte van 8 meter en er is geconstateerd dat er geen waterplanten groeien, wordt vanaf het startpunt richting de oever gevaren. Tot aan de oever worden er geen waterplanten gevonden. Bij de volgende parameters wordt dan het volgende ingevuld:
 - Diepte: 0 m;
 - Doorzicht: 0 m;
 - De X- en Y-coördinaten van het beginpunt;
 - De X- en Y-coördinaten van de oever;
 - Bij de aangetroffen soorten wordt 'PLAA = 0' ingevuld om aan te geven dat er wel naar planten is gezocht maar dat deze niet zijn aangetroffen. 'PLAA' is de TWN-code voor Plantae;
 - Bemonsteringsapparaat macrofyten (codering volgens tabel 4).



Figuur 9. Drie mogelijke situaties bij het varen van dieptetrajecten.

11.6 Verzamelen van taxa

Exemplaren van niet of moeilijk in het veld te determineren taxa moeten worden verzameld in een kunststof potje of een plastic zak en worden meegenomen naar het laboratorium en gedetermineerd. Hierbij dient goed de datum en vindplaats vastgelegd te worden. Indien het ook dan niet mogelijk is de exemplaren te determineren, dienen zij op de juiste wijze geconserveerd te worden (paragraaf 9.1 Tabel 1).

Indien nodig, worden lastig of niet te determineren soorten door een externe specialist gedetermineerd.

12 Kwaliteitsborging

De in dit voorschrift beschreven werkwijze mag alleen worden uitgevoerd door ingewerkte personen.

12.1 Zelfcheck

De zelfcheck houdt in dat de analist zichzelf controleert. Hierbij worden de monstergegevens (nummer, datum, locatie e.d.) gecontroleerd, wordt de waarschijnlijkheid van waarnemingen aan de hand van de literatuur of websites als verspreidingsatlas.nl of waarneming.nl geverifieerd (is het voorkomen van bepaalde soorten in een opname al dan niet waarschijnlijk gezien hun ecologische preferenties?), en worden de handgeschreven werkstaten en de hierop gebaseerde, (bij voorkeur door LIMS gegeneerde) analyselijsten gecontroleerd op tel- en invoerfouten. Die check gebeurt bij voorkeur op dezelfde dag als de opnamen zijn gemaakt. Als extra check kunnen determinatie worden voorgelegd aan externe experts.

12.2 Tweede lijnscontrole

De tweede lijnscontrole houdt in dat de analist bij twijfel met betrekking tot de determinatie overlegt met collega's, waarbij eventueel een referentiecollectie (fotocollectie) wordt geraadpleegd. De resultaten hieromtrent worden genoteerd op de werkstaat en eventueel in het taxonomische kwaliteitslogboek.

De schatting van bedekkingen en van de overige parameters wordt onder de veldmedewerkers afgestemd aan het begin van het onderzoekseizoen, tijdens een gezamenlijke inwerkdag van de projectleider met de deelnemende analisten. Hierbij wordt de methodiek nogmaals doorgenomen, worden er opnamen gemaakt en wordt ingegaan op eventuele verschillen tussen waarnemers. De resultaten worden dezelfde dag nog besproken. Het is vooral van belang dat de abundanties goed worden ingeschat en dat er bij de medewerkers in de boot hierover consensus is.

Elk jaar worden er tijdens het veldseizoen dubbelingen uitgevoerd om vast te stellen of er vergelijkbare opnamen gemaakt worden. Dit wordt vooral gebruikt voor het validatierapport.

12.3 Derde lijnscontrole

In tegenstelling tot de macrofytenopnamen van de lijnvormige wateren wordt er bij de meren en plassenopnamen geen derdelijnscontrole uitgevoerd. Waterproef wil hier graag aan meewerken maar de overige partijen in Nederland die meren en plassenopnamen maken, hebben geen interesse getoond.

13 Rapportage en archivering

Er wordt rechtstreeks ingevoerd in BioLIMS. De ingevoerde digitale gegevens worden vervolgens door ter zake deskundige personen gecontroleerd. Dat is in de meeste gevallen de projectleider. Voorafgaand aan de werkzaamheden wordt er een gegevensformaat afgesproken volgens welke de data digitaal aan de opdrachtgever worden geleverd. Wijzigingen in het afgesproken gegevensformat kunnen ingrijpend zijn, daarom is goede afstemming voorafgaand aan het onderzoek van belang.

14 Wijzigingen

Deze versie is doorgevoerd op 2-4-2026 door

In vergelijking met de vorige versie is er een wijziging doorgevoerd in de naamgeving van het waterschap. Deze is veranderd van Waternet in Waterschap Amstel, Gooi en Vecht afgekort als AGV.

Dit document beperkt zich tot de vereisten voor de opname van macrofyten van meren en plassen in het beheergebied van Waterschap AGV in het jaar 2026.

15 Lijst van soorten die tegelijkertijd in verschillende lagen aanwezig kunnen zijn

In tabel 5 zijn soorten opgenomen die in meerdere groeilagen kunnen voorkomen. Hoe deze soorten moeten worden opgenomen, staat beschreven in paragraaf 11.3.

Tabel 5. Soorten die in verschillende groeilagen kunnen voorkomen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Lagen waarin ze kunnen voorkomen
<i>Alisma gramineum</i>	Smalle waterweegbree	S, E, T
<i>Callitriche brutea</i>	Gesteeld sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Gekield sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Rond sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche obtusangula</i>	Stomphoekig sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche palustris</i>	Klein sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche platycarpa</i>	Gewoon sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche stagnalis</i>	Gevleugeld sterrenkroos	D, S, T
<i>Callitriche truncata</i>	Doorschijnend sterrenkroos	D, S, T
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	S, E, T
<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus	S, E, T
<i>Littorella uniflora</i>	Oeverkruid	S, E, T
<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	D, S, T
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel	D, E, T
<i>Pilularia globulifera</i>	Pilvaren	S, E, T
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rossig fonteinkruid	D, S, T
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid	D, S, E, T
<i>Sparganium emersum</i>	Kleine egelskop	D, E, T
<i>Stratiotes aloides</i>	Krabbenscheer	D, S, T
D: drijfslaag (DRIJVD)		
S: submerse laag (SUBMS)		
E: emergente laag (EMS)		
T: totaal		

16 Literatuur

Bijkerk, Ronald (red.), 2014. Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de beoordeling van de Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deel III: Macro, Hoofdstuk 11: Vegetatie. STOWA, Amersfoort. STOWA rapportnummer 2010-28, ISBN 978.90.5773.490.8.

Horsman, M., 2018. V1100 – Veiligheid veldwerk. Versie 1. Intern voorschrift Waterproef, Edam.

Satake, K., 1987, A small dredge for sampling aquatic macrophytes, Hydrobiologia 150(2), 141-142.

Ter Heerdt, Gerard., 2014. Over de keuze van de opnameschaal voor vegetatieopnamen versie april 2014. Interne notitie Waternet.

Van den Berg, W., 2019. FM0140F – Checklist veiligheid. Versie 5. Intern voorschrift Waterproef, Edam.

Van Herpen, F.J.C. en Pot, R., 2013. Verschillendocument KRW maatlatten SGBP1 en SGBP2. Projectnummer 9X5373 in opdracht van Rijkswaterstaat WVL. Royal Haskoning/DHV, Amersfoort.