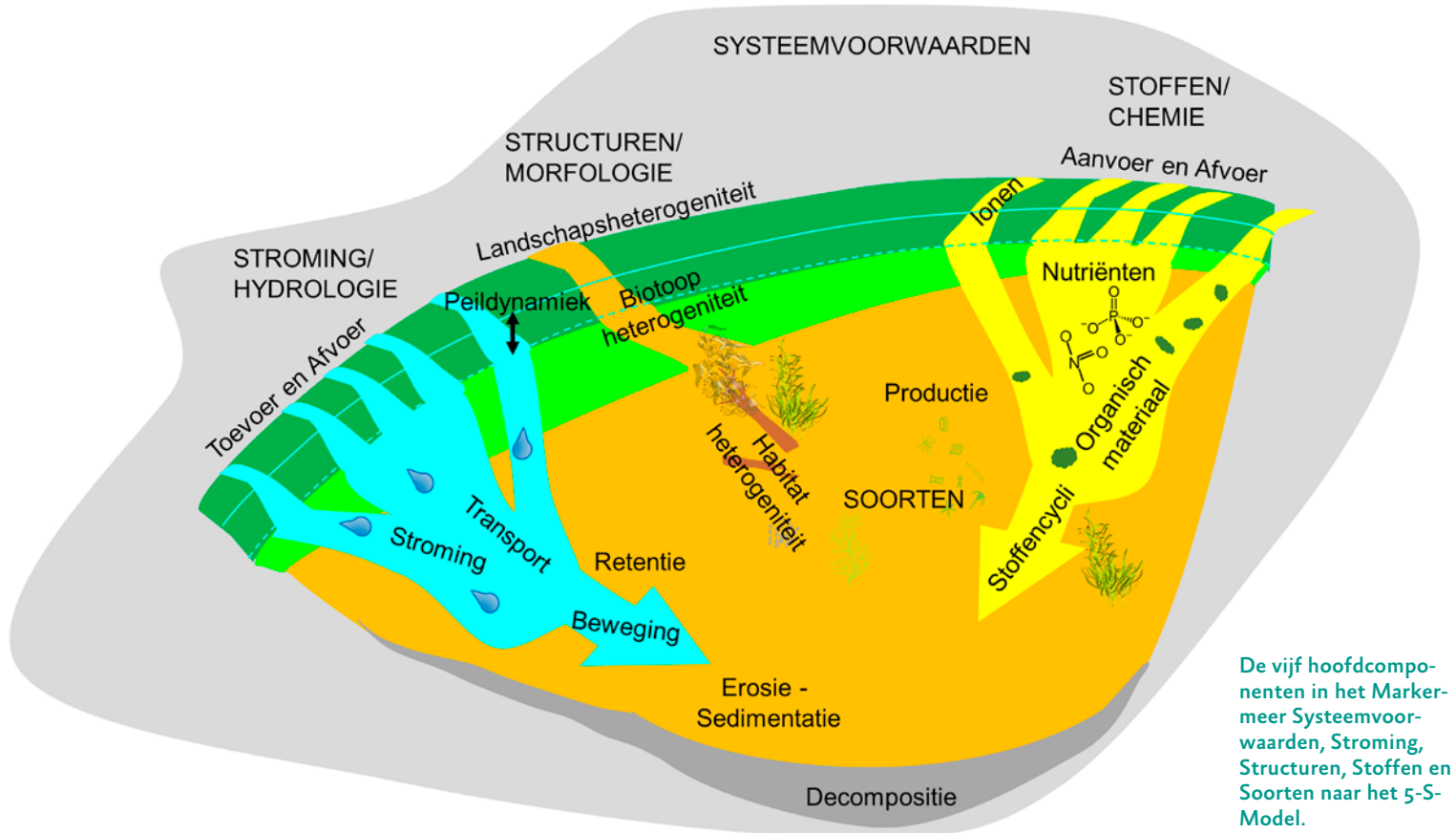


# Een robuust Markermeer



Het Rijk wil een robuust Markermeer dat met de huidige nutriëntenstromen een natuurlijk(er) peil krijgt met meer litorale en moeraszones. De Marker Wadden draagt daar slechts enkele procenten aan bij, maar we hebben circa 50% nodig voor een gezond functionerend meer. Met het 5-S-Model als handvat wordt uitgelegd waarom dit nodig is.

— Piet Verdonshot (Wageningen Environmental research)

> De Houtribdijk tussen Enkhuizen en Lelystad splitste in 1976 het Markermeer-IJmeer af van het IJsselmeer. Dit hele IJsselmeergebied is uitgegroeid tot een belangrijk zoetwatervogelgebied in Europa. In de jaren tachtig namen de hoge aantallen vogels echter af. Bij de uitwerking van de Natura 2000-doelstellingen voor het Markermeer-IJmeer is voor 19 soorten een instandhoudingsdoelstelling opgesteld, met voor 10 daarvan een verbeterdoelstelling. In de Natuurambitie Grote Wateren (NAGW) uit

2014, schetste het Rijk een visie op het bereiken van robuuste Deltanatuur: natuur met veerkracht en zelfregulatie door het vrije verloop van natuurlijke processen en die ook ecosysteemdiensten levert. Robuuste natuur laat daarin meer menselijk medegebruik toe dan wildernis en wordt minder beheerd dan de half-natuurlijke natuur van het oude cultuurlandschap. De soorten die zich uiteindelijk al dan niet tijdelijk vestigen, zijn daarmee ondergeschikt aan de processen omdat de laatste de versterking van biodiversiteit borgen. Wat opvallend genoeg niet rijmt met de eerder opgestelde instandhoudingsdoelstelling.

## Ontstaan

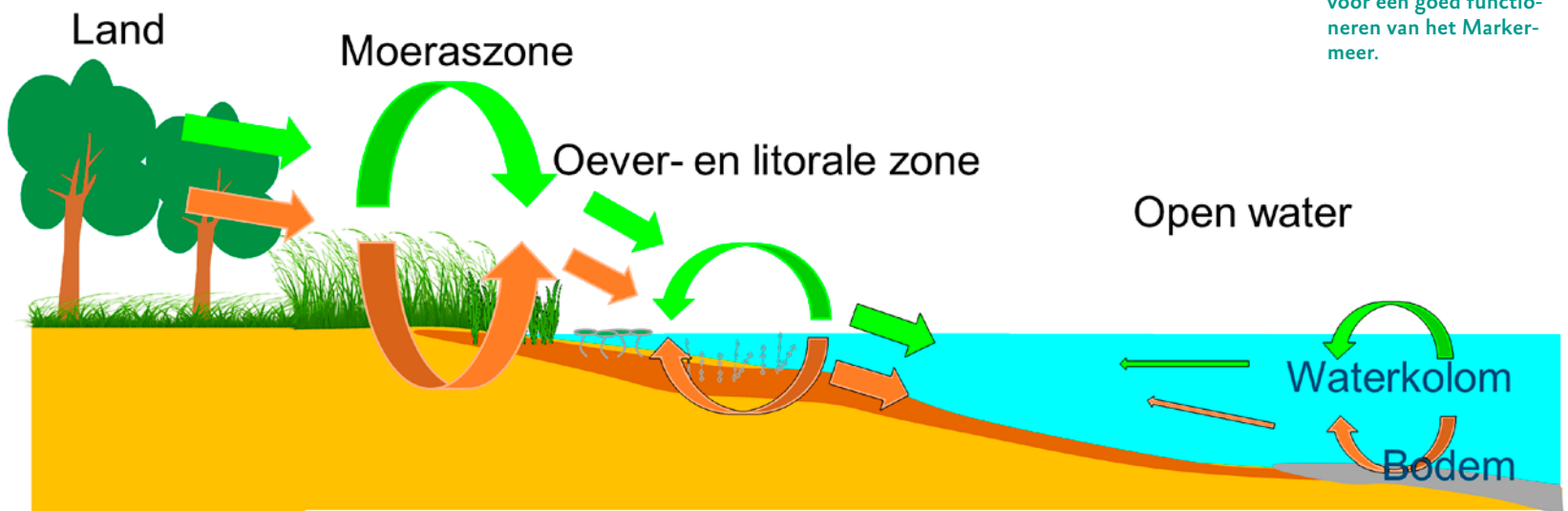
Bovenstaande roept onmiddellijk de vraag op: hoe robuust is de huidige natuur in het Markermeer? Daarvoor moeten we terug naar het ontstaan. Het Markermeer is een groot (695 km<sup>2</sup>), ondiep zoetwater meer (diepte 3-5 meter, gemiddeld 3,8 meter), ontstaan uit een zeearm en daarom met een mariene klei-leem bodem. Dat is een wereldwijd unieke combinatie. Het aangelegd watersysteem waar het water scherp is gescheiden van het land door basaltdijken. Het peil wordt onnatuurlijk beheerd met hoge waterstanden in de zomer en lage in de winter. Het stond de afgelopen decennia onder grote

menselijke druk door lozingen van onder andere nutriënten en gifstoffen en door de intensieve binnenvisserij.

Het Markermeer ontwikkelde zich tot een belangrijke internationale broed- en rustplaats voor veel (migrerende) vogels vanwege de hoge voedselrijkdom door de lozingen van organisch materiaal en nutriënten. De sanering van de lozing door de Amsterdamse rioolwaterzuiveringsinstallatie leidde sinds de jaren tachtig tot een verminderde toevoer van nutriënten. Mogelijk nam hierdoor de aanwezige voedselbiomassa af waardoor de vogels minder konden foerageren. Een groot deel van het voedselaanbod van vissen en vogels bestond uit op de bodem levende macrofauna, het benthos.

Om de vogelstand te verbeteren worden verschillende maatregelen genomen om het Markermeer weer aantrekkelijker te maken: de aanleg van de Markerwadden, visserijbeperkingen, oeverontwikkelingen langs de Houtribdijk en de aanleg van vooroevers. Om te bepalen of deze maatregelen bijdragen aan de robuustheid is het nodig te kijken naar de natuurlijke processen die bij een ondiep zoetwater meer horen.

Moerasgebieden in de omgeving en grote oppervlakken litorale zones dienen als motor voor een goed functioneren van het Markermeer.



## 5-S-model robuust Markermeer

### Systeemvoorwaarden

Om een beeld te krijgen van het natuurlijke en robuuste Markermeer maken we gebruik van kennis over hoe meren functioneren. De rand- of systeemvoorwaarden (de eerste S van het 5-S-model) waarbinnen het Markermeer functioneert zijn ons zeeklimaat, de estuariëne oorsprong, de mariene bodem en zijn geografische positie in een polderlandschap. De mens heeft hier enkele onomkeerbare wijzigingen aan toegevoegd, zoals de isolatie door aanleg van dijken, de verzoeting door waterinlaat en het constante waterpeil door beheer. Voor het functioneren van het Markermeer zijn deze factoren dominant. Het kennen van de dominantie verhoudingen tussen factoren en processen en respons van soorten hierop is de basis van het inzicht in het natuurlijk functioneren.

### Stroming

De tweede belangrijke groep 5-S factoren behoren tot de hydrologie of stroming. Op jaarbasis bestaat de wateraanvoer naar het Markermeer uit 34 procent regenwater, 28 procent IJsselmeer, 23 procent Veluwerandmeren en 13 procent Flevo-polders. De waterafvoer bestaat uit 49 procent IJsselmeer, 22 procent verdamping, 17 procent Noordzeekanaal, 7 procent polders Noord-Holland en 5 procent Vecht. Door het grote oppervlak en de ondiepte is het water in het meer goed gemengd en heeft een verblijftijd van ongeveer anderhalf jaar. Deze relatief korte verblijftijd heeft een grote invloed op de productiviteit en daarmee de waterkwaliteit. Een korte verblijftijd betekent immers een continue aanvoer van voedingsstoffen. In het Markermeer zorgt de wind op onregelma-

tige tijden voor scheefstand van het wateroppervlak en peilwisselingen, interne stroming (circulatie en slijbtransport naar de diepere oostelijke delen), golfslag (verticale menging, turbulentie door opwerveling van slijb (gemiddeld doorzicht 40 cm en erosie). Deze waterstromen beïnvloeden de oevervorm door erosie en sedimentatie en de vegetatiestructuren die op hun beurt het meer zouden kunnen vermoerassen en verlanden. Voor meren is vooral het transport van organisch materiaal van een dergelijke moerassige oeverzone naar de waterkolom van levensbelang. Door de harde, steile en diepe randen komen in het Markermeer echter slechts lokaal plukken riet voor. Plaatselijk zijn inmiddels wel oevergebieden opgespoten, zoals bij IJdoorn en langs de Houtribdijk. En de Marker Wadden zijn aangelegd. Door het omgekeerde peil zijn deze gebieden echter vrijwel altijd of droog of bedekt met ondiep water en gezien het beperkte oppervlak dragen deze gebieden slechts marginaal bij aan het functioneren van het Markermeer als geheel.

### Structuren

De derde groep 5-S factoren behoren tot de morfologie of structuren. De bodem van het Markermeer is vlak, loopt van west naar oost zeer geleidelijk af en is bedekt met een laag zacht slijb. Oude schelpenbanken, veenresten en plukken driehoeksmosselen bieden nog enige structuur. De plantengroei, structuren voor de fauna, is beperkt maar breidt zich de laatste jaren in het westen sterk uit. Nagenoeg alle oevers zijn bestemd waardoor daar juist veel hard substraat aanwezig is. Al met al is door het ontbreken van litorale vegetatierijke en -diverse zones en moerassen het Markermeer zeer structuurarm.

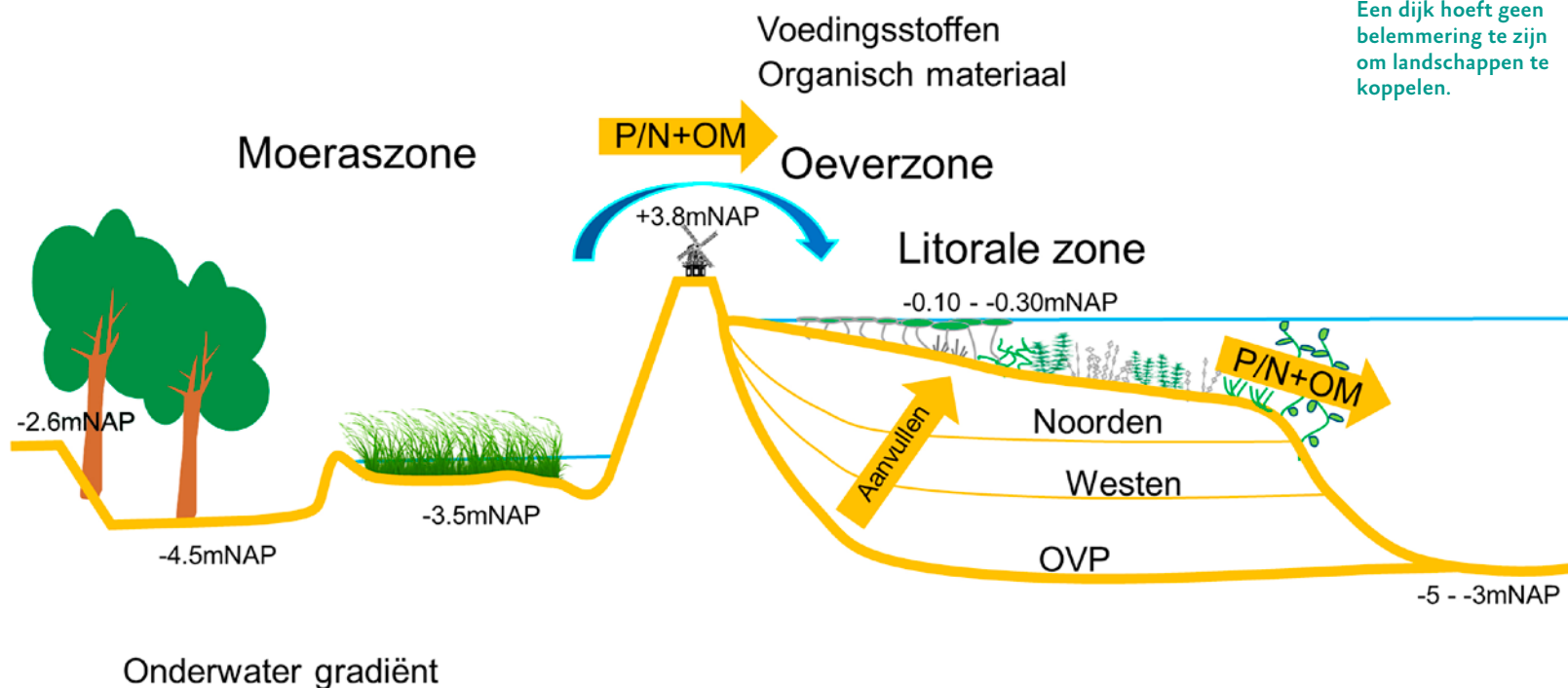
### Stoffen

De vierde groep 5-S factoren zijn de stoffen. De lage fosfor- en stikstofconcentraties in regenwater en het IJsselmeer hebben ertoe geleid dat vanaf 2004 het opgeloste stikstof (0.1 mgN/l) en fosfaat (<0.001 mgP/l) in het gebufferd (pH 8.5, bicarbonaat 120-140 mg/l) Markermeer het hele jaar nagenoeg nul is, met een P-tekort van een factor 20 ten opzichte van N.

### Soorten

De systeemvoorwaarden, stroming, structuren en stoffen vormen samen het milieu voor de vijfde S: de soorten. In het Markermeer komen soorten voor van een jong, redelijk troebel, verstoord ecosysteem. De uiterst lage fosforconcentraties, de opwerveling van slijb en daarmee een minder goed lichtklimaat scheppen kansen voor micro-algen (vooral *Staurosira sp.* groeit goed bij weinig licht). Deze kleine bodemalgen maken gebruik van de enige resterende voedingsbodem, de nutriënten die vrijkomen uit de mineralisatie van materiaal in de bovenste bodemlaag. Vaak worden ze samen met sediment als vlokken door de wind opgewerveld. De aanwezige microben in het opgewerveld slijb produceren enzymen waardoor de micro-algen aan het zwevend slijb klonteren en de aggregaten weer naar de bodem zakken. Ondanks het zwevend slijb zijn de chlorofylconcentraties toch nog redelijk hoog (30-60 µg/l<sup>3</sup>) wat duidt op beperkte begrazing door zoöplankton.

De waterplanten in het Markermeer zijn de laatste jaren in opkomst, vooral aan de westzijde, met soorten zoals sterkranswier, schedefonteinkruid en lokaal dominantie van doorgroeid fonteinkruid. Deze opkomst is mogelijk het begin van een nieuwe fase in het meer waarbij de waterplanten uitbreiden en nu al de gebieden met veel



waterplanten helderder maken. Daarmee worden deze delen van het meer aantrekkelijker voor macrofauna en vissen.

De belangrijkste bodembewonende macrofauna zijn de tubificide wormen die een belangrijk deel van de aantallen en biomassa in het meer bepalen. Momenteel zijn de dichtheden van mosselen minder hoog wat negatieve gevolgen heeft voor de voedselbeschikbaarheid voor vogels. Ook zijn verschillende exoten gevestigd zoals de Kaspische slijkgarnaal, reuzenvlokreeft, Aziatische korfmossel, Donauplatworm en Quaggamossel.

De visfauna is sterk verarmd in soortensamenstelling en verminderd in totale biomassa. Vooral de spiering is sterk achteruitgegaan. De visetende baars en snoekbaars maken ongeveer veertig procent van de vispopulatie uit, de benthoseters (brasem, blankvoorn, pos, grondels) ongeveer 35 procent en de dierlijk (invertebraten en zoöplankton) planktoneters (spiering) het laatste kwart. Omdat baars en snoekbaars vooral leven van de benthoseters is de macrobenthos » benthosetende » vis-visetende vis de belangrijkste voedselketen. Het micro-algen-bacteriën deel van het voedselweb staat hier redelijk los van en is veel minder van belang.

De 19 vogelsoorten waarvoor in het aanwijzingsbesluit instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd, zijn op te delen in vier verschillende voedselgroepen: zestig procent benthoseters (eenden), veertig procent waterplanteneters (eenden), en nog ongeveer 1 procent aan landplanteneters (ganzen) en viseters (visdief, zwarte stern). Dit beeld sluit aan op de vis-fauna voedselketen in het meer. Omdat wormen nauwelijks door de benthivore vogels worden gegeten en de Quagga-mossel minder voedzaam is, onderstreept dit het eenzijdige

carakter van een verstoord Markermeer en verklaart waarom de aantallen genoemd in het aanwijzingsbesluit niet worden gehaald.

#### Herstelmaatregelen

Om het Markermeer robuust te maken zijn ingrijpende maatregelen nodig, die zorgen voor zones met gedempte waterbeweging (de S van stroming), gevarieerdere structuren (de S van structuren) en verbeterde voedingsstoffenkringloop (de S van stoffen) waardoor gezonde voedselomstandigheden voor het ecosysteem (de S van soorten) ontstaan. Dit kan duurzaam bereikt worden met een natuurlijker peil en grote arealen litorale en moeraszones omdat die waterbeweging remmen, habitat bieden en door de opbouw en afbraak van organisch materiaal de stoffencyclus verrijken en versterken. Omdat de externe belasting van het Markermeer sterk is afgenomen (extern gedreven oligotrofiëring) is het van belang om de interne vrucht te laten circuleren. Vergelijk dit met een tropisch oerwoud waar de nutriëntenbelasting van buitenaf ook gering is en de vrucht in het systeem (zeer) beperkt maar waar het ecosysteem toch uitbundig floreert. In de zomer kan in moeras en litorale vegetatie een belangrijk deel van de aanwezige nutriënten (koolstof, stikstof, fosfor) worden vastgelegd die na de winter door afbraak van het dode organische materiaal weer vrijkomen. Door een langere verblijftijd bij natuurlijk peilbeheer zullen deze nutriënten het systeem nauwelijks verlaten. Peilwisselingen helpen hierbij omdat overstromen en droogvallen deze opbouw- en afbraakprocessen bepalen.

#### Meer moeras

Bij een natuurlijker waterpeil worden nieuwe habitats gevormd voor soorten die lager of hoger op de water-land gradiënt groeien. Bij laag water val-

len delen droog en kunnen amfibische plantensoorten en helofyten (riet, biezen) ontwikkelen, Overstromen of droogvallen betekent dat aquatische en terrestrische gemeenschappen elkaar deels kunnen vervangen waardoor de mogelijkheden voor fauna verandert. Zo kunnen vissen bij hoog water het moeras benutten (paaieren) en kunnen vogels bij laag water de droogval zone gebruiken als voedselgebied.

Bovenstaande schets geeft aan dat een robuust Markermeer onder de huidige nutriëntenstromen voorzien moet worden van een natuurlijk(er) peil en grote arealen litorale en moeraszones. In het nieuwe flexibele peil van het Markermeer is het voorjaarspeil hoger dan het einde zomerpeil, echter het winterpeil is nog steeds lager dan het zomerpeil. Dat moet omkeren omdat nu alleen waterkwantiteit de doelen bepaalt, terwijl er ook een grote KRW-waterkwaliteit en natuur verplichting ligt. En het omkeren kan ook als I&W, RWS en de regionale waterbeheerders daar goede afspraken met elkaar over maken. De arealvergroting van litorale zones kan door te verondiepen en de watervegetaties kansen te bieden. De moeraszones zijn uit te breiden door het achterland te koppelen aan het Markermeer zoals in de plannen voor de Oostvaardersplassen, de vooroevers en de Marker Wadden, en weergegeven in de bovenstaande figuur. Dat de arealen groot moeten worden, blijkt uit schatting waarbij de Marker Wadden slechts enkele procenten gaan bijdragen aan de benodigde toevoer van dood organisch materiaal terwijl vergelijkbare meren die goed functioneren ongeveer 50 procent van dergelijk areaal bevatten.<

piet.verdonschot@wur.nl