

Pilot Koopmanspolder

Kartering en biomassa van ondergedoken waterplanten in 2015



CAH | Viterium
Hogeschool

Deltares

Enabling Delta Life



Auteur: Jarno Oudenampsen

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van stichting Deltares in het kader van mijn stage. Het beschrijft de methode en resultaten van een inventarisatie van de oever- en onderwater vegetatie in de Koopmanspolder in 2015, en een inschatting van de primaire productie. Er is gekeken naar de onderlinge verschillen tussen de diverse watergangen in de polder. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van 18-05-2015 tot 23-10-2015 en bestaat uit veldmetingen en laboratorium analyses. Het uitwerken van de gegevens vond vooral plaats bij Deltares.

Parallel aan dit onderzoek heeft Rozemarijn Wielenga een onderzoek uitgevoerd naar de waterkwaliteit op basis van macrofauna, vissen en amfibieën. Haar onderzoek is een voortzetting van het werk van Marn Manders die in 2014 als student van het CAH Vilentum Almere stage heeft gedaan bij Deltares. Op enkele uitbreidingen na is het de bedoeling dat zij haar veldwerk zo vergelijkbaar mogelijk houdt met het werk van Marn zodat de jaren 2014 en 2015 met onderling verschillende peilregimes zo goed mogelijk vergeleken kunnen worden. Ik heb gekozen voor deze stage omdat inventarisatie naar waterkwaliteit en de invloeden van menselijke handelingen op deze waterkwaliteit mij erg aanspreken. Door onderzoek te doen naar het mogelijke verschil in vegetatie binnen een dergelijk onderzoeksgebied kan ik zowel voor Deltares als voor mijzelf interessante kennis opdoen.

Ik wil Deltares bedanken voor alle mogelijkheden die mij geboden zijn voor het uitvoeren en rapporteren van dit stageproject. In het speciaal wil ik Remco van Ek bedanken voor al zijn persoonlijke feedback en het aanbieden van deze stage mogelijkheid. Ook wil ik Rozemarijn wielenge en Rianne Valent bedanken voor de hulp die zij hebben geboden tijdens mijn veldwerk. Daarnaast wil ik het CAH Vilentum bedanken voor de mogelijkheid die geboden is om tijdens deze stage gebruik te maken van hun laboratorium. Daarbij wil ik in het bijzonder Alexander van Beuningen bedanken voor de hulp die hij heeft geboden bij het gebruik van een werkplek. Tot slot wil ik Andre Nagelhout en Hessel Zijlstra bedanken voor hun inzet bij het uitwerken van de GIS-kaartjes.

Jarno Oudenampsen

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
1.1.	Achtergrond	1
1.2.	Onderzoeksvragen	2
1.3.	Opbouw	3
2.	Methode	5
2.1.	Kartering op zicht	5
2.2.	Harkmethode	6
2.3.	100% bemonstering en droge stof bepaling	6
2.4.	Schatting van de netto productie van de gehele polder	9
3.	Resultaten	13
3.1.	Kartering op zicht	18
3.2.	Harkmethode	20
3.3.	100 % snoeien en droge stof bepaling	25
3.4.	Schatting van de netto primaire productie van de gehele polder	26
4.	Discussie, conclusie en aanbevelingen	31
4.1.	Discussie	31
4.2.	Conclusies	32
4.3.	Aanbevelingen	33
	Bijlage 1 grafieken van plantgewichten per punt	35
	Bijlage 2 plantgewichten per punt per week en productie	48

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

In de Koopmanspolder is in 2012 een pilot gestart met het achteroeverconcept. Een achteroever is een binnendijks zoetwater bufferzone in verbinding met het hoofdwatersysteem, in dit geval het IJsselmeer. Waterberging is mogelijk door het hanteren van flexibele waterpeilen. Een achteroever kan bijdragen aan de preventie van overstromingen door bij wateroverlast te functioneren als noodoverloopgebied. Daarnaast kan bij een dreigend zoetwatertekort een achteroever dienen als een reservoir voor zoetwater. Verder kunnen achteroevers bijdragen aan verbetering van de waterkwaliteit indien bij de inrichting rekening wordt gehouden met het vermogen van planten om voedingsstoffen uit het water op te nemen.

De Koopmanspolder is een eerste pilot met het achteroeverconcept waarbij de inrichting is gericht op visserij, recreatie en natuur. In een natuurlijke situatie van een groot zoetwatermeer hoort een zachte overgangszone tussen land en water waar moerassige condities ontstaan, waar vis kan paaien in ondiepe waterpartijen die snel kunnen opwarmen, en waar voldoende leefgebied is voor diverse planten en dieren (o.a. vogels, vis). Door de jaren heen is door alle aanpassingen in het IJsselmeer weinig van dergelijke zachte land-water overgangen overgebleven. Dit komt onder andere door de vele inpolderingen en de bedijking in verband met de waterveiligheid. Daarnaast is het waterpeil regime van het IJsselmeer met zijn hoge zomerpeilen en lage winterpeilen tegennatuurlijk. De ongunstige oeverinrichting van het IJsselmeer is nadelig voor de visstand. Daarnaast is overbevissing een belangrijke reden waardoor de visstand in het IJsselmeer is af genomen. Dit heeft weer nadelige gevolgen voor visetende vogelpopulaties. Met de inrichting van de Koopmanspolder wordt bekeken of dit een positieve bijdrage kan leveren aan de visstand.

De polder ligt 1.5 m lager dan het IJsselmeer en onder vrij verval kan IJsselmeerwater de polder in stromen. Met een visvriendelijke buisvijzel, aangedreven door een windmolen, kan het water weer terug worden gepompt naar het IJsselmeer. Verder levert de Koopmanspolder door zijn specifieke inrichting een bijdrage aan het verbeteren van de waterkwaliteit van het ingelaten water. De Koopmanspolder heeft de status van een natuurgebied en is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS). Voor de jaren 2014 tot en met 2016 zijn proeven met het peilbeheer gepland. De betrokken overheden (Provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) willen namelijk graag weten wat het effect is van verschillende peilregimes op de leefomgeving (flora, fauna, waterkwaliteit) en de waterveiligheid (overlast, droogte). Na de inrichting in 2012 heeft de Koopmanspolder in 2013 een jaar rust gehad zodat er enige tijd beschikbaar was voor vegetatie-ontwikkeling. Voor de daaropvolgende jaren zijn de onderstaande proeven met waterpeil gepland:

- 2014 Natuurlijke dynamiek: vernatting met hoog winterpeil en natuurlijk uitzakken gedurende de zomer
- 2015 Extreem laag peil: simulatie van een droogte situatie
- 2016 Extreem hoog peil: korte tijd hoog waterpeil ter simulatie van een wateroverlast situatie

Het jaar 2014 is inmiddels achter de rug en door Marn Manders gevolgd met veldmonitoring. In 2015 is er getest wat het effect van een laag waterpeil is op de flora en fauna. Het waterpeil zal in de zomerperiode zeer laag worden gehouden om een situatie met extreme droogte te simuleren. Tijdens deze proef is het van belang dat er een duidelijk beeld is van de aanwezige flora, fauna en de waterkwaliteit in de Koopmanspolder. Door Rozemarijn Wielenga zal dit worden gevolgd op een vergelijkbare manier als uitgevoerd door Marn Manders in 2014.

Het onderzoek waarover dit verslag geschreven is richt zich op het nader in kaart brengen van de ondergedoken watervegetatie in het slotensysteem van de Koopmanspolder en het kwantificeren van de primaire productie van deze ondergedoken vegetatie.

De leeftijd van de sloten kan van invloed zijn op de soortensamenstelling en bedekking. Zo zijn de sloten in de Koopmanspolder deels volledig nieuw (de ringen, sloten langs de weilanden haaks op IJsselmeer) en bestaand (ringsloot rondom de polder). De polder is dan ook ingedeeld in twee verschillende typen sloten (zie figuur 1): bestaande -en nieuwe watergangen



Figuur 1 Koopmanspolder voor en na de nieuwe inrichting.

1.2. Onderzoeksvragen

Met het onderzoek is gezocht naar de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is de soortensamenstelling van de onderwater vegetatie in de verschillende delen van het slotensysteem van de Koopmanspolder? Zijn er significante verschillen waar te nemen in soortensamenstelling en bedekking?
2. Kan een beeld worden verkregen van de groei van de onderwater vegetatie gedurende het groeiseizoen? Zijn er significante verschillen waar te nemen?
3. Hoeveel biomassa produceert de onderwater vegetatie in de Koopmanspolder?
4. Is een correlatie waarneembaar tussen het 100% oogsten van onderwater vegetatie en het bemonsteren van de watervegetatie met een hark?

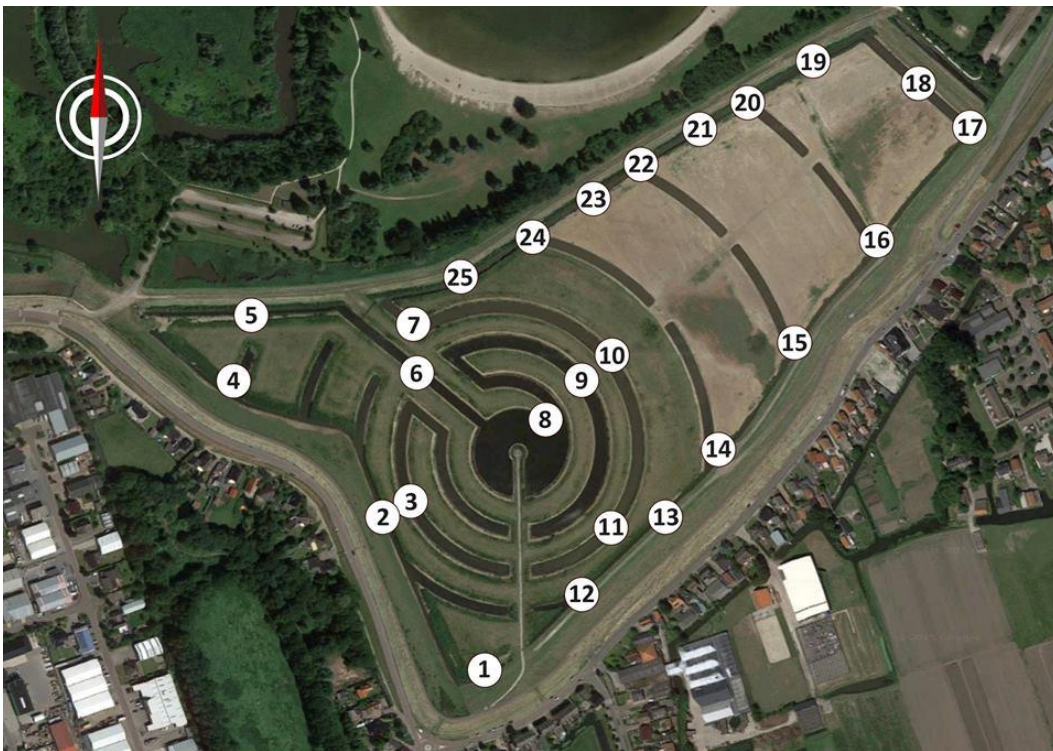
1.3. Opbouw

Hoofdstuk 2 gaat in op de onderzoeksmethodiek waarin per deelvraag de aanpak wordt besproken. Hoofdstuk 3 gaat in op de resultaten en hoofdstuk 4 gaat in op de interpretatie van de resultaten en welke conclusies daaruit kunnen worden afgeleid. De rapportage sluit af met discussie en aanbevelingen voor vervolg onderzoek.

2. Methode

Voor het veldwerk zijn 25 meetpunten geselecteerd voor wekelijkse bemonstering (figuur 2). Op deze locaties zijn de waterplanten bemonsterd voor het bepalen van de biomassa. Omdat na een biomassa meting de onderwatervegetatie wordt verstoord is bij een opeenvolgende bemonstering niet exact de zelfde locatie bemeten, maar is de meetlocatie iets opgeschoven. De meetpunten zijn zo gekozen dat er voldoende ruimte is zodat metingen van verschillende meetlocaties elkaar niet gaan overlappen. Daarnaast is getracht voldoende meetpunten in de verschillende type watergangen te hebben. De indeling is als volgt:

- bestaande watergang (ringsloot): 1, 2, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24 en 25
- nieuwe watergangen: 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17 en 18 (17 en 18 liggen wel in de ringsloot maar die is daar verlegd waardoor sprake is van een volledig nieuwe watergang)



Figuur 2 Meetpunten voor kartering op zicht en harkmethode (bron: Google Earth, jun 2015)

2.1. Kartering op zicht

Gedurende de onderzoeksperiode is een visuele inschatting gemaakt van de aanwezigheid van de watervegetatie (bedekking) voor zover mogelijk bij voldoende doorzicht en afwezigheid van kroos.

2.2. Harkmethode

De 25 punten (figuur 2) zijn op regelmatige afstanden (circa 1 meter) bemonsterd door het uitwerpen en binnenhalen van een hark verbonden aan een touw (figuur 3). Hierdoor is per meetpunt circa 10 meter bemonsterd.

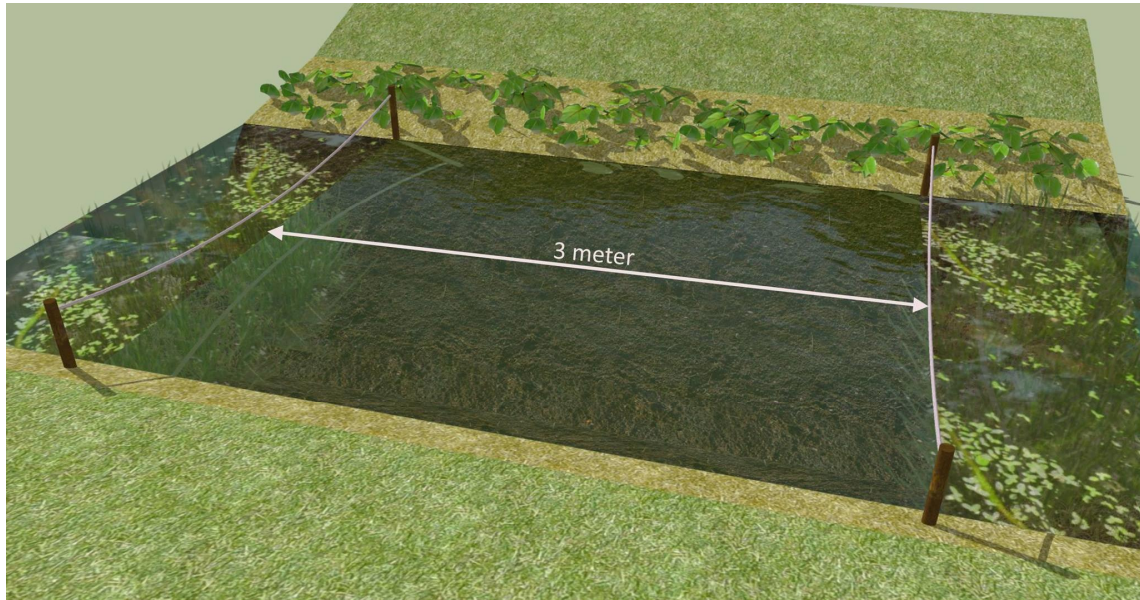


Figuur 3 Hark aan een touw gebruikt voor het bemonsteren met de "harkmethode" lengte van het touw is 4m

Door met een hark twee keer uit te gooien per punt werden planten verzameld. Achterliggende gedachte is dat twee keer werpen tot een betere bemonstering leidt. Verder is de monsternamen systematisch uitgevoerd zodat metingen in de tijd en ruimte onderling vergelijkbaar zijn. Na bemonstering zijn de planten op naam gebracht, gesorteerd en per soort (in grammen nauwkeurig) gewogen. Vervolgens zijn de waarnemingen ingevoerd in een Excel bestand.

2.3. 100% bemonstering en droge stof bepaling

Aangenomen is dat de harkmethode een onderschatting zal geven van de aanwezigheid van de ondergedoken waterplanten. Er zal immers maar een deel van de ondergedoken waterplanten worden geoogst met deze methode. Daarom is één punt wat bemonsterd is met de harkmethode ook 100% geoogst. Oorspronkelijk waren meer punten geselecteerd voor 100% bemonstering, maar dit bleek te bewerkelijk c.q. omvangrijk binnen de gestelde tijd voor het onderzoek. Meetpunt 1 is uitgekozen voor een 100% bemonstering. Een traject van 3 meter is afgebakend met touwen, waarna vervolgens vanaf een opblaasboot al het ondergedoken waterplantenmateriaal in dit deel van de watergang zo dicht mogelijk bij de bodem is afgeknipt en verzameld (figuur 4).



Figuur 4 Grafische vormgeving (met SketchUp Make) van proefopstelling voor 100 % bemonstering

Een bootje is gebruikt om de waterbodem zo min mogelijk te verstoren. Voor het snoeien is gebruik gemaakt van mesjes en scharen. Na het verzamelen van het plantenmateriaal is deze gesorteerd op soort en per soort gewogen. Tevens is het watervolume (in m³) bepaald van het bemeten deel door het bepalen van de dimensies van het bemeten deel (lengte, breedte, diepte).

Na het bepalen van het vers gewicht in het veld zijn de planten gedroogd in een droogstoof (Memmert UN160 zie figuur 5).



Figuur 5 Eerste lading voor droge stof meting ("Memmert 160" bij 110 graden voor 48 uur)

Dit drogen is gedaan op 110 graden voor minimaal 48 uur. Hierbij verdampt het aanwezige water uit de planten en werden naderhand de planten wederom gewogen met een KERN-KB3600--2N weegschaal (figuur 6). Op deze wijze is per soort het drogestofgehalte (T_s) bepaald.



Figuur 6 KERN -KB 3600-2N weegschaal (max=3610 gram d=0,01 gram)

Daarbij is gebruik gemaakt van de onderstaande formule (figuur 7).

$$m_{ges} = m_W + m_T$$

$$TS + W = 1 = 100\%$$

$$TS = \frac{m_T}{m_{ges}} = \frac{m_T}{m_{ges}} \cdot 100\% \quad , \quad W = \frac{m_W}{m_{ges}} = \frac{m_W}{m_{ges}} \cdot 100\%$$

m_{ges} is de totale hoeveelheid materiaal, m_W de hoeveelheid water, m_T de hoeveelheid drogestof, TS het gewichtsaandeel drogestof en W het gewichtsaandeel water (watergehalte)

Figuur 7 Formule voor het berekenen van drogestofgehalte.

Drogestof gewicht per soort is bepaald zodat een omrekening mogelijk is van de versgewichten naar drooggewicht. Het uitdrukken van biomassa in drooggewicht is gebruikelijk in de literatuur aangezien versgewichten meer variabel zijn.

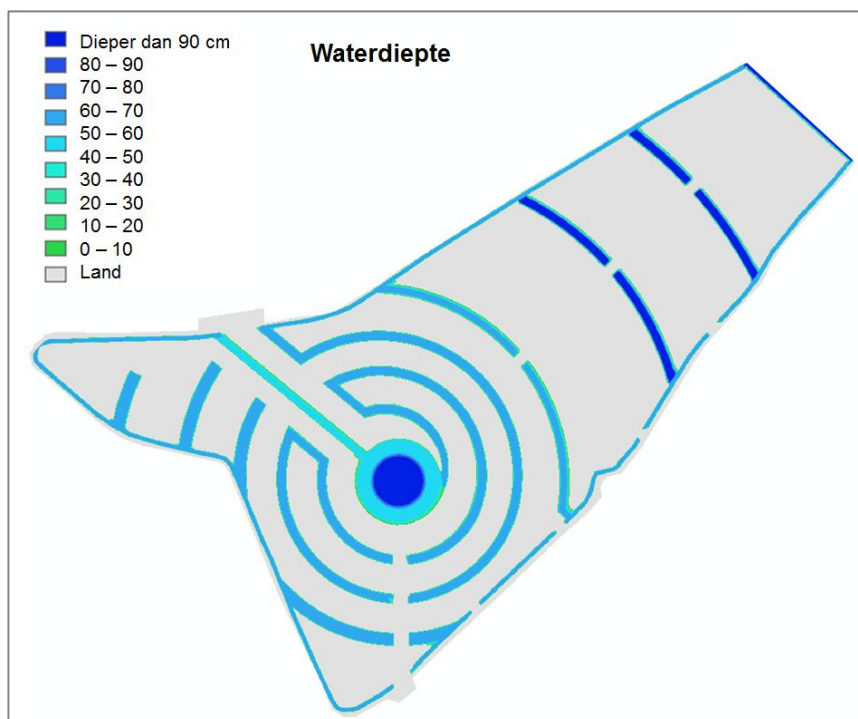
2.4. Schatting van de netto productie van de gehele polder

Een schatting van de netto productie voor de gehele polder is uitgevoerd aan de hand van de volgende stappen:

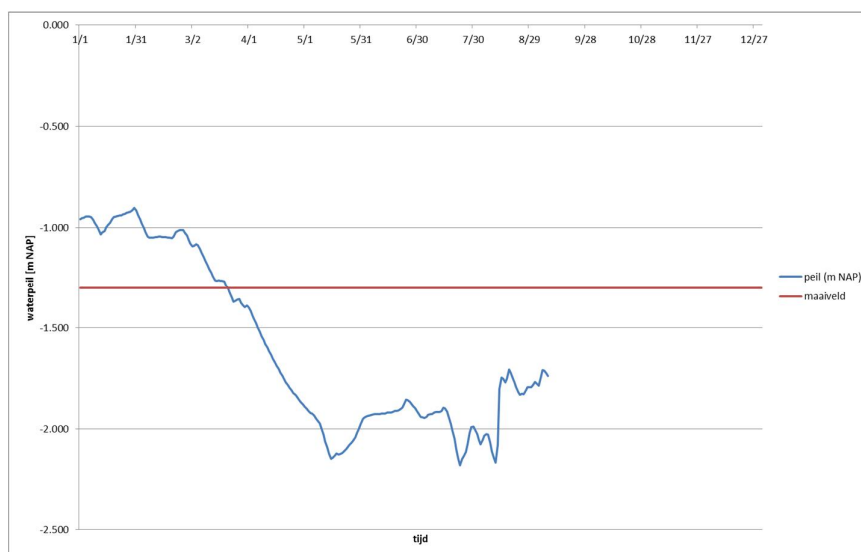
1. Van de punten is informatie opgeschreven van de geschatte "harkkolom" (het volume dat met de harkmethode is bemonsterd) . Zie tabel 1. De harkkolom bestaat uit de breedte van de hark 30 cm (lengte), slootdiepte en slootbreedte (harkbereik). Het harkbereik is de "slootbreedte" bepaald met Google Earth en heeft een maximum van 4 m (lengte van het touw). Sommige watergangen konden door hun breedte niet volledig worden bemonsterd. De slootdiepte is afgeleid uit een digitaal terrein model (DTM) in combinatie met het zomerpeil (figuur 8). Informatie over het zomerpeil is afkomstig van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (figuur 9). Uit het product van lengte, diepte en breedte is vervolgens het volume bepaald. Voor de omliggende ringsloot is dit vermenigvuldigd met 0.5 vanwege de V-vormigheid van de sloot aldaar.

Tabel 1 Geharkte kolom (bemonsterd slootvolume) per meetpunt

punt	ring	Diepte [m]	Lengte [m]	Harkbereik [m]	Volume [m ³]
1	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875
2	0,5	0,5	0,3	3,5	0,2625
3	1	0,5	0,3	4	0,6000
4	1	0,5	0,3	4	0,6000
5	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875
6	1	0,5	0,3	4	0,6000
7	1	0,5	0,3	4	0,6000
8	1	0,5	0,3	4	0,6000
9	1	0,5	0,3	4	0,6000
10	1	0,5	0,3	4	0,6000
11	1	0,5	0,3	4	0,6000
12	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875
13	0,5	0,5	0,3	3	0,2250
14	0,5	0,5	0,3	3	0,2250
15	0,5	0,5	0,3	3,5	0,2625
16	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875
17	1	0,9	0,3	4	1,0800
18	1	0,9	0,3	4	1,0800
19	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
20	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
21	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
22	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
23	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
24	0,5	0,5	0,3	4	0,3000
25	0,5	0,5	0,3	3	0,2250



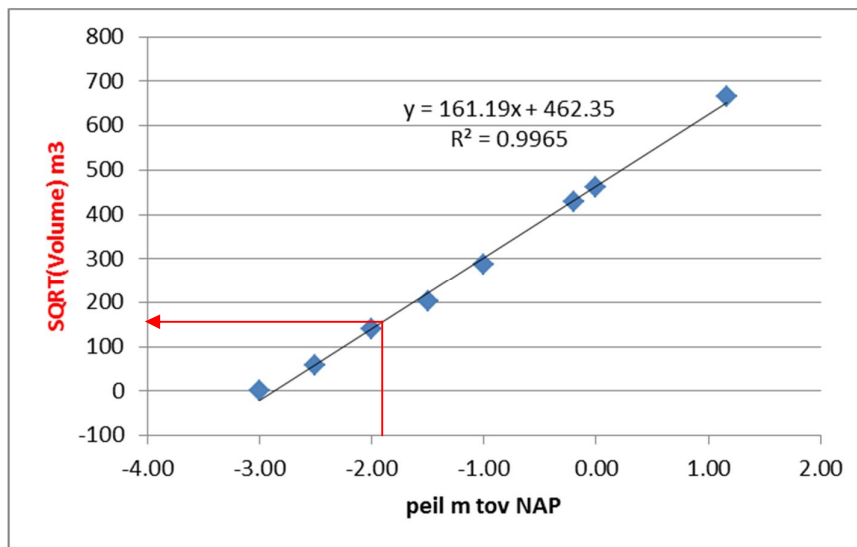
Figuur 8 Slootdiepte in de Koopmanspolder bij -1.93 m NAP (zomersituatie)waterstand



Figuur 9 Waterpeil in de tijd. (zomer gemiddelde -1.93 m NAP).

2. De verhouding tussen de 100% bemonstering op meetpunt 1 met de meetresultaten op punt 1 behaald met de harkmethode geeft een indruk van de onderschatting met de harkmethode. De hark bemonstert 30 cm. Dat vers gewicht kan worden vergeleken met het resultaat van de 100% bemonstering.
3. De resultaten met de harkmethode voor de andere meetpunten zijn berekend tot geschatte hoeveelheid gram per kuub. De productie is daarbij berekend als de gemiddelde biomassa in de laatste vier weken van de meetperiode omgerekend naar droge stof, tenzij een hogere

- waarde is aangetroffen voor de laatste vier weken. Dit getal is naderhand gecorrigeerd aan de hand van de verhouding tussen 100% bemonstering versus harkmethode (punt 2).
- Vervolgens is de puntinformatie (gram/m³ per meetpunt) opgeschaald naar de gehele polder aan de hand van het geschatte watervolume per bemonsterd sloottraject afgeleid uit Google Earth. Dit geeft een gewicht per volume sloottraject.
 - De volumes per sloottraject zijn onnauwkeurige schattingen en de som zal niet overeenkomen met de meer nauwkeurige schatting van het totale watervolume op basis van het DTM. De geschatte volumes worden daarom allen gecorrigeerd op basis van het totale watervolume van de polder bij -1.93 m. Dit is bepaald uit een formule afgeleid met het DTM van Deltares. Het volume water in de watergangen berekend met DTM staat weergegeven in figuur 10. Op de y-as staat $\sqrt{\text{volume}}$. Het kwadraat van die waarde geeft het volume in m³.



Figuur 10 Relatie watervolume met waterpeil

Invullen van het zomerpeil -1.93 m NAP geeft een watervolume van $(150.9)^2 = 22878 \text{ m}^3$ in de polder.

- De sommatie van de grammen voor het gecorrigeerde volume (waarbij het totaalvolume uitkomt op 22878 m³) is vervolgens de schatting van de netto productie in de gehele polder.

3. Resultaten

Dit hoofdstuk geeft de belangrijkste resultaten weer van het veldwerk en de nabewerking hiervan. In de periode van week 23 tot week 36 is er 13 keer geïnventariseerd. De eerste periode is er enkel op de punten 1, 4, 5, 14, 17, 20, en 25 gekeken naar de aanwezigheid van planten. In de begin periode was er nog maar weinig plantengroei waarneembaar vanwege het koude voorjaar. De punten komen (redelijk) overeen met de meetpunten uit het onderzoek van Rozemarijn Wielenga.

Tabel 2 Overeenkomstige punten met gelijklopend onderzoek

Mijn meetpunt	Meetpunt Rozemarijn Wielenga
4	2
1	3
14	4
17	5
20	6
25	7
5	8

Vanaf week 27 is er wekelijks met een weegschaal plantmaterialen gewogen op alle 25 punten. Dit is herhaald tot week 36 uitgezonderd van week 32 (in verband met een ontwrichting van een teen waardoor het veldwerk niet kon worden uitgevoerd) en voor de punten 12 tot en met 25 werd in week 34 niet gemeten in verband met de 100% oogst die meer tijd vergde dan vooraf was ingeschat. Het plantmateriaal is gewogen met een keukenweegschaal die tot 3 kilo op 1 gram nauwkeurigheid kan wegen. Acht van de vijfentwintig punten zijn daardoor 8 keer bemeten en de rest is 9 keer bemeten.

Gedurende de eerste periode was het water dusdanig troebel dat er geen kartering op zicht mogelijk was en enkel met de hark kon worden gemonsterd. De plantengroei kwam pas erg laat in het seizoen op gang en toonde significante verschillen in zowel diversiteit als totale dominantie/explosieve groei van een tot enkele soorten. In dit hoofdstuk zijn deze resultaten met elkaar vergeleken en waar mogelijk in grafieken en kaartjes uitgebeeld.

Hieronder is per meetpunt een algemene beschrijving gegeven.

Punt 1, coördinaten 52°44'1.94"N / 5°10'11.51"O

Gelegen bij de bocht in het zuidwesten van de polder. Gedurende de onderzoeksperiode is de oostzijde van dit punt erg goed helder geworden, van tijd tot tijd veel kroos aanwezig vooral nabij de duiker onder het pad. Wind is een belangrijke factor voor de opeenhoping van kroos. Onder dit kroosdek was nauwelijks begroeiing en in de heldere delen was goede groei zichtbaar. Aan de oever groeide hier en daar veenwortel welke op sommige punten ook op het water aanwezig waren

Punt 2, coördinaten 52°44'6.55"N / 5°10'6.57"O

Gelegen aan de oostzijde van de polder in de enige sterk aangepaste sloot. Dit punt was vrij snel

helder. Nabij het meetpunt erg veel groei van riet, daardoor moeilijk te bereiken, (van de dijk kant beter bereikbaar maar er werd een vaste looproute gehanteerd)

Punt 3, coördinaten 52°44'6.96"N / 5°10'7.82"O

Gelegen aan het meest zuidoostelijk gelegen stuk van de buitenste ringsloot, erg brede sloot. Water pas erg laat helder, maar voor het oog veel diversiteit.

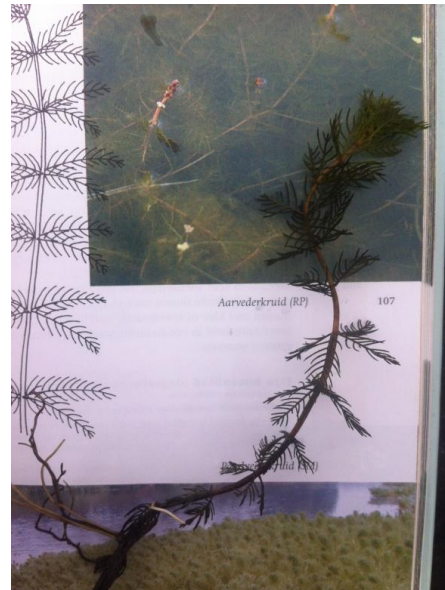
Punt 4, coördinaten 52°44'10.27"N / 5° 9'59.86"O

Gelegen bij de eerste vertakte arm (gezien vanuit de vijzel in de stroomrichting) Volledig dicht gegroeid stuk. al vroeg in het seizoen veel begroeiing, water was erg helder en voornamelijk *Ceratophyllum demersum* leek op zicht te domineren (volgens harkmethode was dit *Elodea nutalli*)

Punt 5, coördinaten 52°44'12.26"N / 5° 9'59.18"O

Erg smalle sloot, gelegen aan de noordzijde in het laatste stukje sloot (gezien de stroomrichting) gedomineerd door *Elodea nutalli* en het water was erg helder gedurende de onderzoeksperiode.

In deze sloot is nog een plant gevonden waarvan geen gewicht is. Waarschijnlijk Aarvederkruid (figuur 11)



Figuur 11 Aarvederkruid, niet gewogen.

Punt 6, coördinaten 52°44'10.61"N / 5°10'8.15"O

Punt ligt in de ondiepe watergang die vanuit het middel van de spiraalsloten die noordwaarts richting naar de ringsloot loopt. sommige punten 10% bedekking, andere punten 80% bedekking (figuur 12) sloot erg divers in soortsamenstelling. Over het algemeen erg helder water.

Punt 7, coördinaten 52°44'12.14"N / 5°10'7.47"O

In de overgang is van de ringsloot naar de spiraalsloten gelegen punt heeft gedurende de hele onderzoeksperiode troebel water gehad. was melkachtig bruin van kleur (figuur 13, links) en de planten die met de harkmethode zijn verzameld stonken en zaten helemaal onder de troep. (figuur 13, rechts) extreem wisselende kroosbedekking. soms 40 % bedekt met kroos, soms <1% kroos te vinden.



Figuur 12 Punt 6, ondiep helder water. met gemiddelde bedekking en veel diversiteit.



Figuur 13 Punt 7 melkachtig bruin water(links). planten van harkmethode week 29 (rechts)

Punt 8, coördinaten 52°44'9.68"N / 5°10'14.48"O
 Overgang van binnenste spiraalsloot naar centrale cirkel. Het gras was volledig door Grauwe gans ondergepoept(figuur 14). Het wegen van het plantmateriaal werd om deze reden vooral gedaan in de buurt van punt 6. Punt 8 is aan de oostzijde van de "haakvormige punt" gemonsterd,

Punt 9, coördinaten 52°44'10.71"N / 5°10'15.19"O
 Gelegen in de "middelste" ring van de spiraalsloot is punt 9 een brede sloot waarvan aan het begin van de onderzoeksperiode de slootbreedte 9 meter was, en aan het einde van de onderzoeksperiode was het water 20 cm hoger waarmee een natuurvriendelijke oever overstroomde en daarmee de sloot 2 a 3 meter breder maakte.

Punt 10, coördinaten 52°44'11.50"N / 5°10'16.11"O

Dit punt, gelegen in de buitenste ring van de spiraalsloot (oostzijde) was erg breed en heeft gedurende de groeiperiode geen helder water gehad. bij dit punt is dan ook geen gerichte schatting gemaakt van de bedekkinggraad. Er is gekeken naar de aan het oppervlakte gekomen planten en daarmee is geschat dat 60% van de bodem bedekt zou zijn.



Figuur 14 Uitwerpselen van de Grauwe gans bij punt 8

Punt 11, coördinaten 52°44'6.49"N / 5°10'17.61"O

Op dit punt is het grootste aantal soorten gevonden. Maar aan het oppervlak was hier niet heel veel van te zien. Pas laat in het seizoen was er iets te zien door het slechte doorzicht van dit punt, opvallend was dat aan beide oevers 90 % begroeiing was en in het midden van de sloot 10%. Tussen die 90% begroeiing aan de oevers was het water helder en in het midden van de sloot was slecht doorzicht.

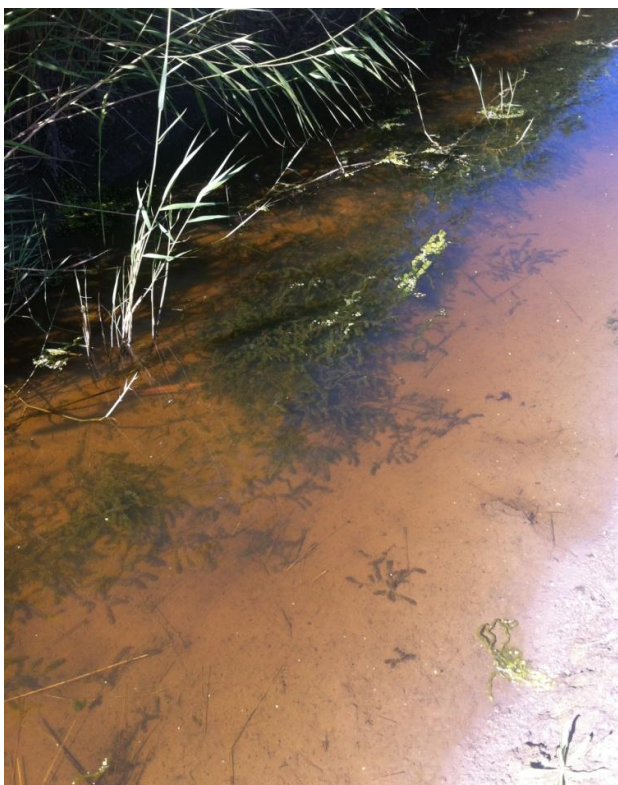
Punt 12, coördinaten 52°44'4.39"N / 5°10'16.10"O

Dit punt, in de ringsloot gelegen, aan de zuidzijde van de polder was helder water en was best vroeg de bodem al te zien (figuur 15). Later in het seizoen werd de bedekking meer maar kwamen er geen nieuwe soorten meer bij, de sloot was aan het eind van de groeiperiode 100% begroeid.

Het betrof een "kruising" van twee slootjes waar op het zicht in de randsloot geen begroeiing was maar werd de "arm" bekeken dan was daar al enige plantgroei aanwezig welke zich in de loop van de periode heeft verspreid.

Punt 13, coördinaten 52°44'6.16"N / 5°10'19.08"O

Dit punt, in de ringsloot gelegen, aan de zuidzijde van de polder was helder water en was best vroeg de bodem al te zien (figuur 15). Later in het seizoen werd de bedekkinggraad hoger maar kwamen er geen nieuwe soorten meer bij. De sloot was aan het eind van de groeiperiode 100% begroeid. Het water stond hier aan het begin van de periode op ongeveer 25 cm en heeft zoals te zien in (figuur 15) ook op ongeveer 15 cm hoogte gestaan. Aan het einde van de onderzoeksperiode was de waterstand zo'n 40 cm en volledig dicht gegroeid



Figuur 15 Punt 13 ongeveer op de helft van de onderzoeksperiode. Dit punt was vergelijkbaar met punt 12

Punt 14, coördinaten 52°44'8.55"N / 5°10'22.36"O

De eerste dwars sloot buiten de spiraalsloot kruist de ringsloot op dit punt. Dit punt ligt in een halve maan vorm om de oever heen. op de oever tamelijk veel veenwortel aanwezig maar niet tot nauwelijks in de watergang. links van dit punt was de slootdiepte +/- 20 cm naar voren gekeken 50cm en rechts richting de randsloot weer 20 cm. Hier was dus veel verschil in diepte wat invloed heeft op de harkmethode.

Punt 15, coördinaten 52°44'11.05"N / 5°10'25.68"O

Het kruispunt van de randsloot en de middelste vertakking. Niet veel speciaals, water was redelijk doorzichtig, niet veel plantmateriaal en voornamelijk *Elodea nuttallii* aanwezig

Punt 16, coördinaten 52°44'14.03"N / 5°10'29.53"O

Erg kaal monsterpunt. met ondiepe sloten en op de bodem van de sloot veel puin, Vermoedelijk bakstenen en dergelijke van de oude boerderij die op dit punt stond. *Potamogeton crispus* aanwezig aan de oever. *Elodea nuttallii* groeide in de loop van de tijd uit tot de meest dominante. begin periode water erg helder met op de bodem enkel alg materiaal. werd later in het seizoen meer troebel en dichter begroeid met andere soorten. Impressie van punt 16 (figuur 16)



Figuur 16 Punt 16, gefotografeerd vanaf de oever waarvandaan werd "geharkt".

Punt 17, coördinaten 52°44'17.52"N / 5°10'33.89"O

Gelegen in de hoek was het een punt waar (vermoedelijk door wind en stroming) veel kroos naar toestroomde en kon ontwikkelen. Gedurende de gehele periode was het water troebel en het water stonk zo af en toe. Punt is gelijk aan het punt 5 van het gelijklopende onderzoek uitgevoerd door Rozemarijn Wielenga.

Punt 18, coördinaten 52°44'18.80"N / 5°10'31.49"O

Dit punt had erg verschillende verhoudingen in planten, de ene week kwam voornamelijk *Ceratophyllum demersum* naar boven en de andere week voornamelijk *potamogeton trichoides*. zoals te zien is in figuur 17 was het water aan de Noord- Noordoostzijde in de ringsloot erg bruin van kleur en was er slecht doorzicht.

Punt 19, coördinaten 52°44'19.36"N / 5°10'26.79"O



Figuur 17 Binnenhalen van dood riet, maar geen waterplanten, (links) Nadat er gemaaid was (week 36) lag/dreef over 40% van punt 19 ongeknaakt riet. (Rechts) Dit was ook bij punt 21 het geval.

Punt 19 was het meest noordoostelijk gelegen punt. Hier was het water erg bruin en er was geen begroeiing zichtbaar gedurende de gehele periode. bij het naar bovenhalen van de hark werd alleen maar drab en oud riet opgehaald (figuur 17). Dit stonk ook erg.

Punt 20, coördinaten 52°44'18.22"N / 5°10'23.61"O

Dit punt was een kruispunt waar op het oog weinig begroeiing aanwezig door het beperkte doorzicht. Maar aan het wateroppervlak was hier en daar een drijvend takje *Ceratophyllum demersum* te zien.

Punt 21, coördinaten 52°44'17.26"N / 5°10'20.96"O

Dit was een punt waar weinig van de begroeiing zichtbaar was. het water had een slecht doorzicht en was hier en daar overwoekerd door kroos. Soms dreven er stukken *Ceratophyllum demersum* maar deze zijn niet met de harkmethode uit het water gehaald.

Punt 22, coördinaten 52°44'16.53"N / 5°10'17.51"O

Aan het oppervlak *Ceratophyllum demersum* zichtbaar maar over het algemeen een slecht doorzicht en veel (schommelingen in hoeveelheid) kroos.

Punt 23, coördinaten 52°44'15.45"N / 5°10'16.09"O

nagenoeg gelijk aan punt 22. Weinig van de begroeiing zichtbaar. het water had een slecht doorzicht en was hier en daar overwoekerd door kroos. wel aan het oppervlak best wat *Ceratophyllum demersum* zichtbaar

Punt 24, coördinaten 52°44'14.39"N / 5°10'13.49"O

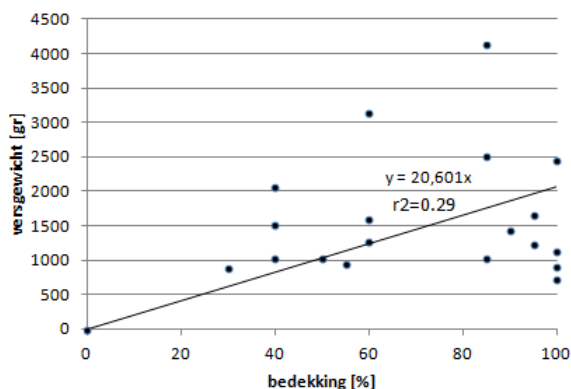
Hier was het doorzicht erg slecht waardoor geen bedekking geschat kon worden maar er was wel *Ceratophyllum demersum* aan het oppervlak zichtbaar. Gedurende de periode heel veel kroos aanwezig, soms 100% kroosbedekking (figuur 18)

Punt 25, coördinaten 52°44'13.96"N / 5°10'9.41"O

Kleine slootgang met tamelijk veel begroeiing maar erg troebel water.

3.1. Kartering op zicht

Tijdens het veldwerk werd een grove schatting gedaan van de begroeiingsgraad. Soorten waren niet voldoende van elkaar te onderscheiden om per soort te schatten voornamelijk omdat het op enkele punten ging om enkele soorten ging welke enkel buiten het water op naam konden worden gebracht. Zo lijken *Potamogeton trichoides*, *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia palustris* erg veel op elkaar. De geschatte verhoudingen van de begroeiing op zicht kwam, met een R^2 van 0.29, matig overeen met de door de hark verzamelde verhouding plantmateriaal (tabel 5 in paragraaf 3.2).



Ter illustratie van deze problemen zie figuur 18. De foto's laten zien dat er grote verschillen kunnen zijn in oeverbegroeiing en kroosbedekking in de eerste en de laatste weken. Dit is een punt waar, onder invloed van vermoedelijk wind, veel schommelingen waren in kroosbedekking.



Figuur 18 Meetpunt 1 foto's genomen in week 23 (links) en 33 (rechts)

De resultaten van de bedekking per punt is weergegeven in tabel 3 hieronder.

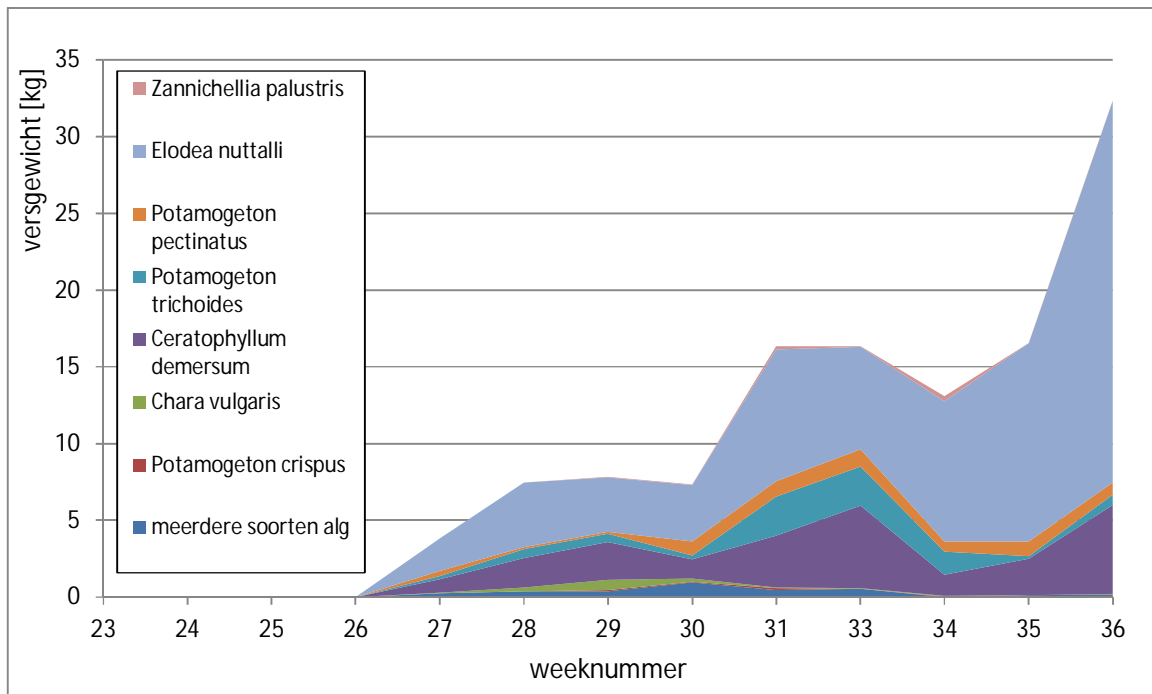
Tabel 3 Bedekking ondergedoken waterplanten op basis van visuele waarnemingen

Meetlocaties	Breedte en lengtegraad (coördinaten uit Google earth)	Doorzicht goed genoeg voor schatting ?	Kroos (%)	Ondergedoken waterplanten (%)
1	52°44'1.94"N / 5°10'11.51"O	Ja	20 %	100 %
2	52°44'6.55"N / 5°10'6.57"O	Ja	5 %	100 %
3	52°44'6.96"N / 5°10'7.82"O	Ja	5%	90 %
4	52°44'10.27"N / 5° 9'59.86"O	Ja	1 %	85 %
5	52°44'12.26"N / 5° 9'59.18"O	Ja	5 %	95 %
6	52°44'10.61"N / 5°10'8.15"O	Ja	0 %	85 %
7	52°44'12.14"N / 5°10'7.47"O	Nee	0 %	50 %
8	52°44'9.68"N / 5°10'14.48"O	Ja	0 %	55 %
9	52°44'10.71"N / 5°10'15.19"O	Ja	5 %	60 %
10	52°44'11.50"N / 5°10'16.11"O	Nee	1 %	60 %
11	52°44'6.49"N / 5°10'17.61"O	Ja	1 %	40 %
12	52°44'4.39"N / 5°10'16.10"O	Ja	0 %	100 %
13	52°44'6.16"N / 5°10'19.08"O	Ja	0 %	100 %

14	52°44'8.55"N / 5°10'22.36"O	Ja	10 %	85 %
15	52°44'11.05"N / 5°10'25.68"O	Ja	75 %	30 %
16	52°44'14.03"N / 5°10'29.53"O	Ja	40 %	40 %
17	52°44'17.52"N / 5°10'33.89"O	Nee	90 %	?
18	52°44'18.80"N / 5°10'31.49"O	Nee	10 %	60 %
19	52°44'19.36"N / 5°10'26.79"O	Nee	5 %	?
20	52°44'18.22"N / 5°10'23.61"O	Nee	5 %	?
21	52°44'17.26"N / 5°10'20.96"O	Nee	10 %	?
22	52°44'16.53"N / 5°10'17.51"O	Nee	100 %	?
23	52°44'15.45"N / 5°10'16.09"O	Nee	10 %	40%
24	52°44'14.39"N / 5°10'13.49"O	Nee	30 %	95%
25	52°44'13.96"N / 5°10'9.41"O	Nee	10 %	?

3.2. Harkmethode

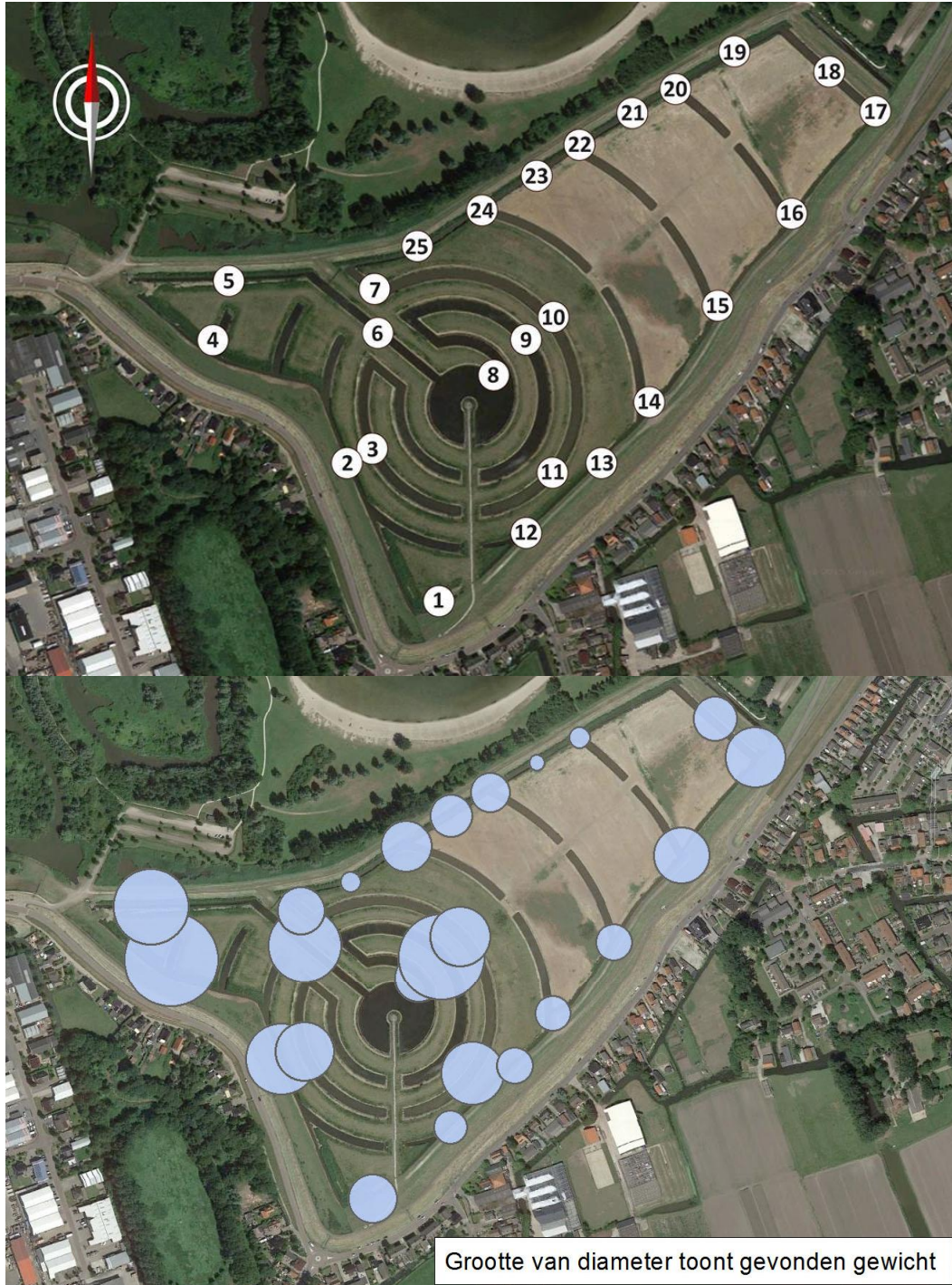
De verzamelde gegevens van de harkmethode zijn met elkaar vergeleken op punt, plantsoort, en met elkaar vergeleken in de tijd. In figuur 19 is een groei zichtbaar gedurende het groeiseizoen. De gevonden versgewichten zijn per week gesommeerd van alle punten gedurende de meetperiode. Hierdoor is een duidelijke groei zichtbaar waar voornamelijk de *Elodea nuttalli* en *Ceratophyllum demersum* in de grootste hoeveelheden aanwezig waren. Algen, voornamelijk draadalgen, waren niet goed genoeg van elkaar te onderscheiden. De alg soorten zijn om deze reden samengevoegd onder de naam "meerdere soorten alg".



Figuur 19 Groei in de tijd 10 meting Week 32 is niet gewogen en daarmee niet in het figuur opgenomen.

Figuur 20 en 21 zijn kaartjes (gemaakt met ArcGis) waarin de verspreiding van de soorten goed zichtbaar zijn. De kaartjes tonen ook per punt een cirkel waarvan de diameter de

gewichtsverhouding tussen de punten toont. Doordat de met Arc GIS gemaakte kaartjes taartdiagrammen bevat met een erg kleine diameter is niet goed te zien wat de verhoudingen zijn tussen de verschillende planten voor elk punt. In bijlage 1 staat voor elk punt een staafdiagram met de gevonden gewichten per plant in gram naast elkaar gezet.



Figuur 20 Overzichtskartje. ligging van de punten (boven) en de totaal gevonden massa per punt weergegeven in diameter grootte (onder)



Figuur 21 Overzichtkaartje, grootte van de taartdiagrammen geeft de totaal gevonden massa per punt weer, en de taartdiagrammen de verhoudingen van planten per punt

Figuur 20 toont verschil in totaal gevonden plantmassa per punt. Er is uitgegaan van 3 gradaties als we het hebben over de gevonden hoeveelheden plantmateriaal, hieronder zijn ze beschreven met de desbetreffende punten.

Weinig plantmateriaal 0 tot 999 gram punt 19, 20, 21, en 25 bevatte aanzienlijk minder plantmateriaal dan de rest (tussen de 7 en 757 gram) al deze punten bevonden zich in de oorspronkelijke watergang. (opvallend is dat deze enkel aan de noordzijde gestationeerd zijn)

Gemiddelde hoeveelheid plantmateriaal 1000 tot 5000gram Bij punten 1, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23, en 24 zijn gewichten gevonden tussen de 1937 en 4378 gram gevonden. Van deze punten bevonden punt 7 en 8 zich in de nieuwe watergangen en de punten 1, 12, 13, 14, 15, 18, 22, 23 en 24 in de oorspronkelijke watergang.

Veel plantmateriaal 5000+ gram

De grootste hoeveelheden plantmateriaal (5253 tot 15129gram) zijn gevonden op de punten 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 16 en 17 waarvan 2, 5, 16 en 17 zich in de oorspronkelijke watergang bevonden en 3, 4, 6, 9, 10 en 11 in de nieuwe watergangen.

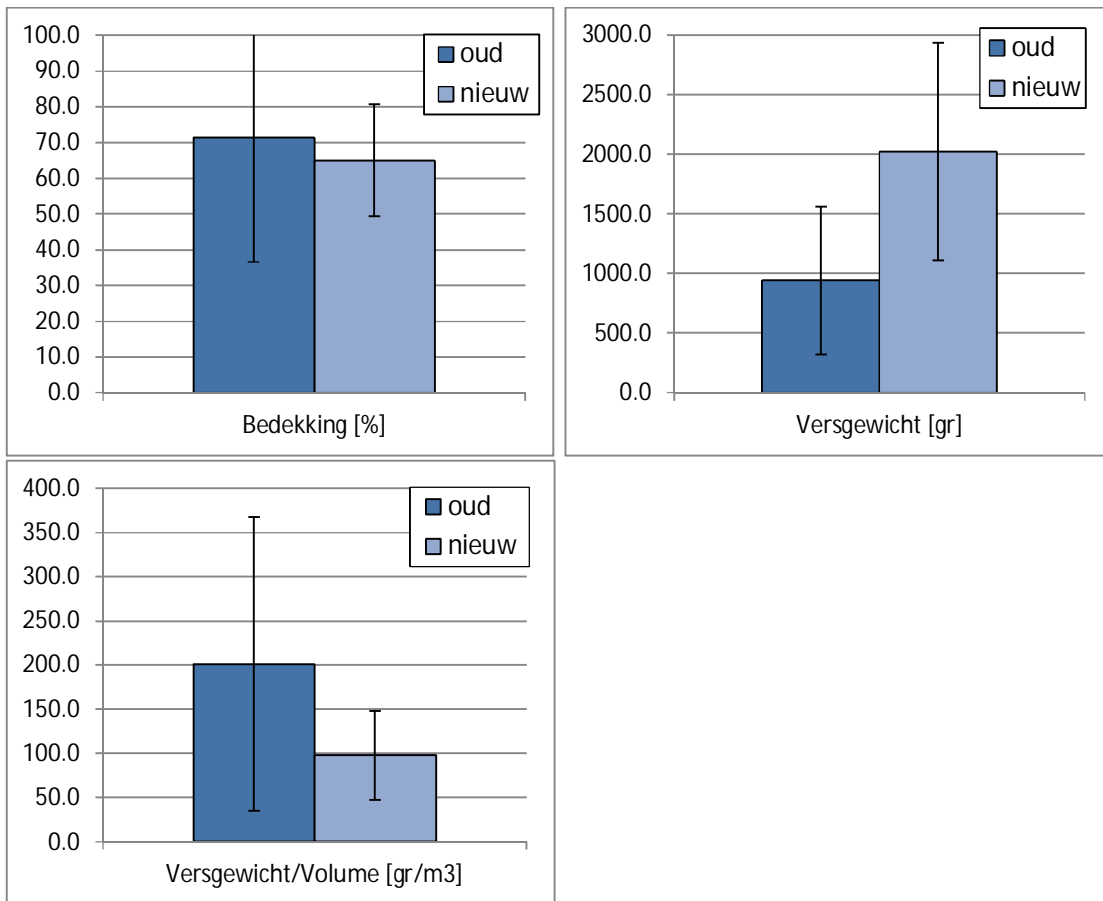
In tabel 4 zijn de nieuwe en de oude watergangen met elkaar vergeleken. De kleur van een vlak toont in welke gradatie dat punt behoort.

Tabel 4 punten met plantgradaties en vergelijking oud en nieuw. kleur geeft hoeveelheid plantmateriaal aan
 Rood: 0 tot 999 gram, Geel: 1000 tot 5000 gram, Groen: 5000+ gram.

Oorspronkelijk	punt 1	punt 2	punt 5	punt 12	punt 13	punt 14	punt 15	punt 16
	punt 17	punt 18	punt 19	punt 20	punt 21	punt 22	punt 23	punt 24
	punt 25							

Nieuw	punt 3	punt 4	punt 6	punt 7	punt 8	punt 9	punt 10	punt 11
	punt 17	punt 18						

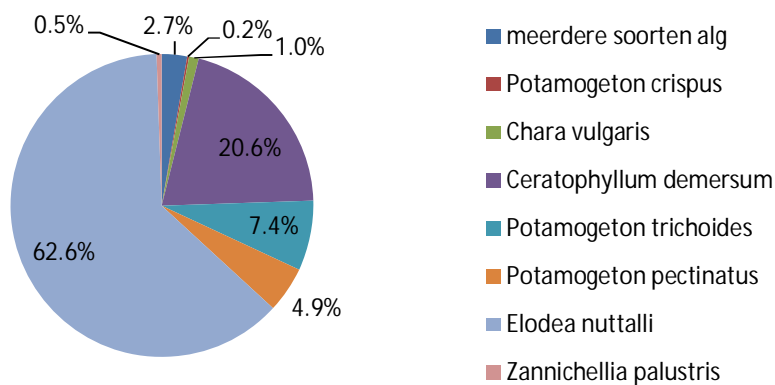
Voor de nieuwe en oude watergangen zijn gemiddelden en standaard afwijking bepaald voor de bedekking, het gesommeerd versgewicht en het gesommeerd versgewicht gedeeld door het bemonsterde watervolume. De standaard afwijking is groot waardoor verschillen niet significant zijn. De resulteert in het onderstaande beeld.



De gemiddelde dichtheid tussen oude en nieuwe watergangen is vrijwel gelijk, maar de oude watergangen zijn groter waardoor meer plantenmateriaal wordt bemonsterd. Wanneer je het plantenmateriaal deelt door het bemonsterde volume dan lijkt de dichtheid aan materiaal in de nieuwe watergangen toch lager te zijn dan in de oude watergangen.

Van alle punten gezamenlijk is hieronder een taartdiagram getoond (figuur 22) met de verhouding plantmateriaal bemonsterd in de gehele polder.

Procentuele verschillen tussen planten



Figuur 22 Verschillende percentages van de totaal geharkte plantmaterialen.

Tabel 5 Bedekking en de productie (droge stof) in de laatste 4 weken per meetpunt.

← Punten, ↓ Soorten	bedekking %	totaal van soorten (gram)	meerdere soorten alg (gram)	Potamogeton crispus (gram)	Chara vulgaris (gram)	Ceratophyllum demersum (gram)	Potamogeton trichoides (gram)	Potamogeton pectinatus (gram)	Elodea nuttalli (gram)	Zannichellia palustris (gram)
1	100%	1136	60	1	0	131,7	0	30	913	0
2	100%	2450	160	0	0	1240	20	20	1009,5	0
3	90%	1437	30	0	1	60	230	85	810,8	220
4	85%	4135	620	10	0	980	50	80	2390	5
5	95%	1668	0	0	0	0	0	0	1667,5	0
6	85%	2524	225	5	0	682	300	450	622,3	240
7	50%	1039	50	0	2	67	35	217	667,5	0
8	55%	957	0	10	100	16	170	50	610,75	0
9	60%	3150	0	2	600	277	40	501	1730	0
10	60%	1614	50	0	0	330	208,3	350	660,8	15
11	40%	2079	65	54	0	165	475	140	1174,3	6
12	100%	726	2	0	0	0	0	0	724	0
13	100%	925	15	0	0	0	0	0	910	0
14	85%	1030	50	5	0	0	40	0	935	0
15	30%	891	2	0	0	5	142,5	10	731	0
16	40%	1517	8	80	0	208,3	311,7	20	889	0
17	?	2028	15	31	0	200	765	241,7	775	0
18	60%	1291	15	0	0	610	350	30	285,7	0
19	?	7	0	0	0	1	0	5	1	0
20	?	243	0	0	0	210	16	1,5	15,5	0
21	?	158	6	0	0	65	25	37	25	0
22	?	826	2	0	0	625	84	75	40	0
23	40%	1042	100	0	0	705	90	112	25	10
24	95%	1240	6,7	0	0	1194,7	0,3	20	18	0
25	?	278	1	0	0	138	0	95	44	0

In tabel 5 is te zien dan de kartering op zicht (bedekking) niet 1 op 1 te relateren zijn aan de de schatting voor productie met de harkmethode. Dat is ook niet vreemd aangezien dichtheid vaak een 2D inschatting is terwijl de harkmethode een 3D volume bemonsterd.

3.3. 100 % snoeien en droge stof bepaling

Bij het 100% snoeien was een oever van 3 meter uitgestippeld, de slootdiepte was 0,5 meter de afstand van oever tot oever was 2,5 meter en daarmee is de geschatte waterkolom 1,875 m3. In deze 1,875 m3 werd een totaal vers gewicht verzameld van 6999,9 gram (tabel 6) omgerekend is dit $6999,9/1,875 = 3733 \text{ gram/m}^3$. Met deze hoeveelheid word bij het subhoofdstuk 3.4 verder gerekend.

Tabel 6 Versgewicht, droog gewicht, drogestofgehalte (Ts) en drogestof percentages van 100% snoeimethode

Lat. Naam	vers	droog	Ts	Ts %
<i>Elodea nuttalli</i>	5751,26	536,81	0,09334	9,3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	703,35	51,85	0,07372	7,4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	49,30	5,88	0,11927	11,9
<i>Gamophyta div.</i>	62,90	7,20	0,11447	11,4
<i>Spirodela div.</i>	433,09	31,36	0,07241	7,24
Totaal/gemiddeld	6999,90	633,10	0,09044	9,0

Tabel 7 geeft de drogestofpercentages voor de planten die verder nog voorkwamen in de polder. De drogestofgehaltes van de planten verschillen tussen de 4.4% bij *Zanichellia pallustris* en 17.7 % van diverse kroossoorten en draadalgen (*Gamophyta/diverse*).

Tabel 7 Versgewicht, droog gewicht, drogestof gehalte en drogestof percentages van de 9 verschillende planten

Latijnse naam	vers	Droog	Ts	Ts %
<i>Ceratophyllum demersum</i>	703,35	51,85	0,07372	7,4
<i>Elodea nuttalli</i>	5751,26	536,81	0,09334	9,3
<i>Gamophyta (diverse)</i>	214,83	29,84	0,13890	13,9
<i>Potamogeton crispus</i>	95,62	7,38	0,07718	7,7
<i>Potamogeton pectinatus</i>	515,15	62,48	0,12129	12,1
<i>Potamogeton trichoides</i>	234,40	22,63	0,09654	9,7
<i>Ranunculus aquatilis</i>	98,53	5,78	0,05866	5,9
<i>Spirodela (diverse).</i>	433,09	31,36	0,07241	7,2
<i>Zanichellia pallustris</i>	59,21	2,61	0,04408	4,4

Het gemiddelde droge stofgehalte van de planten is omgerekend door totaalpercentages waarin ze voorkwamen in de polder (volgens de "harkmethode") te berekenen tot een drogestof percentage waarmee verder gerekend kan worden voor de netto schatting paragraaf 3.4. Het drogestofgehalte gewogen naar aanwezige soorten is gemiddeld 9,05 % (tabel 8). Er word in paragraaf 3.4 verder gerekend met 9%.

Tabel 8 Percentages uit figuur 22 omgerekend naar % drooggewicht.

Latijnse naam	Ts	Ts%	Aandeel aan som versgewicht	Drooggewicht gewogen naar aandeel
<i>Ceratophyllum demersum</i>	0,07372	7,4	20,6	1,5244
<i>Elodea nuttalli</i>	0,09334	9,3	62,6	5,8218
<i>Potamogeton crispus</i>	0,07718	7,7	0,2	0,0154
<i>Potamogeton pectinatus</i>	0,12129	12,1	4,9	0,5929
<i>Potamogeton trichoides</i>	0,09654	9,7	7,4	0,7178
<i>Zanichellia pallustris</i>	0,04408	4,4	0,5	0,022
				9,05

3.4. Schatting van de netto primaire productie van de gehele polder

De netto primaire productie (NPP) is gedefinieerd als de door producenten gevormde (meetbare) biomassa per tijdseenheid na aftrek van de door dissimilatie verbruikte organische stof. In tabel 6 van paragraaf 3.3 is te zien dat het verzamelde vers gewicht bij het 100% snoeien 6999,9 gram was in een watervolume van 1.875 m³. Omgerekend was dit 3733,3 gram/m³ vers gewicht ofwel 336 gr/m³ droog gewicht. Met de harkmethode is een vers gewicht gevonden van 1136 gr in de "geschatte" harkkolom van 0,1875 m³. Omgerekend is dat 6057 gr/m³ ofwel 569.1 gr/m³ droog gewicht. Verhouding 100% oogst (gr/m³) t.o.v. hark (gr/kuub) = 336/569 = 0,6.

Het is niet aannemelijk dat er standaard meer met de hark wordt gemeten dan met een 100% oogst. Mogelijk is er een probleem opgetreden met een niet representatieve bemonstering. De bedekking op meetpunt 1 was in de laatste week 100%. Er stonden in de relatief ondiepe waterkolom veel waterplanten die tot aan het wateroppervlakte doorgroeien. Wanneer met een hark wordt bemonsterd dat zal er ook materiaal worden bemonsterd buiten het bereik van de harkbreedte. Er is dus sprake van een overschatting. Opvallend daarbij is dat met name de laatste week er een zeer hoge waarde voor het vers gewicht is geregistreerd. Daarom is de laatste week (week 14) buiten beschouwing gelaten. Wanneer dat wordt gedaan dan komt het vers gewicht uit op 499 gram en het droog gewicht voor meetpunt 1 met de harkmethode uit op 48 gram ofwel 258 gr/m³ droog gewicht. De ratio tussen 100% oogst en hark is dan 336/ 258 = 1.3. Ofwel met een 100% oogst zou dit neerkomen op 30% meer biomassa dan met de harkmethode.

Hieronder is een kaartje ingevoegd met representatieve sloottrajecten per punt (figuur 23). In de tabel 9 is de lengte van elk van deze sloottrajecten weergegeven.



Figuur 23 Representatieve sloottrajecten per punt.

Tabel 9 Volumes van de representatieve sloottrajecten per punt. lengte berekend met trajecten in Google Earth

Punt	Slootdiepte (m)	slootbreedte (m)	lengte sloottraject (m)	Volume representatieve waterkolom (m ³)
1	0,5	2,5	45	28
2	0,5	3,5	60	53
3	0,5	9	80	180
4	0,5	9	40	90
5	0,5	2,5	75	47
6	0,5	9	80	180
7	0,5	9	70	158
8	0,5	8	65	130
9	0,5	12	145	435
10	0,5	11	135	371
11	0,5	11	100	275
12	0,5	2,5	85	53

13	0,5	3	60	45
14	0,5	3	60	45
15	0,5	3,5	35	31
16	0,5	2,5	45	28
17	0,9	8	25	90
18	0,9	8,5	45	172
19	0,5	4	45	45
20	0,5	4	35	35
21	0,5	4,5	30	34
22	0,5	5	25	31
23	0,5	5,5	40	55
24	0,5	4,5	35	39
25	0,5	3	40	30

Tabel 10 geeft de volumes, droog gewichten en berekende dichtheden per meetpunt. Tabel 11 geeft de opgeschaalde waarden aan de hand van sloottrajecten en het totale watervolume bij peil -1.93 m NAP.

Tabel 10. Volume (m3), droog gewicht (gr) en berekende dichtheden per meetpunt (gr/m3).
Cf = correctieverhouding voor gebruik harkmethode (= 1.3).

punt	ring	diepte	lengte	breedte	volume	dw	dw/v	cf*dw/v
1	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875	107	569	740
2	0,5	0,5	0,3	3,5	0,2625	274	1044	1357
3	1	0,5	0,3	4	0,6000	202	337	439
4	1	0,5	0,3	4	0,6000	463	772	1004
5	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875	171	913	1186
6	1	0,5	0,3	4	0,6000	273	454	591
7	1	0,5	0,3	4	0,6000	154	256	333
8	1	0,5	0,3	4	0,6000	113	188	244
9	1	0,5	0,3	4	0,6000	334	556	723
10	1	0,5	0,3	4	0,6000	318	530	689
11	1	0,5	0,3	4	0,6000	238	397	516
12	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875	117	624	811
13	0,5	0,5	0,3	3	0,2250	147	653	849
14	0,5	0,5	0,3	3	0,2250	158	701	911
15	0,5	0,5	0,3	3,5	0,2625	105	401	521
16	0,5	0,5	0,3	2,5	0,1875	296	1578	2051
17	1	0,9	0,3	4	1,0800	268	248	322
18	1	0,9	0,3	4	1,0800	163	151	196
19	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	0,8	2,6	3,3
20	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	24	79	103
21	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	17	57	74
22	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	132	441	573
23	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	77	257	335
24	0,5	0,5	0,3	4	0,3000	133	443	576
25	0,5	0,5	0,3	3	0,2250	41	184	239

Tabel 11. Volumes (m3) bepaald voor sloottraject, Volume-corr is het volume sloottraject gecorrigeerd voor totaal watervolume (22878 m3). De som van het product van De gecorrigeerde dichtheid en volume corr levert de productie per traject.

punt	ring	diepte	lengte	breedte	volume	volume_corr	cf*dw/v	dw polder
1	0,5	0,5	2,5	45	28	128	740	94813
2	0,5	0,5	3,5	60	53	239	1357	324549
3	1	0,5	9	80	360	1640	439	719658
4	1	0,5	9	40	180	820	1004	823592
5	0,5	0,5	2,5	75	47	214	1186	253428
6	1	0,5	9	80	360	1640	591	969131
7	1	0,5	9	70	315	1435	333	478426
8	1	1	8	65	520	2370	244	579248
9	1	0,5	12	145	870	3965	723	2867288
10	1	0,5	11	135	743	3384	689	2330660
11	1	0,5	11	100	550	2506	516	1292054
12	0,5	0,5	2,5	85	53	242	811	196370
13	0,5	0,5	3	60	45	205	849	174094
14	0,5	0,5	3	60	45	205	911	186860
15	0,5	0,5	3,5	35	31	140	521	72715
16	0,5	0,5	2,5	45	28	128	2051	262844
17	1	0,9	8	25	180	820	322	264434
18	1	0,9	8,5	45	344	1569	196	307679
19	0,5	0,5	4	45	45	205	3	686
20	0,5	0,5	4	35	35	159	103	16418
21	0,5	0,5	4,5	30	34	154	74	11328
22	0,5	0,5	5	25	31	142	573	81648
23	0,5	0,5	5,5	40	55	251	335	83863
24	0,5	0,5	4,5	35	39	179	576	103379
25	0,5	0,5	3	40	30	137	239	32638
	SOM				5021	22878		12527803

De som van de volumes in tabel 10 bedraagt 10.71 m3. Dat is slechts 0.05% van het totale watervolume (22878 m3). *Beseft moet worden dan dus maar een klein deel van de polder daadwerkelijk op biomassa is bemonsterd.* De som van de volume van de sloottrajecten in tabel 11 komt uit op 5021 m3 hetgeen slechts 22% is van het totale watervolume (22878 m3). Dit zegt iets over de onnauwkeurigheid waarmee de volumes zijn bepaald op basis van Google earth, en de noodzaak voor een correctie aan de hand van het totale watervolume.

De som van de laatste kolom uit tabel 11 geeft de schatting voor de totale netto primaire productie van de onderwatervegetatie in de Koopmanspolder voor 2015: 12527803 gram ofwel 12527,8 kilogram ofwel 12.5 ton droge stof. Dit is een gerichte schatting die uiteraard enige onzekerheid heeft afhankelijk van (a) representativiteit bemonstering, (b) bepaling correctiefactor voor harkmethode, (c) onzekerheden in de volume schatting, en (d) eventuele meetfouten. Als we geen correctie voor de harkmethode uitvoeren (cf=1) of we nemen aan dat er met een 100%

bemonstering 2x zoveel wordt bemonsterd dan met de harkmethode ($cf=2$) dan varieert de netto primaire productie tussen de 9.6 en 19.3 ton droge stof. De onzekerheid in representativiteit is niet bepaald maar zal de bandbreedte nog wat kunnen oprekken. Conclusie is daarom dat de netto primaire productie uitkomt op 12.5 ton met een bandbreedte van circa 5 tot 20 ton.

4. Discussie, conclusie en aanbevelingen

4.1. Discussie

In dit onderzoek is de verspreiding van verschillende waterplanten in de Koopmanspolder onderzocht. Zowel visueel als met de hark is de biomassa bemonsterd. Een locatie is 100% bemonsterd om de efficiëntie van de harkmethode te bepalen. De visuele waarnemingen lieten een matige correlatie zien met de harkmethode. Dat is niet verbazend omdat beide methode niet heel exact zijn. De visuele schatting is meer "2D" in tegenstelling tot een bemonstering met de hark ("3D"). De meest nauwkeurige bemonstering is een 100% oogst, maar dit is een bewerkelijke methode die alleen voor kleine slootcompartimenten kan worden uitgevoerd.

Desondanks laat de harkmethode wel trends zien in de opbouw van biomassa in het groeiseizoen. Ook is een redelijk goed beeld verkregen van de soortensamenstelling van de ondergedoken waterplanten en de mate waarin ze voorkomen. Verrassend is dat daar waar Grof hoornblad voorkomt het water troebel is. De reden daarvoor is onduidelijk. Mogelijk dat hierin bodemwoelende vis schuilt. Het is in ieder geval opvallend dat in de loop van het seizoen delen van de watergangen snel helder werden terwijl andere delen troebel werden en bleven.

De schatting naar de totale netto primaire productie van de gehele polder zal enige marge hebben vanwege diverse meetartefacten die mede bepalend zijn voor de uitkomst. Nauwkeurigheid van de plantpercentages en verspreiding van de plantsoorten in de gehele polder is tamelijk nauwkeurig omdat 25 punten voor 11 weken zijn onderzocht en de kans daarbij klein is dat planten over het hoofd zijn gezien. Kijken we naar figuur 19 in paragraaf 3.2 dan valt er iets op. Continue toename van de biomassa is de verwachting. We zien echter ook afname. Verschillende meetartefacten kunnen hierop van invloed zijn geweest:

- Niet alles wordt bemonsterd met harkmethode. Zo is mogelijk *Zanichellia pallustris* met deze methode onderschat. De reden hiervoor is dat deze soort aan de oevers erg korte stengels had en dan niet worden meegenomen met de hark die gebruikt is voor de "harkmethode"
- Ruimtelijke heterogeniteit heeft mogelijk grote invloed. Daarnaast is er een verschil tussen de hoeveelheid drijvende en ondergedoken plantmateriaal. omdat de hark onder het drijvende plantmateriaal doortrekt. Mogelijk dat hierdoor *Ceratophyllum demersum* is onderschat.
- Verstoring van de meetlocatie doordat af en toe veel plant- en bodemmateriaal omhoog kwam.
- Diepte van de sloot invloed op plantlengte en daarmee op het geharkte gewicht.
- Grote verschillen in de waterstand waardoor op sommige punten de oever 3 meter breder werd en daarmee de hark niet voldoende van de slootbreedte meenam.

Voor de schatting van de totaal netto productie van de gehele polder werd gebruik gemaakt van een "harkkolom" per punt. Op basis hiervan is een volume berekend. Daarnaast is een volume berekend op basis van het DTM van de Koopmanspolder. Fouten in deze volumebepalingen kunnen zijn ontstaan in de volgende onderdelen. 1-Volumebepaling en 2- Rekenen met het geoogste plantmateriaal.

Mogelijke artefacten bij volumebepaling:

- DTM heeft tekortkomingen.
- schatting van de geharkte waterkolom per punt is niet nauwkeurig genoeg i.v.m. mogelijke talud en verschil in slootdiepte.
- schatting van de sloottrajecten is niet precies genoeg gemeten maar is met 5 meten nauwkeurig geschat.

Mogelijke artefacten bij het rekenen met bemonsterd plantmateriaal:

- bij 100% oogst alleen boven de grond afgeknipt, bij harkmethode ook vaak wortels van de planten aanwezig
- *Ceratophyllum demersum* is een wortelloze plant en bevindt zich soms drijvend in het water, door stroming in de sloten heeft dit invloed op de bedekking van dat punt en ook het binnenhalen van het materiaal.
- Kroos bevatte veel gewicht bij de 100% oogst maar is niet meegenomen in de schatting van de netto productie in de gehele polder.

4.2. Conclusies

In paragraaf 1.2 zijn een aantal onderzoeksvragen gesteld. In deze paragraaf wordt op elke vraag een antwoord gegeven op basis van de uitkomsten van het onderzoek.

1. Wat is de soortensamenstelling van de onderwater vegetatie in de verschillende delen van het slotenstelsel van de Koopmanspolder? Zijn er significante verschillen waar te nemen in soortensamenstelling en bedekking?

Er zijn grote verschillen gevonden in de soortensamenhang en kwantiteit plantmateriaal tussen de verschillende punten. Aan de noordzijde van de polder was het water troebel bevond zich voornamelijk *Ceratophyllum demersum* en de harkmethode gaf relatief lage waarden voor het versgewicht. Bij een van de punten was de som van het versgewicht slechts 7 gram. In de spiraalsloten en in de ringsloot aan de zuid zijde van de polder werd voornamelijk *Elodea nutalli* gevonden en waren (over het algemeen) de geharkte gewichten groter. Hier werden som s een versgewicht gevonden tot 15129 gram. Tussen verschillende sloottrajecten (oud versus nieuw) zijn geen significante verschillen gevonden.

2. Kan een beeld worden verkregen van de groei van de onderwater vegetatie gedurende het groeiseizoen? Zijn er significante verschillen waar te nemen?

Er is duidelijk een trend zichtbaar in de groei van de onderwatervegetatie. Zowel visueel als met de harkmethode is deze trend waarneembaar. De groei van de ondergedoken waterplanten kwam laat op gang door het koude voorjaar. Aan het einde van de periode was op enkele punten een begroeiing van 100% bedekking.

3. Hoeveel biomassa produceert de onderwatervegetatie in de Koopmanspolder?

Geschat word dat gedurende de groei/onderzoekperiode 12.5 (5-20) ton netto plantmateriaal (drogestof) is ontwikkeld in de gehele slotenpartij.

4. Is een correlatie waarneembaar tussen het 100% oogsten van onderwater vegetatie en het bemonsteren van de watervegetatie met een hark?

Voor meetpunt 1 is bepaald dat de 100% oogst 30% meer biomassa oplevert dan met de harkmethode. Door praktische redenen is de bemonstering beperkt gebleven tot één locatie. De waarde is daardoor naar verwachting weinig representatief voor de hele polder. De efficiëntie van de harkmethode zal naar verwachting afhangen van de aanwezige biomassa (lage biomassa, meer onderschatting met hark), de soorten (sommige blijven makkelijker aan de hark hangen dan anderen), en de dimensies van de sloot (grote sloten geven een onderschatting met de harkmethode).

4.3. Aanbevelingen

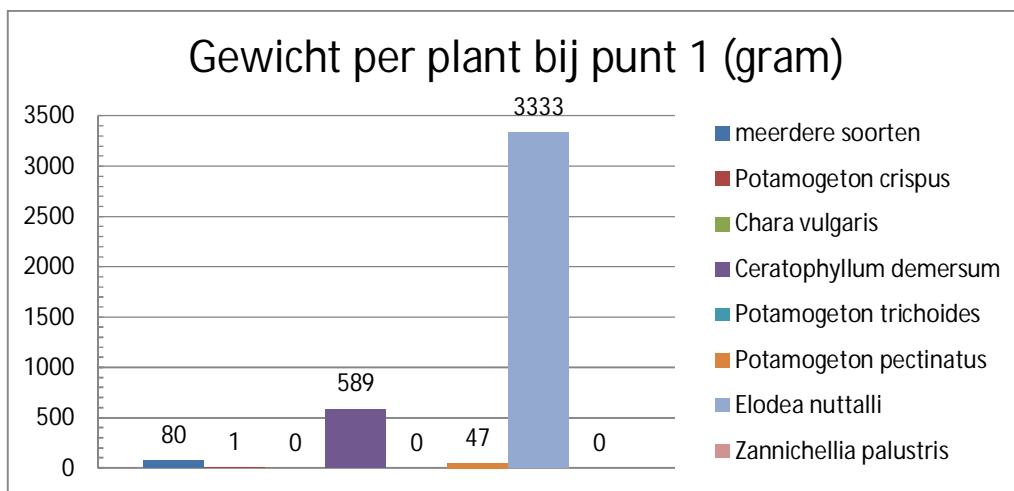
Voor een vervolgonderzoek zijn er enkele punten waar de toekomstige onderzoeker(s) rekening mee zou kunnen houden om tot een nauwkeuriger onderzoek te komen.

- het gebruiken van een secchi schijf zal voor een vervolg onderzoek interessant zijn omdat daarmee een beeld kan worden geschapt van het verschil in doorzicht. Enkele planten hebben hier veel of juist bijna geen last van (*Ceratophyllum demersum*).
- Het kan van belang zijn om de kartering op zicht regelmatig om te schrijven gedurende de onderzoeksperiode. Hierdoor kan achteraf een correlatie getoond worden die de nauwkeurigheid van de twee methodes benadrukt. Ook wanneer het doorzicht (met de secchi schijf) te slecht is moet dit worden bijgehouden.
- Kartering op zicht heeft dan voor de onderwaterplanten geen zin gehad maar het is misschien voor een vervolg onderzoek wel van belang om de verspreiding van kroos preciezer aan te geven, (in procenten) omdat deze, zoals hierboven genoemd, invloed kan hebben op de groei van de ondergedoken waterplanten. Daarnaast levert kroos ook een bijdrage aan de productie die nu niet is meegenomen. Door een correlatie aan te tonen met het geogste kroos en de bedekking van een vastgesteld wateroppervlak kunnen bij de andere meetpunten op hun bedekking geschat gewicht van kroos worden meegerekend. Houd hierbij mogelijk zelfs rekening met 100% bedekking door wind en 100% bedekking door groei op zichzelf.
- Voor een vervolgonderzoek is het misschien toch interessant om te kijken naar verschillende chemische waarden van het water, omdat gezien de periode er veel veranderd is aan doorzicht en hier mogelijk een preciezer beeld van geschapt kan worden.
- Misschien kan er per traject (of bij elk punt eenmalig) met een bootje gevaren worden om de diepte van de sloot nauwkeuriger te meten (omdat het DTM hierin hoogstwaarschijnlijk tekort schiet.) omdat met die trajecten dan een gemiddelde slootdiepte kan worden berekend waarmee een nauwkeuriger resultaat zichtbaar word.
- Het aantal monsterpunten kan worden aangepast om bijvoorbeeld in het grote open veld een extra "nieuwe" watergang mee te nemen en dit geldt ook voor de "armen gelegen tussen punt 2 en punt 4
- Als laatste toevoeging voor een interessant onderzoek is te kijken of er een correlatie aantoonbaar is tussen de diepte (of breedte) van de watergang ten opzichte van het

geharkte plantmateriaal. Uitgaande van het feit dat planten zwaarder worden naarmate ze langer worden en hiertoe meer mogelijkheid hebben in een diepe sloot.

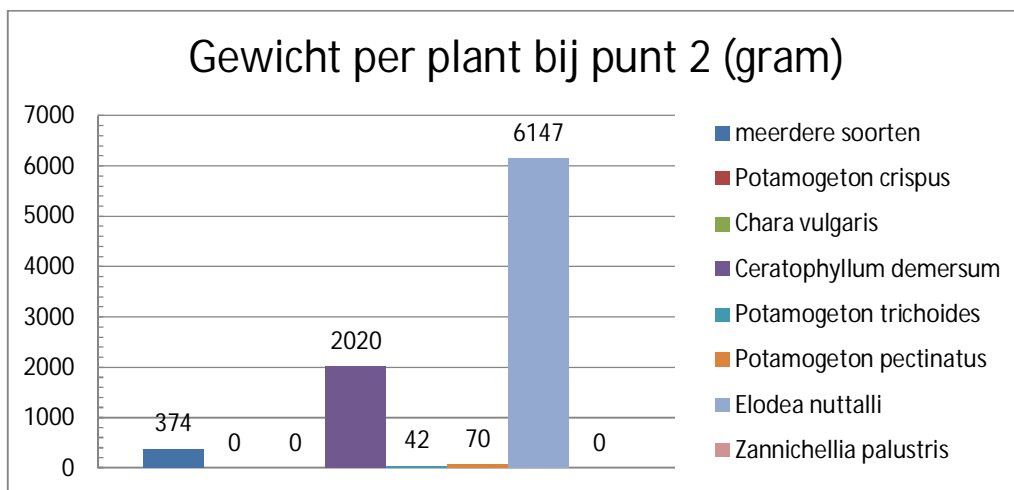
Bijlage 1 grafieken van plantgewichten per punt

Hieronder zijn 25 grafieken te zien waarin per punt aangegeven is wat de aanwezige plantsoorten waren en in welke gramhoeveelheden deze voorkwamen. De getallen op de y-as zijn erg verschillend. Deze extreme verschillen zijn in verband met de extreem ver uiteenlopende weeg waarden. Zo is bij punt 19 bijvoorbeeld een totaal van 7 gram plantmateriaal gevonden in alle weken samen en is dat voor punt 4 maar liefst 15.129 gram.



Figuur 24 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 1

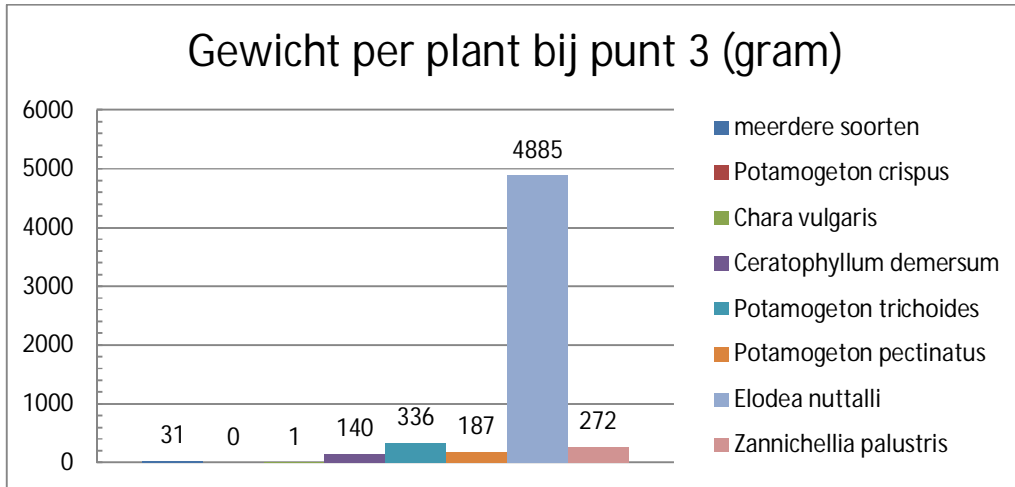
Het totaalgewicht gevonden bij punt 1 is 4.050 gram. Op dit punt komen *Elodea nuttalli* en *Ceratophyllum demersum* het meeste voor met totaalgewichten van 3.333 gram, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 589 gram. totaal aantal gevonden soorten bij punt een is 5. (figuur13)



Figuur 25 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 2

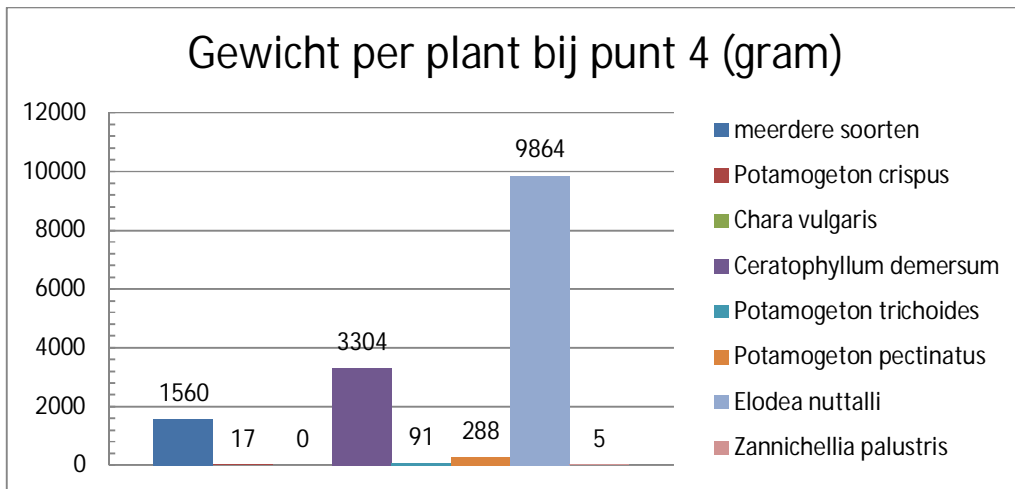
Het totaalgewicht gevonden bij punt 2 is 8.653 gram. Ook op dit punt komen smalle waterpest (*Elodea nuttalli*), Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) en Algen het meeste voor. Hun

totaalgewichten waren *Elodea nuttalli* 6.147 gram, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 2.020 gram en de algen met 374 gram. totaal aantal gevonden soorten bij punt twee is 5. (figuur 14)



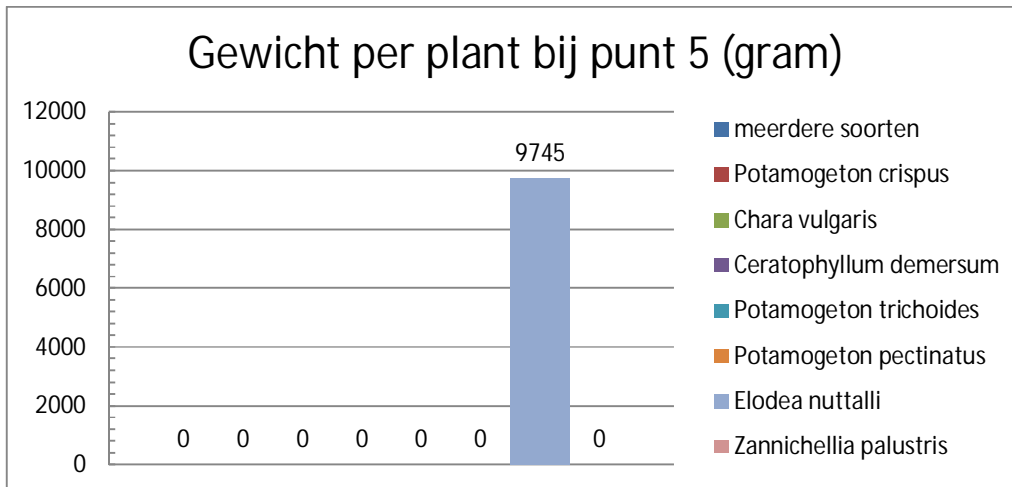
Figuur 26 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 3

Het totaalgewicht gevonden bij punt 3 is 5.852 gram. Op dit punt komen smalle waterpest (*Elodea nuttalli*), Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) en Algen het meeste voor. Hun totaalgewichten waren *Elodea nuttalli* 6147 gram, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 2020 gram en de algen met 374 gram. totaal aantal gevonden soorten bij punt drie is 7. (figuur 15)



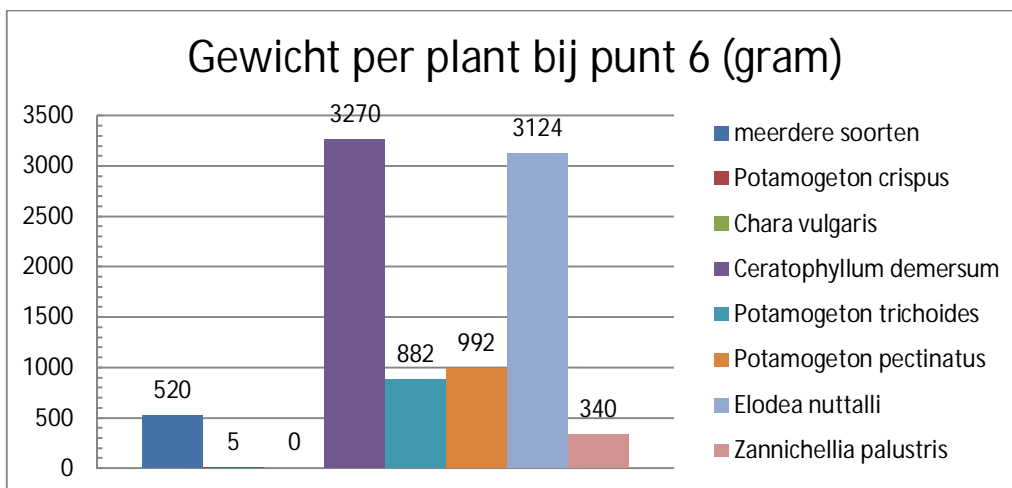
Figuur 27 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 4

Het totaalgewicht gevonden bij punt 4 is 15.129 gram. Ook op dit punt komen smalle waterpest (*Elodea nuttalli*), Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) en Algen het meeste voor. Hun totaalgewichten waren 9864 gram voor *Elodea nuttalli*, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 3304 gram en de algen met 1560 gram. Hier kwamen verder ook nog best veel *potamogeton trichoides* en (*Potamogeton pectinates*) voor. Totaal aantal gevonden soorten bij punt vier is 7. (figuur 16)



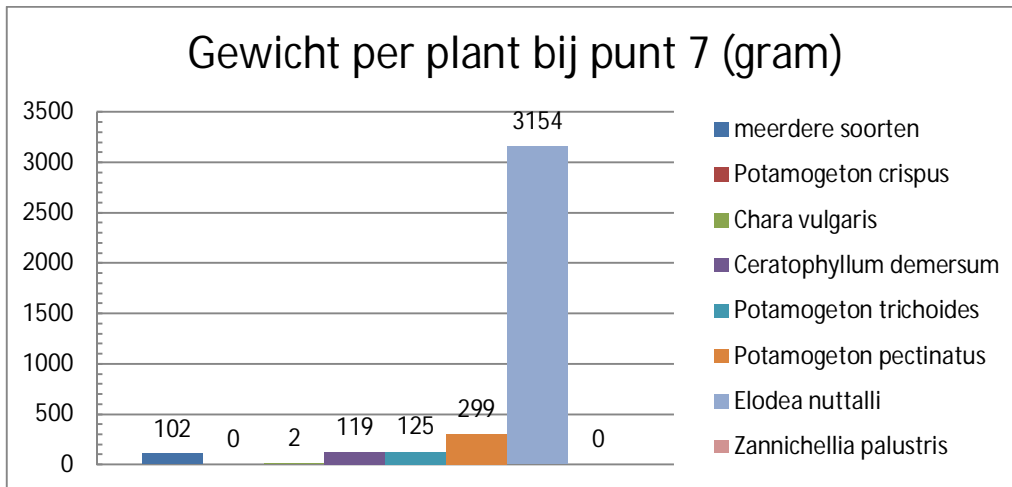
Figuur 28 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 5

Het totaalgewicht gevonden bij punt 5 is 9.745 gram. Op dit punt kwam enkel smalle waterpest (*Elodea nuttalli*) voor. Het totaalgewicht was daarmee gelijk aan de 9745 gram gevonden *Elodea nuttalli*. totaal aantal gevonden soorten bij punt vijf is dus 1. (figuur 17)



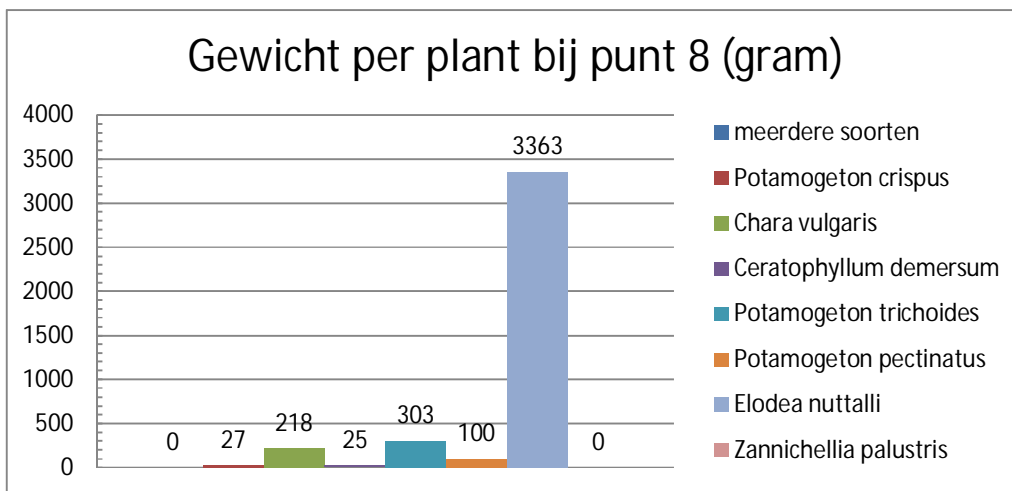
Figuur 29 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 6

Het totaalgewicht gevonden bij punt 6 is 9.133 gram. Op dit punt komt *Ceratophyllum demersum* het meeste voor, gevolgd door *Elodea nuttalli*. maar zijn de overige soorten ook in erg grote hoeveelheden aanwezig. Bij dit meetpunt kwam *Zannichellia palustris* met 340 gram het minst voor maar was in die watergangen dus wel flink aanwezig hierover meer in de discussie. (figuur 18) bij punt 6 waren zeven verschillende soorten gedetermineerd.



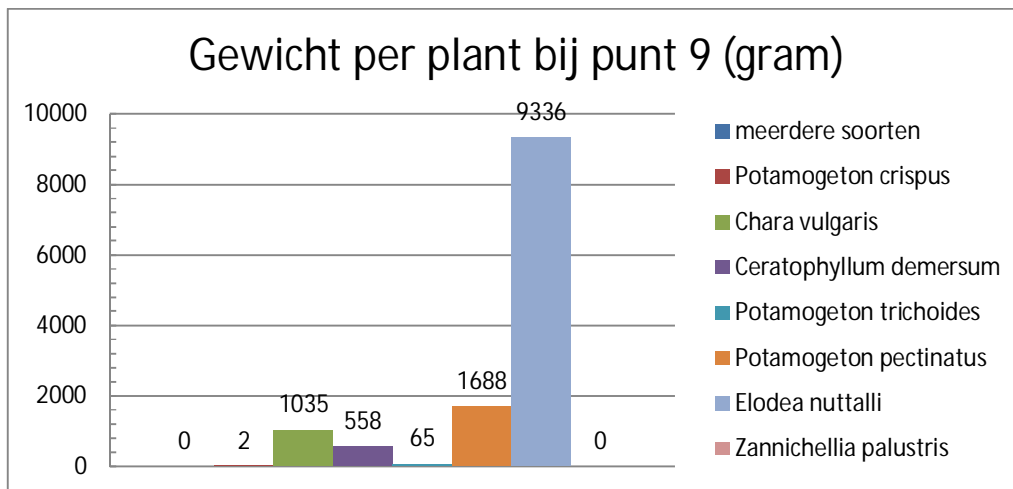
Figuur 30 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 7

Het totaalgewicht gevonden bij punt 7 is 3.801 gram. Op dit punt kwam *Elodea nuttalli* bij verre het meest voor met 3154 gram. Totaal aantal gevonden soorten bij punt zeven is 6.



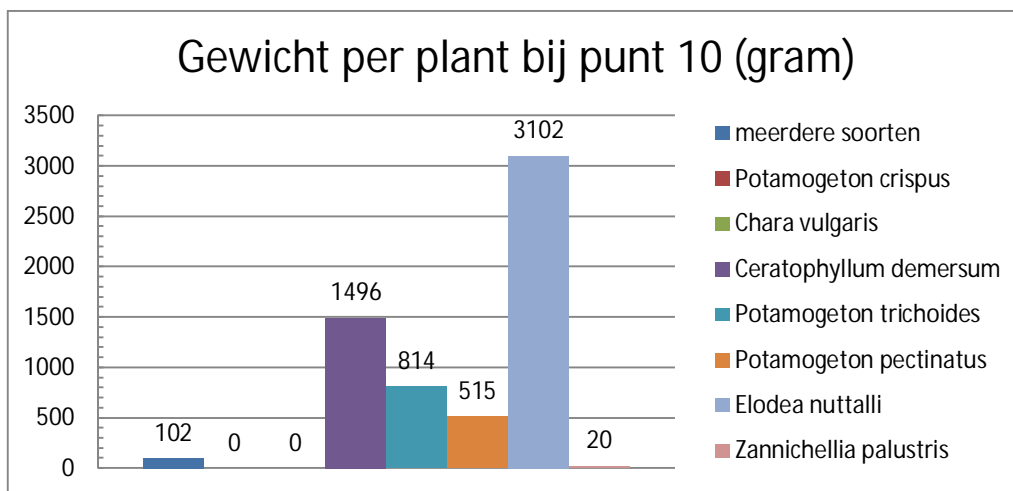
Figuur 31 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 8

Het totaalgewicht gevonden bij punt 8 is 4.036 gram. Op dit punt komen *Elodea nuttalli*, *Ceratophyllum demersum*) en Algen het meeste voor. Hun totaalgewichten waren *Elodea nuttalli* 6147 gram, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 2020 gram en de algen met 374 gram. totaal aantal gevonden soorten bij punt acht is 5.



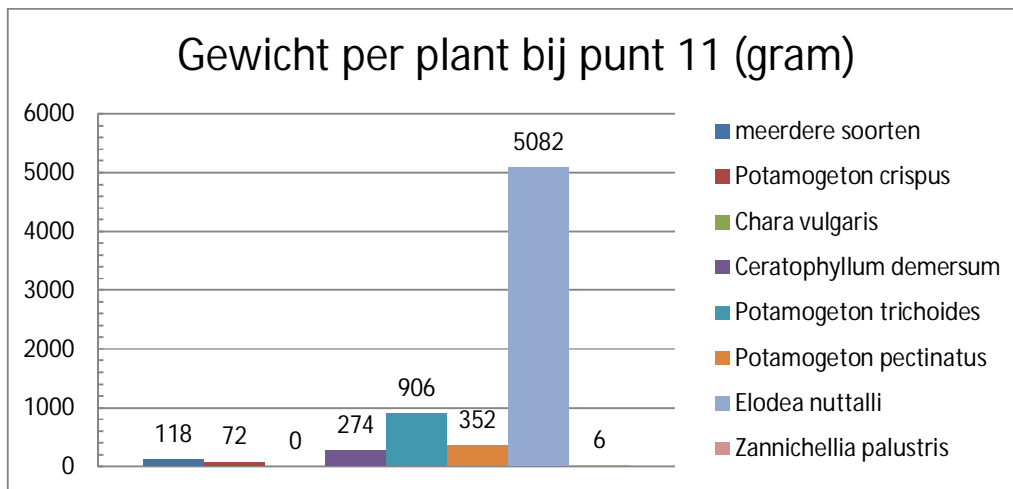
Figuur 32 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 9

Het totaalgewicht gevonden bij punt 9 is 12.684 gram. Op dit punt komen *Elodea nuttalli*, *Ceratophyllum demersum* en Algen het meeste voor. Hun totaalgewichten waren *Elodea nuttalli* 9.336 gram, gevolgd door *Potamogeton pectinatus* met 1.688 gram en de *chara vulgaris* met 1035 gram. Bij deze laatste is ook een deel dood plantmateriaal meegenomen omdat dit in het veld niet te onderscheiden was van het levende plantmateriaal. totaal aantal gevonden soorten bij punt negen is 6.



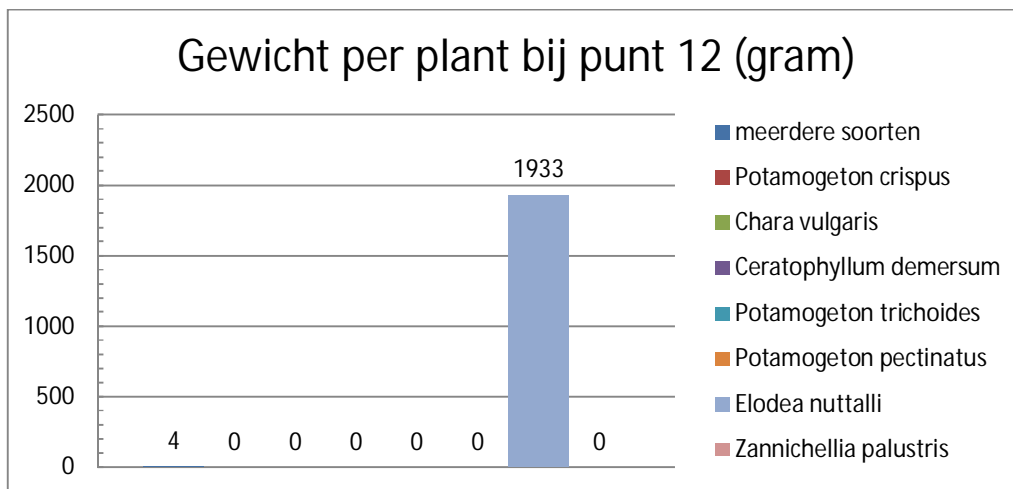
Figuur 33 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 10

Het totaalgewicht gevonden bij punt 10 is 6.049 gram. Op dit punt komen *Elodea nuttalli*, *Ceratophyllum demersum* het meeste voor maar ook *potamogeton pectinatus* en *potamogeton trichoides* zijn hier in flinke getalen aanwezig. Hun totaalgewichten waren *Elodea nuttalli* 3102 gram, gevolgd door *Ceratophyllum demersum* met 1496 gram en dan *Potamogeton trichoides* met 814 en *Potamogeton pectinatus* met 515 gram. Het totaal aantal gevonden soorten bij punt twee is 6.



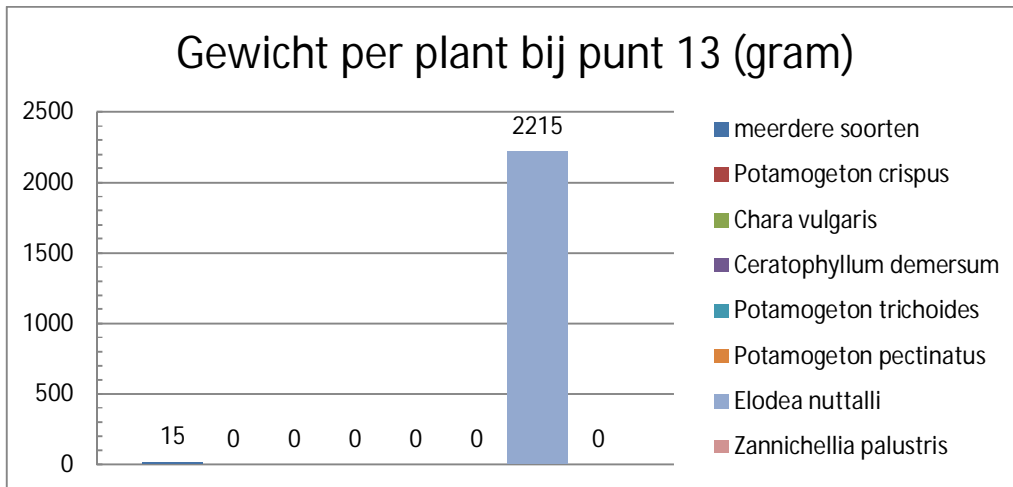
Figuur 34 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 11

Het totaalgewicht gevonden bij punt 11 is 6.810 gram. Op dit punt komt smalle waterpest (Elodea nuttalli) bij verre het meest voor, met een totaal gewicht van 5082 gram torende deze boven haarfonteinkruid uit met een totaal gewicht van 906 gram. totaal aantal gevonden soorten bij punt twee is 7. Alleen gewoon kransblad (Chara vulgaris) werd hier niet aangetroffen.



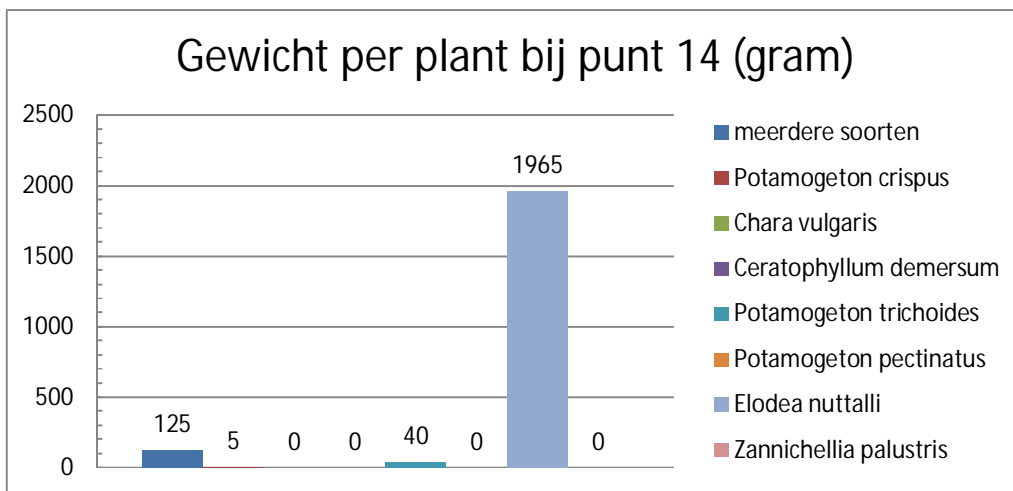
Figuur 35 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 12

Het totaalgewicht gevonden bij punt 12 is 1.937 gram. Op dit punt kwam enkel smalle waterpest (Elodea nuttalli) voor en werd een keer 4 gram alg mee naar boven gehaald. Totaal aantal soorten was 2.



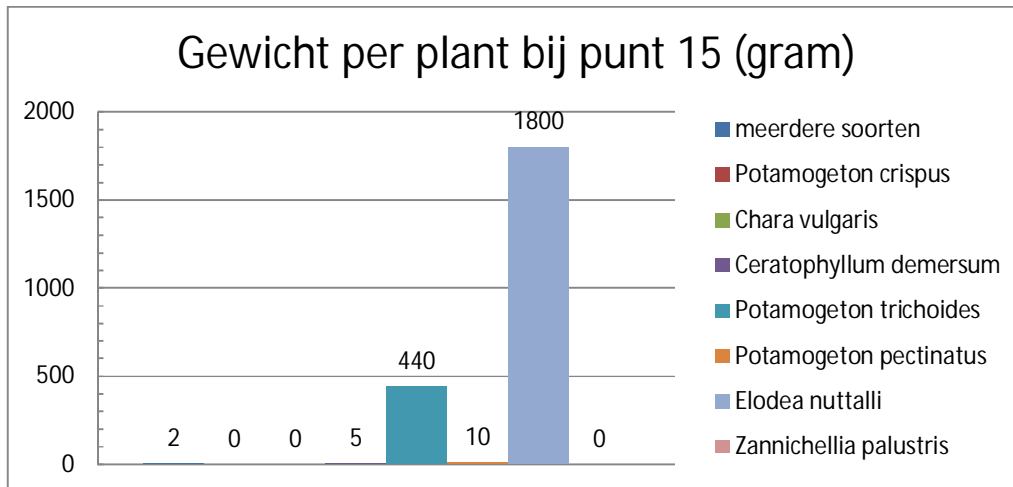
Figuur 36 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 13

Het totaalgewicht gevonden bij punt 13 is 2.230 gram. Op dit punt kwam smalle waterpest (*Elodea nuttalli*) voor en werd 15 gram alg mee naar boven gehaald. Totaal aantal soorten was 2.



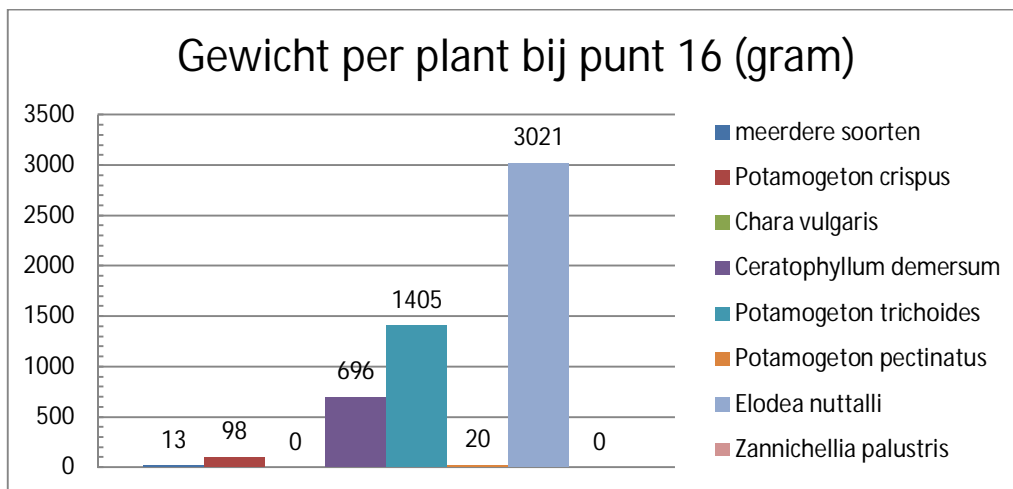
Figuur 37 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 14

Het totaalgewicht gevonden bij punt 14 is 2.135 gram. Op dit punt werd ook voornamelijk *Elodea nuttalli* gevonden en kwam verder nog alg (125 gram) en *Potamogeton trichoides* (40gram) voor. Totaal aantal soorten was hier 3.



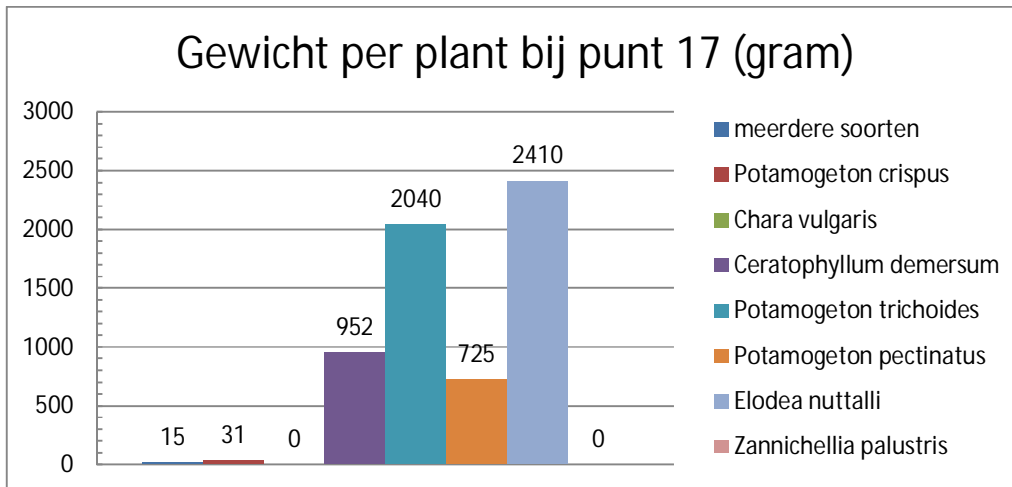
Figuur 38 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 15

Het totaalgewicht gevonden bij punt 15 is 2.257 gram. Op dit punt kwam in grote bedekking Elodea nuttalli voor. Daarnaast werd op dit punt een totaal van 440 gram potamogeton trichoides, 10 gram potamogeton pectinates, 5 gam Ceratophyllum demersum en 2 gram alg gevonden. Totaal aantal soorten was 4.



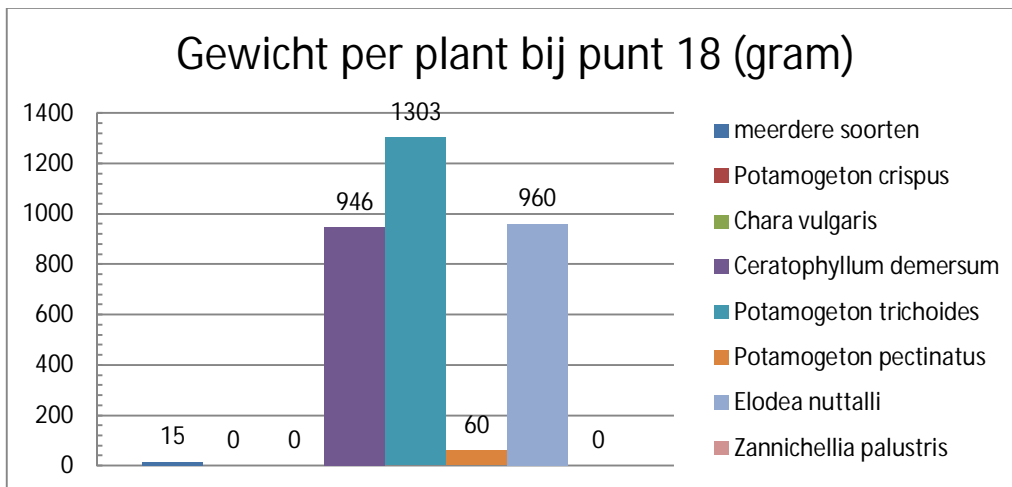
Figuur 39 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 16

Het totaalgewicht gevonden bij punt 16 is 5.253 gram. Met 6 soorten die gevonden zijn is het een punt met een tamelijk hoge soortenrijkdom maar niet alle soorten kwamen evenveel voor. Elodea nuttalli was hier het meest dominant, gevolgd door potamogeton pectinates en Ceratophyllum demersum . Hun totaalgewichten waren 3021 gram voor Elodea nuttalli, gevolgd door potamogeton pectinates met de helft (1405 gram) en die weer gevolgd door Ceratophyllum demersum met nog weer minder dan de helft van dat gewicht 696 gram. Potamogeton crispus kwam hier wel aan de oevers voor maar werd amper omhoog gehaald.



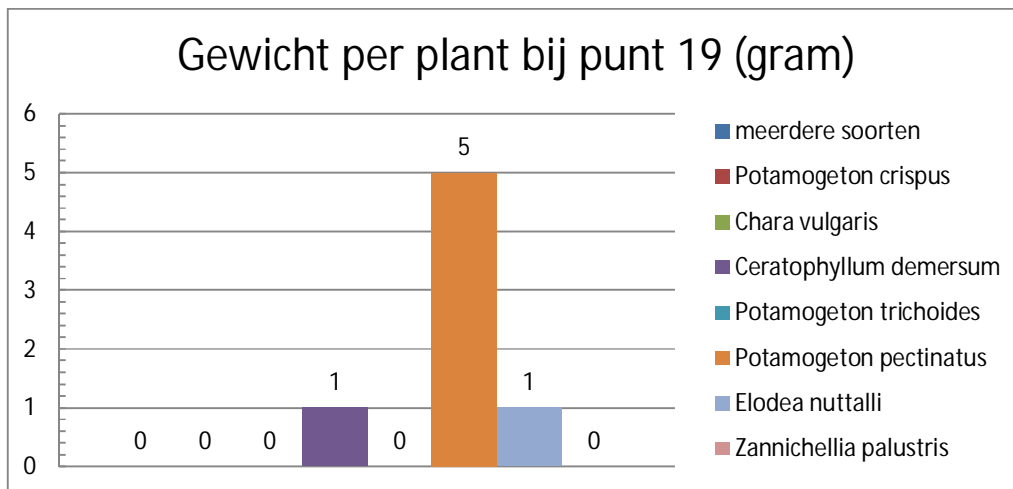
Figuur 40 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 17

Het totaalgewicht gevonden bij punt 17 is 6.173 gram. gelegen in de meest oosterlijk gelegen bocht was er sprake van veel kroos wat op dit punt bleef drijven. Op dit punt werd Elodea nuttalli het meest gevonden met een totaal van 2410 gram, gevolgd door potamogeton trichoides. Ceratophyllum demersum en potamogeton pectinatus waren samen goed voor ongeveer 25 % van de oogst. Totaal aantal gevonden soorten bij punt zeventien is 6.



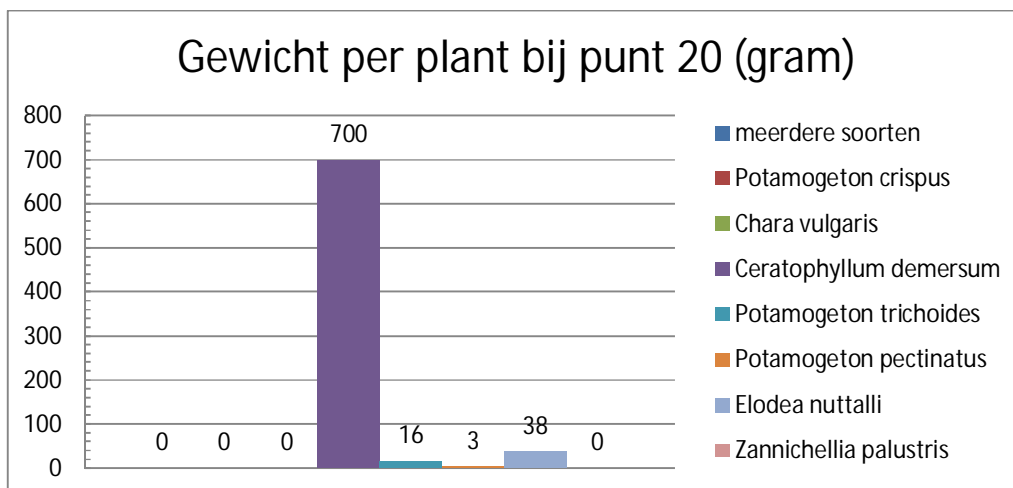
Figuur 41 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 18

Het totaalgewicht gevonden bij punt 18 is 3.280 gram. Op dit punt kwamen de soorten veelal afzonderlijk van elkaar voor, hierdoor is in de ene week meer potamogeton trichoides naar boven gehaald en de ander week meer ceratophyllum demersum. De bedekking was niet goed te schatten vanwege het troebele water



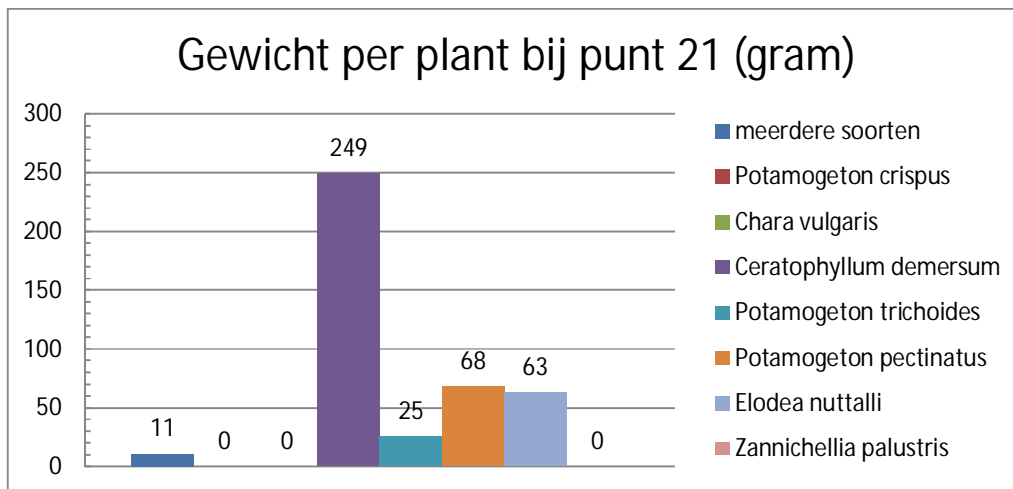
Figuur 42 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 19

Het totaalgewicht gevonden bij punt 19 was een minimale 7 gram. Alleen in week 32 is er plantmateriaal omhoog gehaald op dit punt. Gedurende de rest van de periode was enkel dood riet (figuur 16) en bagger met de hark mee gekomen.



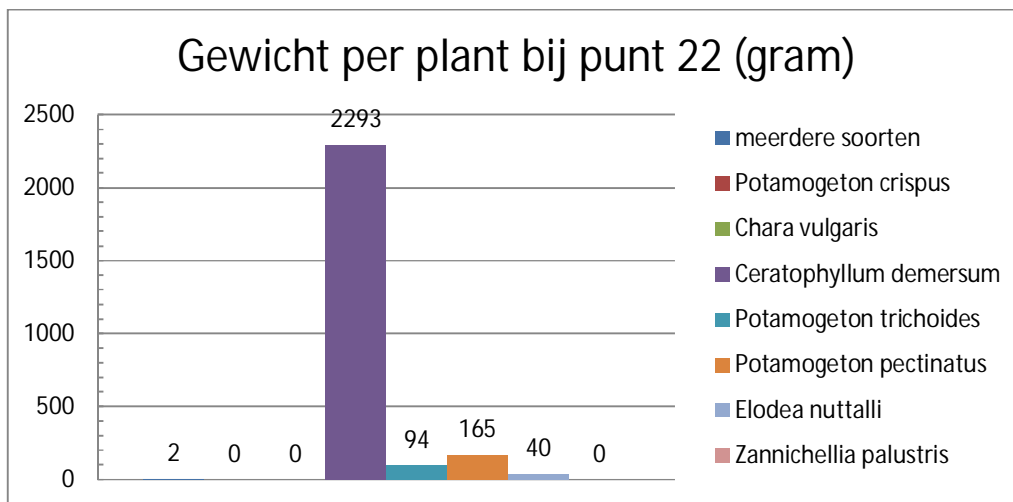
Figuur 43 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 20

Het totaalgewicht gevonden bij punt 20 is 757 gram. Ceratophyllum demersum kwam hier bij verre het meeste voor. Met een totaalgewichten van 700 gram was het alsnog geen grote hoeveelheid. Totaal aantal soorten bij punt twintig is 4.



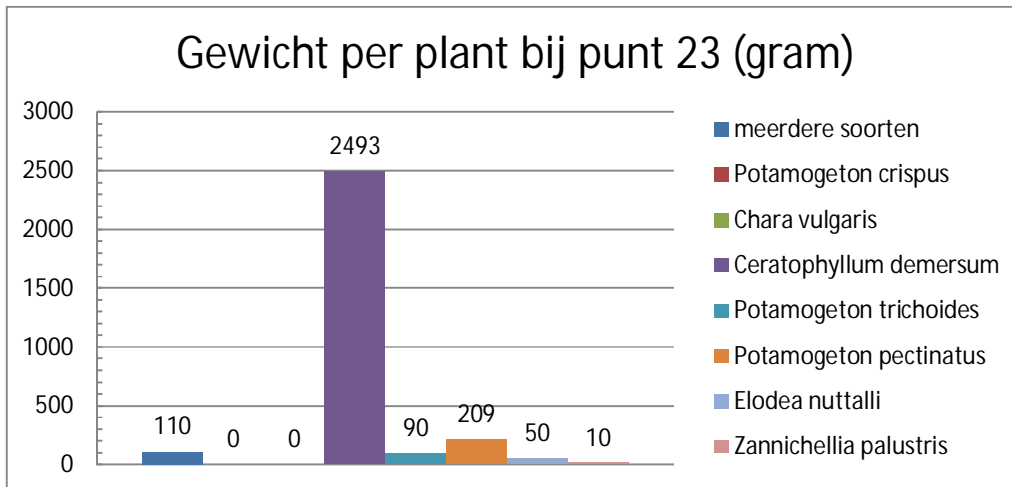
Figuur 44 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 21

Het totaalgewicht gevonden bij punt 21 is 416 gram. Hier was wederom niet veel plantmateriaal verzameld maar er waren wel 5 soorten aanwezig. *Ceratophyllum demersum* kwam hier het meest voor met 249 gram. Het resultatenstuk van kartering op zicht zegt ook dat het water hier een slecht doorzicht had en amper plantontwikkeling is geweest



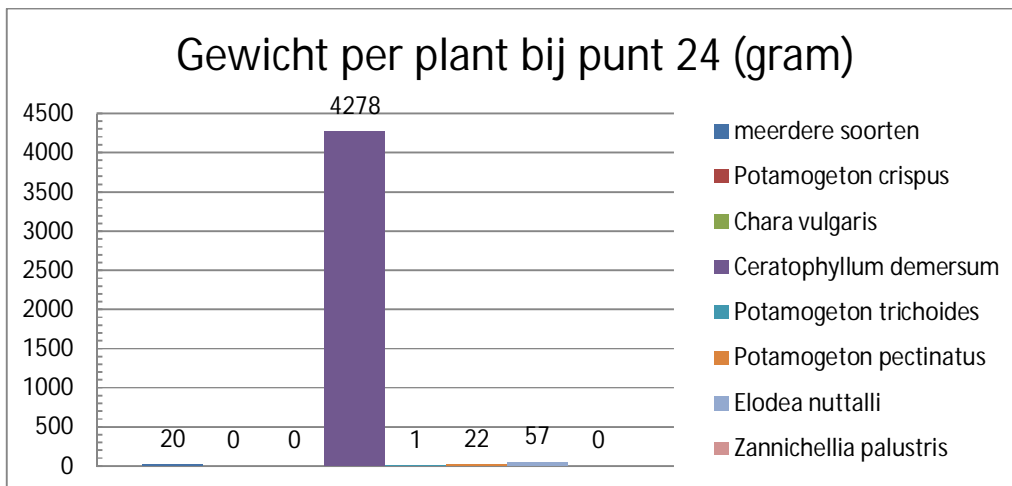
Figuur 45 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 22

Het totaalgewicht gevonden bij punt 22 is 2.594 gram. Van deze hoeveelheid was met uitstekend *Ceratophyllum demersum* het meest aanwezig. de andere 3 soorten vormden samen 10% van de oogst.



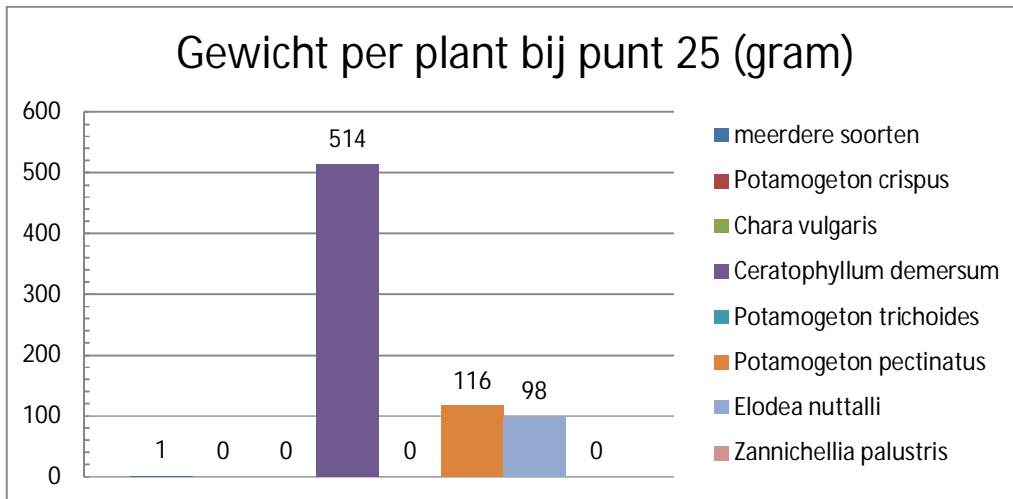
Figuur 46 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 23

Het totaalgewicht gevonden bij punt 23 is 2.962 gram. Van deze hoeveelheid was wederom met uitstekend Ceratophyllum demersum het meest dominant. De andere 4 soorten vormden samen ongeveer 10% van de oogst.



Figuur 47 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 24

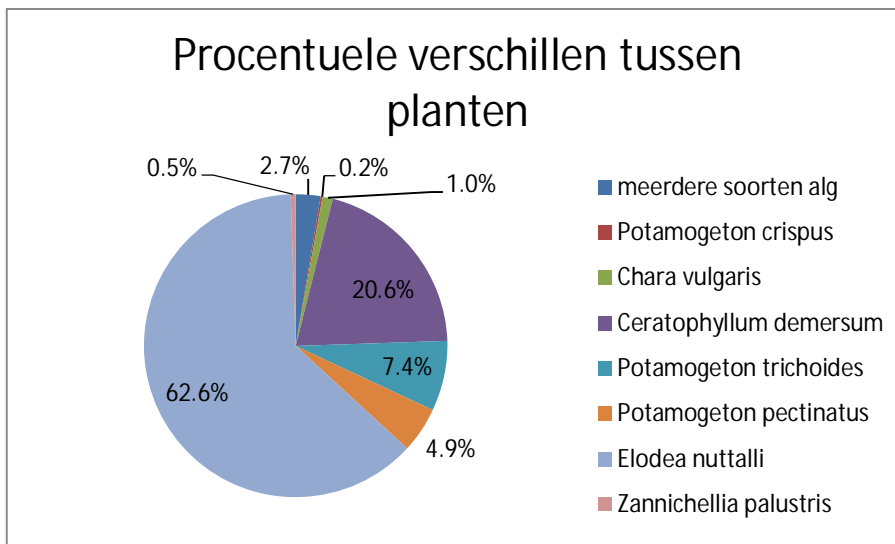
Het totaalgewicht gevonden bij punt 24 is 4.378 gram. Van deze hoeveelheid was wederom met uitstekend Ceratophyllum demersum het meest dominant. Hier was het doorzicht erg slecht waardoor geen bedekking geschat kon worden maar er was wel Ceratophyllum demersum aan het oppervlak zichtbaar. Op het oog waren geen andere planten aanwezig. pas bij het verzamelen van het geharkte plantmateriaal kwamen de andere planten ook boven water



Figuur 48 Versgewichten (gram) van de planten bij punt 25

Het totaalgewicht gevonden bij punt 25 is 729 gram. Op dit punt kwam Ceratophyllum demersum, potamogeton pectinates en Elodea nutalli voor. de 1 gram alg die is gevonden, is nagenoeg verwaarloosbaar tegen de rest.

In de hierboven getoonde staafdiagrammen en in figuur 19 is te zien dat er een groot verschil zichtbaar is tussen de verschillende meetpunten. Om een totaalbeeld te krijgen van de plantverhoudingen in de gehele polder is hieronder een cirkeldiagram te zien met daarin de totale percentages per plantsoort gebaseerd op de plantgewichten afkomstig van de harkmethode. Er is in de gehele polder een totaal van 121.054 g aan plantmateriaal gewogen met de harkmethode.



Figuur 49 Totaal plantmateriaal van harkmethode in procenten

Bijlage 2 plantgewichten per punt per week en productie

weeknr	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	37		tot wk33				
Meetpunt 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	60	10	10	0	0	0	0	0	0	80	60	0	60	13,9	8,34
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7,7	0,077
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Grof hoornblad	0	0	0	0	39	60	15	80	0	0	0	30	13	352	589	80	132	132	7,4	9,743333
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	30	0	0	10	0	0	7	0	0	47	30	2	30	12,1	3,63
Smalle waterpest	0	0	0	0	54	165	270	95	10	0	0	143	512	2084	3333	270	913	913	9,3	84,909
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0
Meetpunt 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht
Flab/draadalg	0	0	0	0	1	90	20	60	160	0	40	0	3	0	374	160	1	160	13,9	22,24
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Grof hoornblad	0	0	0	0	87	1240	119	190	120	0	55	23	167	19	2020	1240	70	1240	7,4	91,76
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	38	0	42	2	13	13	9,7	1,228667
schede fontijnkruid	0	0	0	0	2	0	20	5	5	0	10	0	12	16	70	20	9	20	12,1	2,42
Smalle waterpest	0	0	0	0	157	920	112	290	630	0	556	620	1654	1208	6147	920	1161	1161	9,3	107,942
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0
Meetpunt 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht
Flab/draadalg	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	30	0	31	1	10	10	13,9	1,39
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0
Gewoon kransblad	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	9	0,09
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	65	60	140	15	42	42	7,4	3,083333
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	1	0	40	0	230	0	65	0	0	0	336	230	0	230	9,7	22,31
schede fontijnkruid	0	0	0	0	12	21	6	85	10	0	20	0	0	33	187	85	11	85	12,1	10,285
Smalle waterpest	0	0	0	0	125	600	345	330	242	0	430	960	1625	228	4885	600	938	938	9,3	87,203
Zannichellia palustris	0	0	0	0	2	0	10	40	0	0	0	220	0	0	272	40	73	73	4,4	3,226667
Meetpunt 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht
Flab/draadalg	0	0	0	0	175	75	95	620	75	0	445	0	75	0	1560	620	25	620	13,9	86,18
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	7	0	0	0	17	10	0	10	7,7	0,77
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Grof hoornblad	0	0	0	0	575	260	980	220	285	0	177	32	283	492	3304	980	269	980	7,4	72,52
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	5	5	1	30	0	0	50	0	0	0	91	50	0	50	9,7	4,85
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	28	20	0	21	47	172	0	288	28	73	73	12,1	8,833
Smalle waterpest	0	0	0	0	47	950	680	410	2390	0	501	666	1230	2990	9864	2390	1629	2390	9,3	222,27
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	4,4	0,22
Meetpunt 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	0
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0

schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	0
Smalle waterpest	0	0	0	0	395	650	0	1390	640	0	1530	1840	1560	1740	9745	1530	1713	1713	9,3	159,34	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	159,3
Meetpunt 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	225	130	0	0	0	0	0	165	520	225	55	225	13,9	31,275	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	7,7	0,385	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	12	80	0	270	180	0	530	90	1274	834	3270	530	733	733	7,4	54,217333	
Haarfontijnkruid	0	0	0	4	8	10	10	200	300	0	250	90	0	10	882	300	33	300	9,7	29,1	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	20	0	115	450	0	0	25	382	0	992	450	136	450	12,1	54,45	
Smalle waterpest	0	0	0	0	54	50	132	245	154	0	780	125	902	682	3124	780	570	780	9,3	72,54	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0	0	100	0	0	340	240	33	240	4,4	10,56	
Meetpunt 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	
Flab/draadalg	0	0	1	0	0	0	6	45	50	0	0	0	0	0	102	50	0	50	13,9	6,95	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	9	0,18	
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	35	67	0	0	0	0	0	0	17	119	67	6	67	7,4	4,958	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	35	20	20	25	0	0	0	17	8	125	35	8	35	9,7	3,395		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	217	0	0	25	10	0	25	0	10	12	299	217	7	217	12,1	26,257	
Smalle waterpest	0	0	0	0	50	40	194	120	80	0	100	450	1280	840	3154	194	857	857	9,3	79,67	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	0	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	5	10	0	5	0	0	0	7	0	27	10	2	10	7,7	0,77	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	1	100	25	20	0	50	12	0	10	218	100	7	100	9	9	
Grof hoornblad	0	0	0	0	16	0	5	0	0	0	0	0	0	4	25	16	1	16	7,4	1,184	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	65	170	35	10	5	0	5	5	0	8	303	170	4	170	9,7	16,49	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	25	0	0	0	50	0	0	25	0	0	100	50	8	50	12,1	6,05	
Smalle waterpest	0	0	0	0	150	150	285	50	285	0	540	380	853	670	3363	540	634	634	9,3	58,993	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	0	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	7,7	0,154	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	225	600	210	0	0	0	0	0	0	1035	600	0	600	9	54	
Grof hoornblad	0	0	0	0	19	25	277	185	12	0	0	40	0	0	558	277	13	277	7,4	20,498	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	40	25	0	0	0	0	0	0	0	65	40	0	40	9,7	3,88	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	28	0	0	150	7	0	780	373	350	0	1688	780	241	780	12,1	94,38	
Smalle waterpest	0	0	0	0	963	470	970	590	1730	0	830	1132	1300	1351	9336	1730	1261	1730	9,3	160,89	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	32	10	50	0	0	10	0	0	0	102	50	0	50	13,9	6,95	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	15	30	60	100	330	0	275	75	563	48	1496	330	229	330	7,4	24,42	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	9	65	30	0	85	0	190	350	85	0	814	190	145	190	9,7	18,43	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	15	350	80	0	70	0	0	0	515	350	0	350	12,1	42,35	

Smalle waterpest	0	0	0	0	9	25	50	75	300	0	100	116	284	2143	3102	300	848	848	9,3	78,833	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	15	0	0	0	20	15	0	15	4,4	0,66	
Meetpunt 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	164,7
Flab/draadalg	0	0	0	0	1	65	2	50	0	0	0	0	0	0	118	65	0	65	13,9	9,035	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	1	0	10	5	54	0	0	2	0	0	72	54	1	54	7,7	4,158	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoorblad	0	0	0	0	0	15	10	165	18	0	20	5	24	17	274	165	15	165	7,4	12,21	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	4	50	20	0	475	0	116	190	28	23	906	475	80	475	9,7	46,075	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	2	53	10	140	0	0	23	71	30	23	352	140	41	140	12,1	16,94	
Smalle waterpest	0	0	0	0	9	65	100	75	136	0	720	595	1702	1680	5082	720	1326	1326	9,3	123,287	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	6	4,4	0,264	
Meetpunt 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	202,9
Flab/draadalg	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	2	13,9	0,278	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoorblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	0	
Smalle waterpest	0	0	0	0	85	10	90	0	300	0	0	190	0	1258	1933	300	483	483	9,3	44,888	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	44,89
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	15	0	15	13,9	2,085	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoorblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	0	
Smalle waterpest	0	0	0	0	15	20	160	0	200	0	0	240	0	1580	2215	200	607	607	9,3	56,42	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	56,42
Flab/draadalg	0	0	0	0	40	50	5	0	30	0	0	0	0	0	125	50	0	50	13,9	6,95	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	2	2	7,7	0,1283333	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoorblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0	13	13	9,7	1,2933333	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	0	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	0	35	0	60	0	0	220	0	1650	1965	60	623	623	9,3	57,97	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	59,39
Flab/draadalg	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	13,9	0,278	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoorblad	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0	5	7,4	0,37	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	4	10	21	0	120	0	0	115	0	170	440	120	95	120	9,7	11,64	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	10	0	10	12,1	1,21	
Smalle waterpest	0	0	0	0	15	30	43	0	250	0	0	525	0	937	1800	250	487	487	9,3	45,322	

Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0
Meetpunt 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	58,54	
Flab/draadalg	0	0	0	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	13	8	0	8	13,9	1,112		
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	18	0	80	0	0	0	0	0	98	80	0	80	7,7	6,16		
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
Grof hoornblad	0	0	0	0	6	40	18	0	7	0	5	20	0	600	696	40	207	207	7,4	15,293333		
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	30	80	140	0	220	0	440	95	0	400	1405	440	165	440	9,7	42,68		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20	0	7	7	12,1	0,8066667		
Smalle waterpest	0	0	0	0	8	10	66	0	270	0	112	403	0	2152	3021	270	852	852	9,3	79,205		
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	144,1	
Flab/draadalg	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	0	15	13,9	2,085		
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	10	10	7,7	0,7956667		
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	0	200	0	195	0	215	52	0	290	952	215	114	215	7,4	15,91		
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	8	70	100	0	765	0	830	267	0	0	2040	830	89	830	9,7	80,51		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	20	0	690	725	15	237	237	12,1	28,636667		
Smalle waterpest	0	0	0	0	10	20	0	0	775	0	285	460	0	860	2410	775	440	775	9,3	72,075		
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	197,9	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	15	0	15	13,9	2,085		
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0		
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
Grof hoornblad	0	0	0	0	3	0	62	0	610	0	70	15	0	186	946	610	67	610	7,4	45,14		
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	12	40	100	0	350	0	410	346	0	45	1303	410	130	410	9,7	39,77		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	10	0	0	60	50	3	50	12,1	6,05		
Smalle waterpest	0	0	0	0	8	18	22	0	55	0	60	23	0	774	960	60	266	266	9,3	24,707		
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	115,7	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	0		
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0		
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7,4	0,074		
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5	0	5	12,1	0,605		
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	9,3	0,093		
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	0,772	
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	0		
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0		
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0		
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	10	30	0	30	0	170	270	0	190	700	170	153	170	7,4	12,58		
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16	16	0	16	9,7	1,552		
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	3	12,1	0,363		
Smalle waterpest	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	11	20	0	0	38	11	7	11	9,3	1,023		
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	

Meetpunt 21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	15,52
Flab/draadalg	0	0	0	0	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	0	6	13,9	0,834	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	50	9	10	0	65	0	105	10	0	0	249	105	3	105	7,4	7,77	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	25	9,7	2,425	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	6	0	0	37	0	25	0	0	0	68	37	0	37	12,1	4,477	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	12	5	0	25	0	1	0	0	20	63	25	7	25	9,3	2,325	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	17
Flab/draadalg	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	13,9	0,278	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	28	30	185	0	175	0	1505	200	0	170	2293	1505	123	1505	7,4	111,37	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	84	0	0	0	94	84	0	84	9,7	8,148	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	10	0	15	0	75	0	45	20	0	0	165	75	7	75	12,1	9,075	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	13	13	9,3	1,24	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	129,8
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	10	0	0	0	110	100	0	100	13,9	13,9	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	60	30	320	0	705	0	678	160	0	540	2493	705	233	705	7,4	52,17	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	90	90	0	90	9,7	8,73	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	7	0	50	0	112	0	30	10	0	0	209	112	3	112	12,1	13,552	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	0	5	0	25	0	20	0	0	0	50	25	0	25	9,3	2,325	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	10	0	10	4,4	0,44	
Meetpunt 24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	77,22
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20	20	0	20	13,9	2,78	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	65	65	0	564	0	1530	334	0	1720	4278	1530	685	1530	7,4	113,22	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	9,7	0,097	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	2	0	0	0	22	20	0	20	12,1	2,42	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	20	34	0	0	57	20	11	20	9,3	1,86	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt 25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	117,6
Flab/draadalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	13,9	0,139	
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	
Gewoon kransblad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	
Grof hoornblad	0	0	0	0	0	0	20	0	80	0	54	60	0	300	514	80	120	120	7,4	8,88	
Haarfontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,7	0	
schede fontijnkruid	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	21	0	0	116	95	7	95	12,1	11,495	
Smalle waterpest	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	82	6	0	0	98	82	2	82	9,3	7,626	
Zannichellia palustris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	
Meetpunt TOTAAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Som	Max	Gem	Productie	Ts%	drooggewicht	28

Flab/draadalg	0	0	2	0	252	377	380	965	445	0	526	0	108	165	3220	965	91	965	13,9	134,135
Gekroest fontijnkruid	0	0	0	0	2	5	50	10	139	0	7	38	7	0	258	139	15	139	7,7	10,703
Gewoon kransblad	0	0	0	0	3	226	700	235	20	0	50	12	0	10	1256	700	7	700	9	63
Grof hoorblad	0	0	0	0	910	1929	2443	1225	3382	0	5389	1416	2389	5839	24922	5389	3215	5389	7,4	398,786
Haarfontijnkruid	0	0	0	4	206	570	542	267	2566	0	2533	1498	168	664	9018	2566	777	2566	9,7	248,902
schede fontijnkruid	0	0	0	0	303	130	116	898	996	0	1119	649	956	774	5941	1119	793	1119	12,1	135,399
Smalle waterpest	0	0	0	0	2156	4208	3569	3670	8568	0	6678	9148	12902	24887	75786	8568	15646	15646	9,3	1455,047
Zannichella palustris	0	0	0	0	8	0	15	45	240	0	25	320	0	0	653	240	107	240	4,4	10,56