



KIMA Congres 2020

Welkom



KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Bouwen met slib



Bouwen met slib

Thijs van Kessel en Marcel Klinge

1 juli 2020



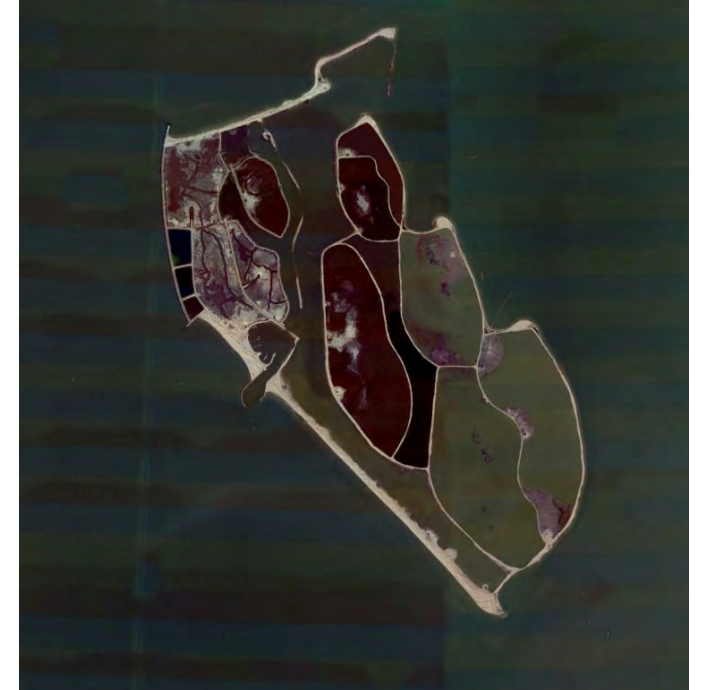
Onderdelen Thema 1



nu: Bouwen met slib
Thijs & Marcel

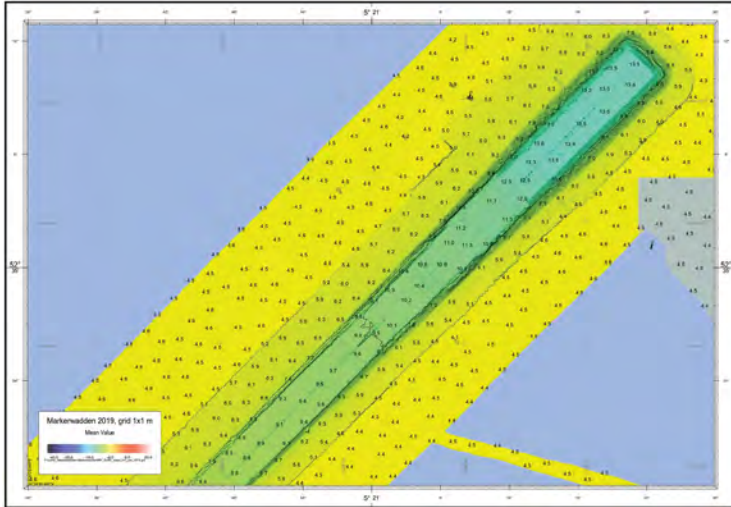


straks: Zachte randen
Henk Steetzel



bovenaanzicht 20 april 2019

Bouwen met slib



Invangen van dun slib ≠

Bouwen met holocene slib

Onderzoeksvragen



Hoofdvraag

Hoe kun je zo effectief mogelijk met slib en zand nieuwe habitats met natuurwaarden creëren?

Deelvragen bouwen met holoceen slib

1. Wat is invloed van type slib, vulmethode, peil- en vegetatiebeheer op de consolidatie?
2. Hoe ontwikkelen we op de toplaag vegetatie met voldoende biologische draagkracht?

Deelvragen onttrekken van dun slib

1. Hoe snel wordt slib ingevangen in de slibgeul en hoe kan dit worden benut?
2. Hoeveel slib wordt afgezet in de luwte van Markerwadden en wat is de invloed van de slibonttrekking op de slibdynamiek in het Markermeer?

Focus in deze presentatie op de abiotische aspecten van dit onderzoek

Mentimeter



Sessie 1 - Vraag 1 -3
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Invang van dun slib

- Hoeveel slib wordt onttrokken, hoeveel is beschikbaar voor bouwen met slib en wat zijn de eigenschappen?
- In welke mate draagt de slibonttrekking bij aan de verlaging van de troebelheid in het Markermeer?

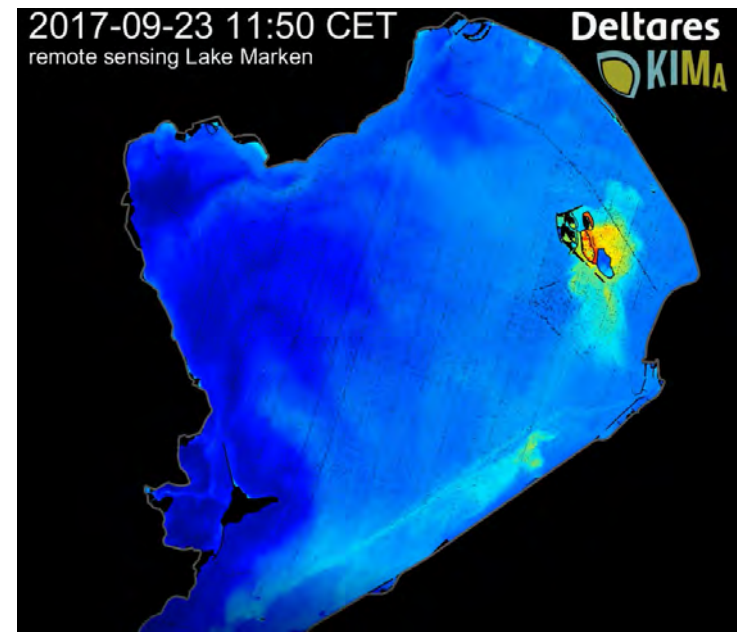


- ← slibgeul
- ← zandwinputten
- ← luwtezones

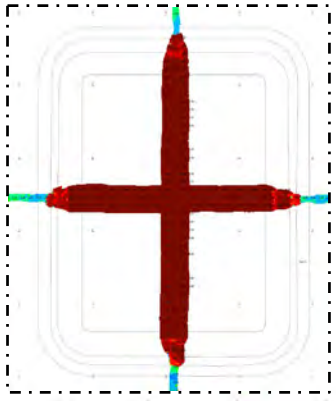
Monitoring onttrekking van slib



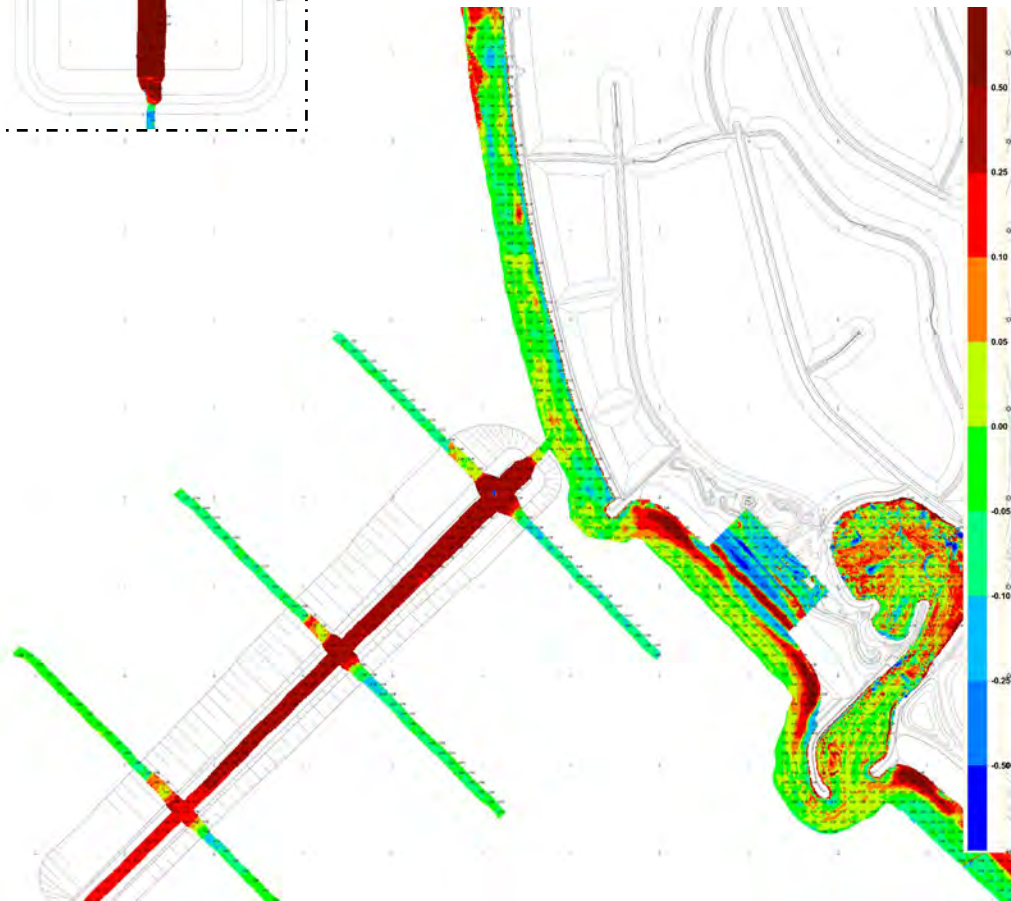
- scheepsmetingen (bodempeilingen, bodembemonstering)
- labanalyse bodemsamenstelling
- meetpaal en meetframe
- remote sensing



Invang van dun slib



- Geul ca. 40 cm/jaar ~ 25 ha
- Putten ca. 80 cm/jaar ~ 4x50 ha
- Luwte enkele cm/jaar ~ 300 ha
- Totale invang ca. 200 kton
- $\pm$ massa in suspensie in hele Markermeer
- Maar: nog veel meer aanwezig in bodem

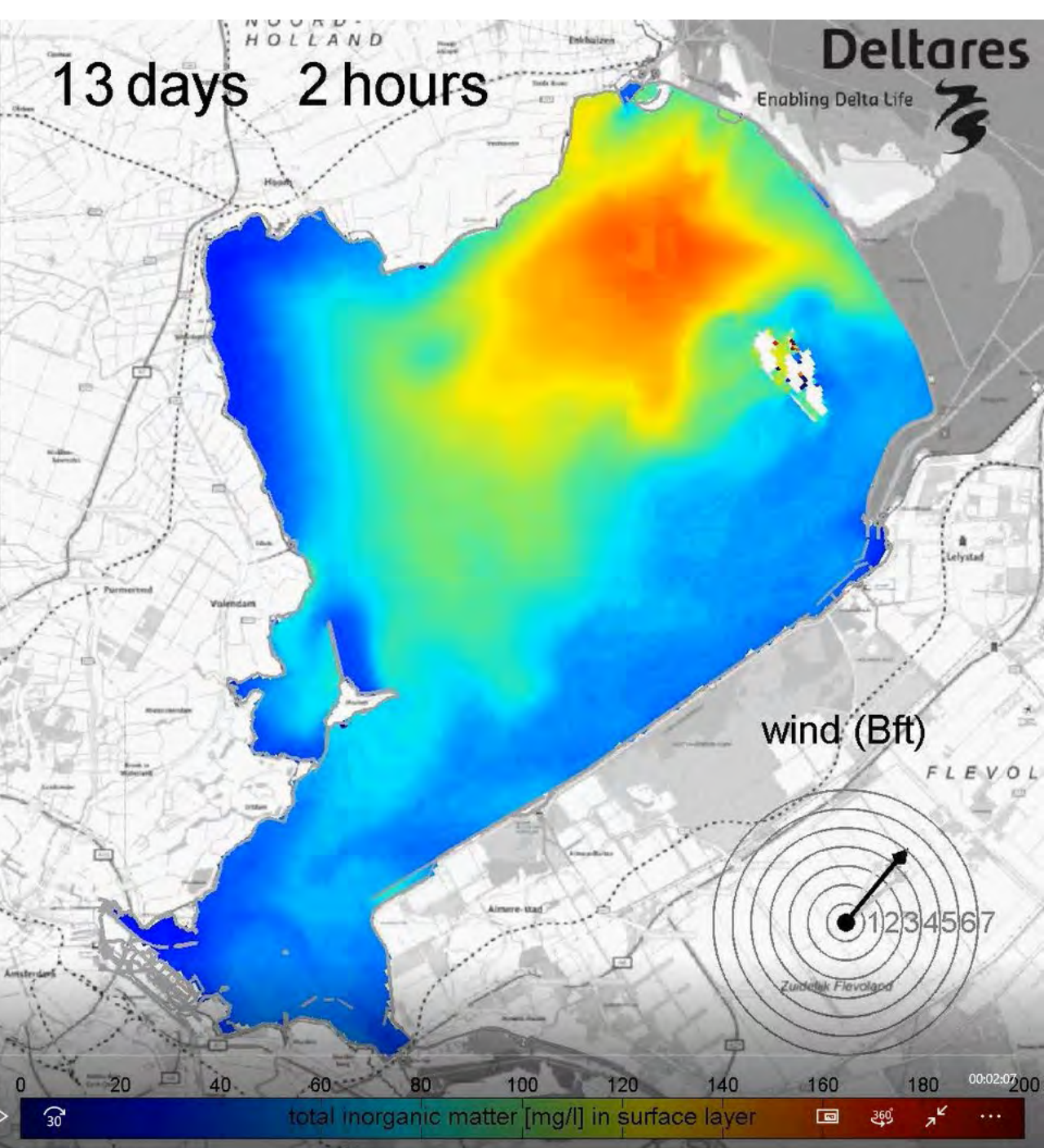
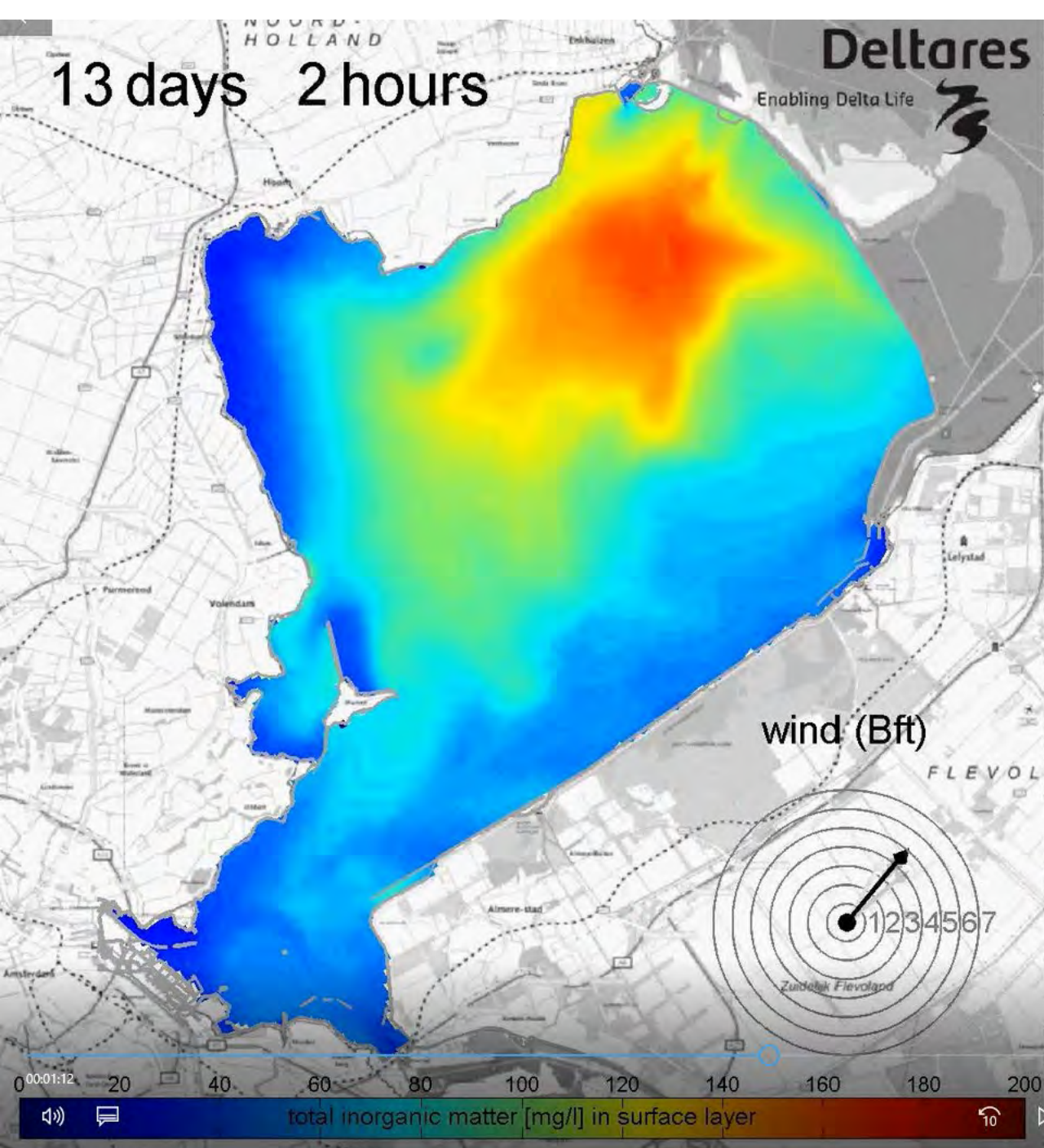


verschil bodemhoogte periode 5-6-2019 – 19-5-2020

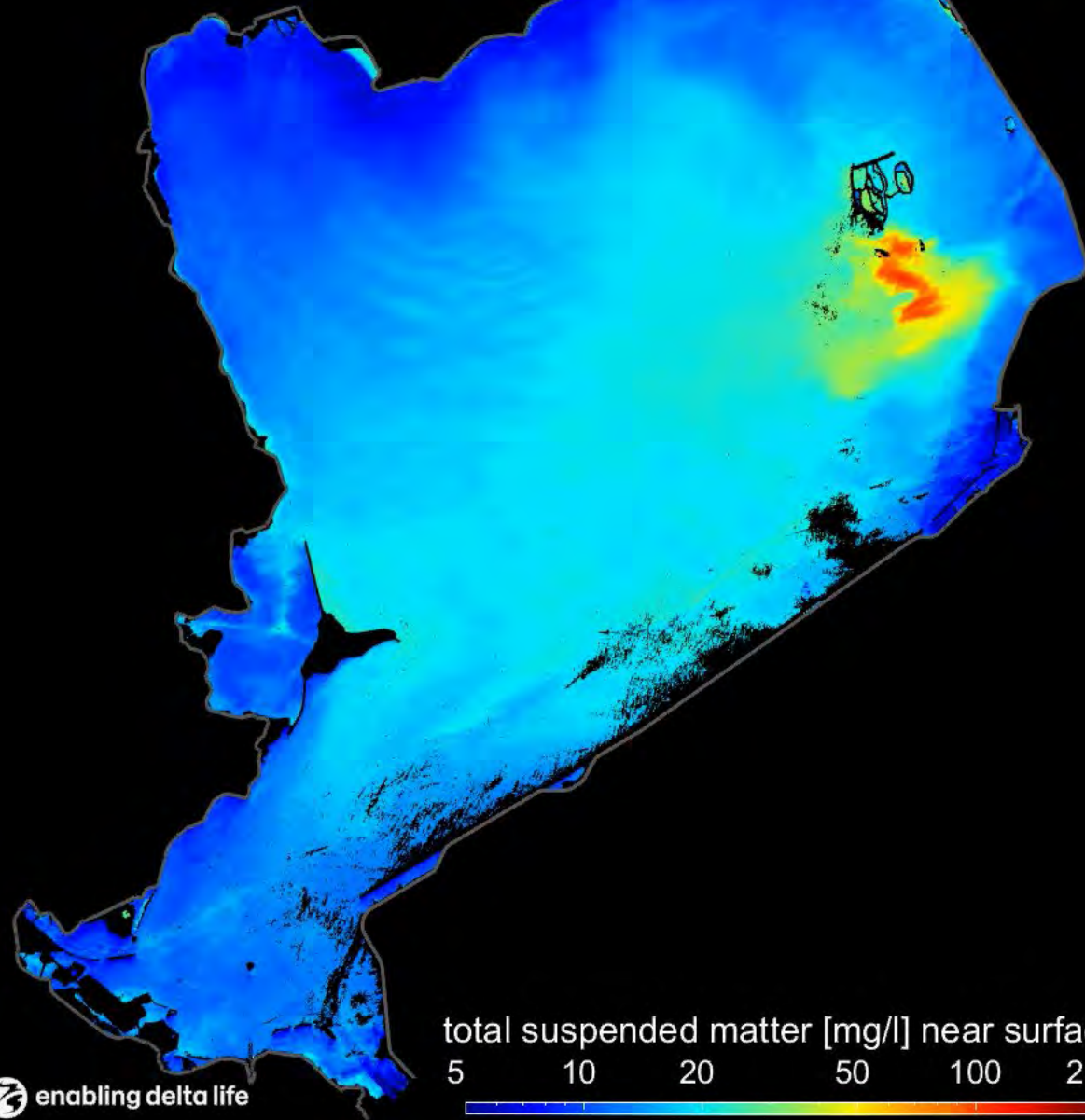
Effect op troebelheid

- lastig: veel invloedsfactoren (fysisch en biologisch), sterke dynamiek troebelheid door wind
- verwacht: lokale verlaging door effect luwte en onttrekking
- maar ook: tijdelijk en plaatselijk ook verhoging mogelijk (slibpluim), invloed biota die slib vastleggen
- validatie op basis van meetpaal en –frame, mwtl, remote sensing en nieuwe modelberekeningen

volgende dia: modelberekeningen effect troebelheid →



2017-05-26 11:50 CET
remote sensing Lake Marken



Bouwen met slib



- van dunslib naar Holocene klei
- in huidige eilanden en onderzoekscompartimenten
- consolidatie slib en zetting ondergrond
- sterkte-ontwikkeling, korstvorming
- bodemstructuur en –chemie, beschikbaarheid nutrënten
- vegetatie-ontwikkeling (link Thema 2 ecologie)

Ervaring huidige eilanden

- grote variatie in samenstelling (zand-slib) en watergehalte
- grote gradiënten na vullen m.b.t. hoogte en samenstelling
- snelle sterkte-ontwikkeling korst
- lang doorgaande zetting, extra vulslagen nodig
- vegetatie-ontwikkeling geremd door vraat ganzen
- rekenregels basis van homogene situatie beperkt toepasbaar



Vullen en beheer slibcompartimenten

Vullen

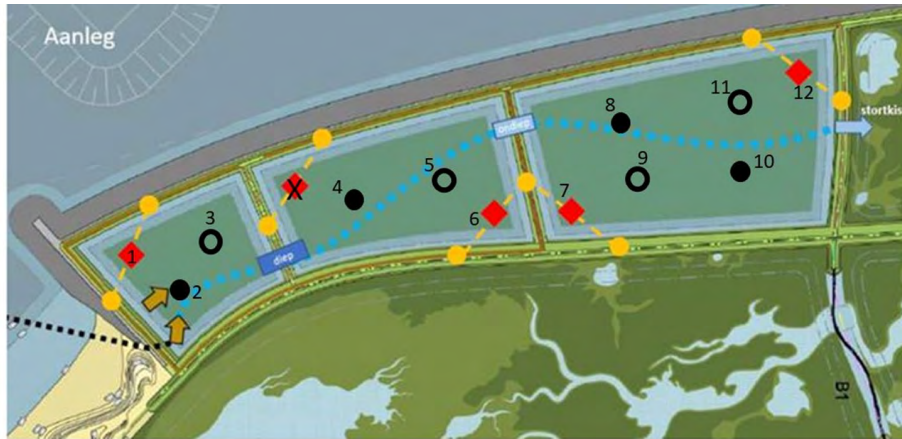
- van dunslib naar Holocene klei
- eerste vulslag juli 2019, ca. 365.000 m³ slib in 10 ha
- tweede vulslag in voorjaar 2020

Beheer

- invloed peilbeheer:
 - 2/3 boven water: consolidatie + korstvorming (rijping)
 - 1/3 onder water: alleen consolidatie
- invloed vegetatie: begroeide en onbegroeide delen
- invloed laagdikte en samenstelling op basis van opgetreden variaties tijdens vullen



Monitoring slibcompartimenten



- ◆ Zakbaken
- Peilbuis+ slibprofiel in cores
- Perkoenpaal
- Peilbuis+ slibprofiel in emmers



compartimenten 10 ha
ca. 365.000m³ ingebracht
(-75.000 m³)
bulkdichtheid ca. 1160 kg/m³
ca. 3 m dikke laag



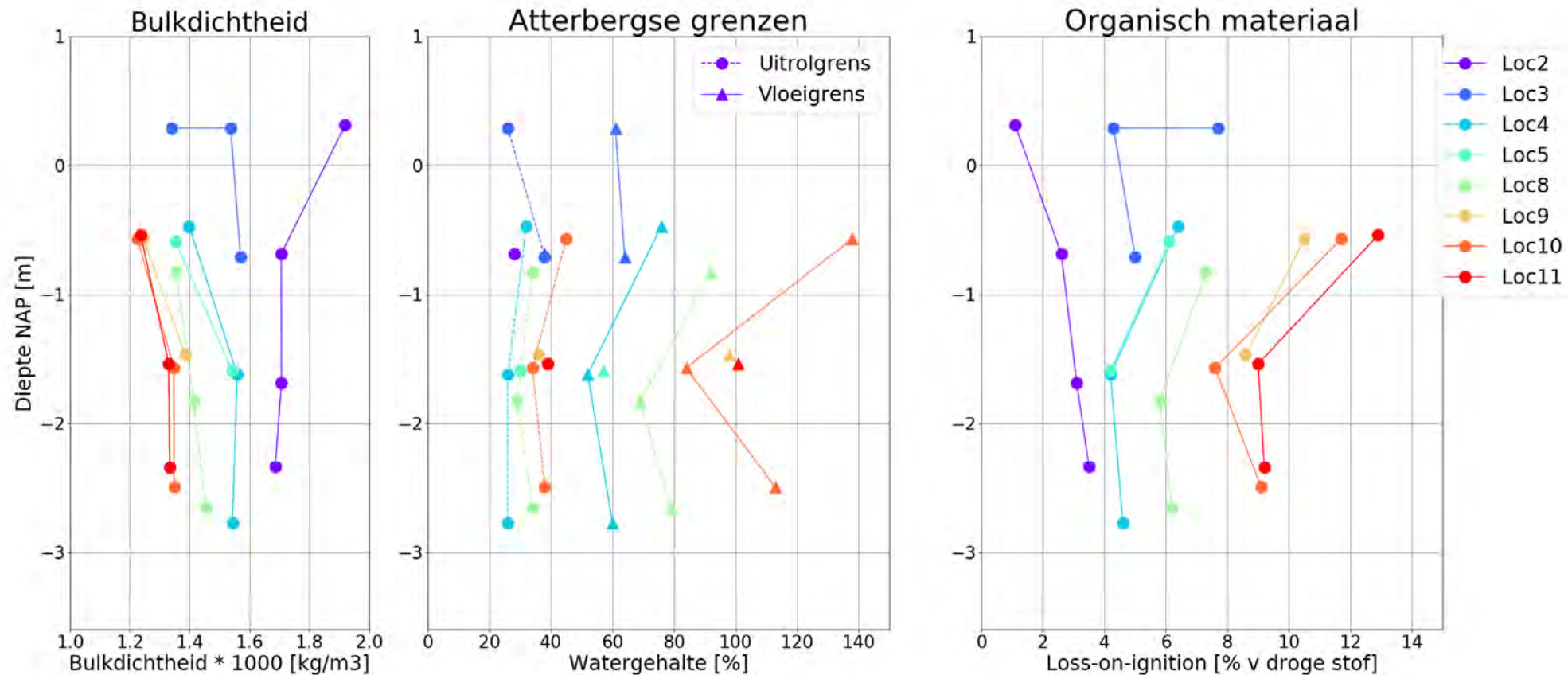
Monitoring slibcompartimenten



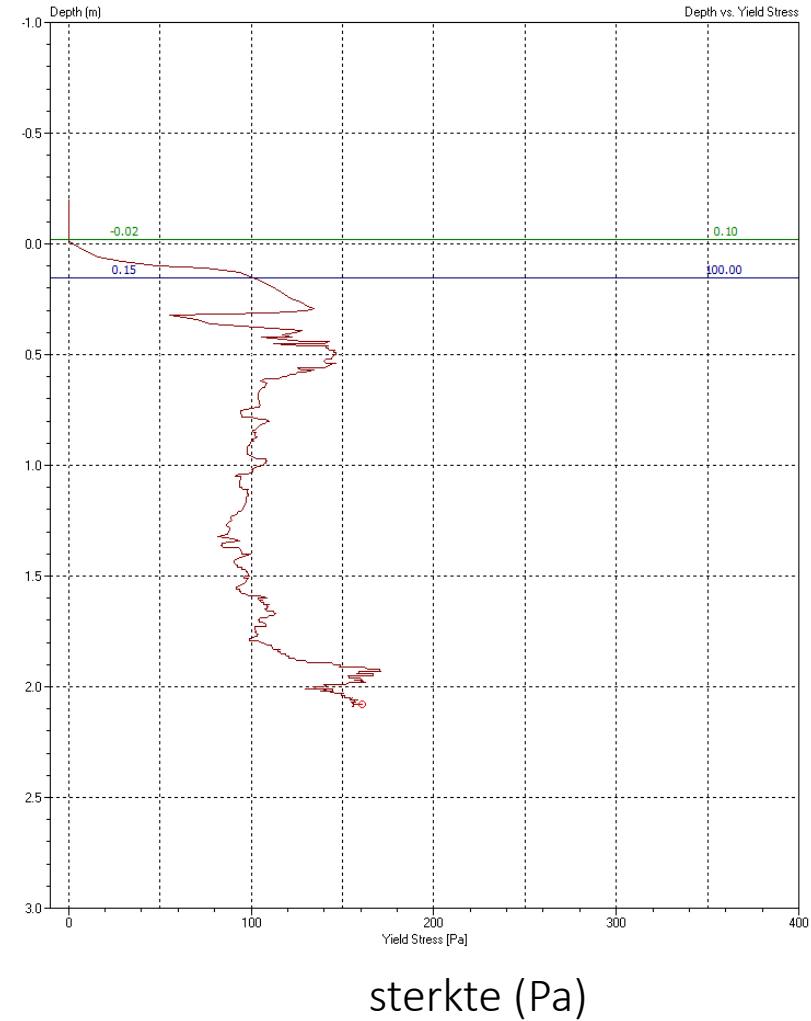
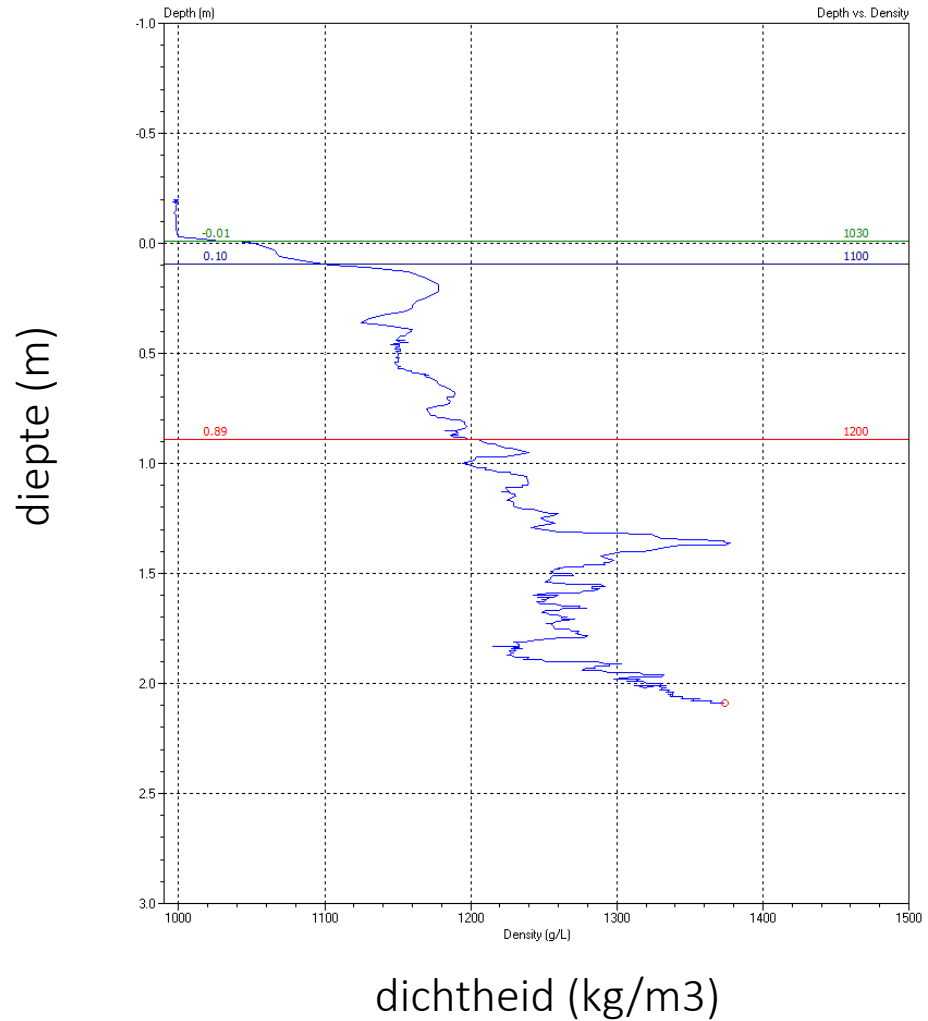
- 0-monitoring in 2019
- binnenkort 2^e monitoring (en nog 3 hierna)
- bemonstering profielen met Beeker sampler
- in-situ sterkte- en dichtheidsprofielen Rheotune
- laagdikte
- zetting ondergrond
- waterspanning (continu)
- labanalyse fysische en chemische samenstelling sliblaag en poriewater
- Atterbergse grenzen



Eerste resultaten monitoring



Voorbeeld in-situ profielen



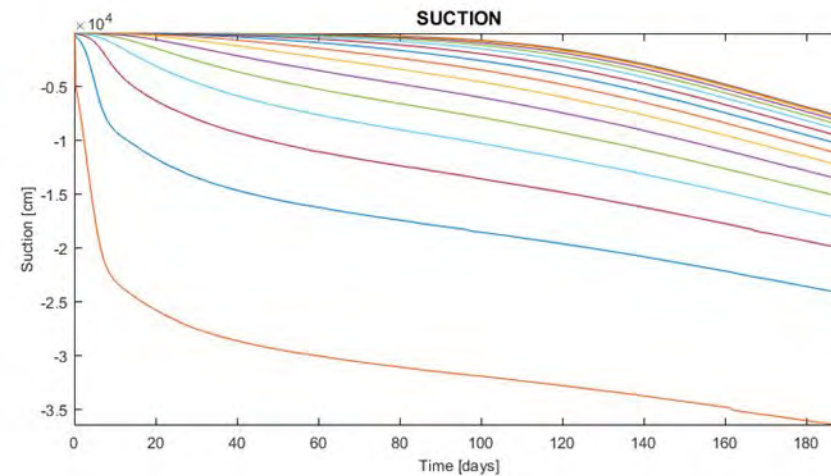
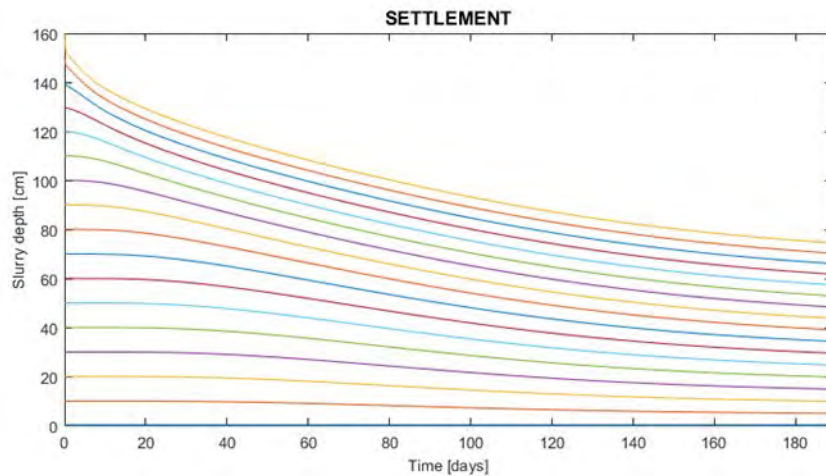
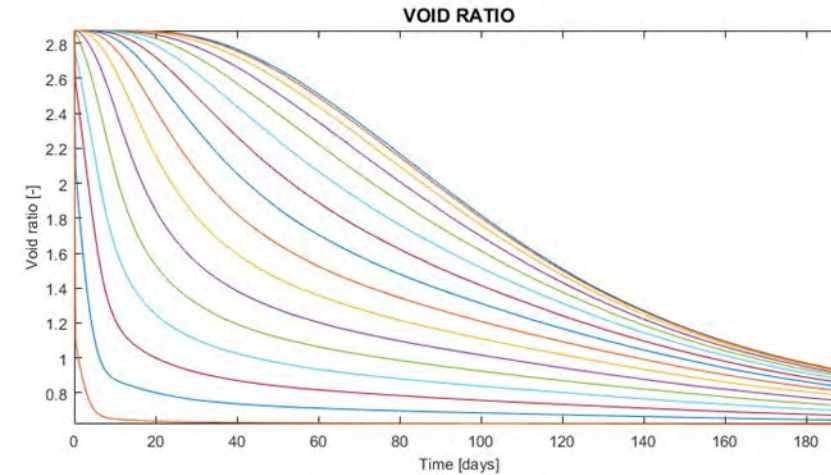
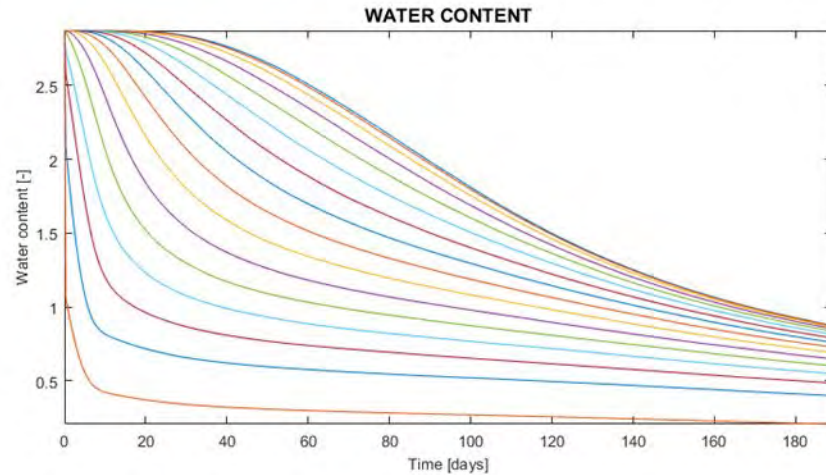
Eerste resultaten monitoring



- van empirie naar wetenschap, van kwalitatief naar kwantitatief m.b.v. consolidatie- en rijpingsmodel
- uitdagend gezien grote variabiliteit sediment en omgevingscondities
- naar generieke ontwerpregels
- aandacht voor exporteerbaarheid bouwen met slib
- uitnodiging monitoring door anderen (Living Lab)



Consolidatie- en rijpingsmodel



Voorlopige conclusies



- Hoofdvraag: de ontwikkeling van de eilanden bewijst dat je met holoceen prima nieuwe habitats met natuurwaarden kunt creëren.
- Deelvragen bouwen met holoceen materiaal: vulling en monitoring onderzoekscompartimenten nog te recent voor conclusies. Met adaptieve strategie blijven risico's onder controle
- Deelvragen onttrekken van dun slib: snelheid waarmee dit gebeurt lijkt voldoende voor lokale verlaging troebelheid, maar onvoldoende voor snelle (uit)bouw eilanden.

KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Een uniek project, unieke samenwerking.
De governance van Marker Wadden ontleed



Een uniek project, een unieke samenwerking. De governance van Marker Wadden ontleed.

Stéphanie IJff en Jeroen Veraart

KIMA congres 1 juli 2020



Mentimeter



Sessie 2 - Vraag 1 -2
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

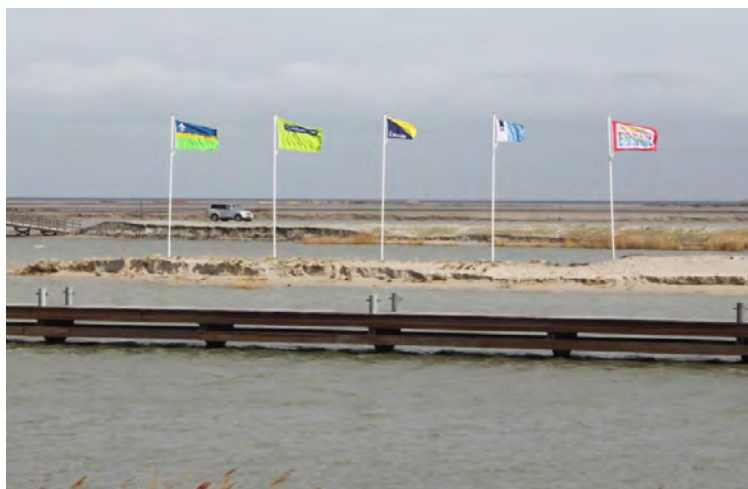
Opbouw sessie

1) Presentatie onderzoeksrapport

2) Vervolg: Lessen van KIMA



Wat kunnen we leren van de governance van Marker Wadden?



Samenwerking



Adaptiviteit



Continuïteit

Opzet onderzoek



Projectteam MW



Opdrachtnemer



Financiers

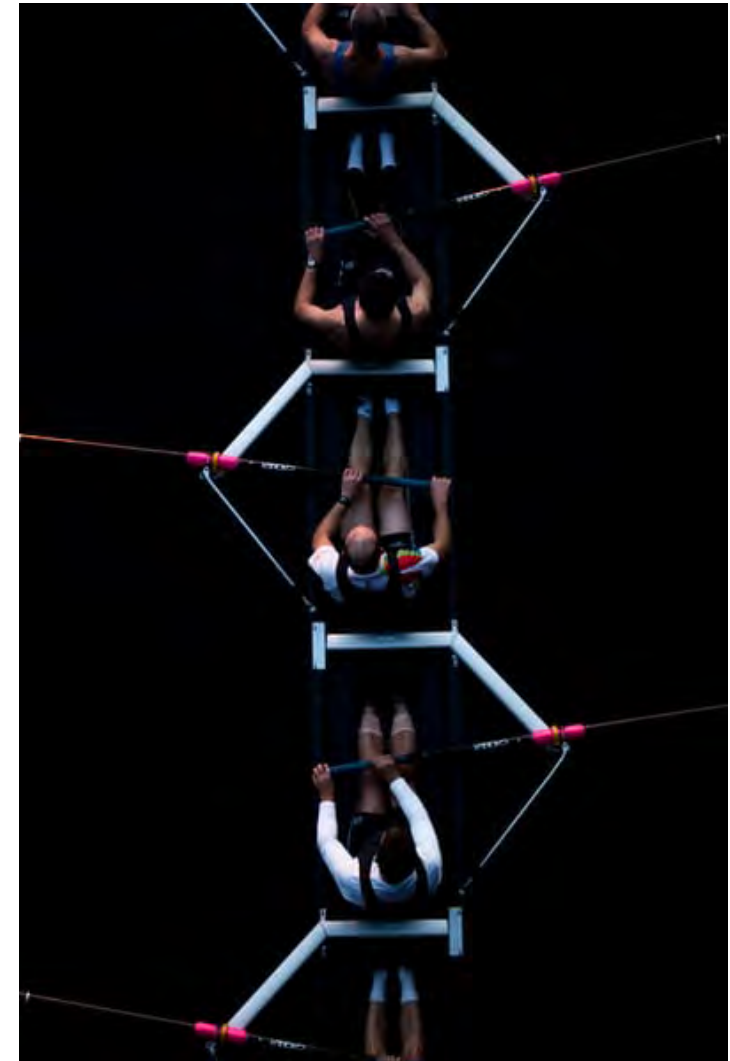
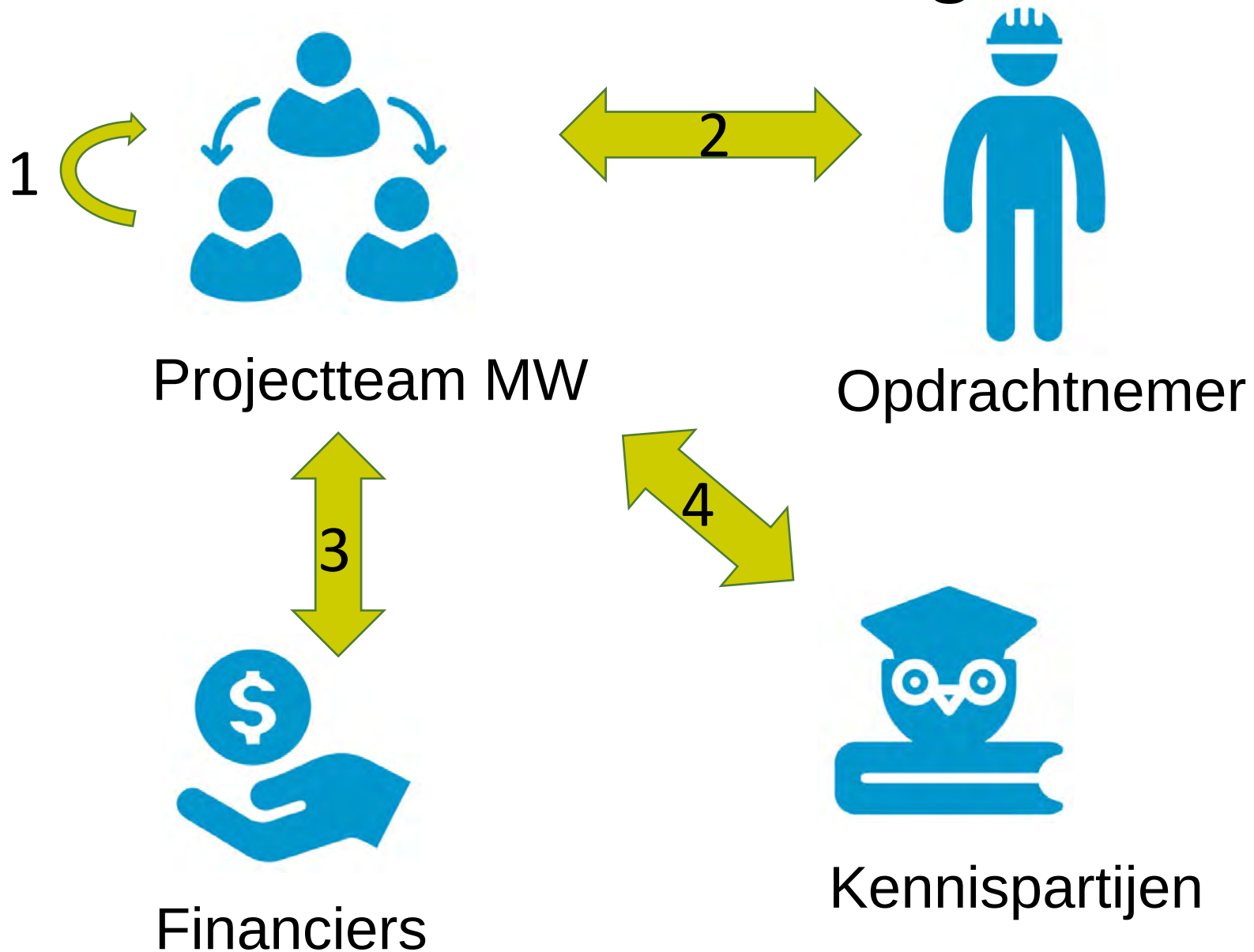


Kennispartijen

22 personen
geïnterviewd



Thema 1: Samenwerking



1



☐ Klein, ervaren team

☐ Vrijheid door noviteit

Projectteam MW



Projectteam MW



2



Opdrachtnemer

☐ Gezamenlijk doel

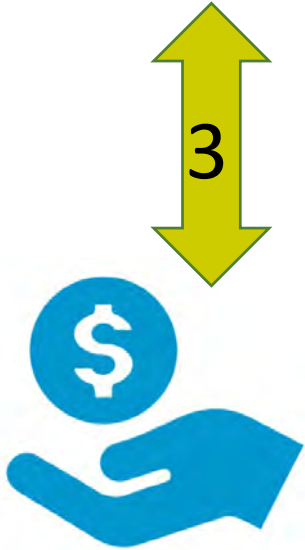
☐ Formeel versus informeel



Projectteam MW



Kennispartijen



Financiers

☐ Passend in bredere kaders

☐ Communicatie: in- of uitzoomen

☐ Verschillende verwachtingen

☐ Afstemmen kennis en aanleg

Thema 2: Adaptiviteit



Adaptiviteit is aanwezig



Lastig kennisontwikkeling verweven



Improvisatievermogen

Thema 3: Continuïteit



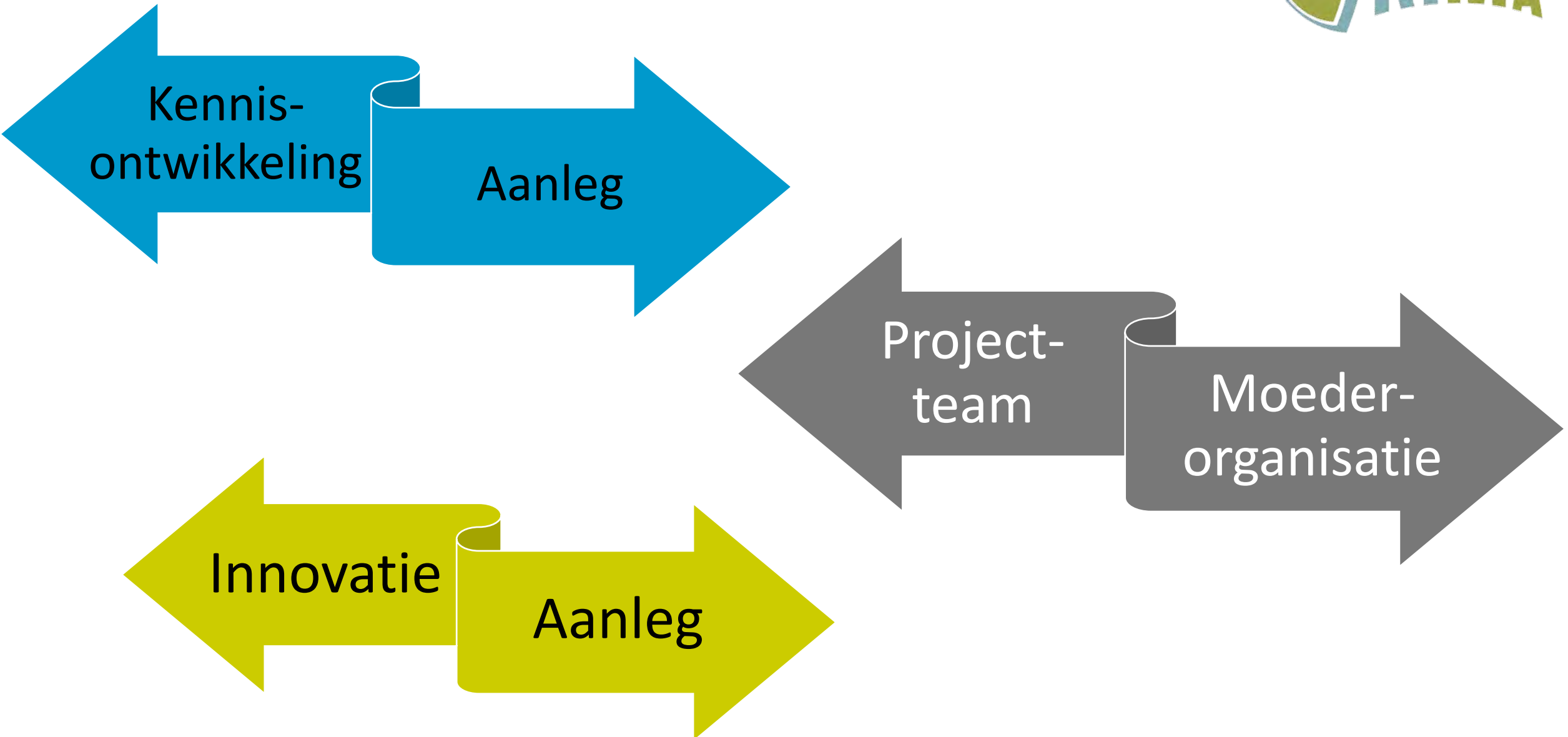
Stabiele beleidskaders

Sleutelfiguren



Duidelijke focus

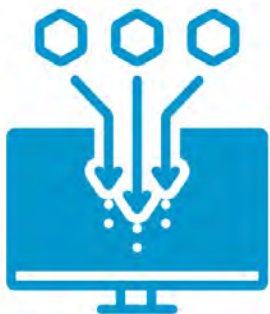
Lessen voor de toekomst



Vervolg – KIMA als voorbeeld voor kennisprogramma's



KIMA als voorbeeld voor kennisprogramma's



Verzamelen ervaringen 'KIMA'



Handreiking voor toekomst

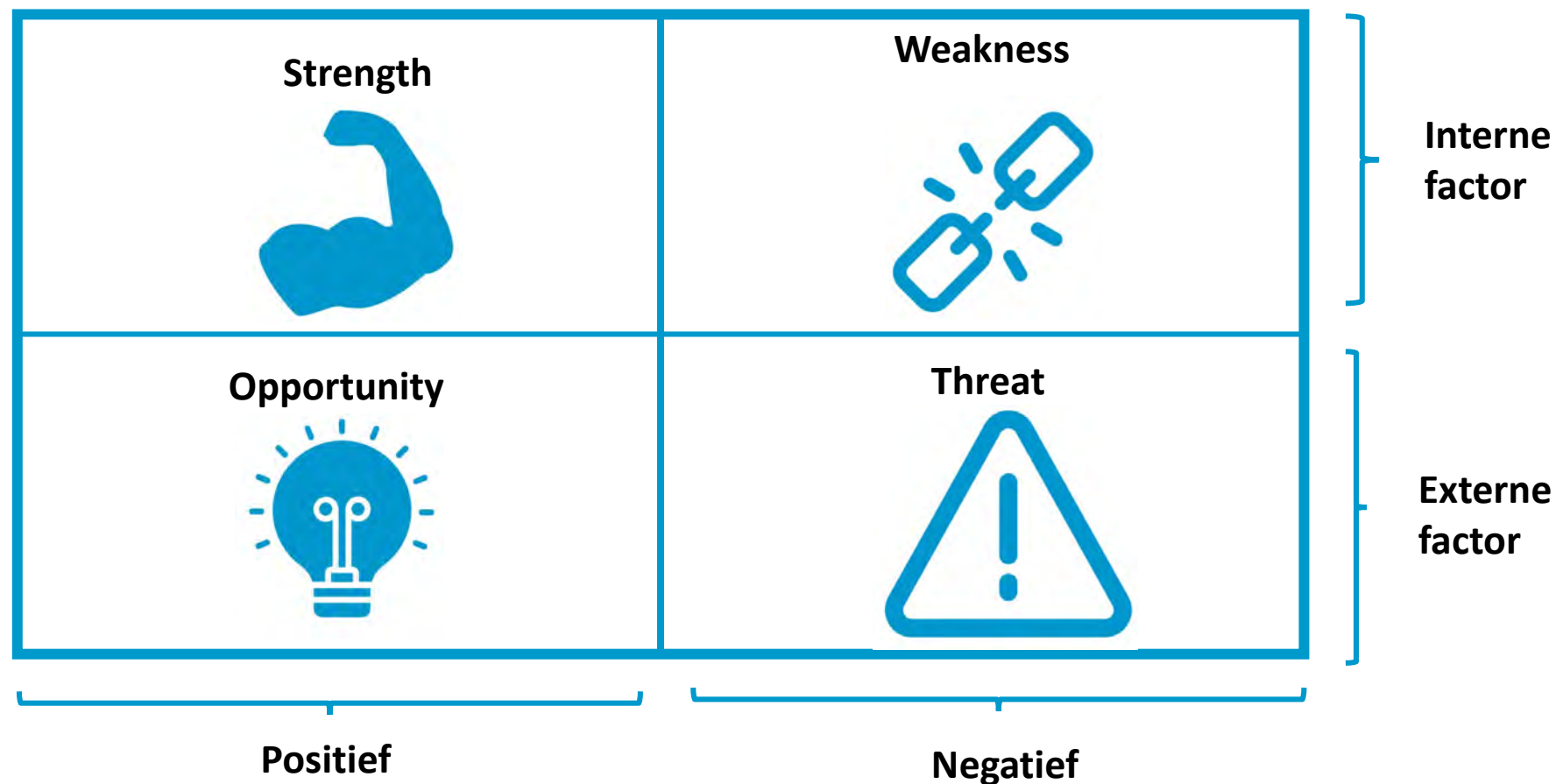


Verbeteren kennisdoorstroming



KIMA SWOT

Type S-,W-,O- of T- gevolgd door je opmerking

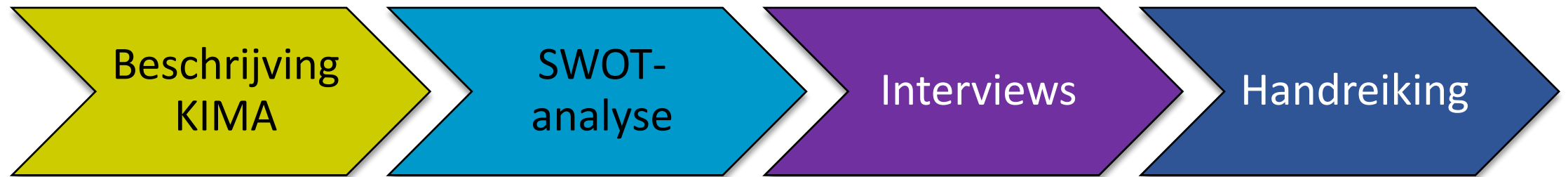


Mentimeter



Sessie 2 - Vraag 3
Ga naar menti.com code 927467

Aanpak onderzoek 'Lessen KIMA'





De governance van Marker Wadden ontleed

Stelling

Mentimeter



Sessie 2 - Vraag 4 - 5
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Dat was 'm, dank voor jullie deelname! 



KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Ontwikkeling zandige randen

Onderzoeksthema's en positionering



Bouwen met slib en zand



Ecosysteem van waarde



Adaptieve governance



Subthema zandige randen

Wat te leren van de zandige randen?

Effect
vegetatie?

Vorm van de
dwarsprofielen

Effect lage
drempels?

Gedrag van de
open rand?



Presentatie tussenstand



Vorm van de
dwarsprofielen

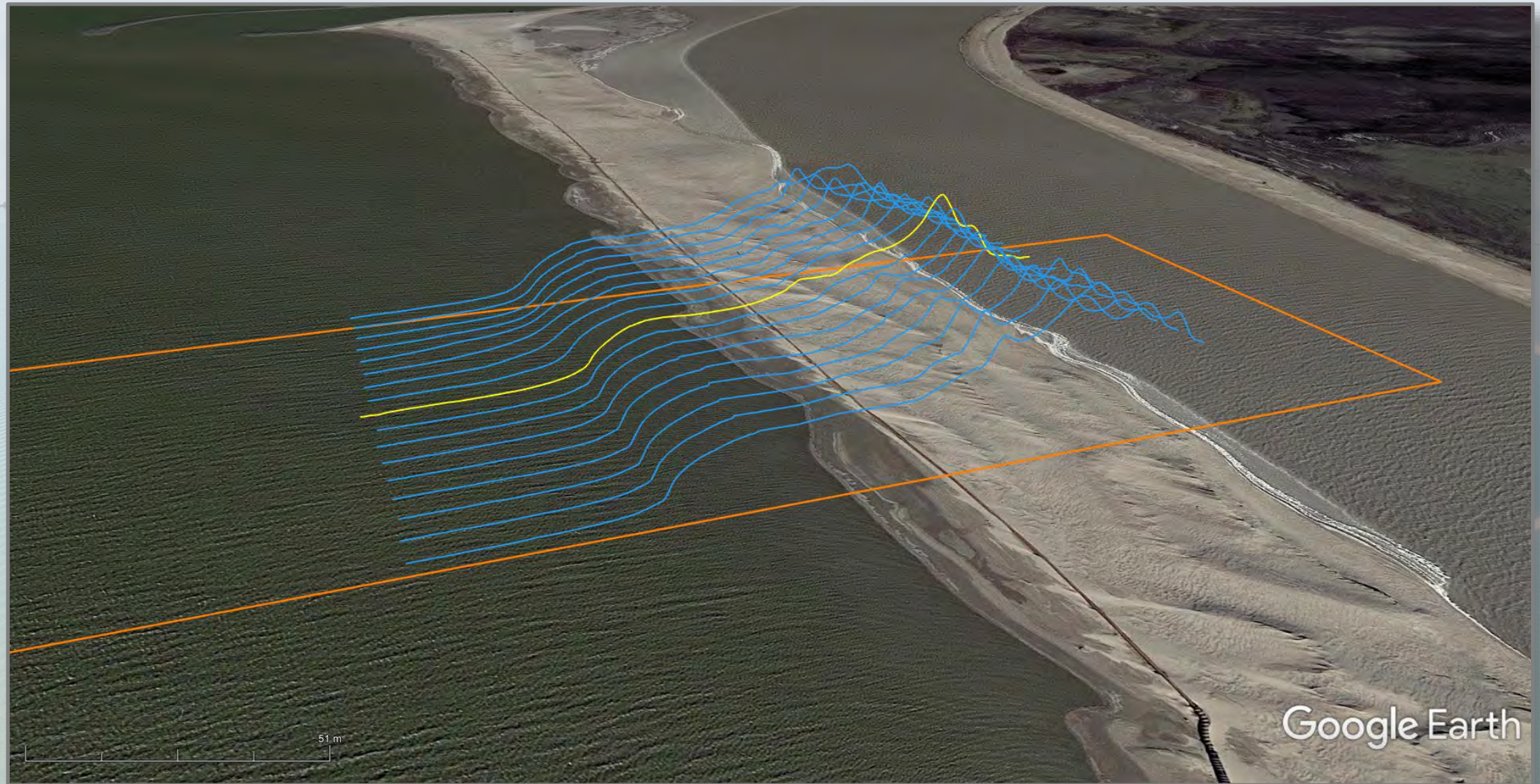
Overzicht meetvakken t.b.v. dwarsprofielen



Detail meetvak ZW



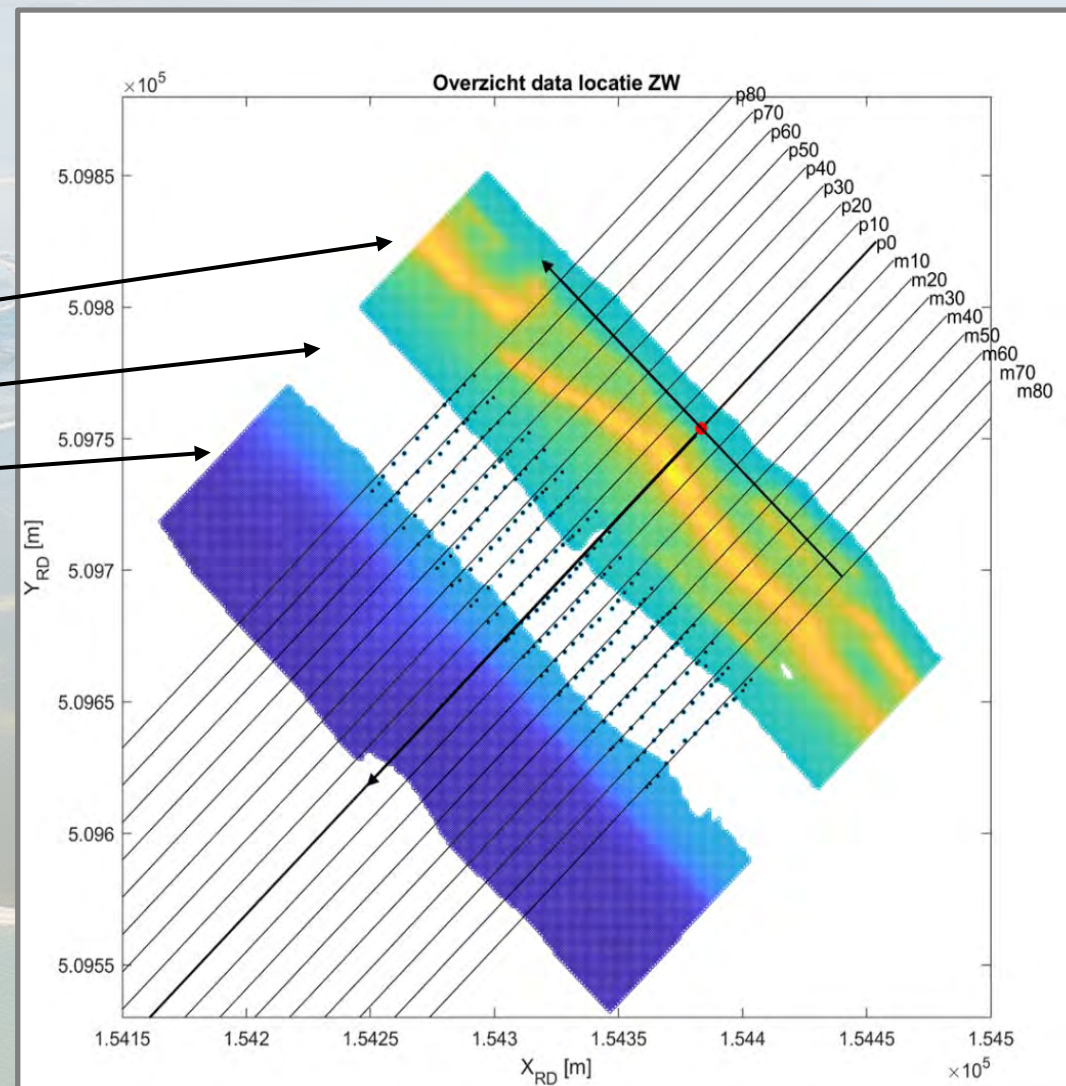
Detail meetvak ZW incl. profielen



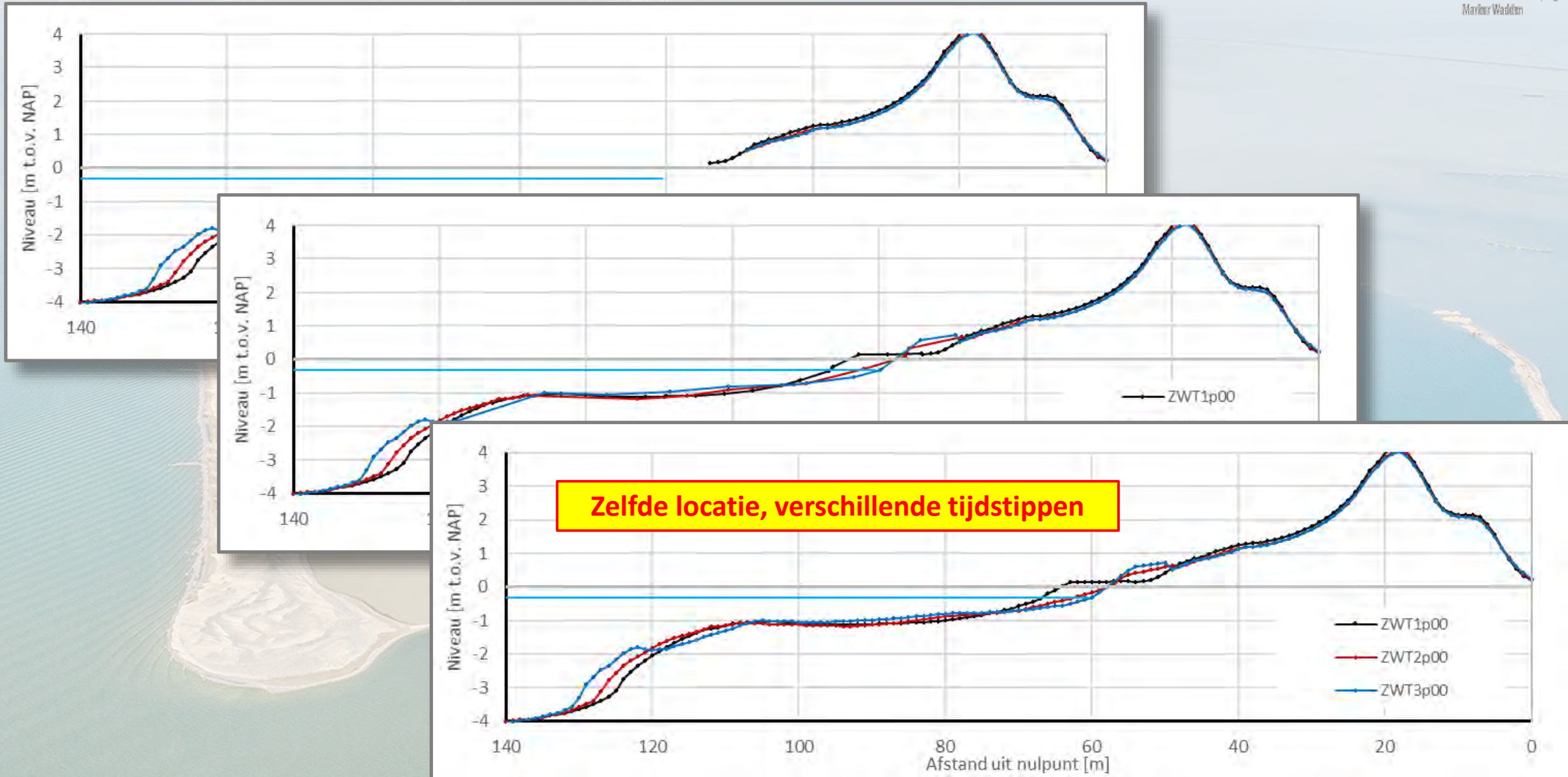
Onderzoek karakteristieke profielvorm

Combinatie van meetgegevens

- Boven water (drone)
- Tussengebied (GPS-tracker)
- Onder water (multibeam)



Invoeging GPS-inmeting



Analyse stabiele profielvorm

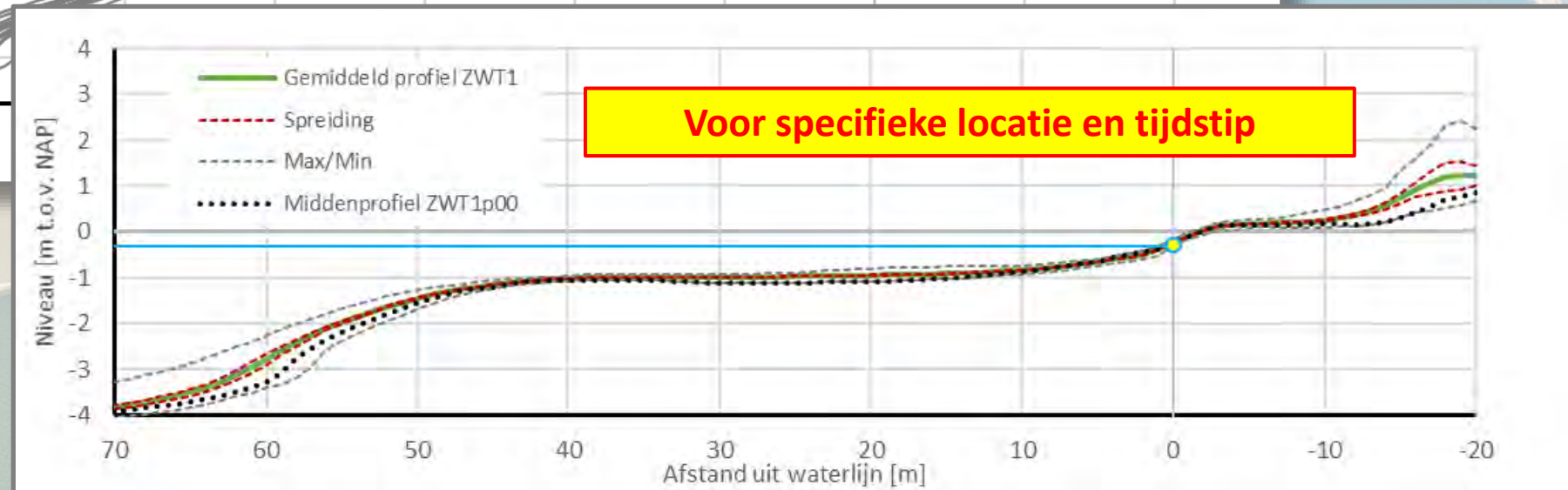
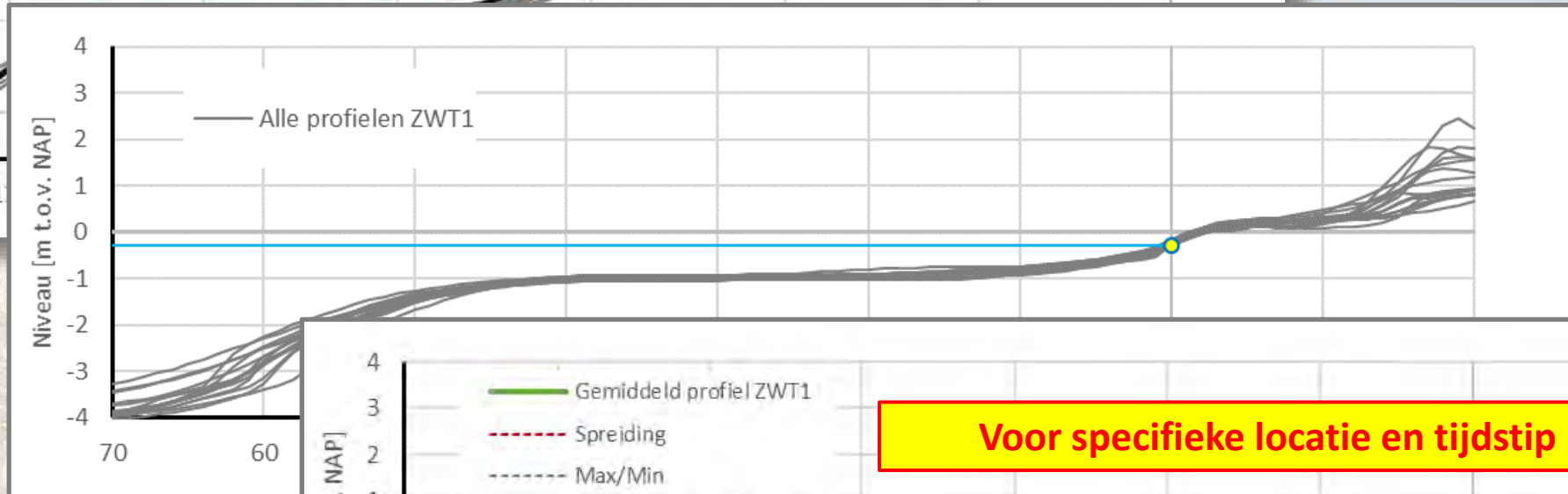
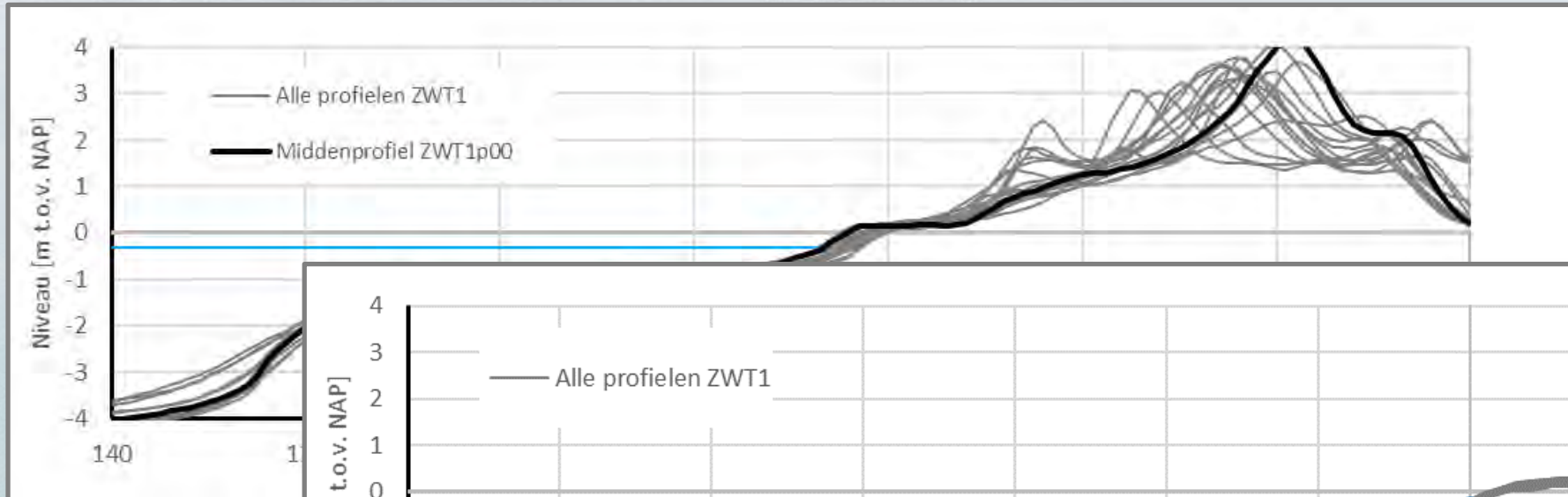
Eerste stap:

- Profielen uitzetten *ten opzichte van maatgevende waterlijn*
- Definitie karakteristieke profielvorm

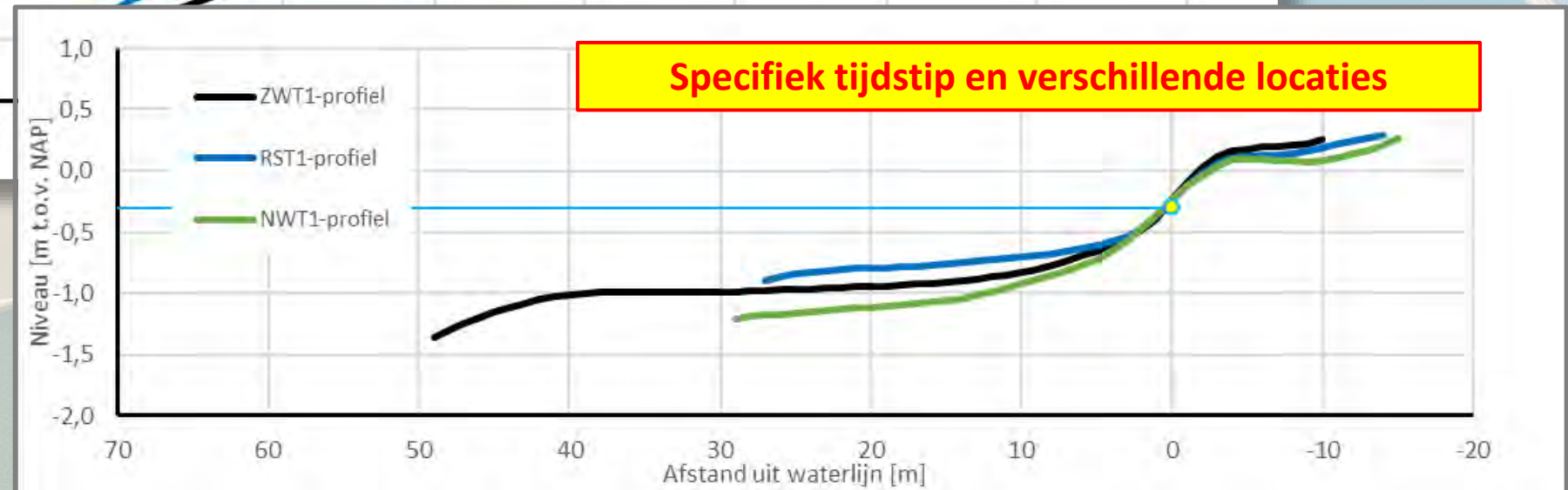
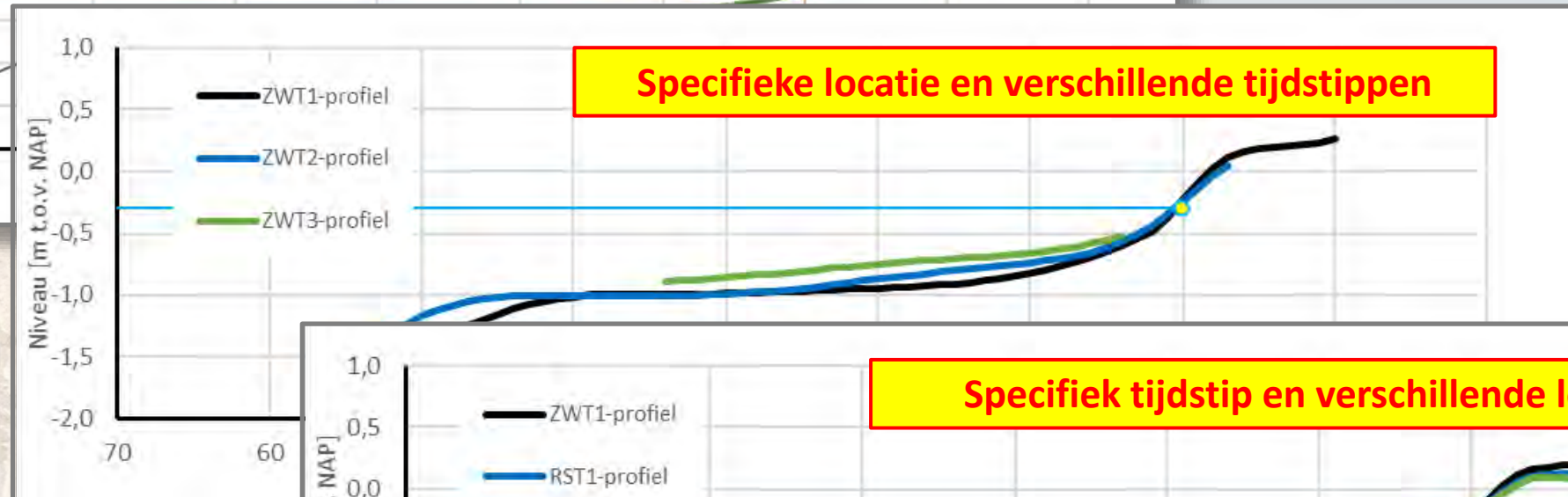
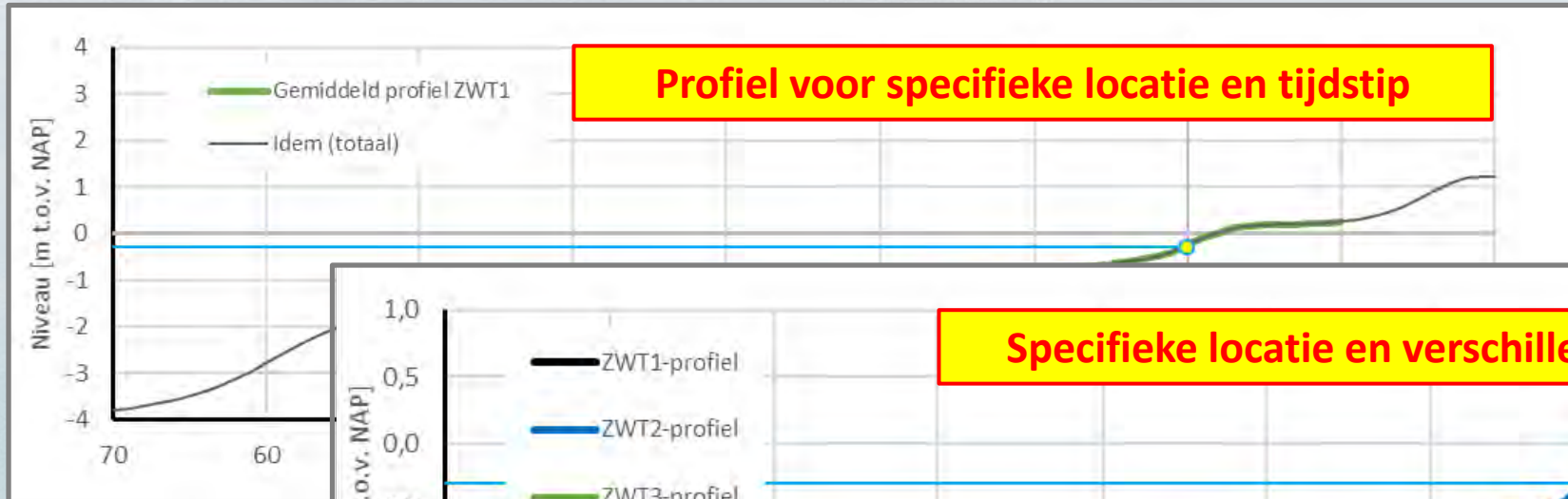
Vervolgstappen:

- Analyse ontwikkeling van deze vorm
- Afhankelijkheid lokale (belastings)situatie
 - Zelfde locatie als functie van de tijd
 - Zelfde tijd als functie van de locatie

Afleiding karakteristiek profiel



Vergelijking profielvorm in tijd en ruimte



Koppeling met lokale condities nodig

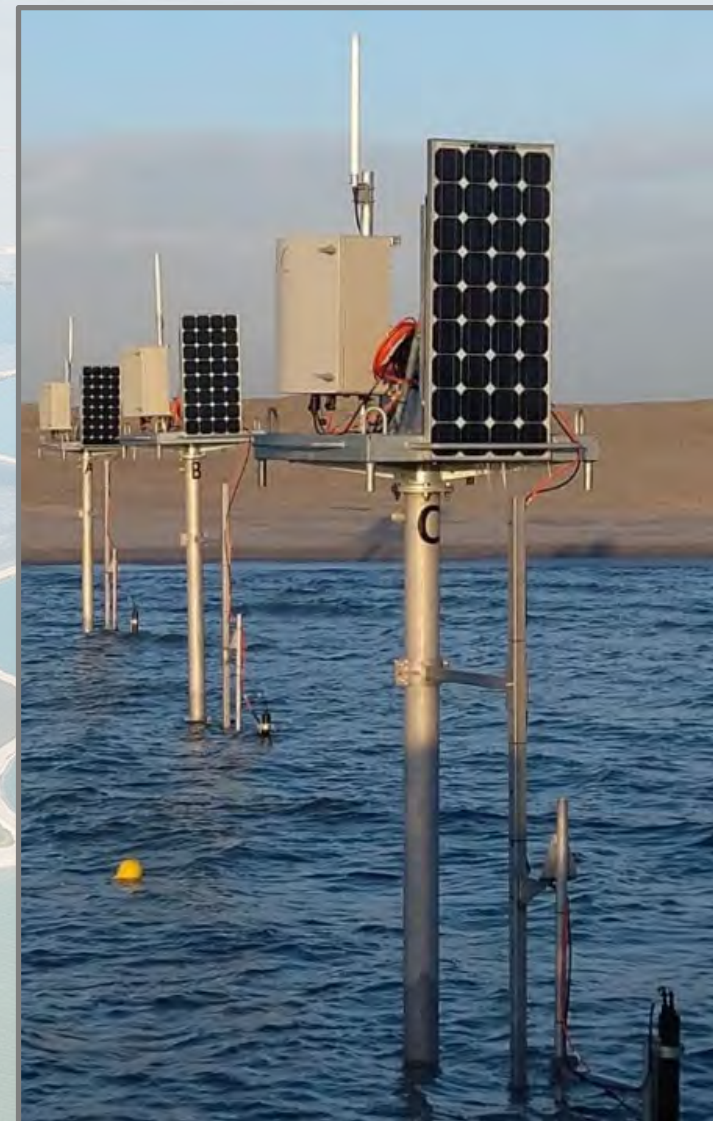
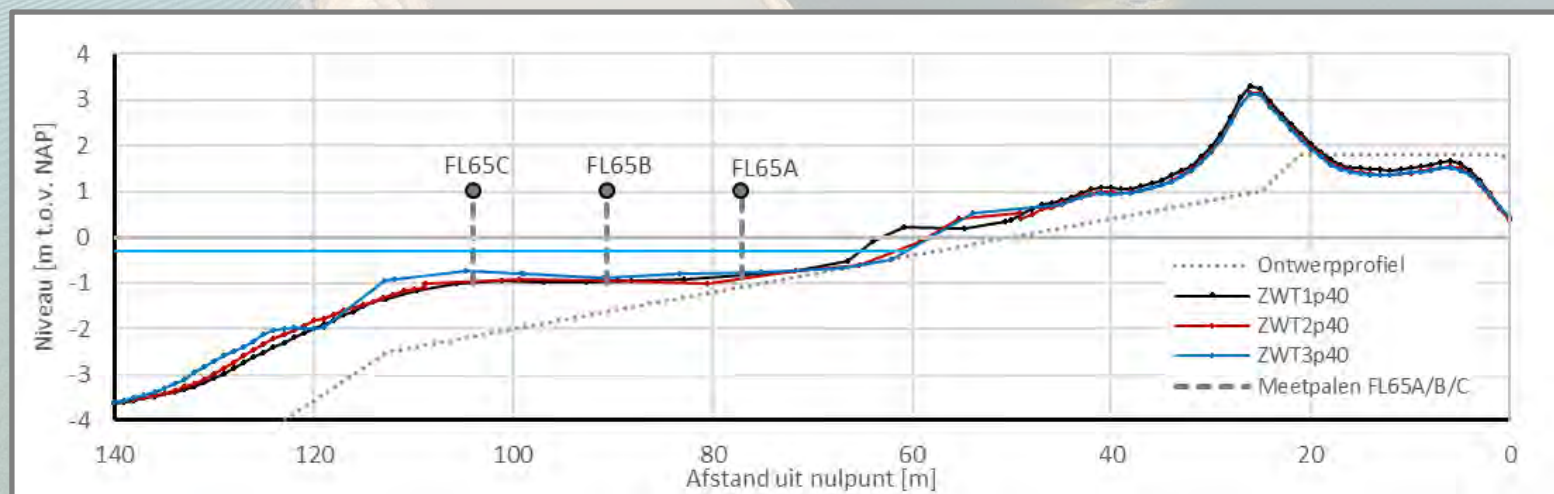
- Vorm is afhankelijk van waterstand (qua niveau) en golfaanval
- Informatie nodig over lokale condities
- Plaatsing van meetpalen via LakeSide (operationeel)
- Plaatsing meetpaal KIMa



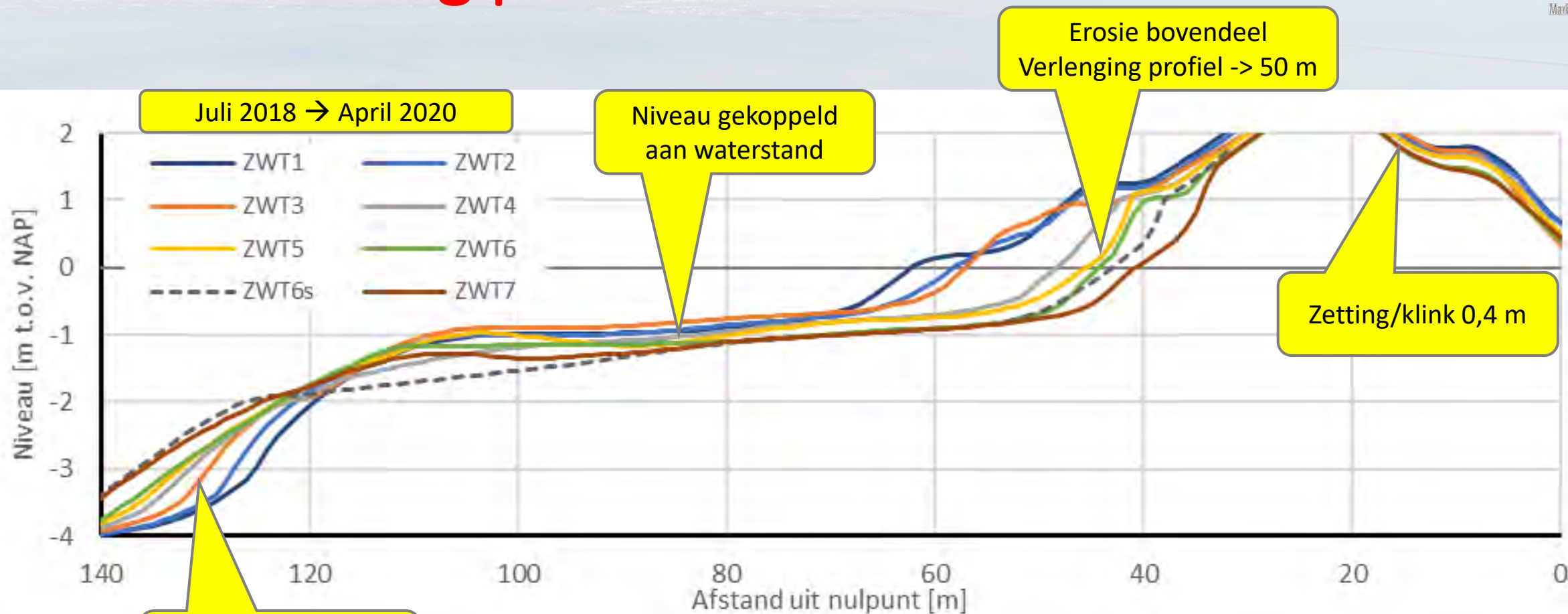
Overzicht meetpalen



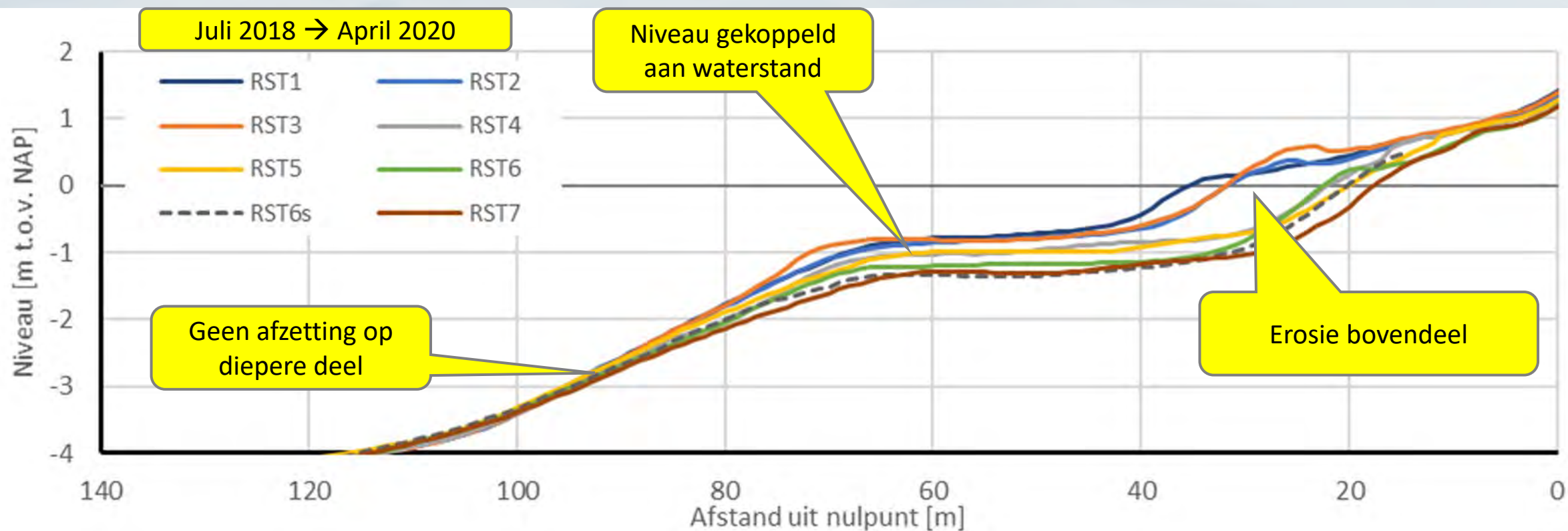
Meetopstelling ZW-vak (1 vast = 3 roulerend)



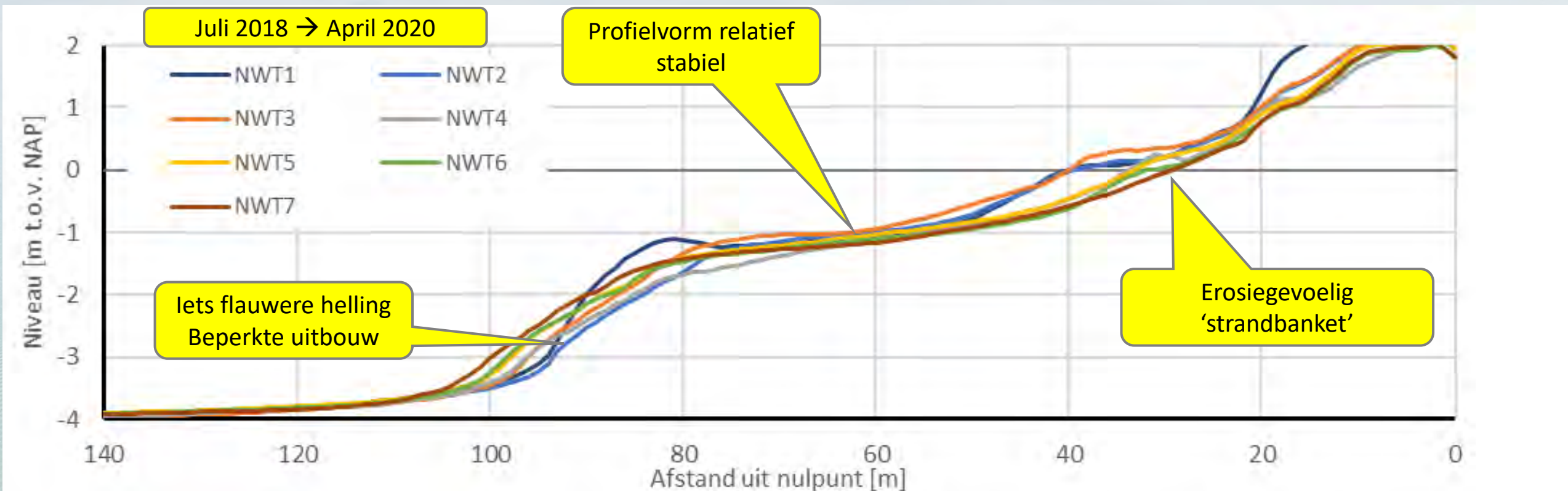
Ontwikkeling profiel zuid-strand



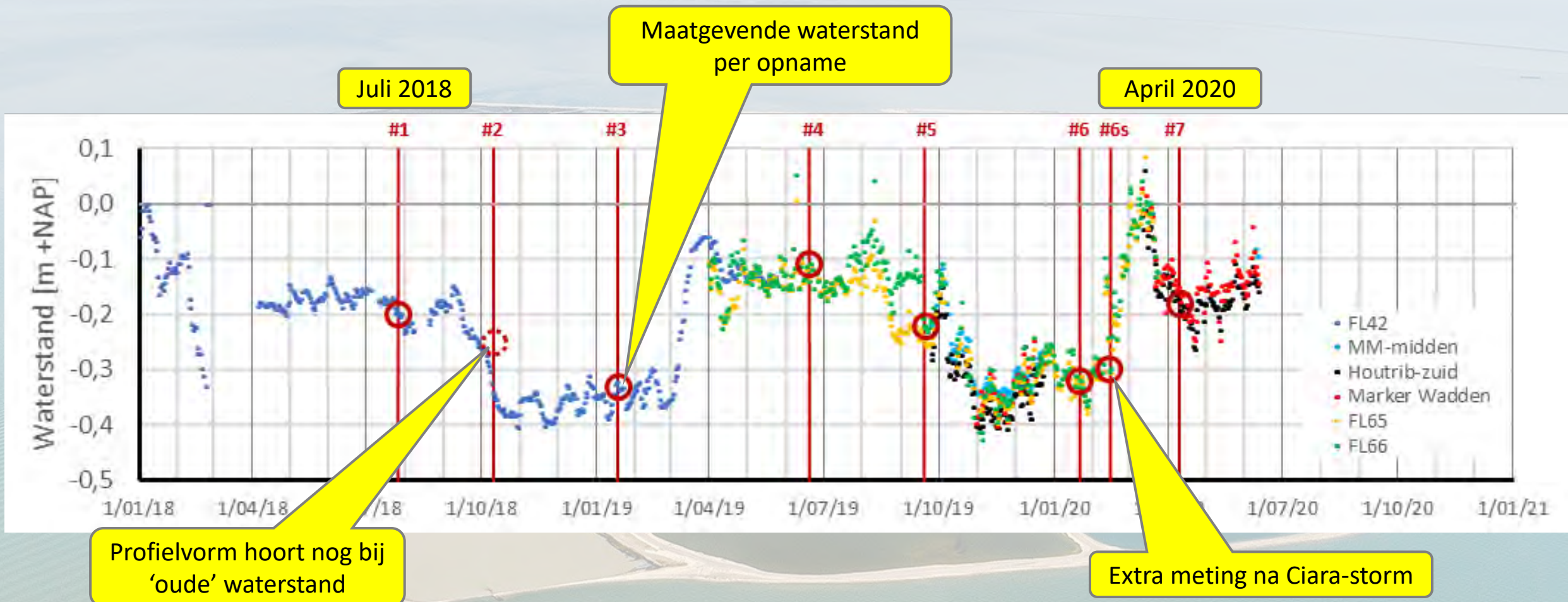
KIMA
 Kennis- en Innovatieprogramma
 Marker Wadden



Ontwikkeling profiel noord-strand



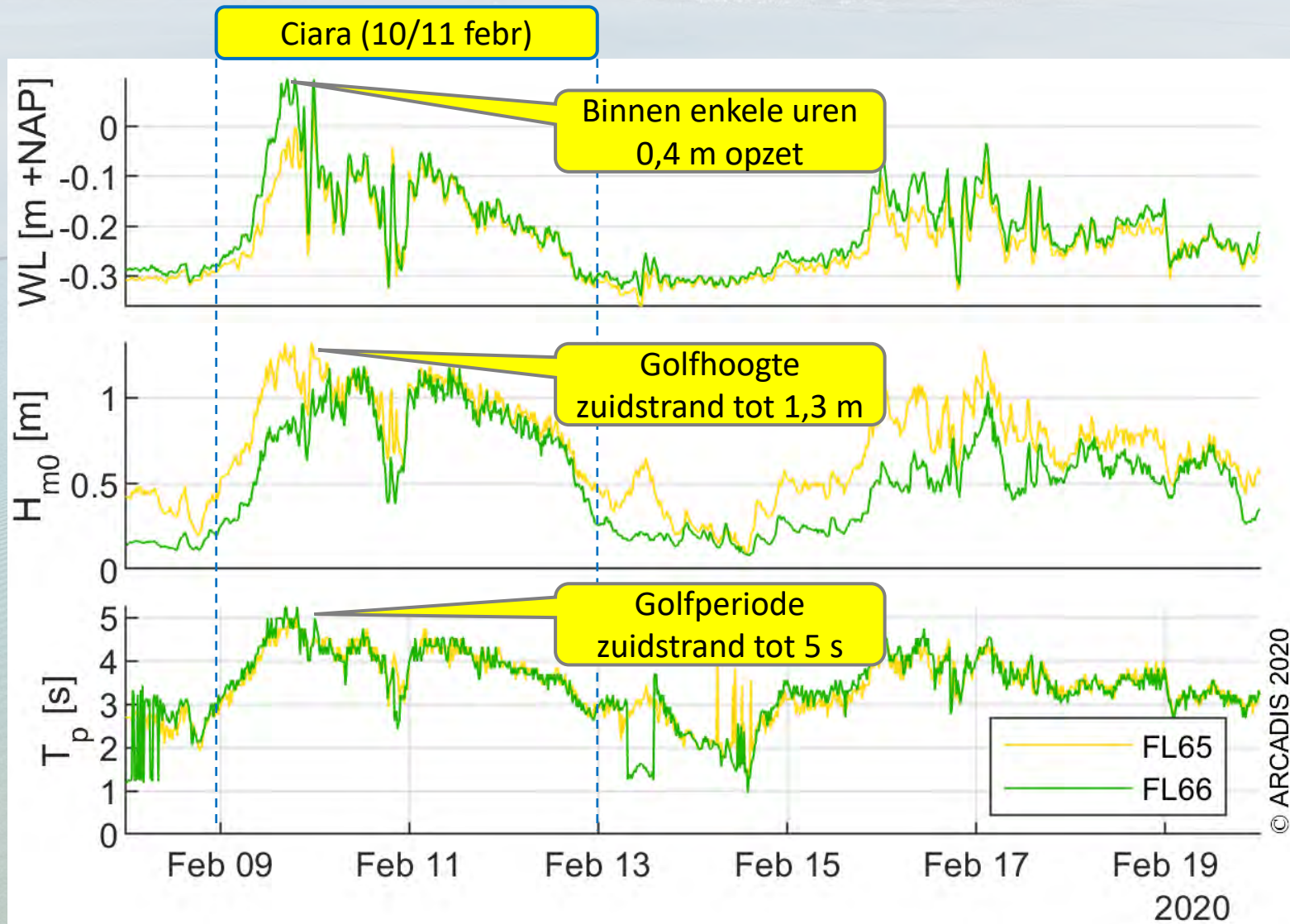
Definitie maatgevende waterstanden



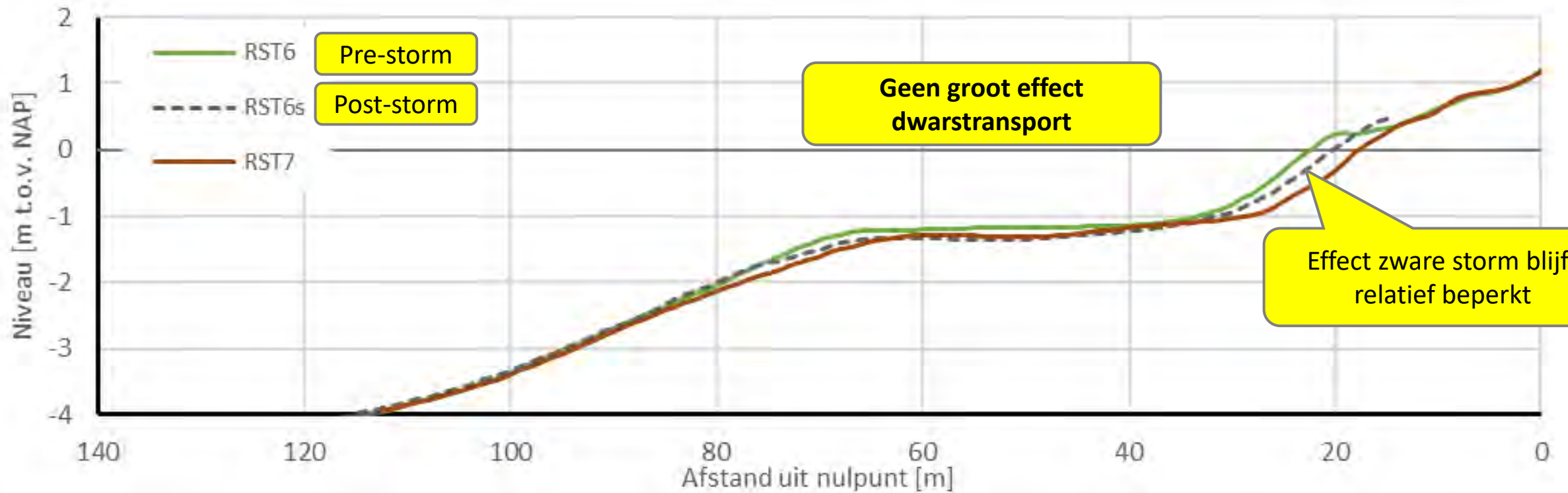
Intermezzo – Effect extreme storm



Intermezzo – Effect extreme storm



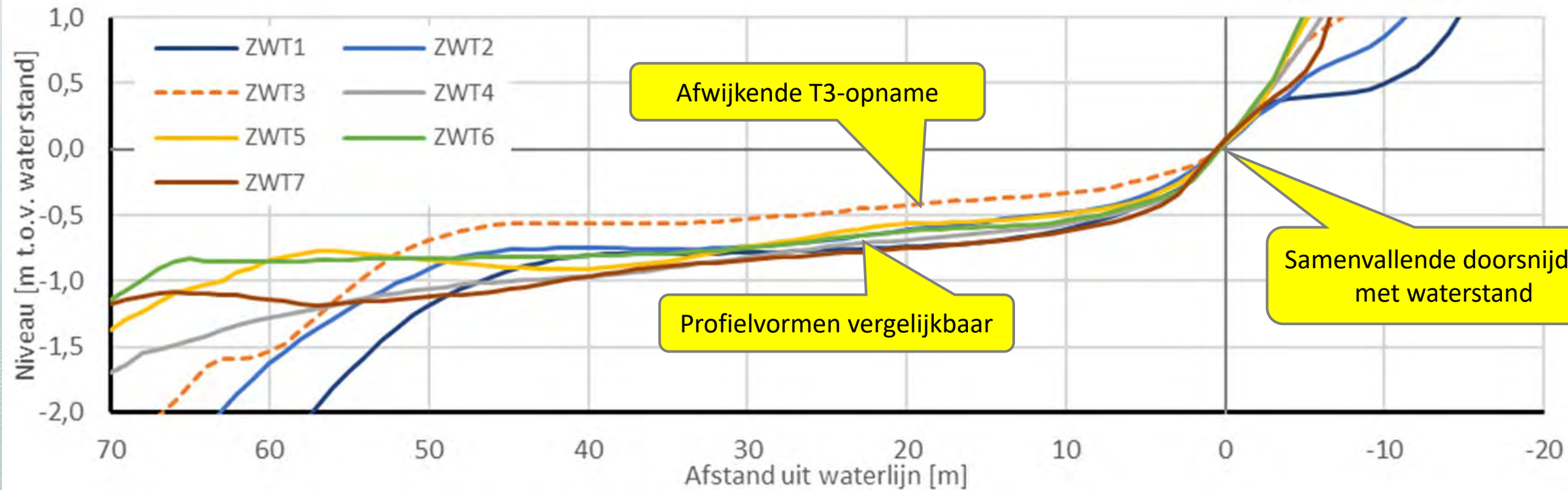
Intermezzo – Effect extreme storm



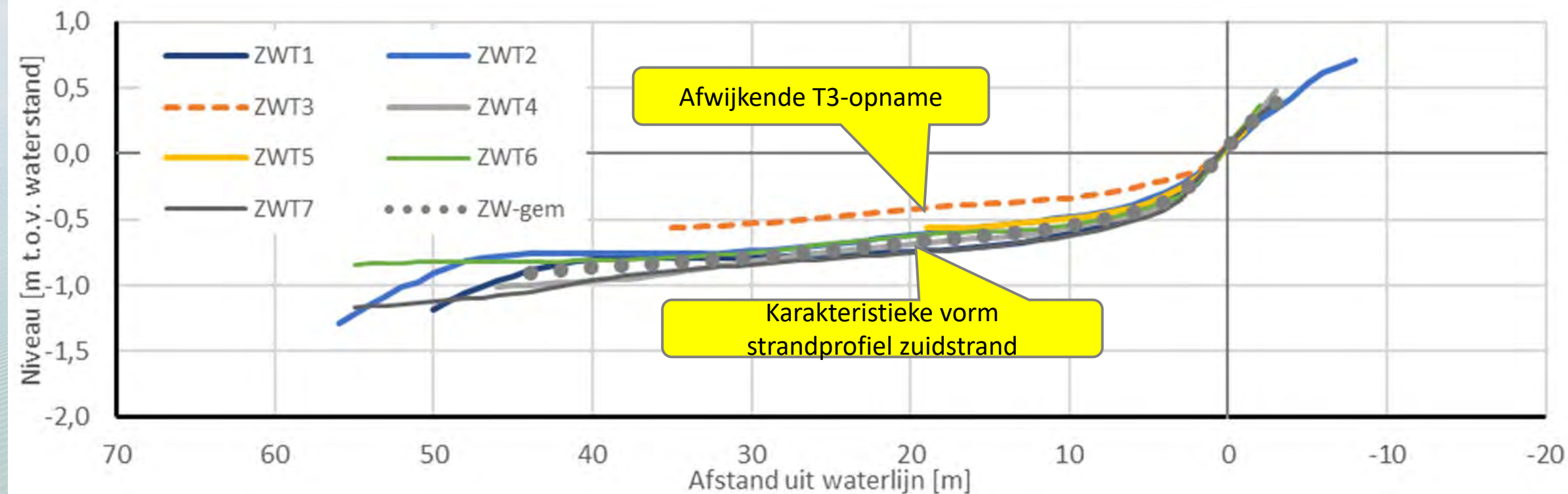
Analyse profielvormen



Analyse profielvormen - Zuidstrand

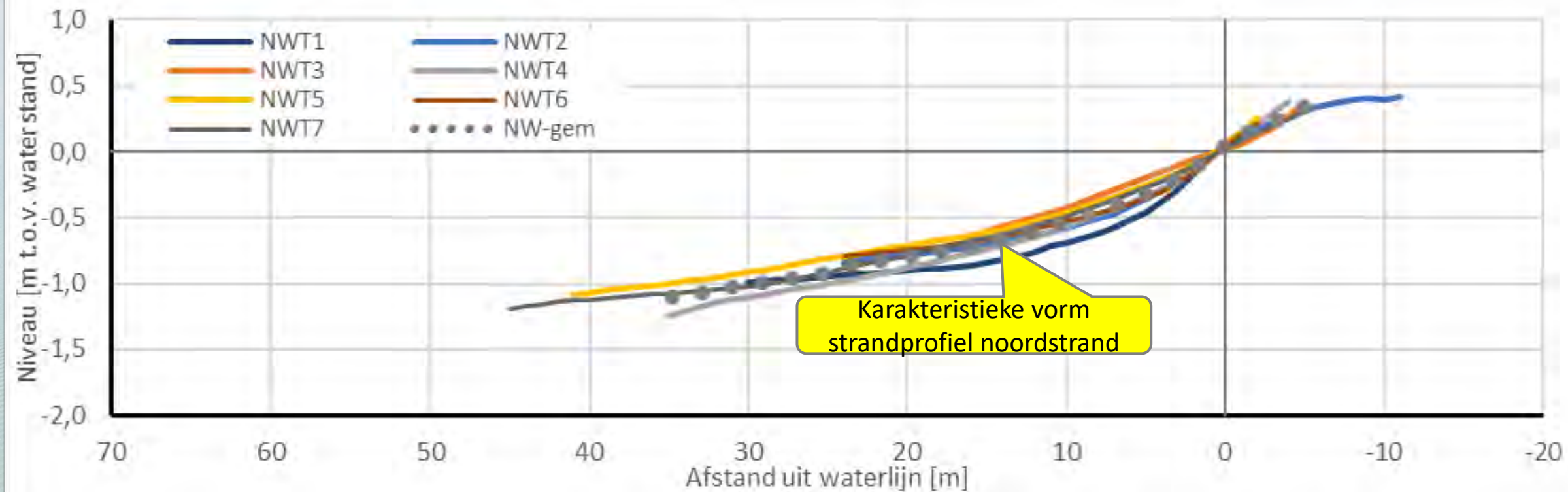


Analyse profielvormen - Zuidstrand

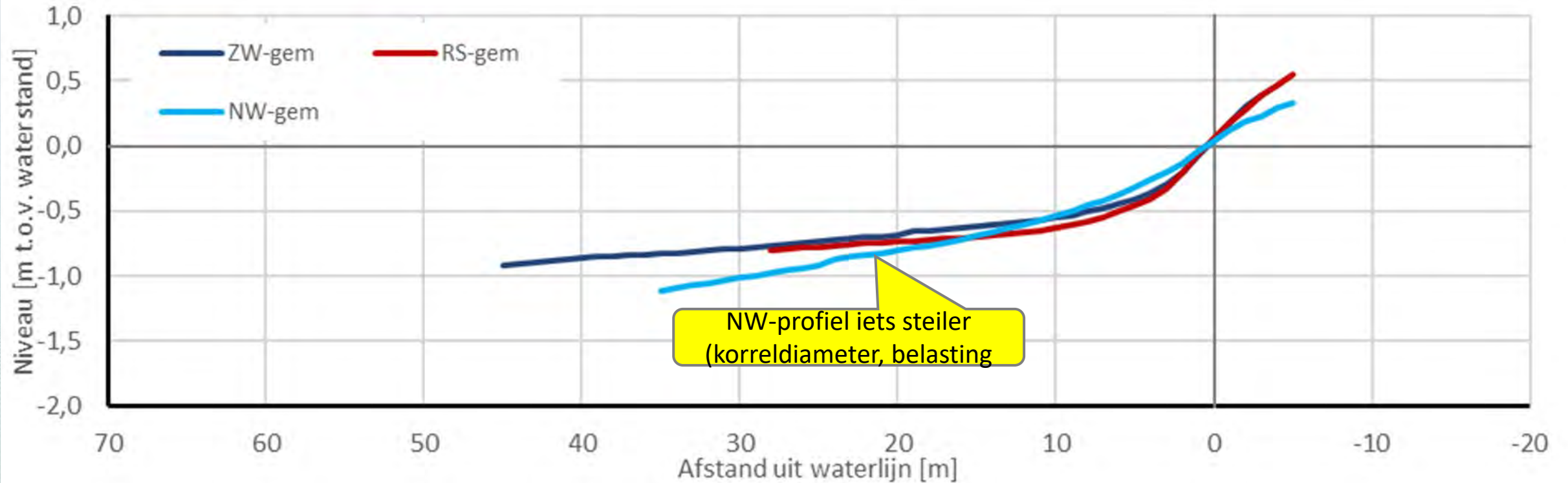


KIMA
 Kennis- en Innovatieprogramma
 Marker Wadden

KIMA
Kennis- en Innovatieprogramma
Marker Waddien



Analyse profielvormen - Vergelijking

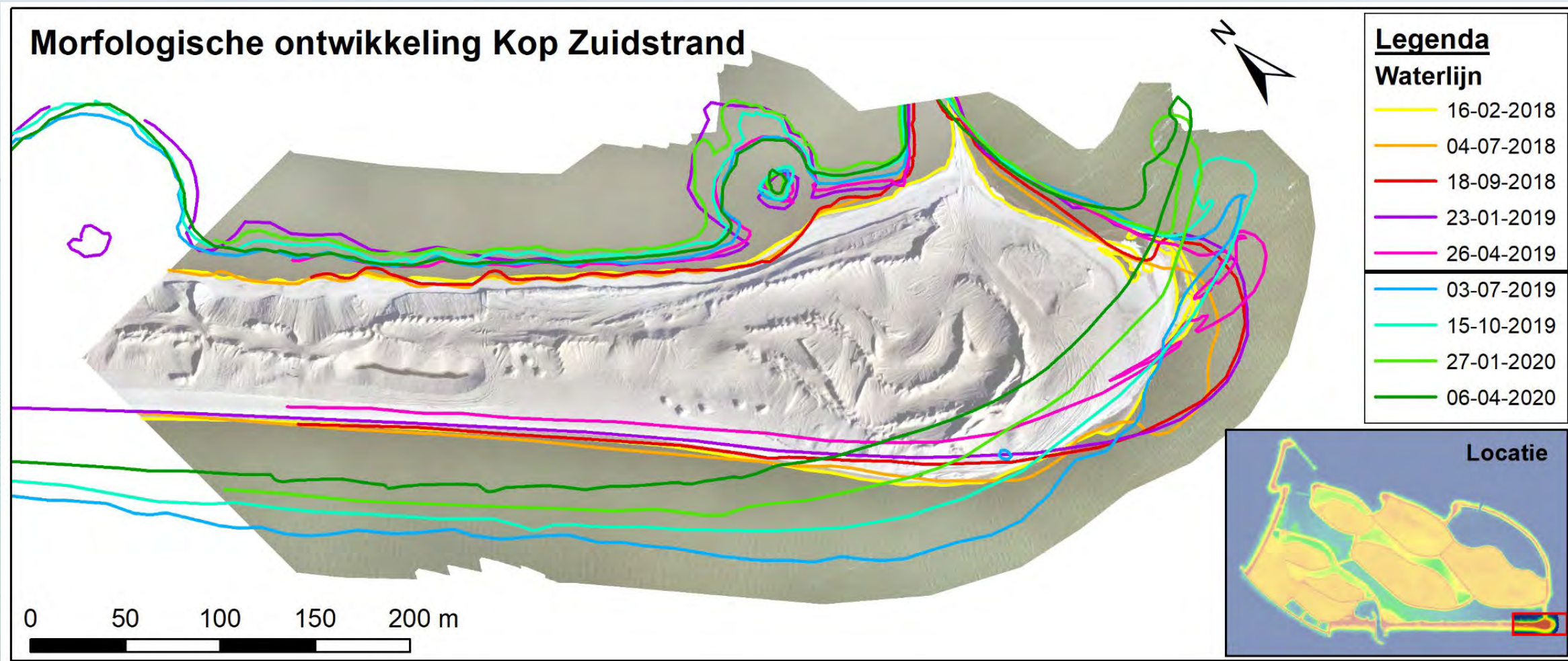


Presentatie tussenstand open rand

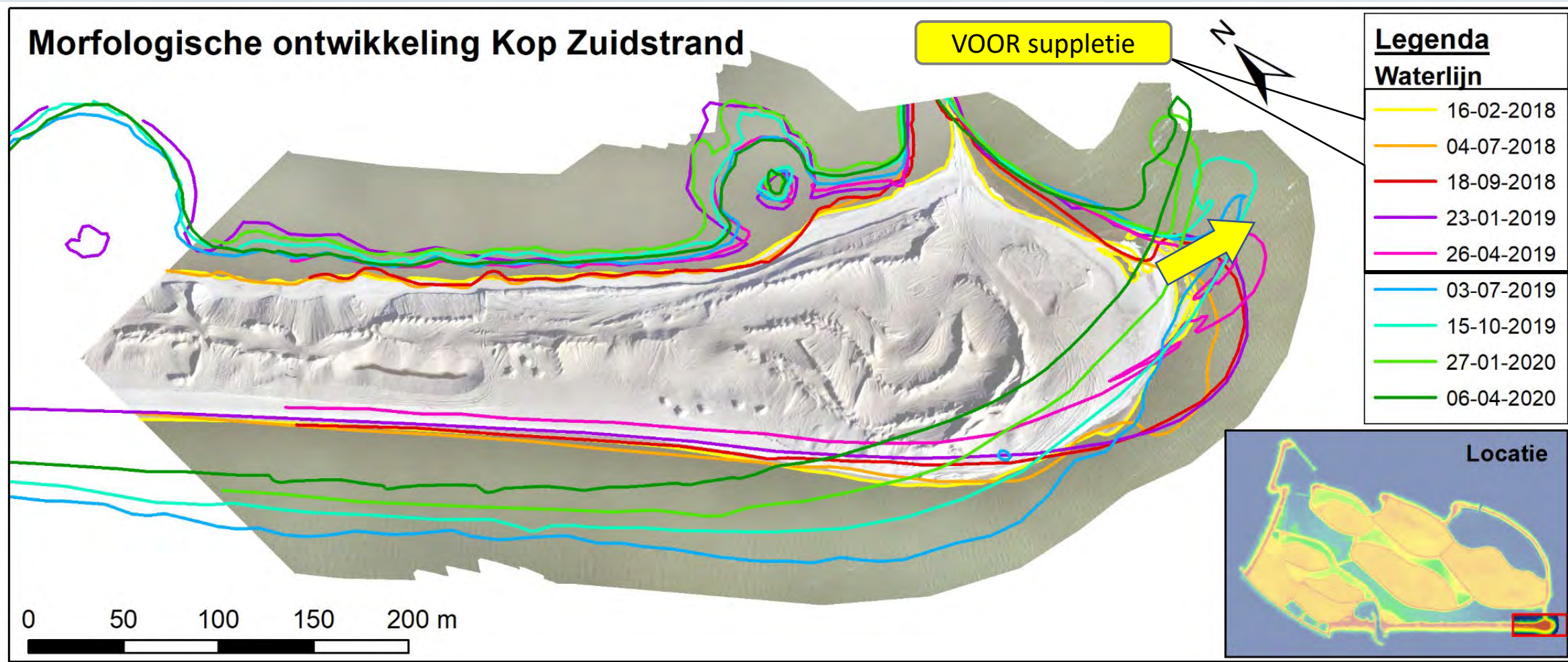


Gedrag van de
open rand?

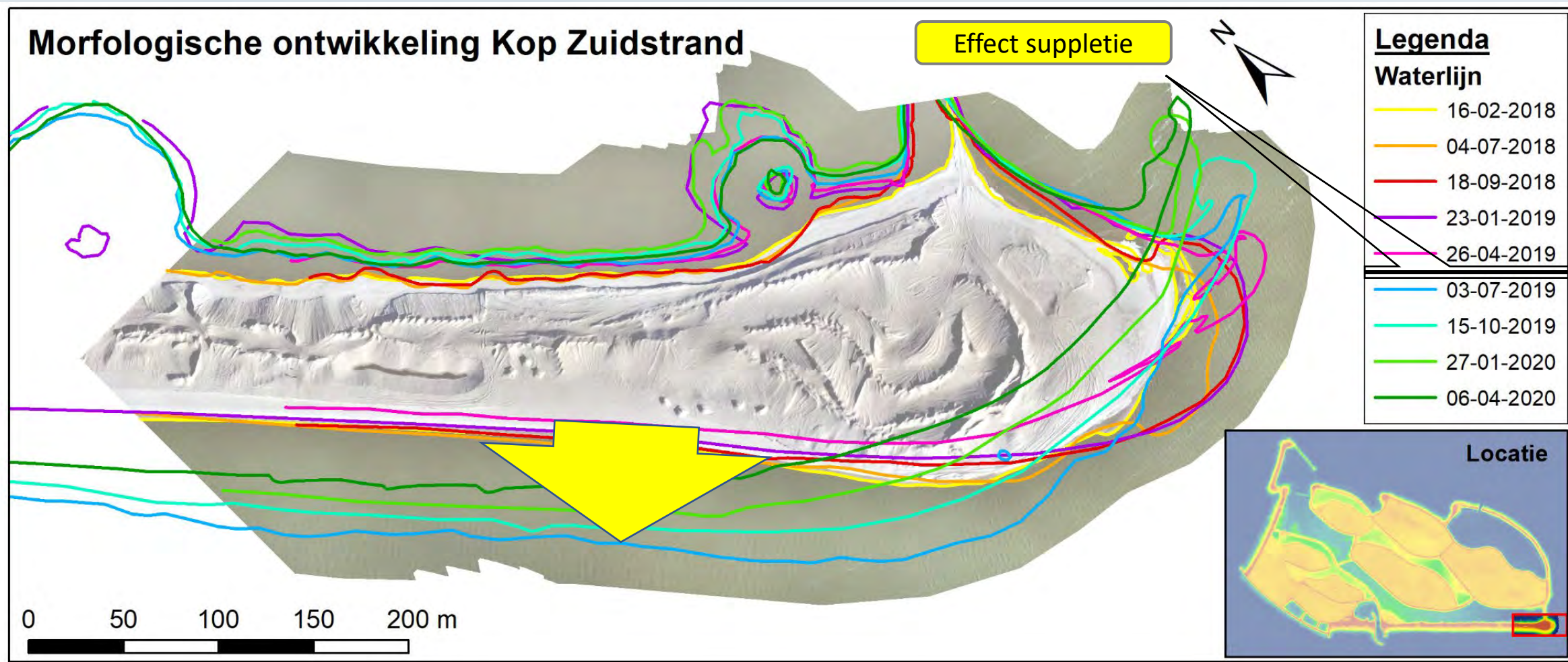
Ontwikkeling open rand (voor/na suppletie)



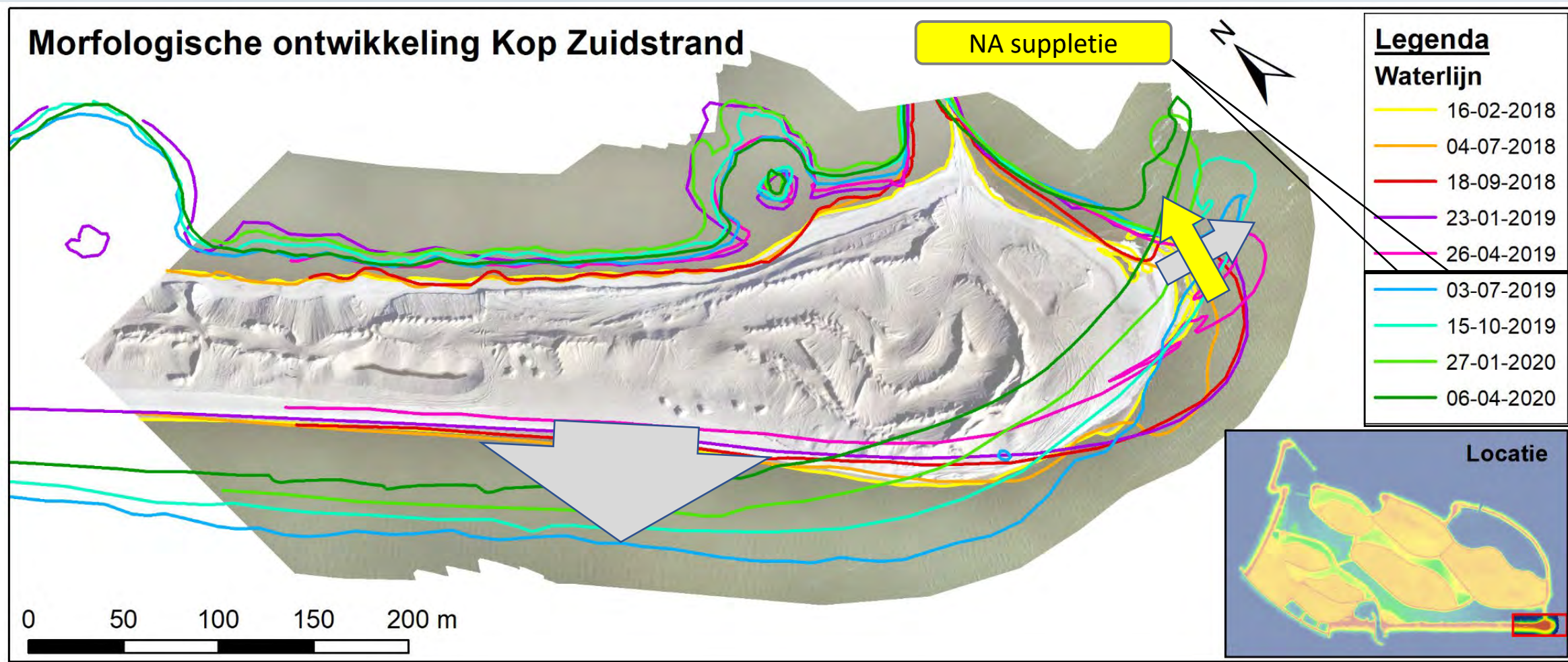
Ontwikkeling open rand (voor/na suppletie)



Ontwikkeling open rand (voor/na suppletie)



Ontwikkeling open rand (voor/na suppletie)



Vervolgstappen

Profielvormen:

- Binnenkort laatste meting #8
- Analyse resultaten meetsystemen
- Nadere conclusie relatie profielvorm – forcering (= plaats en tijd)

Overige onderwerpen:

- Finale analyse ontwikkeling open rand
- Idem, lage drempels
- **Plus: Afstemming overige ontwikkelingen ...**

Versterking
Houtribdijk

Trintelzand

Markermeerdijk-
versterking/
oeverdijk

**Kennisontwikkeling
'over de projecten heen'
Conform Beter Leren Keren initiatief ENW**

Marker
Wadden



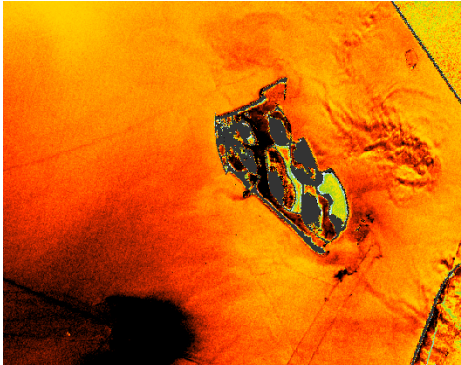
Vragen/discussie

- Vragen/opmerkingen?
- Reactie/aanvullingen op onderzoeksvragen?
- Reactie op aanpak?
- Suggesties voor de 'over de projecten heen'-aanpak?

KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Monitoring: what's new?



Monitoring: what's new? Toepassing remote sensing op Marker Wadden en Markermeer

Miguel Dionisio Pires & Frank Klein Schaarsberg

01 juli 2020

Deltares



Witteveen + Bos

Inhoud

- KIMA en remote sensing
- Inhoudelijke werk
 - RS vegetatie Marker Wadden
 - RS waterkwaliteit Markermeer
- Voor- en nadelen



Toegepast Onderzoek	Universitair onderzoek	Monitoring en Evaluatie programma	Living Lab



Bouwen met
Zand en Slib



Ecosysteem
van Waarde



Adaptieve
Governance

MEP Marker Wadden

- Geeft aan welke parameters gemeten moeten worden om in 2022 te kunnen evalueren of geformuleerde doelstellingen gehaald zullen worden.
- Monitoring ten behoeve van:
 - Onderzoek KIMA
 - Beleidsevaluatie Marker Wadden

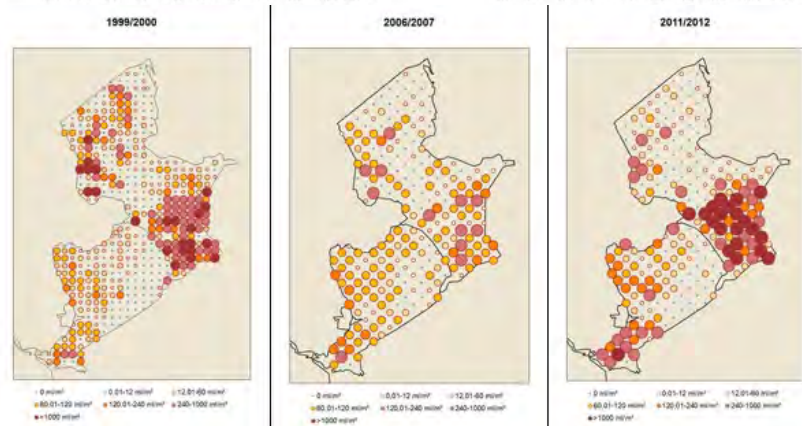
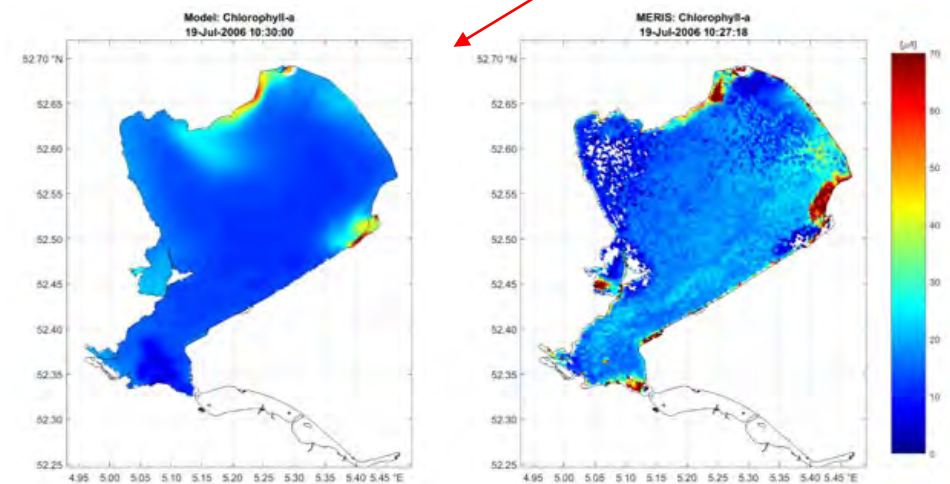
- **Stressors** – factors that cause stress
- **Strain** – the negative effects of stress
- **Strategies** – ways to manage stress

-
- KIMA**
- # MARKER WADDEN
- Vierde eeuw langer
waterdicht
- Water control en
exclusieve natuur
Sector 2
- Wijkplanter PSFL
- Markerwadden
Waterschapsgebied
Oudeveen
Land en water overgang
Buitenlandse
recreatie
Vestiging
en Molen
Middel-
waterkwaliteit
Gemaal
vallen
- Bird sanctuary
Bioscience
habitat
Ecological reserve
Natural areas
to clarify
Gamagrass
- Dilgtaal
- Bouwen met
sand en Sibb
- Ecosysteem
van Waarde
- Adaptieve
Governance
- 21 november 2019
- Deltares**

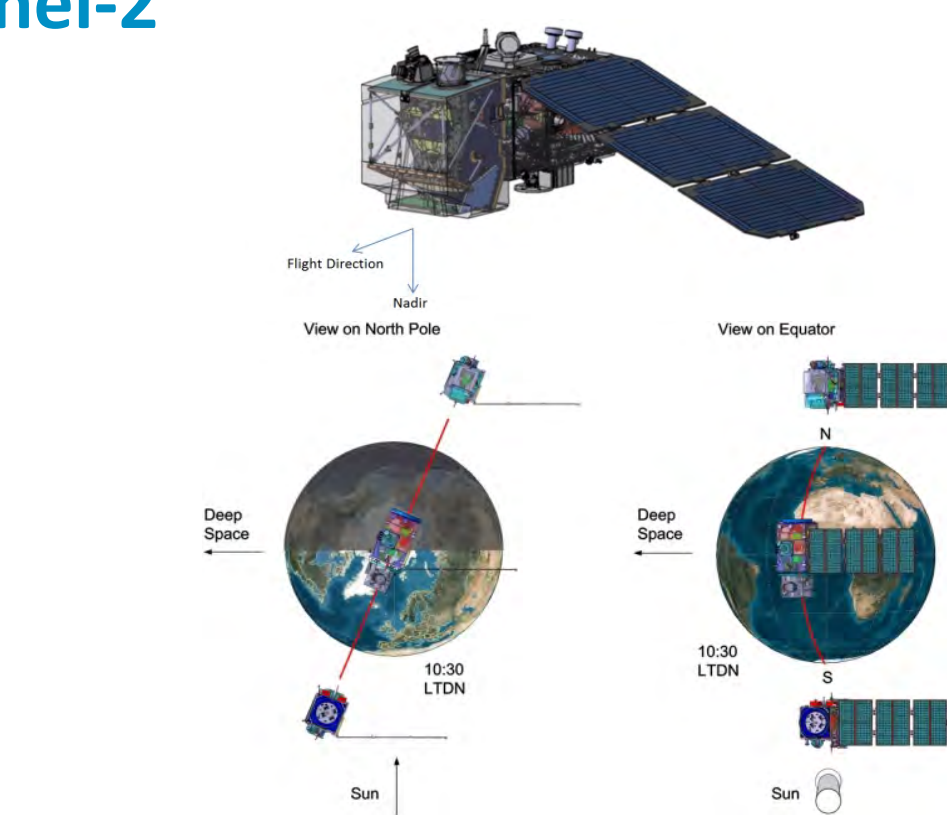
RS: land en water

Waterkwaliteit

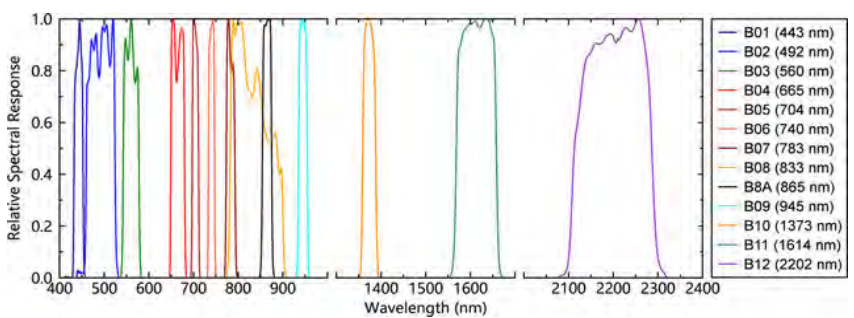
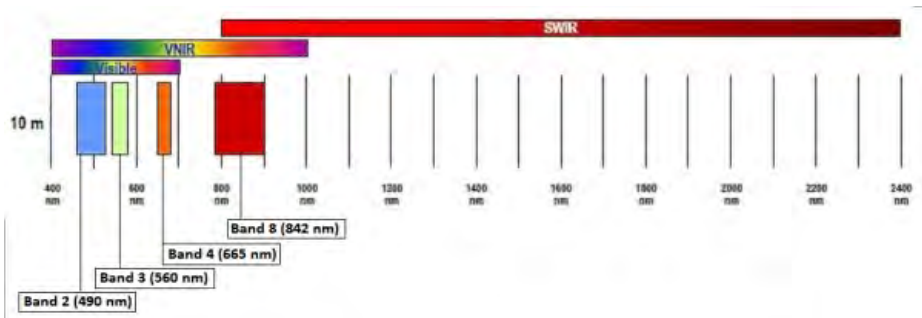
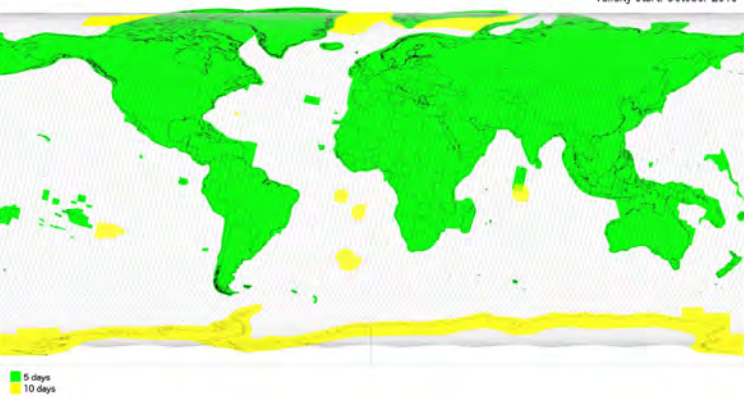
Landvegetatie



Sentinel-2



Sentinel-2 Constellation Observation Scenario: Revisit Frequency



Remote sensing Marker Wadden

Monitoring van vegetatie op land

1 juli 2020 | frank.klein.schaarsberg@witteveenbos.com

Inleiding

Verkenning Remote Sensing (RS) voor monitoring vegetatie op land

- hoe ontwikkelen verschillende vegetatietypes zich door de tijd qua type en biomassa?
- hoe ontwikkelt plantaardige biomassa zich door de tijd?



Gebied

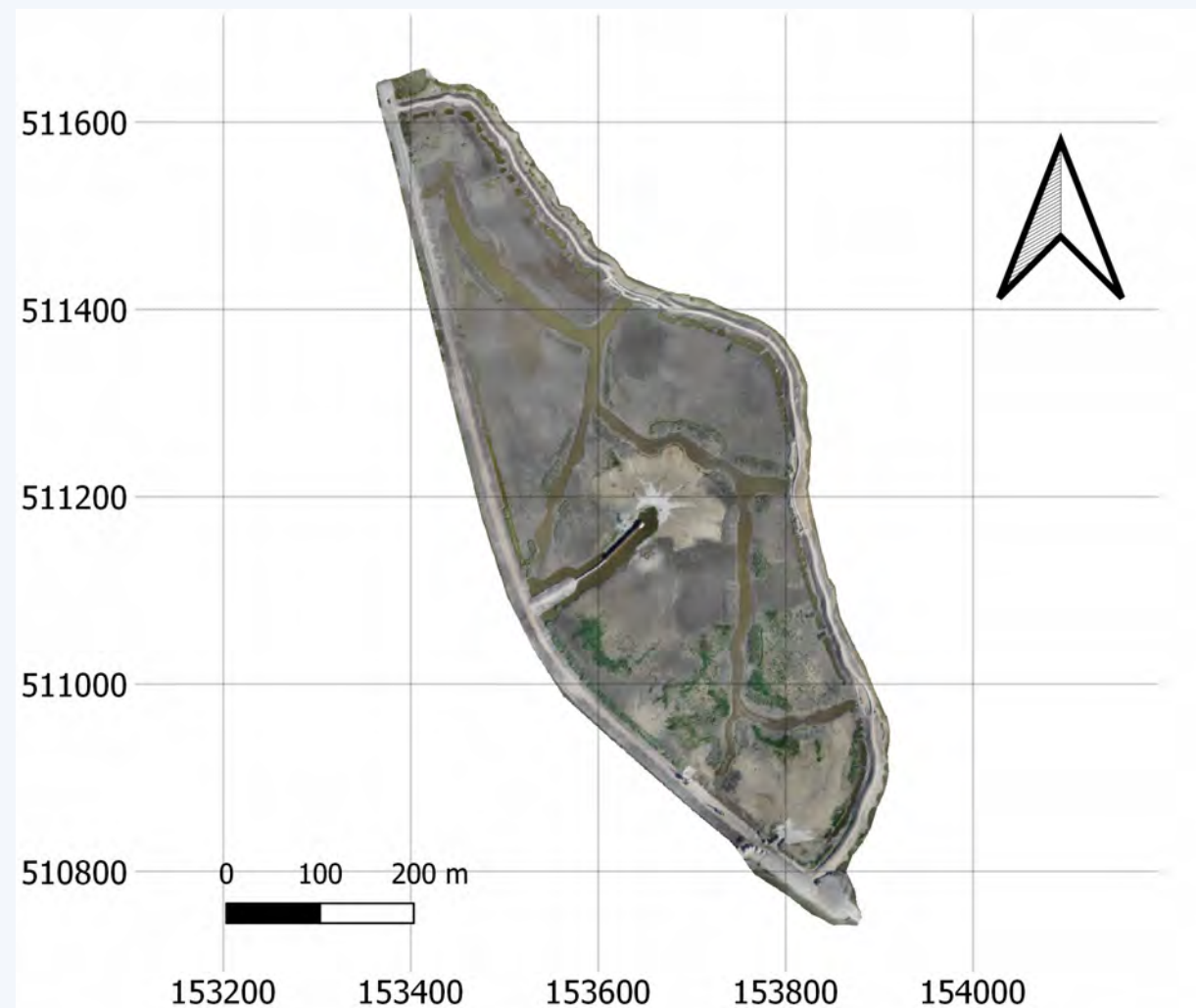
- Compartiment A3
- Opzetten van classificatiemodellen op basis van RS data
- Remote Sensing data:
 - Luchtfoto
 - Triplesat beeld
 - Sentinel-2 beeld



Remote Sensing data

- Verschillen dronebeeld en satellietbeelden:
 - resoluties
 - beschikbaarheid
 - Kleurbanden

- Data en techniek zijn bepalend voor de kwaliteit van het resultaat



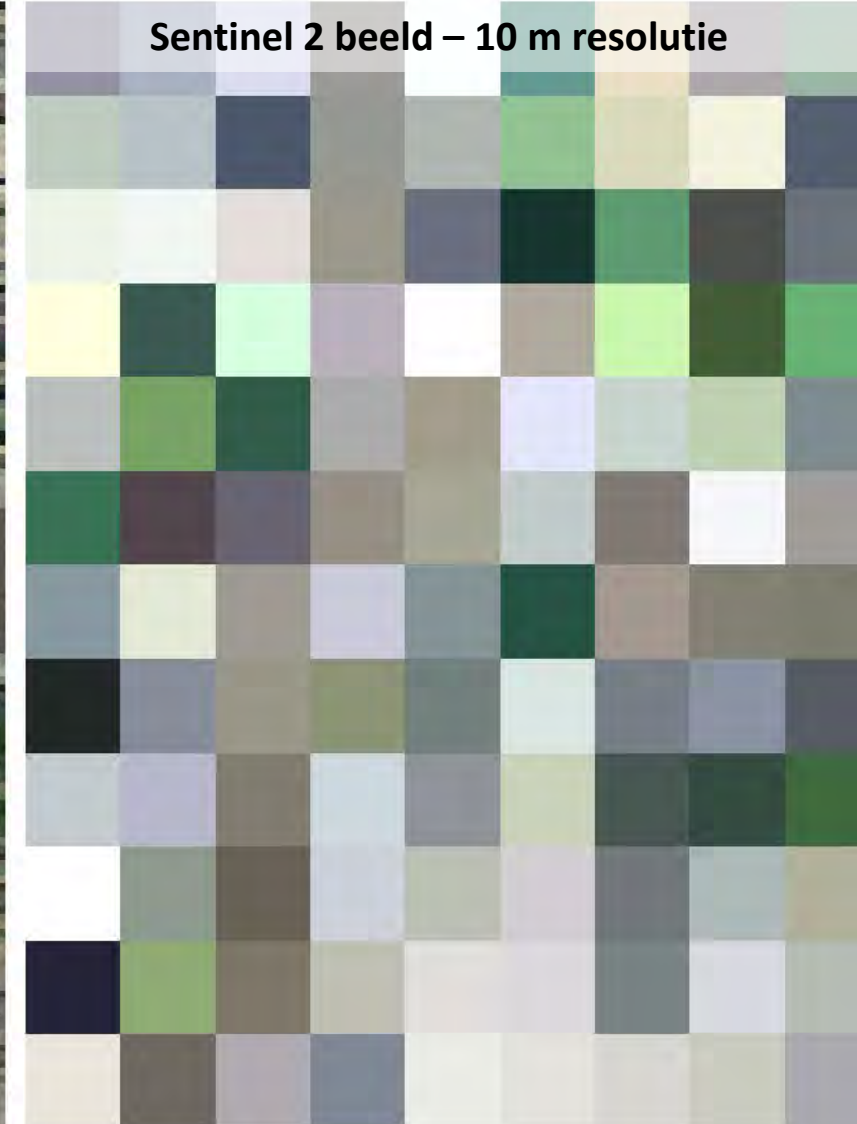
Dronebeeld – 2 cm resolutie



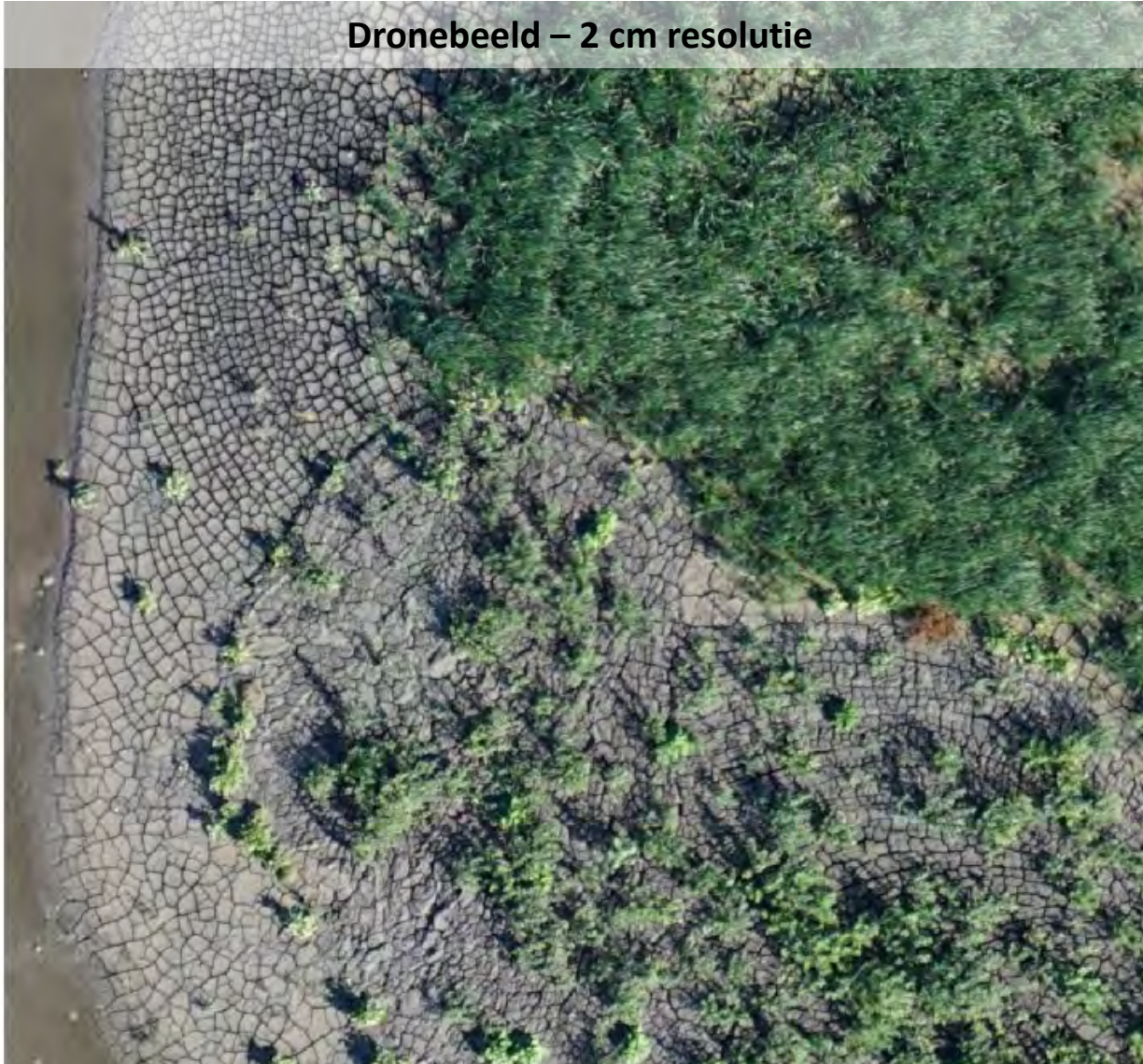
Triplesat beeld – 0.8 m resolutie



Sentinel 2 beeld – 10 m resolutie



Dronebeeld – 2 cm resolutie

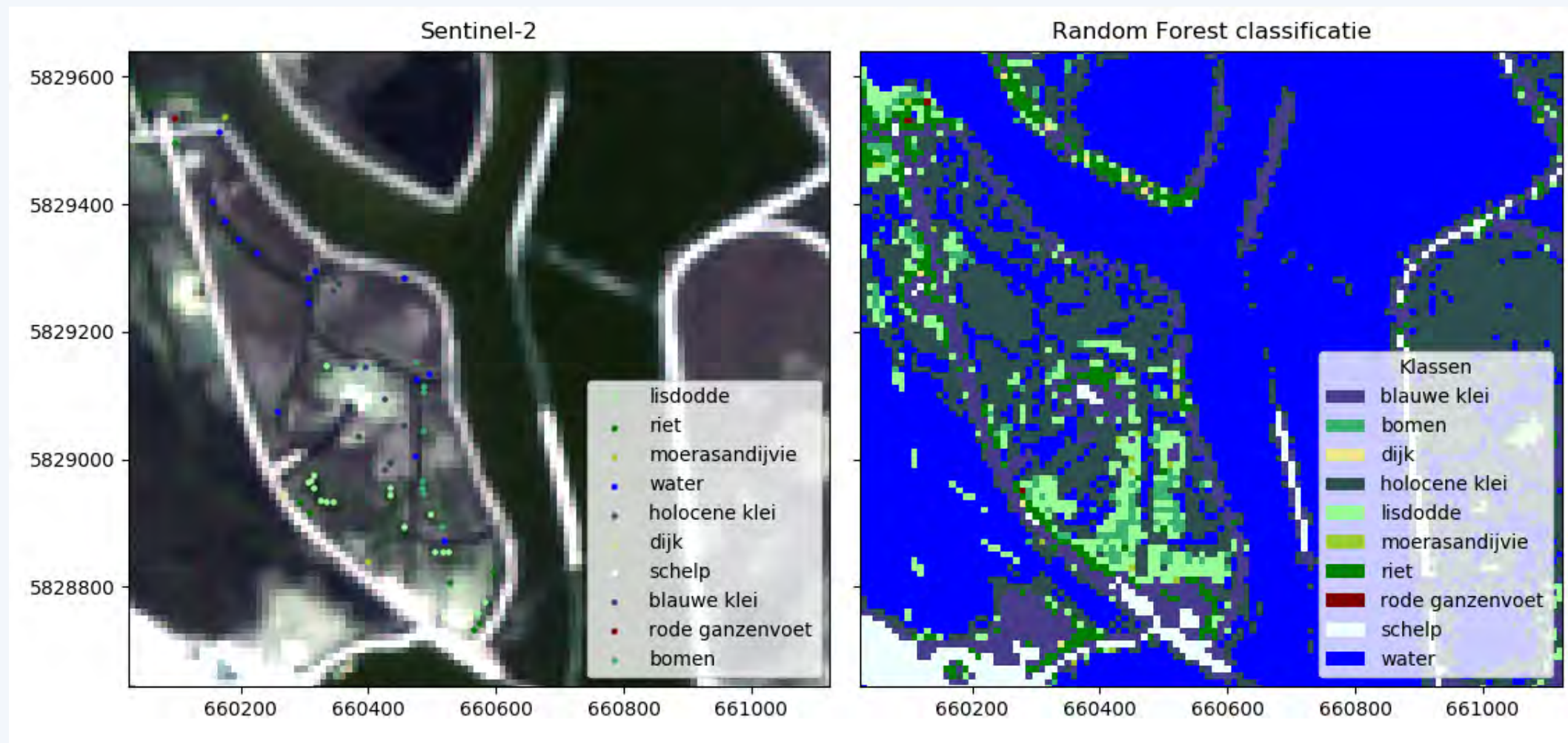


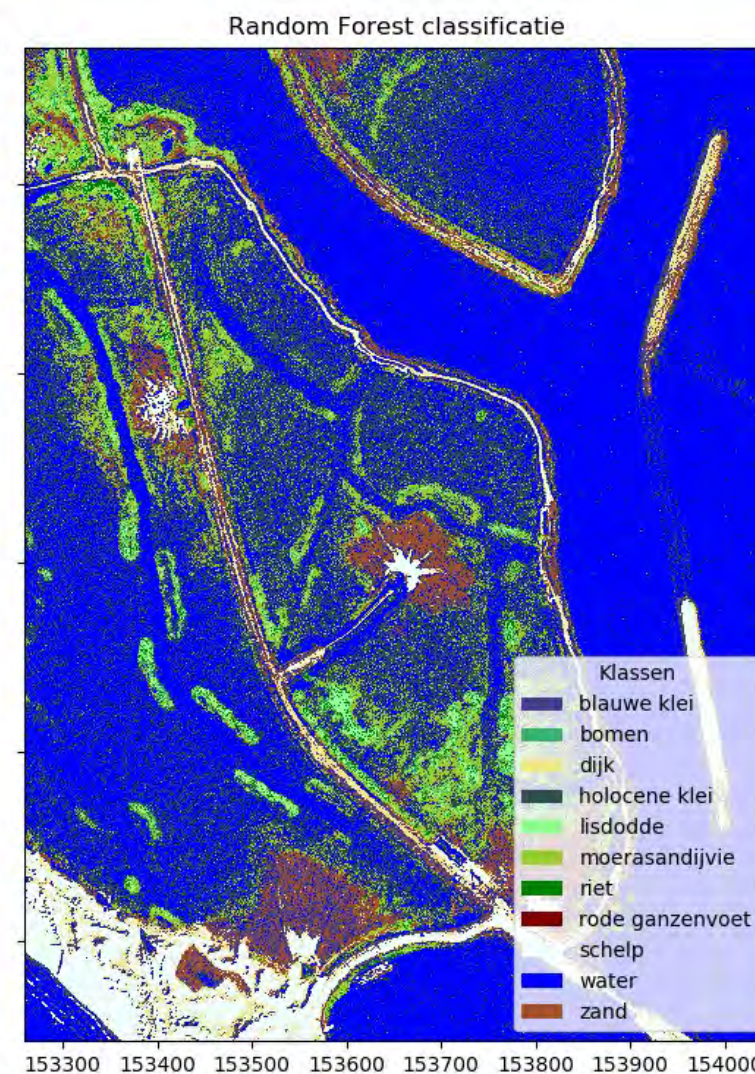
Triplesat beeld – 0.8 m resolutie



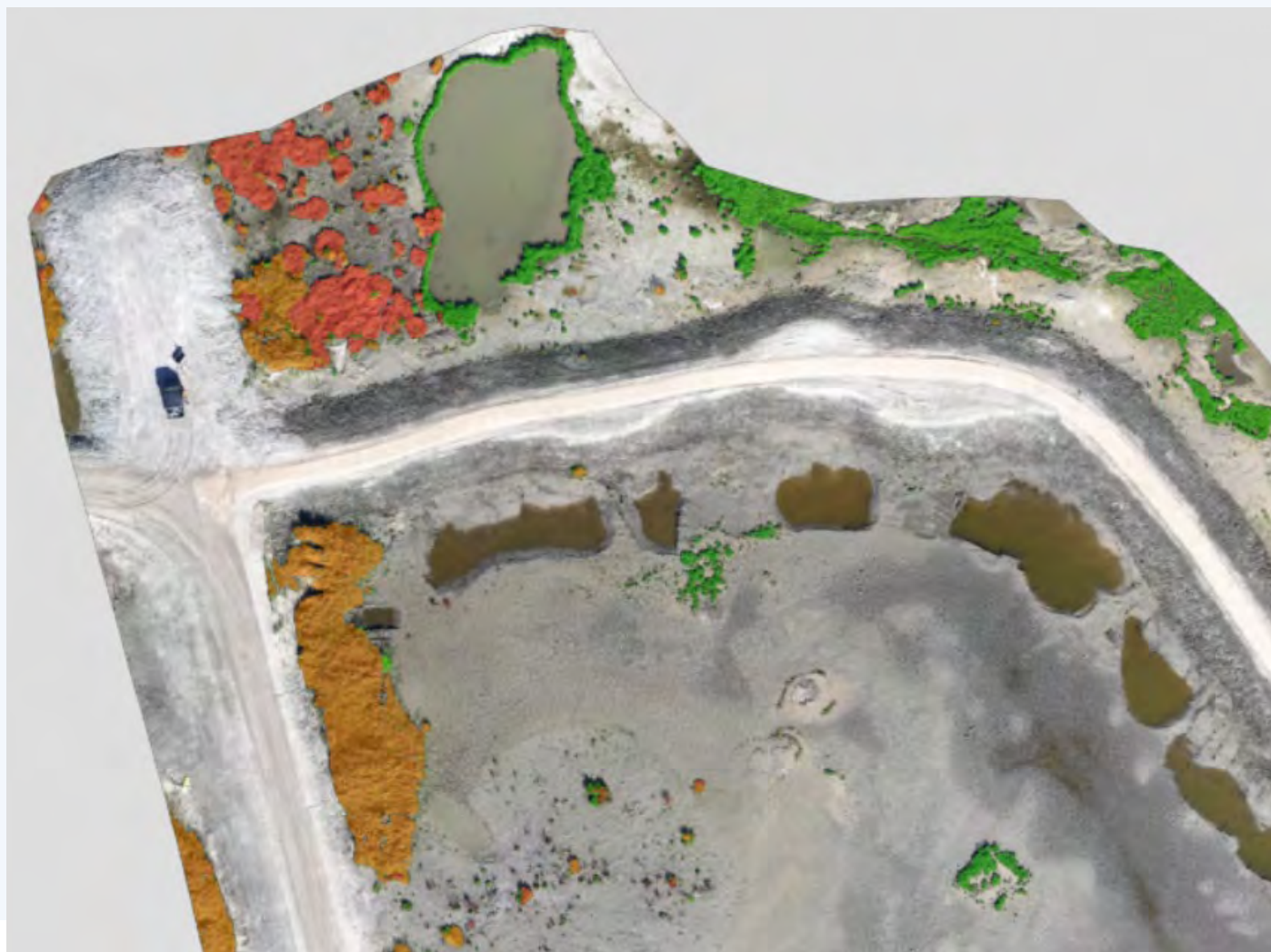
Toegepaste technieken

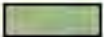
- Satellietbeelden: klassieke aanpak
 - Random Forest
 - SVM
- Drone beelden: beeldherkenningstechnieken
 - U-NET (convolutional neural network)
 - classificatie op basis van kleuren en structuren



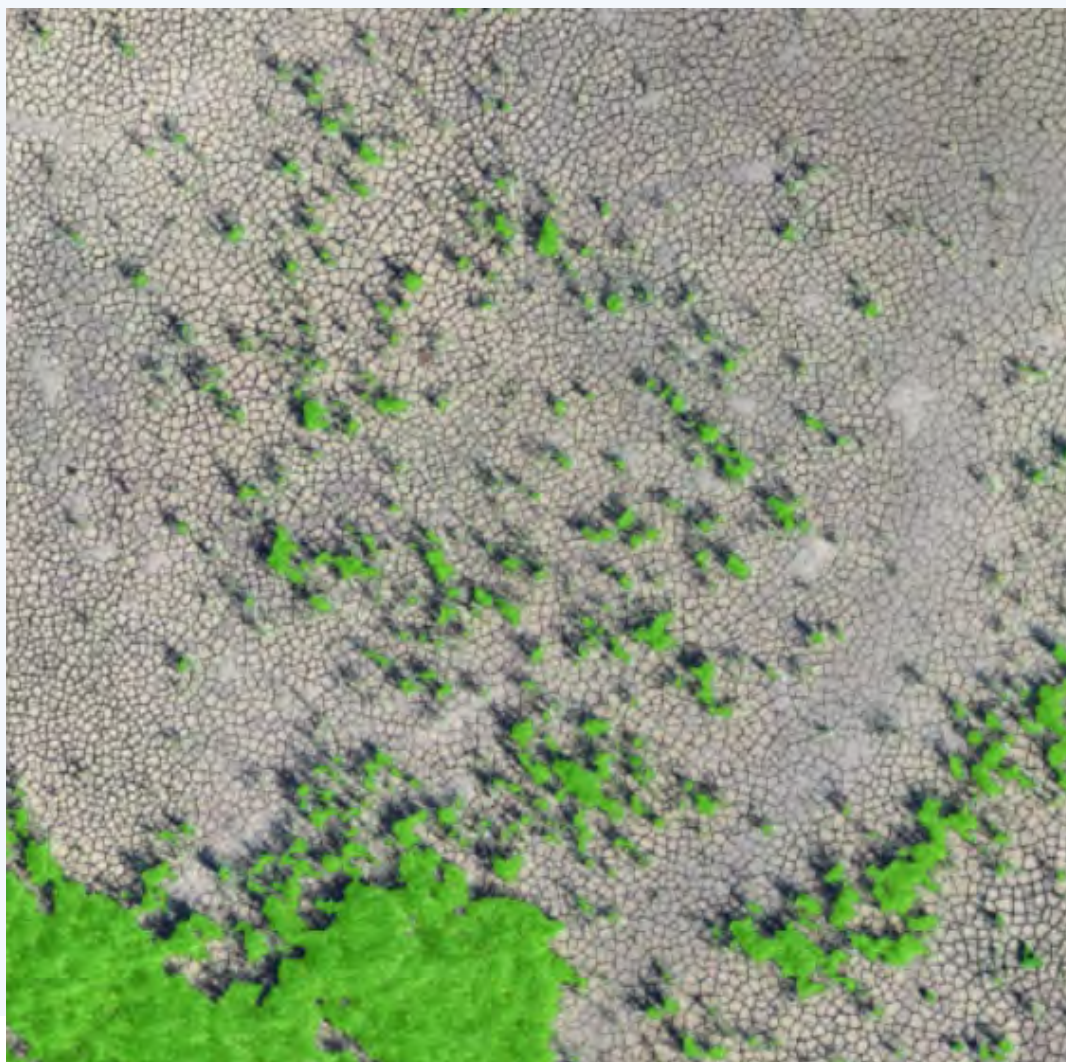


Resultaten dronebeeld met U-NET



bomen	
lisdodde	
moerasandijvie	
riet	
rode ganzenvoet	

Resultaten dronebeeld met U-NET



bomen	
lisdodde	
moerasandijvie	
riet	
rode ganzenvoet	

Resultaten dronebeeld met U-NET



bomen	
lisdodde	
moerasandijvie	
riet	
rode ganzenvoet	

Conclusies

- Remote Sensing geschikt voor vegetatiemonitoring
- De monitoring valt of staat met de kwaliteit van de gebruikte data
- Resolutie van belang voor toepassing op Marker Wadden
- Moment van opname



www.witteveenbos.com

Waterkwaliteit Markermeer

- Kunnen we ruimtelijk inzicht krijgen van de waterkwaliteit van het Markermeer en dat over een langere periode?
- S2 beelden gebruikt om de volgende variabelen te destilleren :

Zwevend stof

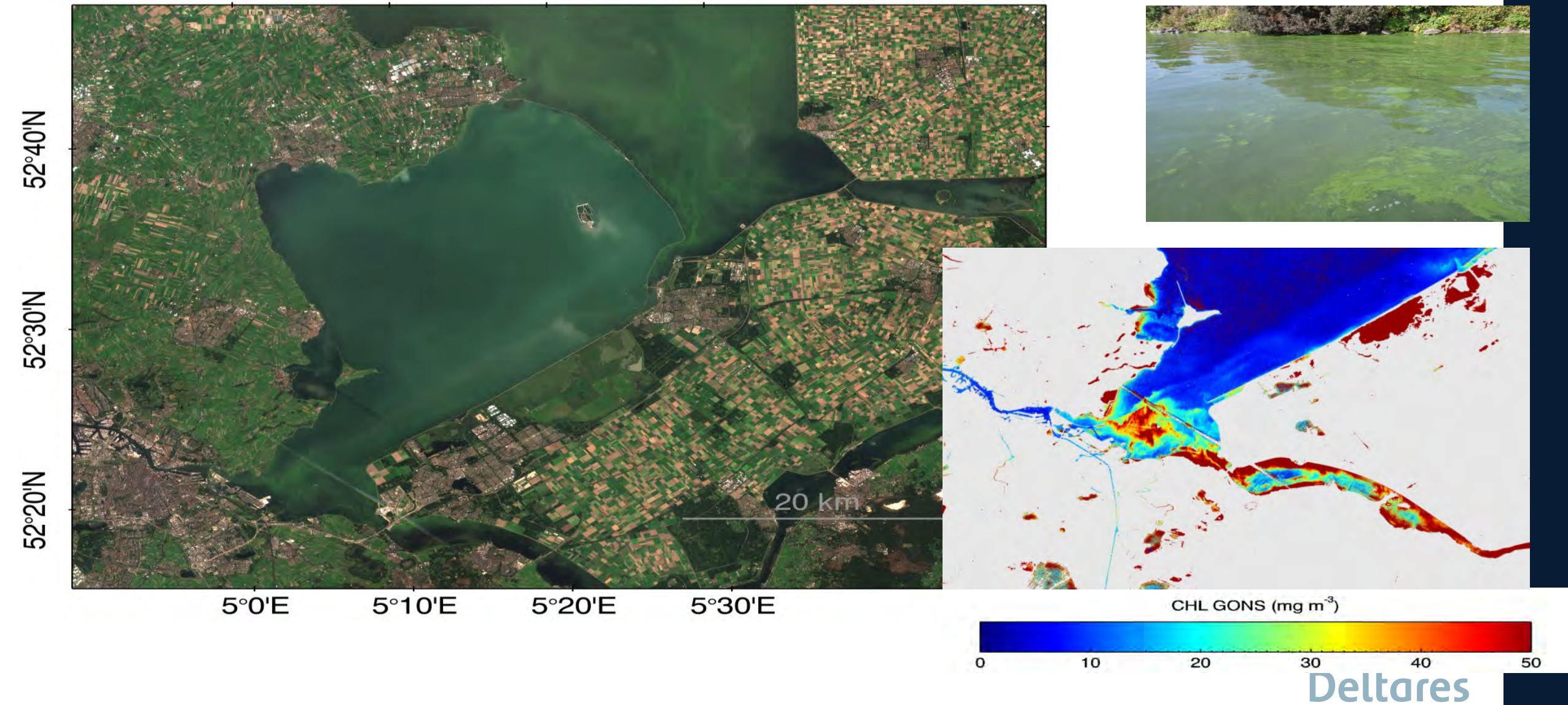
Chlorofyl-a

NDVI

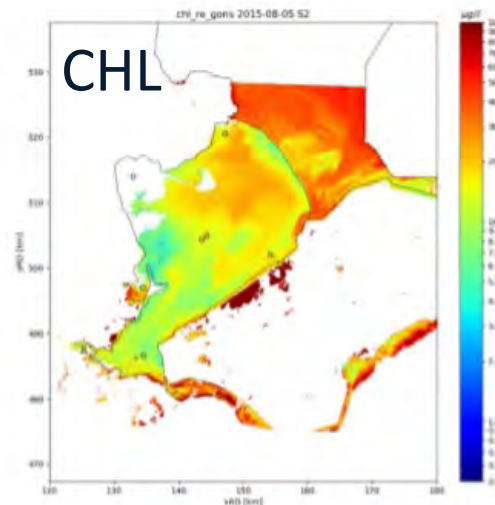
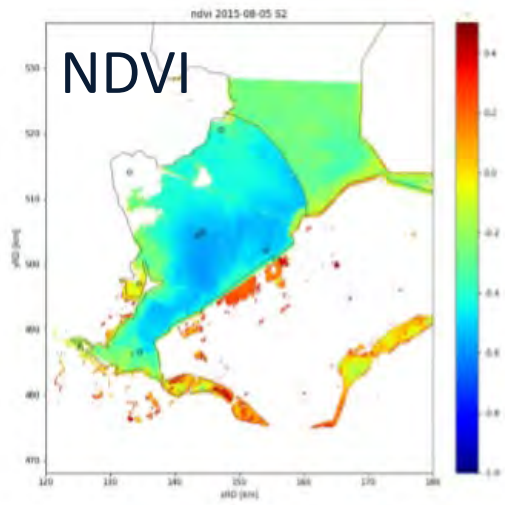
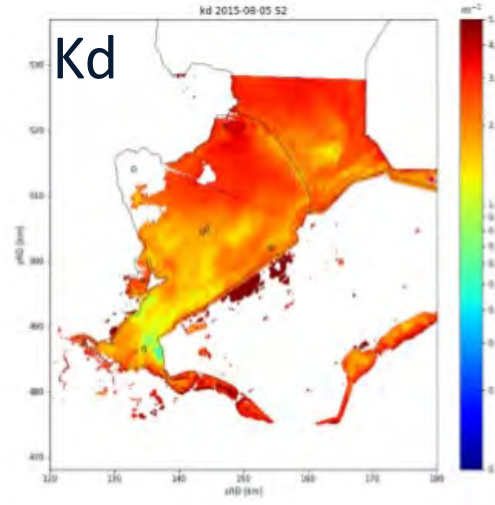
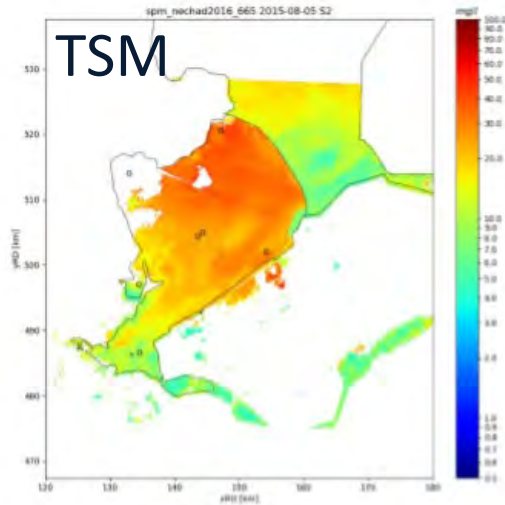
Lichtuitdoving

Slides afkomstig van: Marieke Eleveld, Robyn Gwee, Menno Genseberger (Deltares)

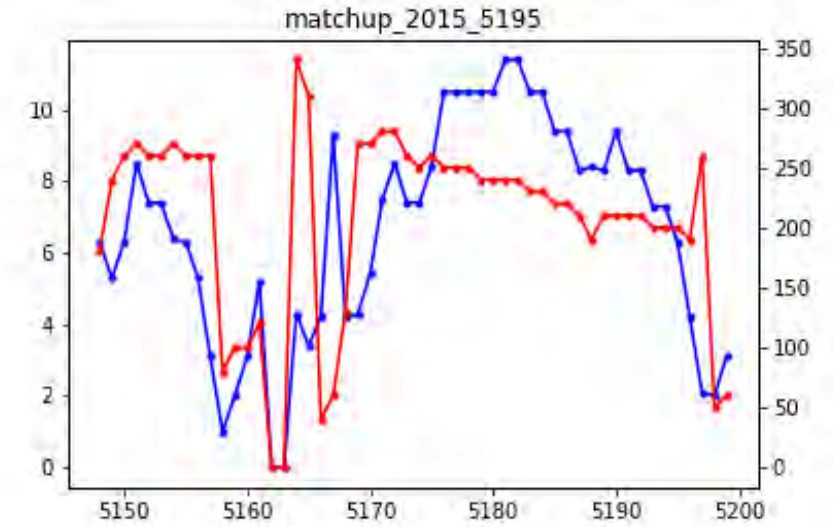
Aardobservatie en systeemkennis/-begrip



ZW-wind



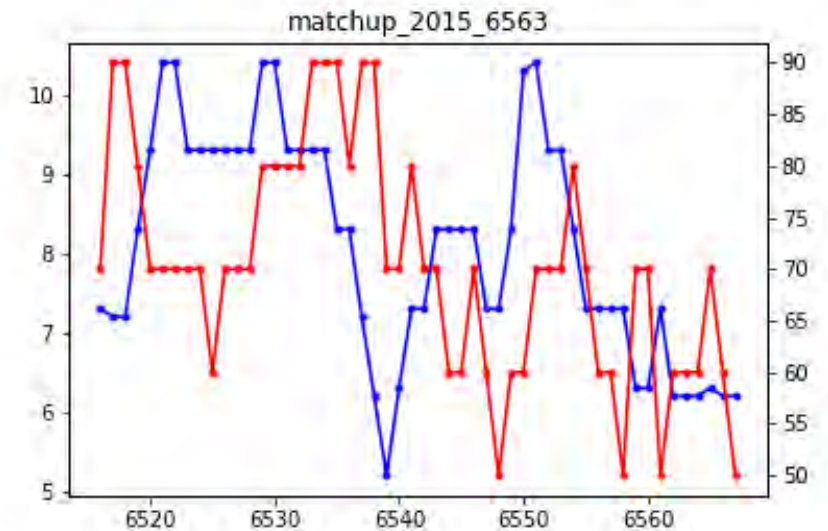
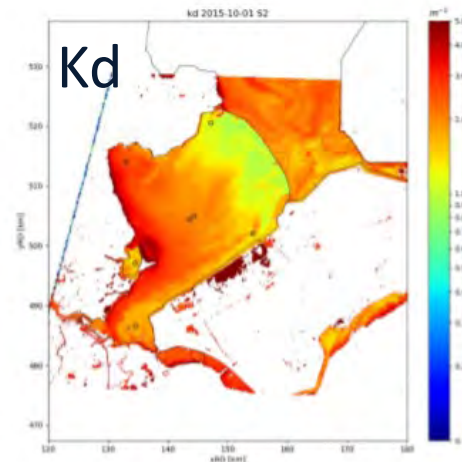
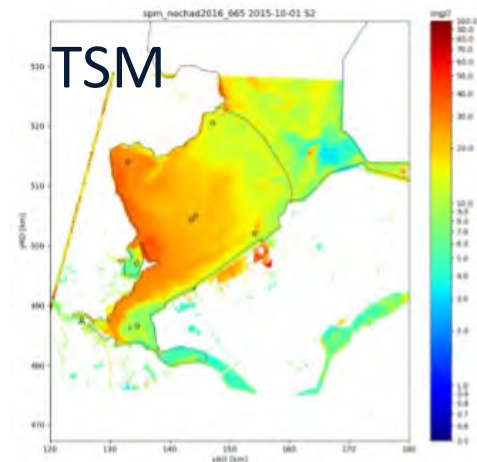
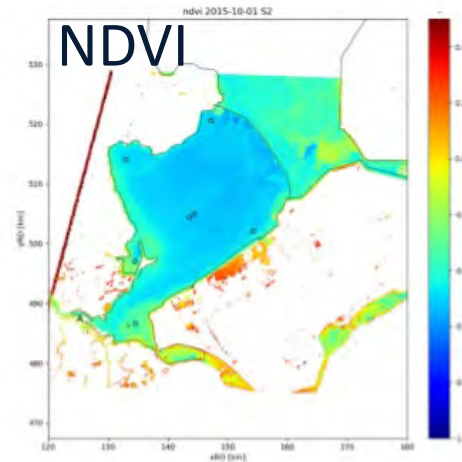
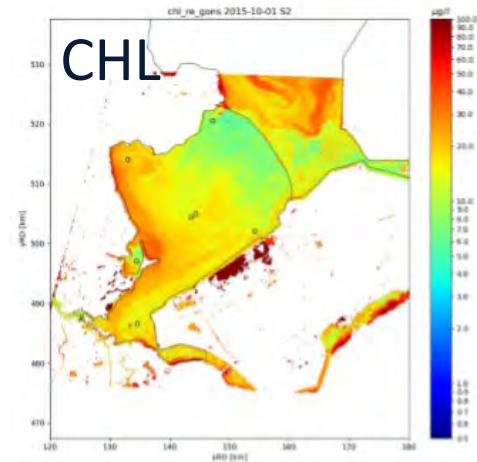
Wind -48 u voor
tot + 4 u na overkomst
y1=snelheid=blauw, y2=richting=rood
N=0, 360, E=90 S=180, W=270



ZW 10 m/s
Deltares

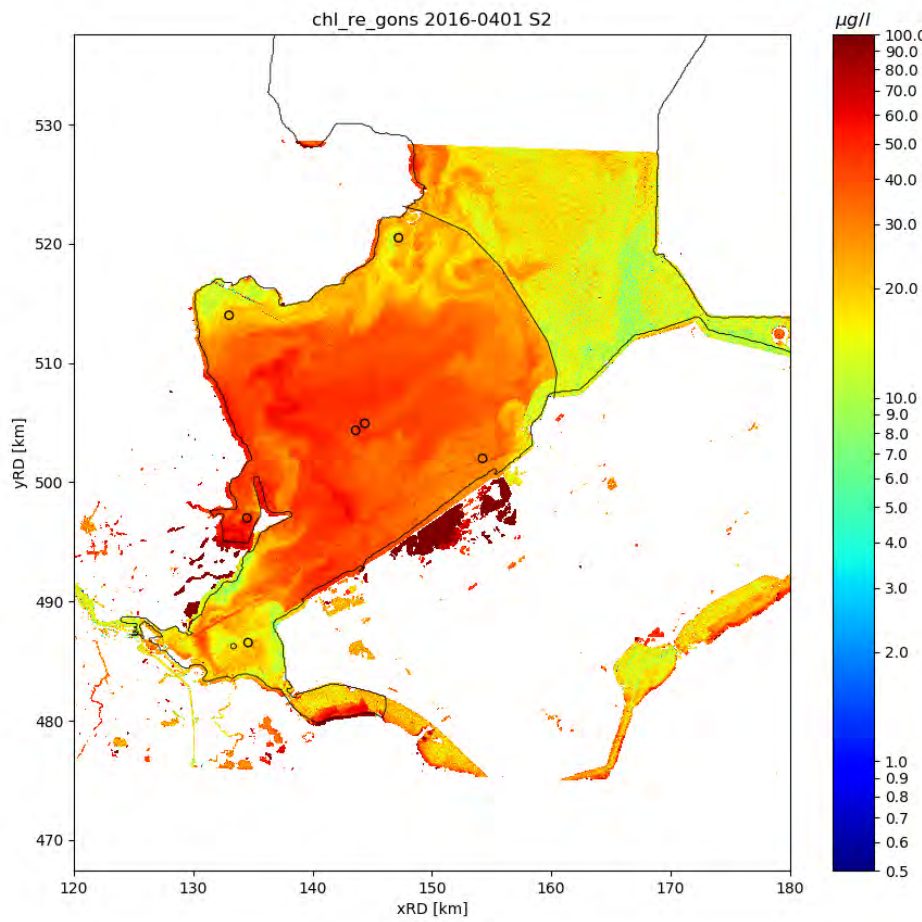
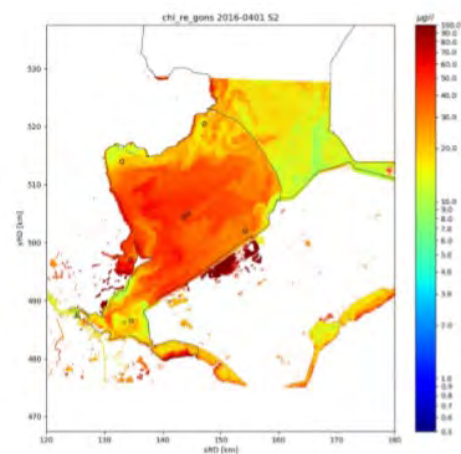
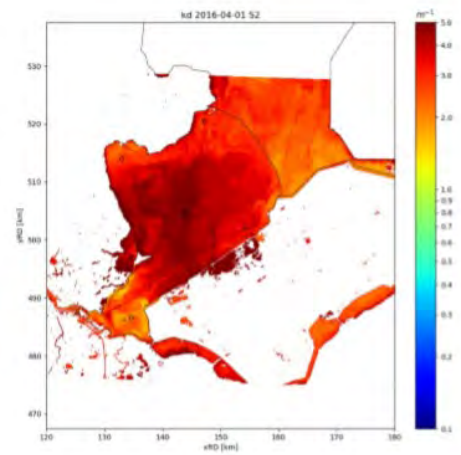
NO-wind

Wind -48 u voor
tot + 4 u na overkomst
y1=snelheid=blauw, y2=richting=rood
N=0, 360, E=90 S=180, W=270

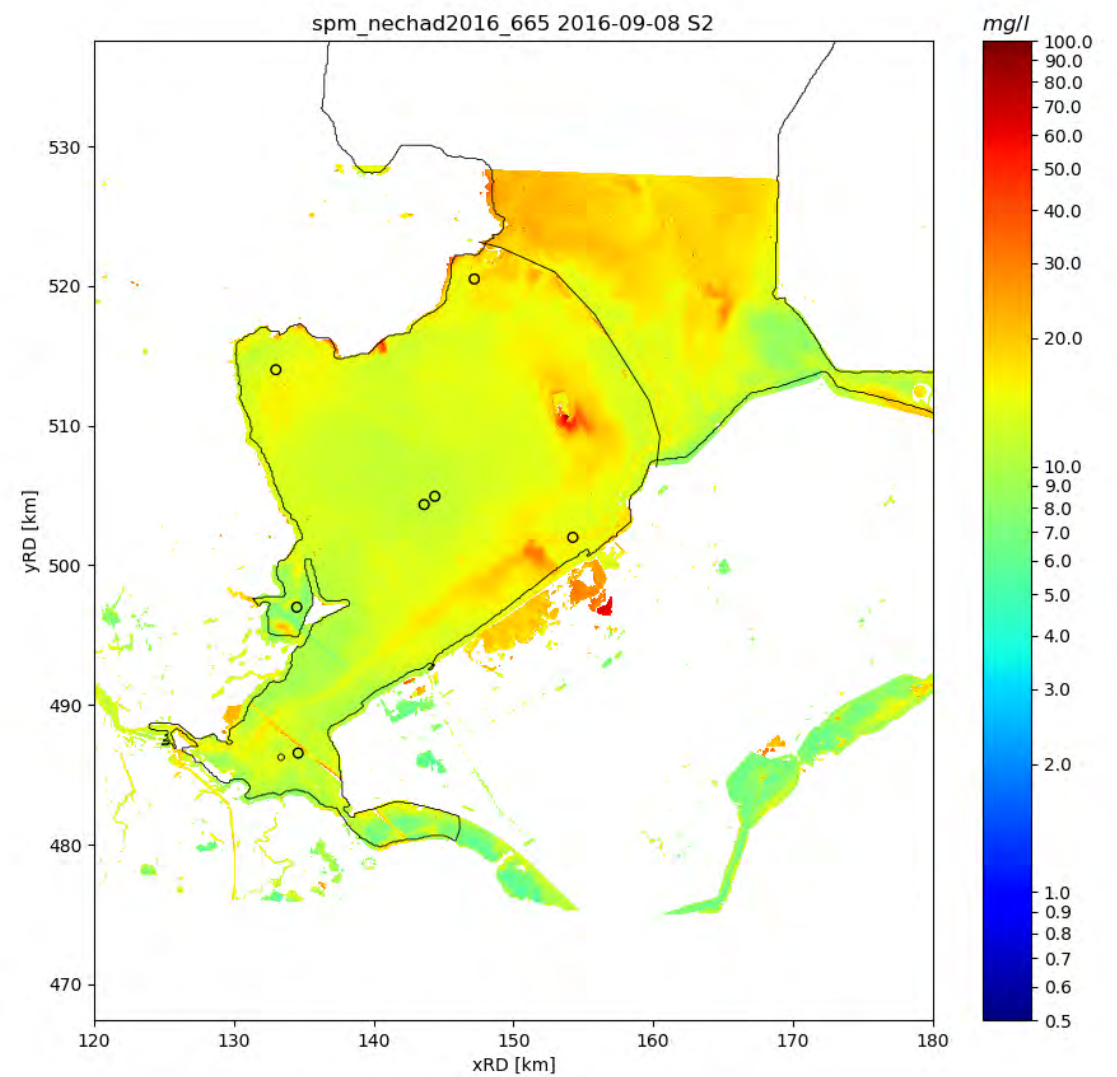
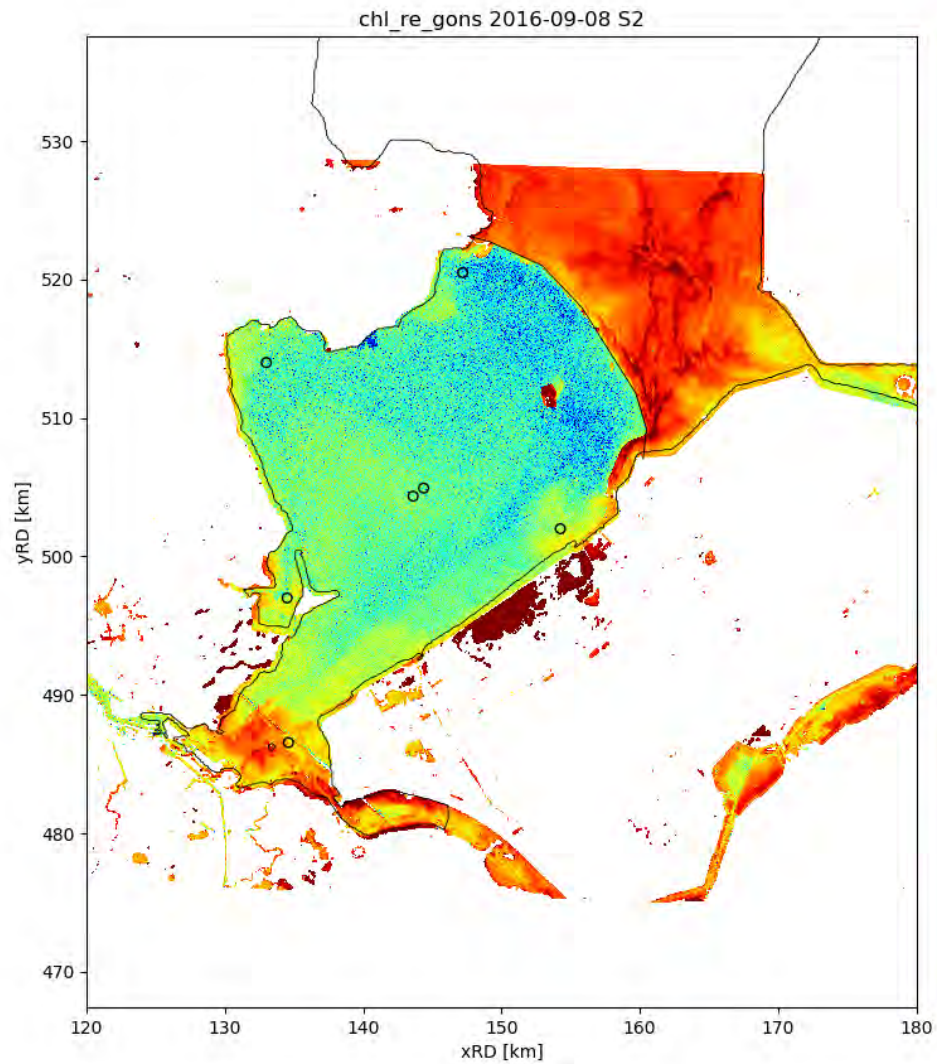


NO afnemend
van 10.5 m/s

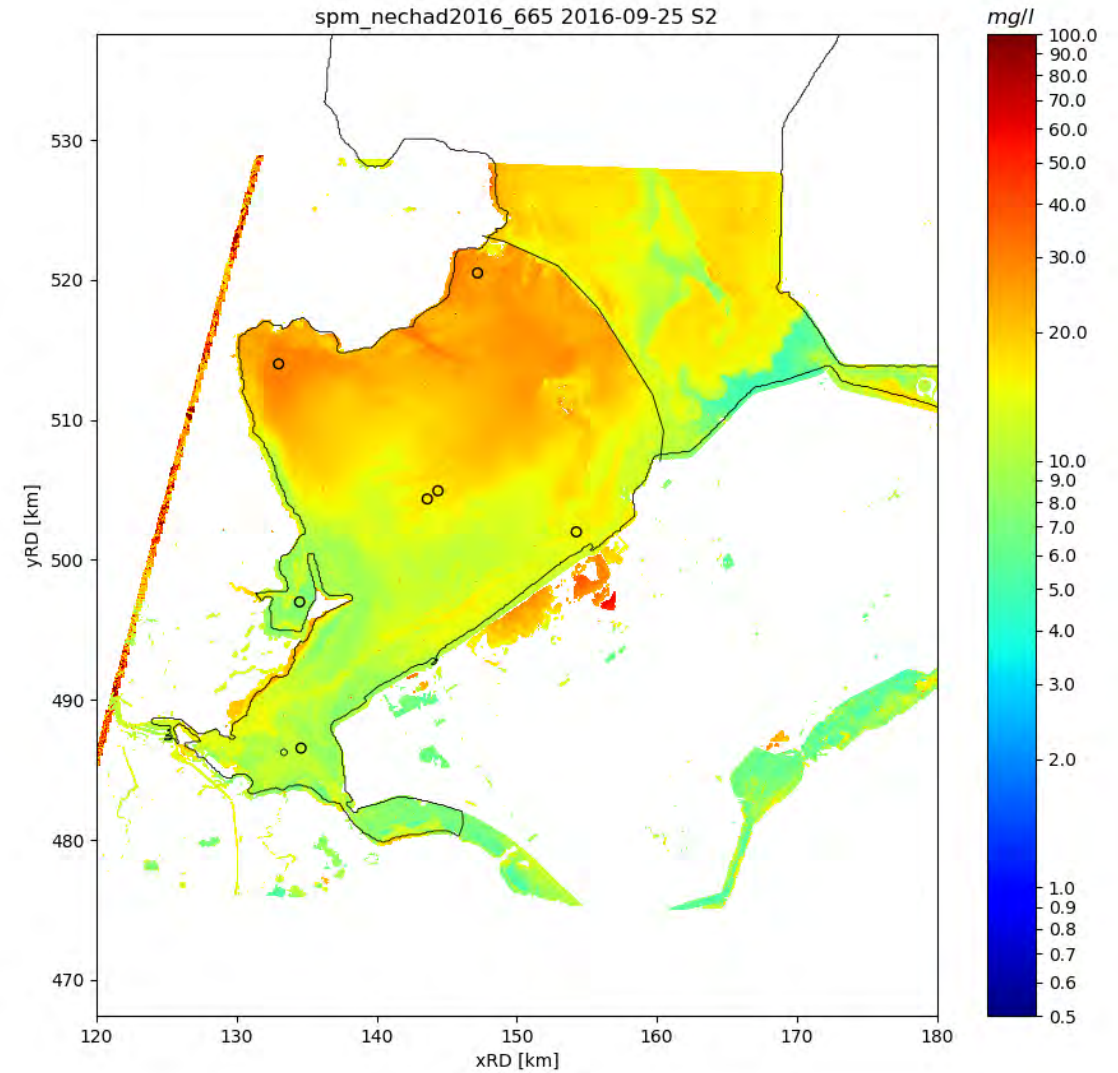
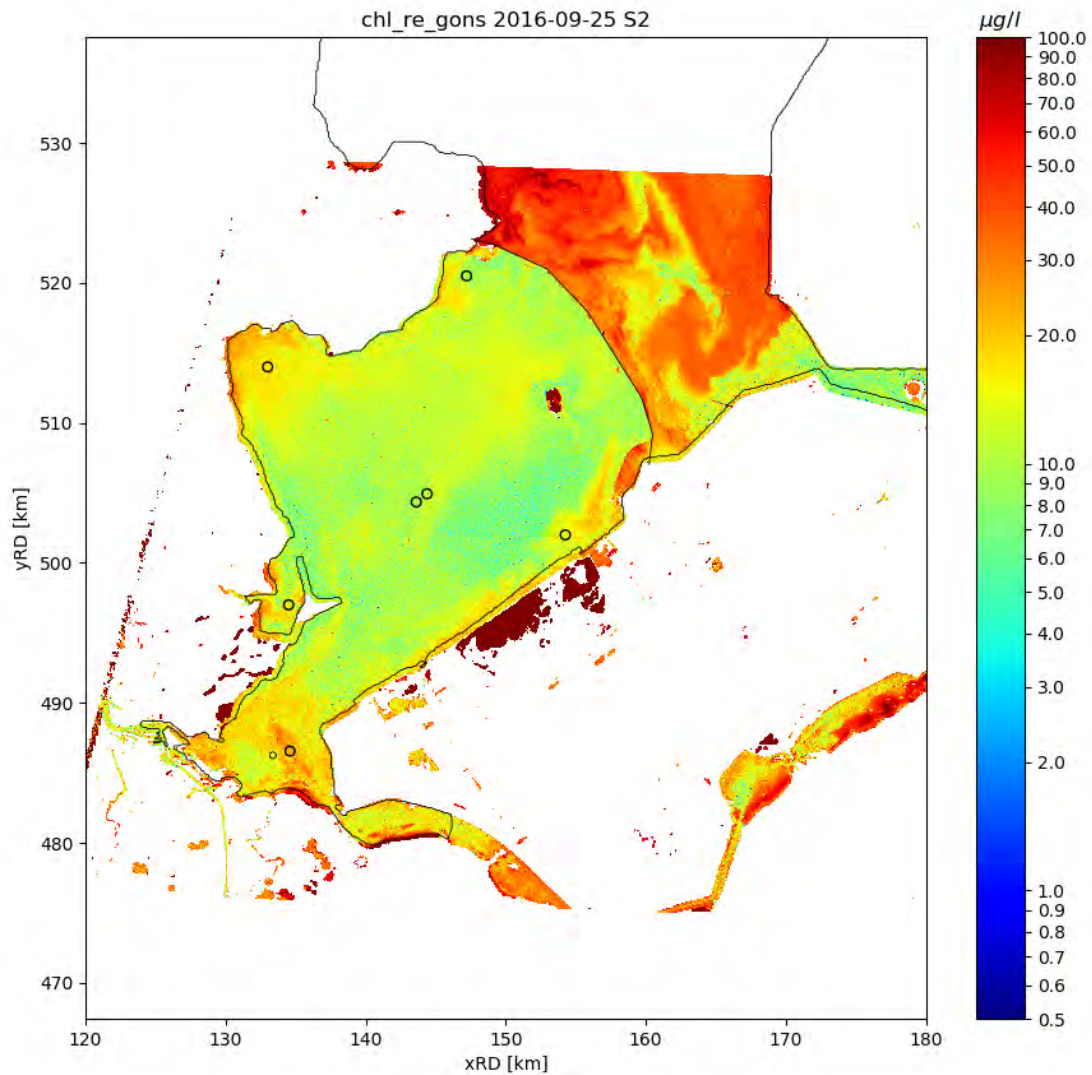
Open sluis?



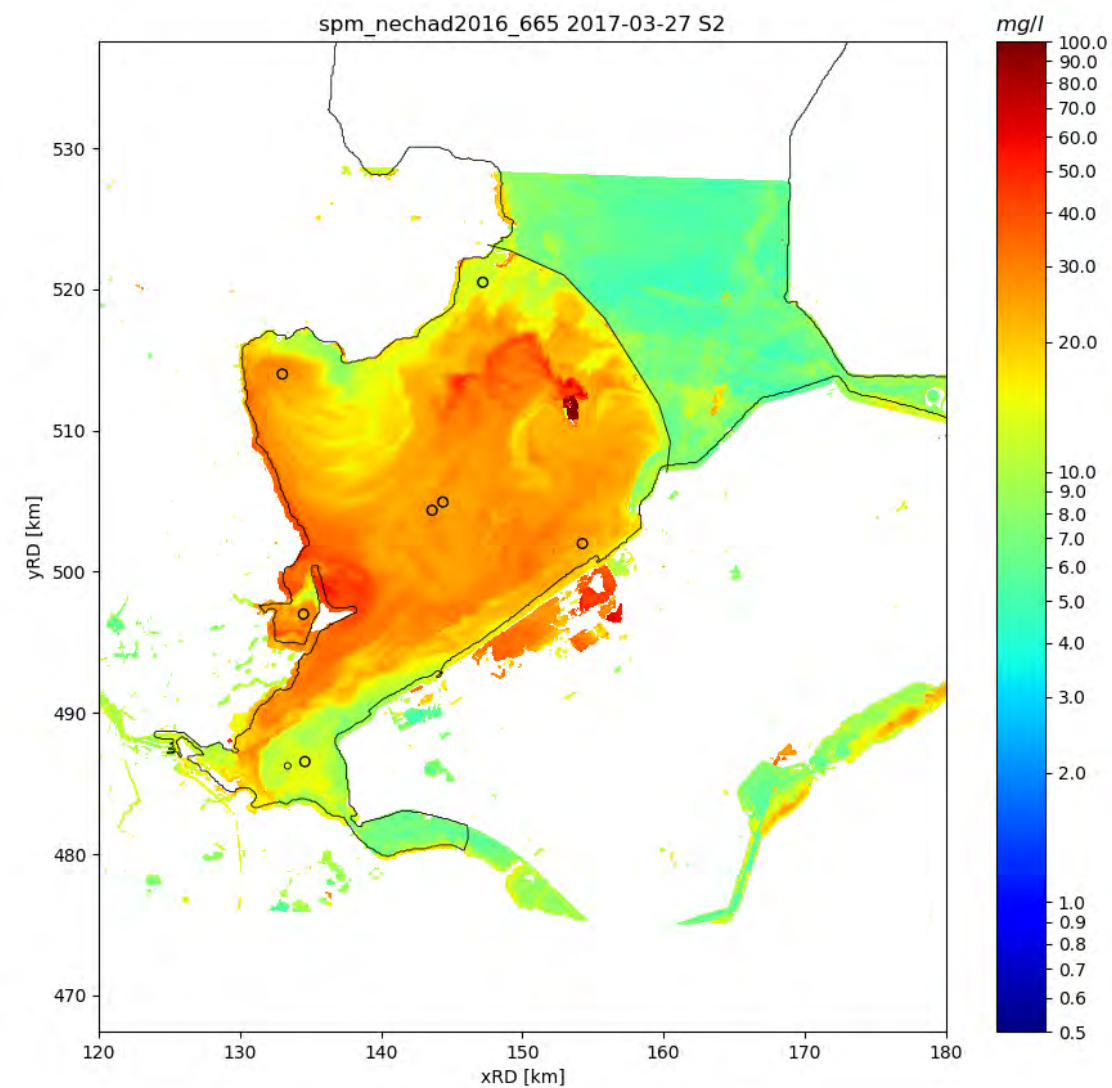
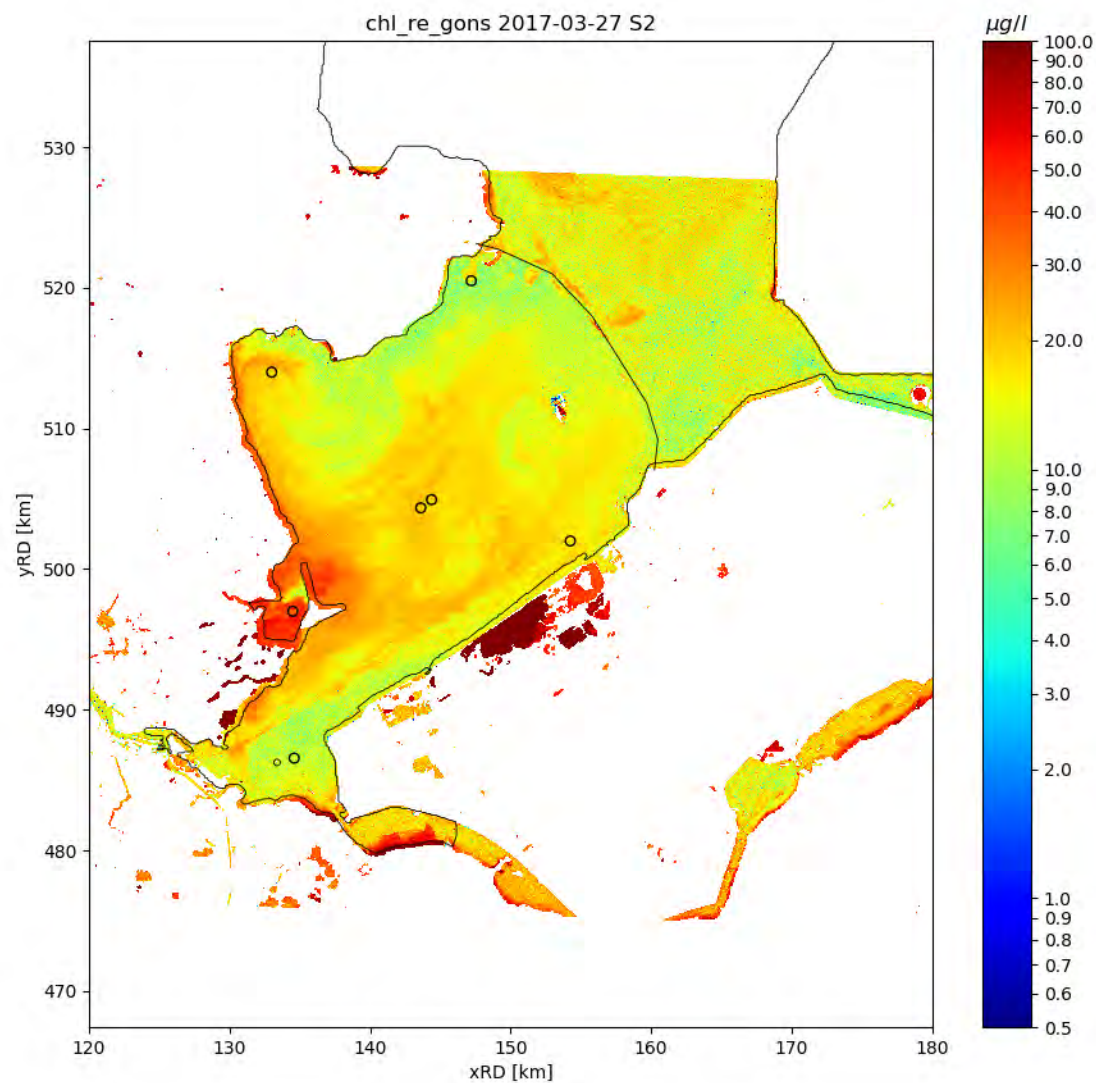
(Aanleg) Marker Wadden



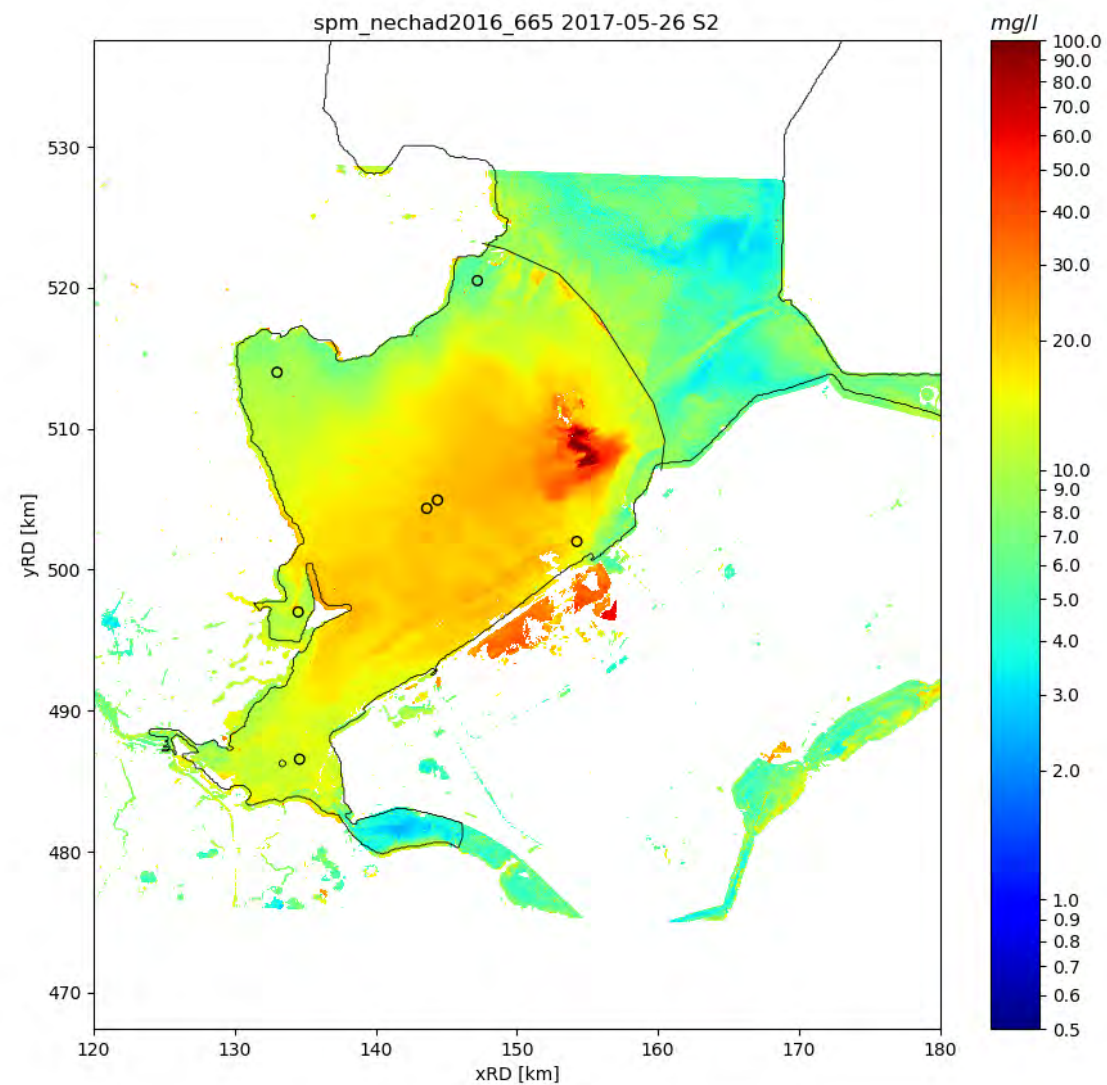
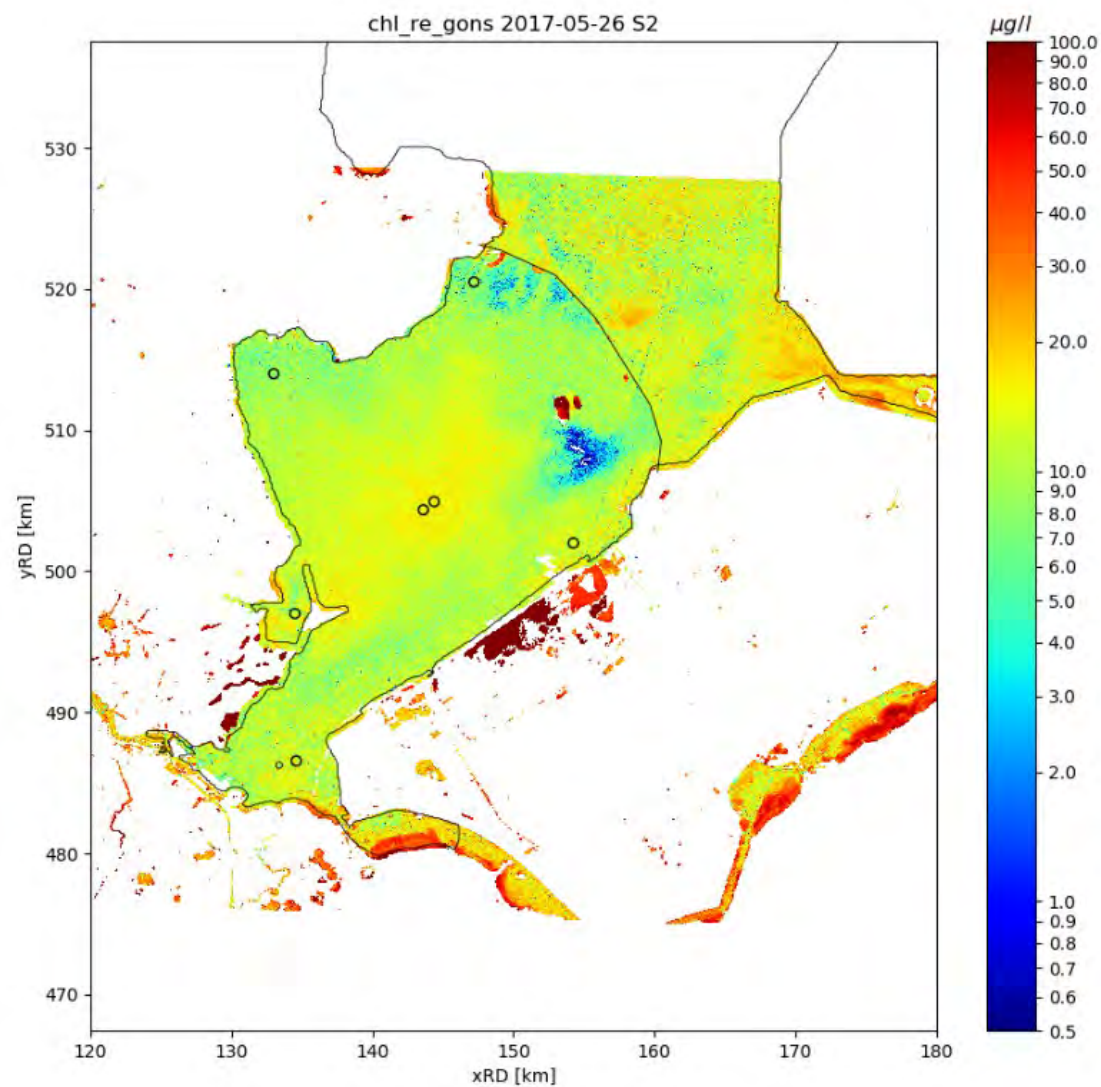
(Aanleg) Marker Wadden



(Aanleg) Marker Wadden 2017



(Aanleg) Marker Wadden

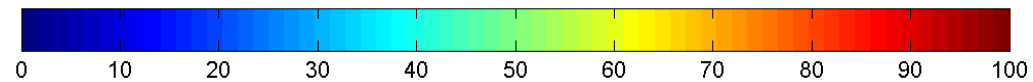
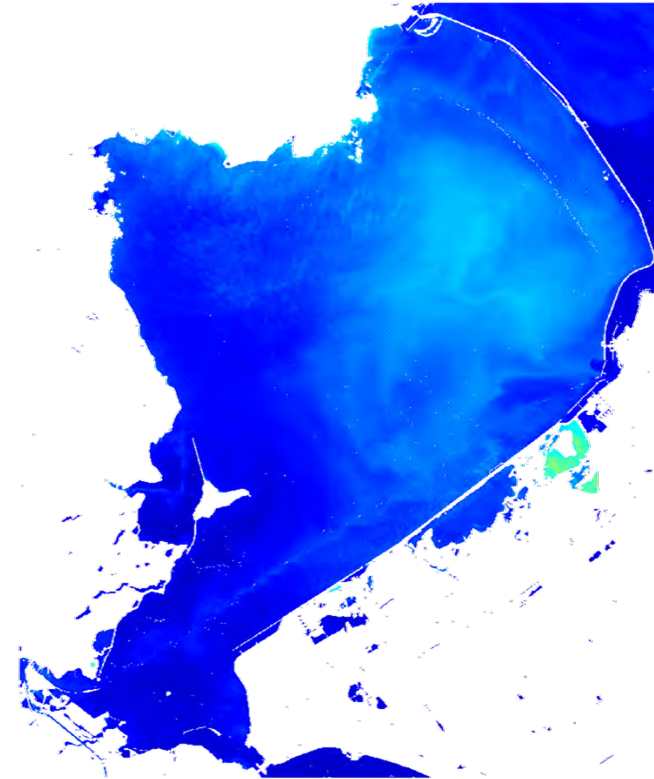


Vergelijking model en RS: 2015

Lake Marken silt model, TIM [mg/l], 2015-07-16 11:50 UTC+1

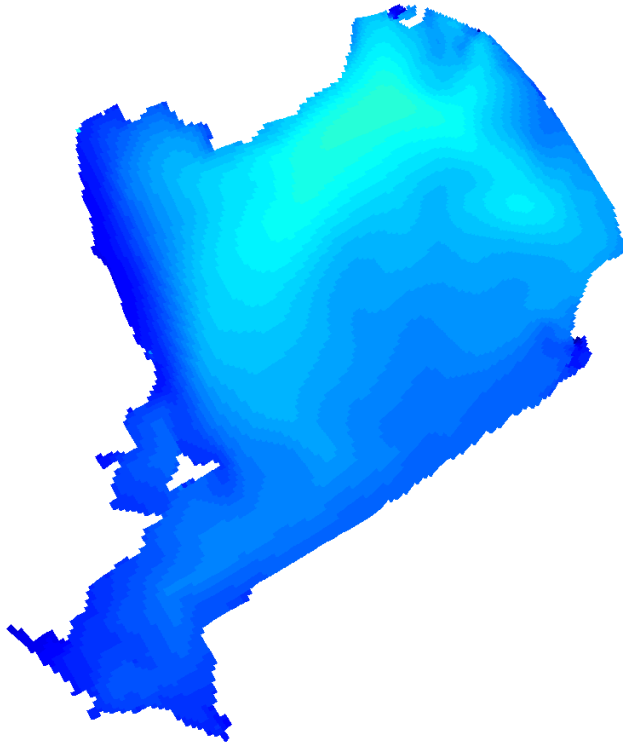


Lake Marken RS (665 nm), TIM [mg/l], 2015-07-16 10:50:24 UTC

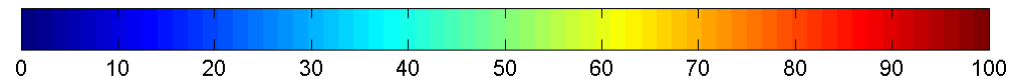
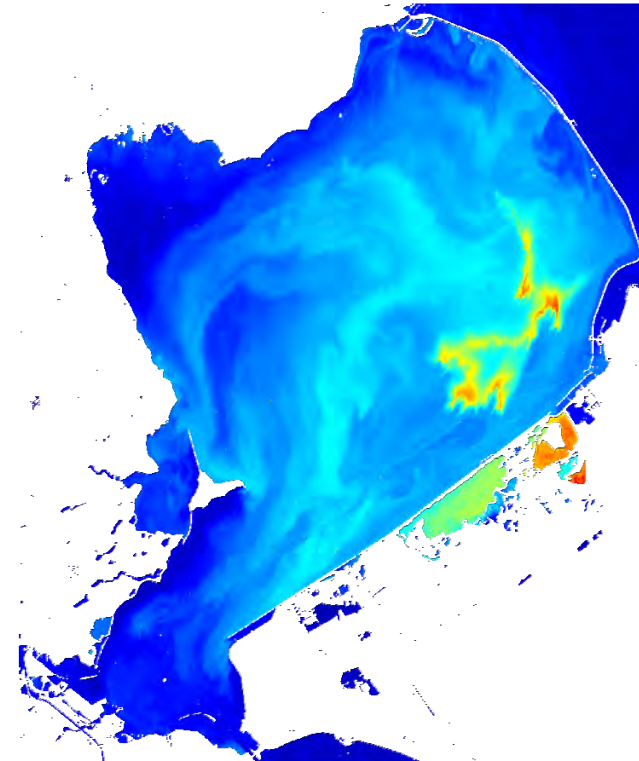


Vergelijking model en RS: 2016

Lake Marken silt model, TIM [mg/l], 2016-05-01 11:50 UTC+1

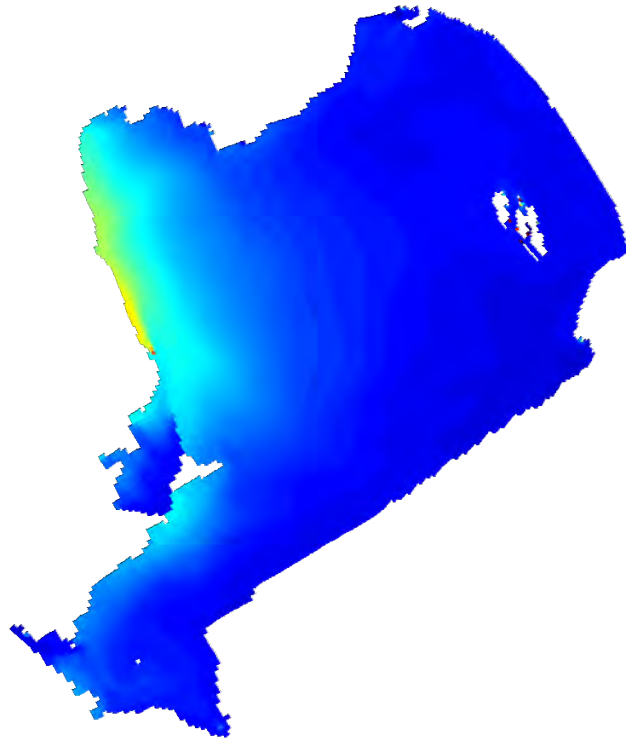


Lake Marken RS (665 nm), TIM [mg/l], 2016-05-01 10:53:10 UTC

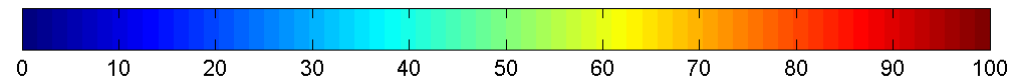
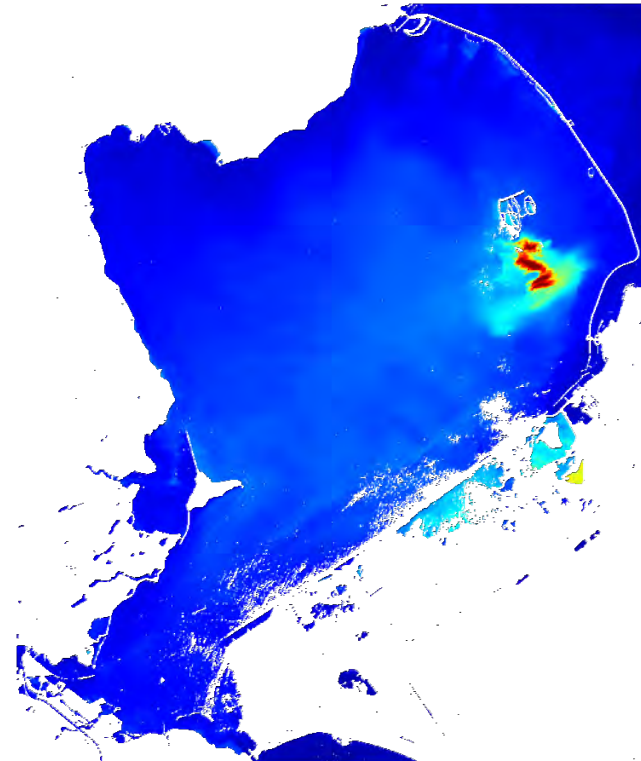


Vergelijking model en RS: 2017

Lake Marken silt model, TIM [mg/l], 2017-05-26 11:50 UTC+1

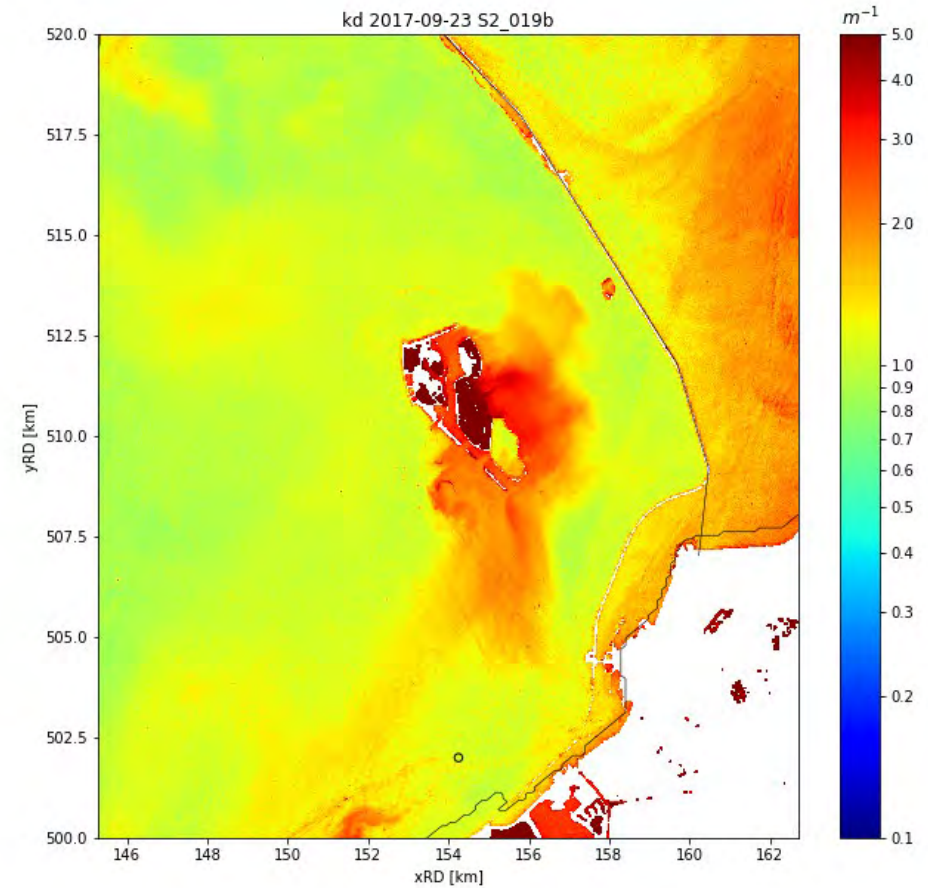


Lake Marken RS (665 nm), TIM [mg/l], 2017-05-26 10:50:31 UTC

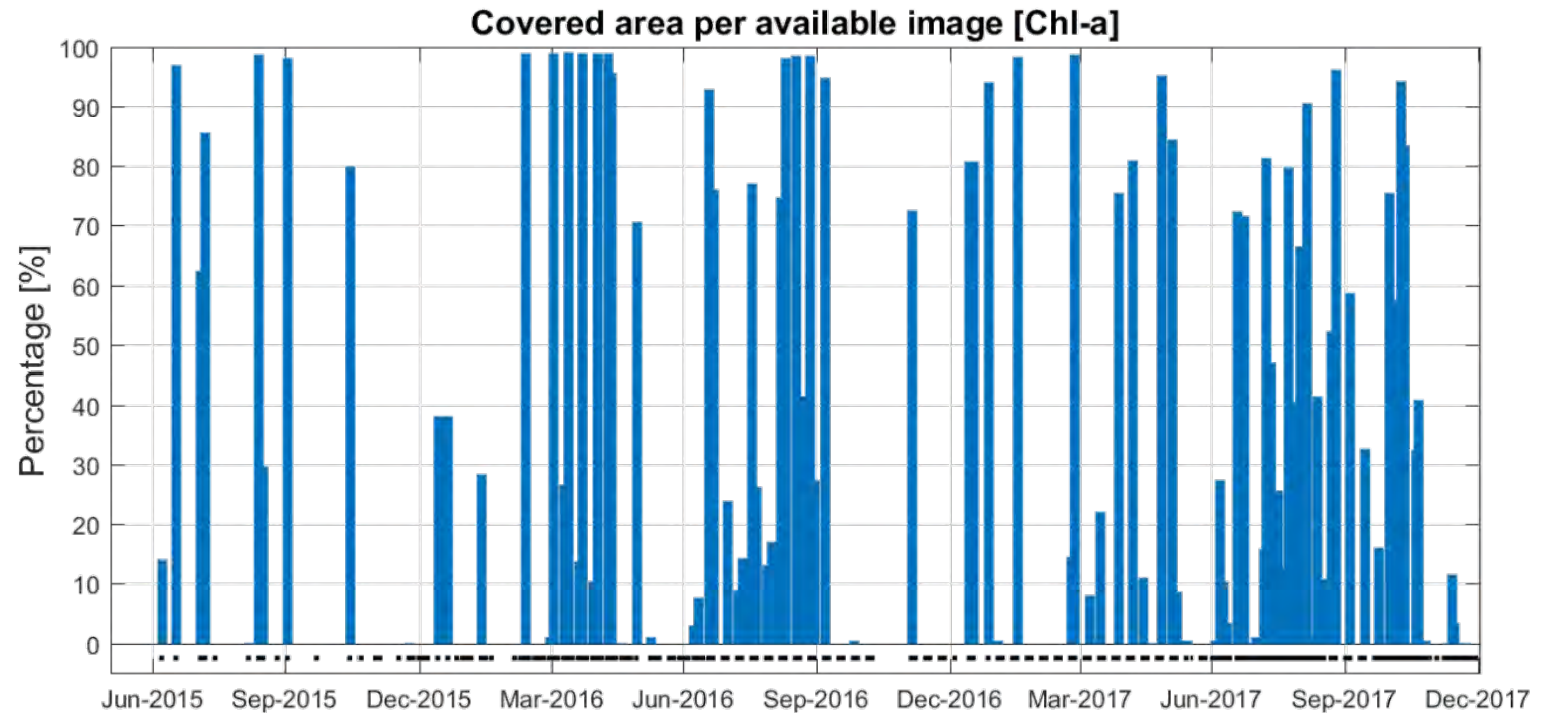
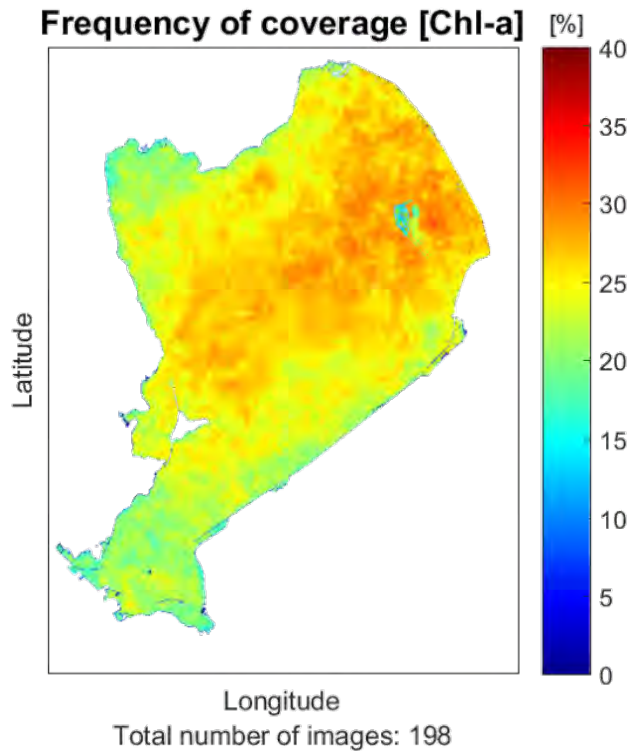


Voordelen

- Ruimtelijk dekkend
- Vrij beschikbaar
- Meerdere variabelen
- Goede tool voor validatie van waterkwaliteitsmodellen



Wat kan beter? Bewolking



30% (198) = ca. 65 meetwaarden
(in 2.5 jaar)

Villars et al 2019

Totaal aantal beelden: 198

S2-A: sinds Juni 2015, overpass elke ~10 dagen

S2-A+B: sinds Maart 2017, overpass elke ~ 5 dagen

Deltares

Wat kan beter? In situ calibratie



Maar er is hoop.....

WISPStation



Conclusies algemeen

- Aardobservaties kunnen ingezet worden om trends waterkwaliteit Markermeer en vegetatiedynamiek Marker Wadden te volgen
- De monitoring valt of staat met de kwaliteit van de gebruikte data
- Resolutie van belang voor toepassing op Marker Wadden
- Hoge resolutie data is wenselijk om vegetatie-ontwikkeling op de juiste ruimtelijke schaal te volgen.

Mentimeter



Sessie 4 - Vraag 1 - 2
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Deltares & Witteveen en Bos – KIMA workshop 01 juli 2020

Dank u voor de aandacht



KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Visparadijs in zicht?



Visparadijs in zicht?

Joep de Leeuw (WMR) en Casper van Leeuwen (NIOO)

1 juli 2020



Een visparadijs: wat, hoe en voor wie?



Kennis- en Innovatieprogramma
Marker Wadden

Mentimeter



Sessie 5 - Vraag 1 - 2
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Wat is het belangrijkste kenmerk van een visparadijs Marker Wadden?

1. Grote biodiversiteit: meer dan 20 soorten vis
2. Veel vis
3. Zeldzame soorten
4. Opgroeigebied voor jonge vis
5. Vis die waarneembaar is (paaiende karpers, schooltjes vis in de haven, wolken jonge vis)
6. Visetende vogels op en rond Marker Wadden
7. Verbetering van de situatie voor de beroepsvisserij
8. Bloeiende recreatieve visserij: sportvissers langs de waterkant en op het water
9. Multifunctioneel perspectief: zowel natuurlijke visstand, vogels, beroeps-sportvisserij en de natuurbelever ZELF ervaart een rijke visstand
10. Anders

Wiens ervaring zou het zwaarst moeten wegen bij beoordeling in hoeverre er sprake is van een visparadijs?

1. Beroepsvisser (sociaal-economisch)
2. Sportvisser (utilitair, groot aantal)
3. Onderzoeker (objectieve beoordeling visstand)
4. Overheid (voldoen aan Europese wetgeving en Natura2000-doelen)
5. Beheerder (stelt de operationele doelen)
6. Toerist (elke bezoeker moet zelf visstand kunnen beleven)
7. Vogels (hoog broedsucces)
8. Anders

Lopend visonderzoek



Functie nieuwe habitats:
monitoren paai en opgroei
jonge vis



**Ruimtelijk gebruik van
habitats:** Vissen met
zenders wijzen de weg



**Relatie met vogels en
omliggende gebieden**

Onderzoeksteam vis 2020

Wageningen Marine Research (WMR)
Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW)
Sportvisserij Nederland (SVN)





Kennis- en Innovatieprogramma
Marker Wadden



Functies nieuwe habitats



Rustperiode winter



Paai en opgroei voorjaar/zomer



Foerageer/groei zomer

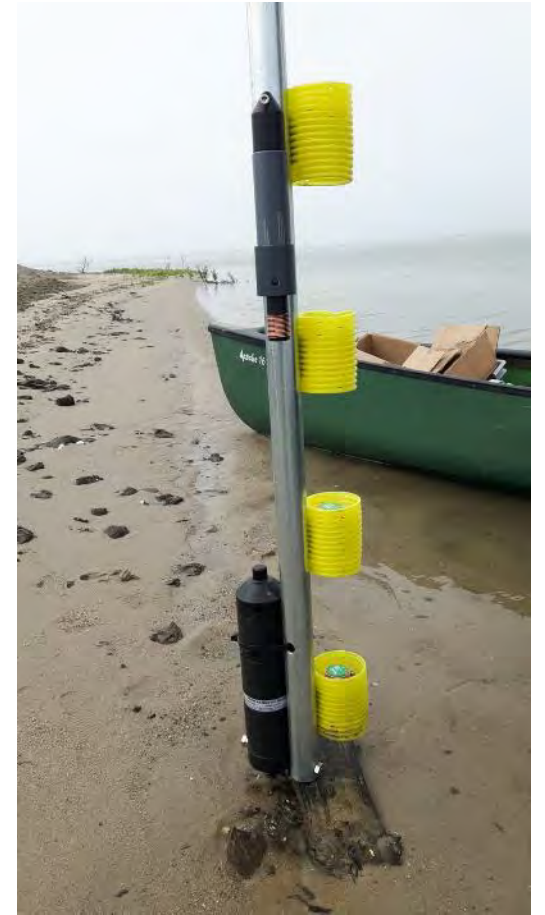


Habitatkeuze:

- Voedsel
- Veiligheid



VEMCO-zenders /
ontvangststysteem



Paaihabitat voor baars, snoekbaars, blankvoorn?

Regionale functie voor brasem, winde?







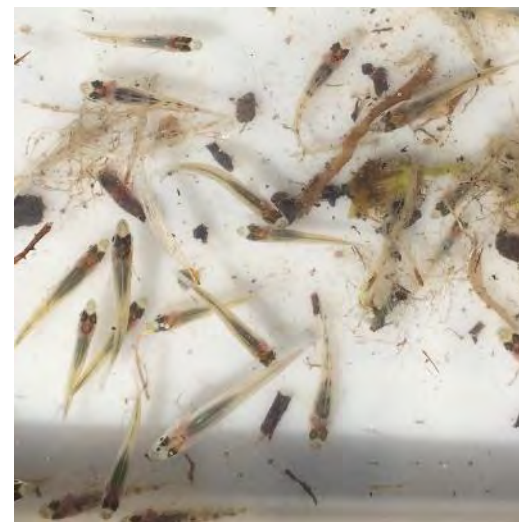
Welke oevers maken een larvenparadijs?



Verschillende habitats:

- Zandig of slik?
- Vegetatie of niet? Welke vegetatie?
- Wanneer zitten vissen waar?





Wat meten we?

- Vislarven
- Voedsel voor larven
- Zooplankton (30, 80, 250 μm)
- Macrofauna + benthos
- Fytoplankton
- Abiotiek (O_2 , temp, pH, geleidbaarheid, etc)



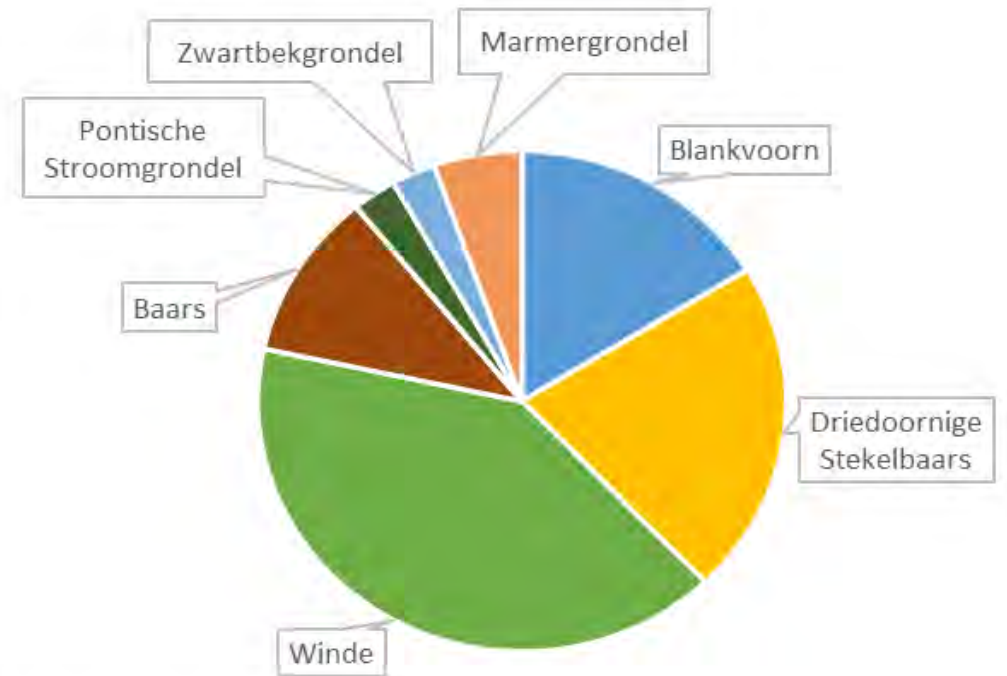
Foto: Debby Doodeman

Vislarven in ondiepe oeverzones (2019)

mei/juni, larvennet, vegetatierijke oevers



juli, larvennet, oeverzones

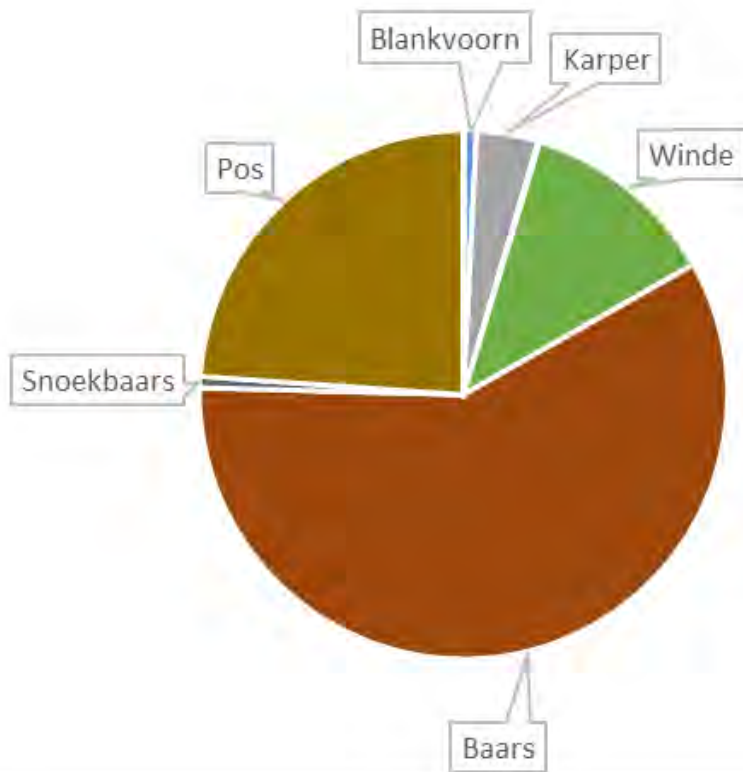




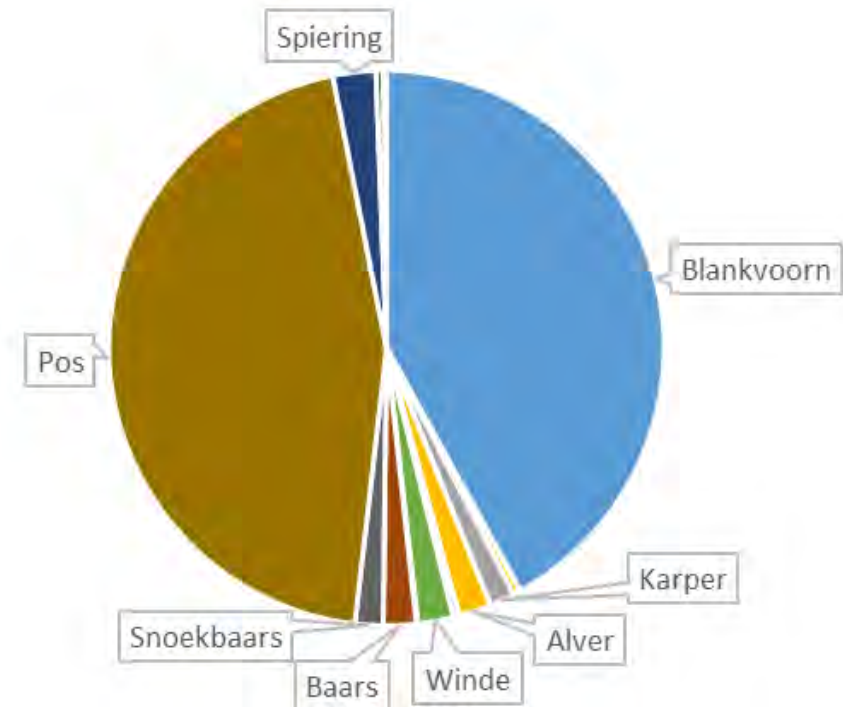
Kennis- en Innovatieprogramma
Marker Wadden

Jonge vis in fonteinkruidvelden en de haven (2019)

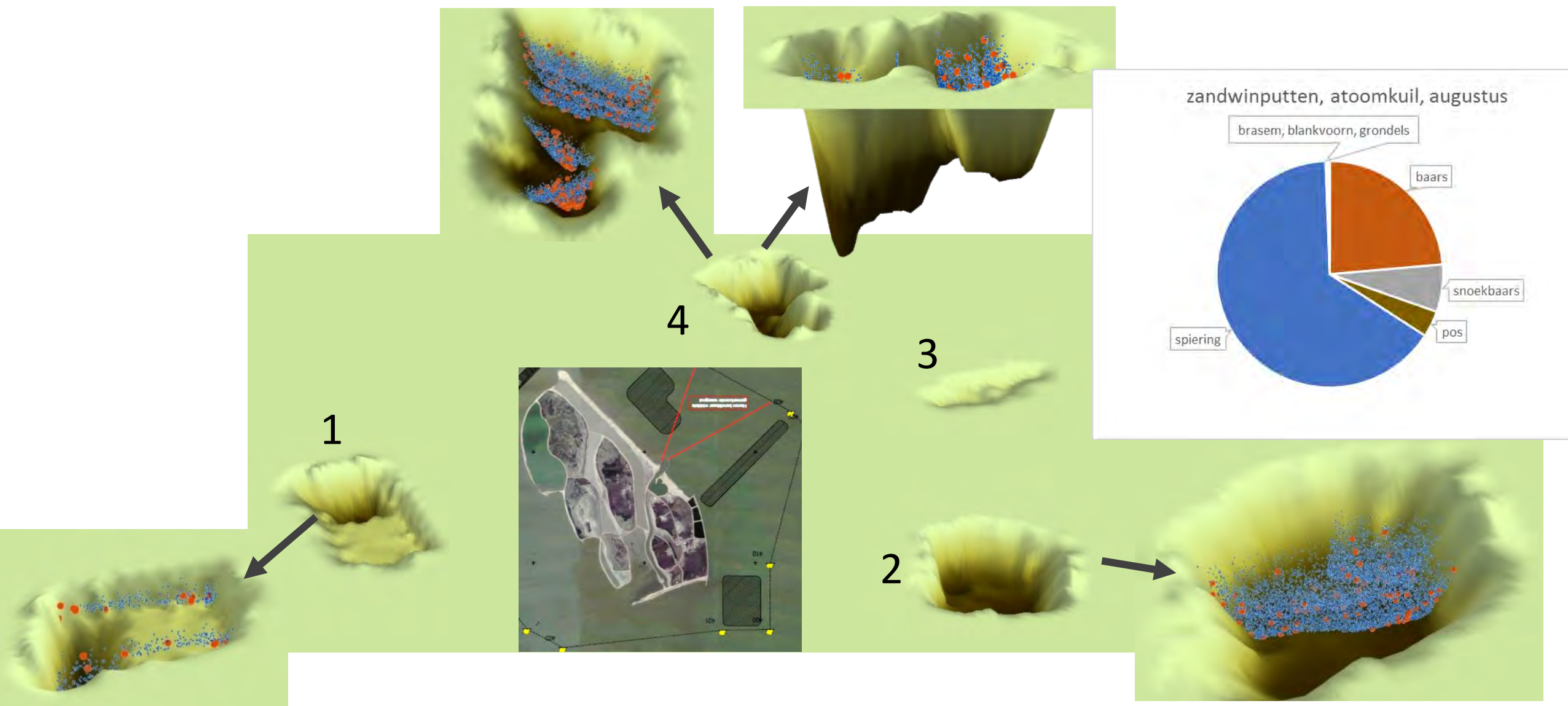
juli, zegen, fonteinkruidvelden



september, zegen, geulen/haven



Vis in zandwinputten (2019)



	Oevers buitenzijde Marker Wadden (2018-2019)	Oevers tussen de Marker Wadden (2019)
Aal	X	X
Alver	X	X
Baars	X	X
Blankvoorn	X	X
Brasem	X	X
Driedoornige stekelbaars	X	X
Giebel	X	
Harder	X	
Karper		X
Kesslers grondel	X	
Kleine modderkruiper	X	
Marm grondel	X	X
Noordzeehouting	X	
Pontische stroomgrondel	X	X
Pos	X	X
Roofblei	X	X
Snoek*		X
Snoekbaars	X	X
Spiering	X	X
Winde	X	X
Zwartbekgrondel	X	X
totaal	19	16
* dode snoek gevonden op een potentiële paailocatie in de paaitijd, maar geen jonge snoeken		

Toekomstbeelden van een visparadijs



Toekomstbeelden van een visparadijs



Mentimeter



Sessie 5 - Vraag 3
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Welke mate van beheer is wenselijk om een visparadijs te creëren?

1. **Geen.** Marker Wadden zijn aangelegd en ingericht, nu moet de natuur zelf de kans krijgen: hoe natuurlijker des te meer een paradijs.
2. Natuurlijke habitats die een rijke visstand waarborgen zijn schaars en gevoelig. **Beperkt beheer** om erosie, verlanding, e.d. tegen te gaan is noodzakelijk en acceptabel.
3. Grote rietmoerassen zijn de beste garantie voor een rijke visstand. Daarvoor zijn echter **grotere ingrepen in het waterbeheer** noodzakelijk en we ontkomen niet aan compartimentering, het (technologisch geavanceerd) aankoppelen van omliggende wateren en moerasgebieden rond hele Markermeer, e.d. Maar dat is het waard en een noodzakelijk compromis om de doelstellingen te halen.
4. Het hele Markermeer heeft een grotere habitatdiversiteit nodig ten behoeve van een florerende visstand. Met alleen natuurlijke ontwikkelingen (*Building with Nature*) redden we het niet. Aanvullend moeten we ook inzetten op **kunstmatige habitats** (kunstriffen en andere bodemstructuren, kunstmatige alternatieven voor rietmoerassen, e.d.).

KIMA congres 2020



Volgende presentatie: Hoe krijgen we de primaire productie op gang?



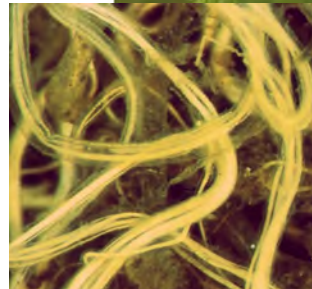
Krijgen we de **primaire** productie op gang?

Workshop KIMA Congres 18 april 2019

Harm van der Geest (UvA) & Ruurd Noordhuis (Deltares)

Wat is primaire productie?

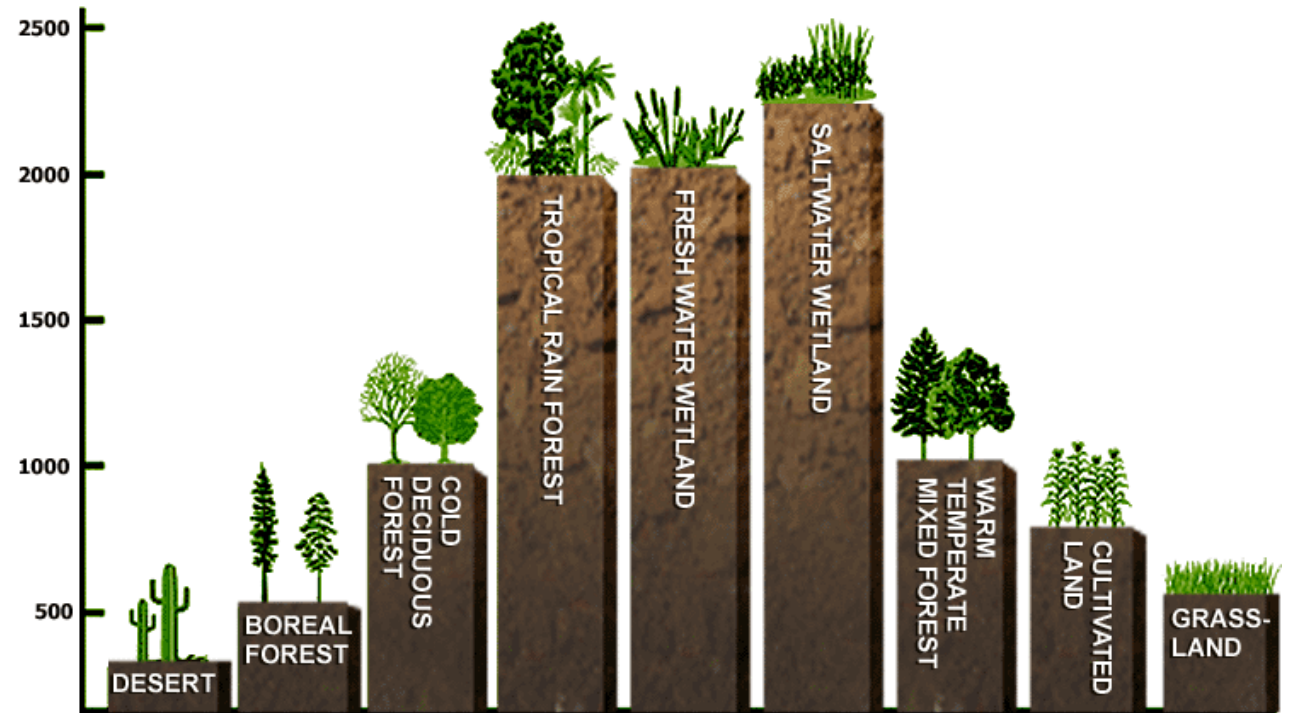
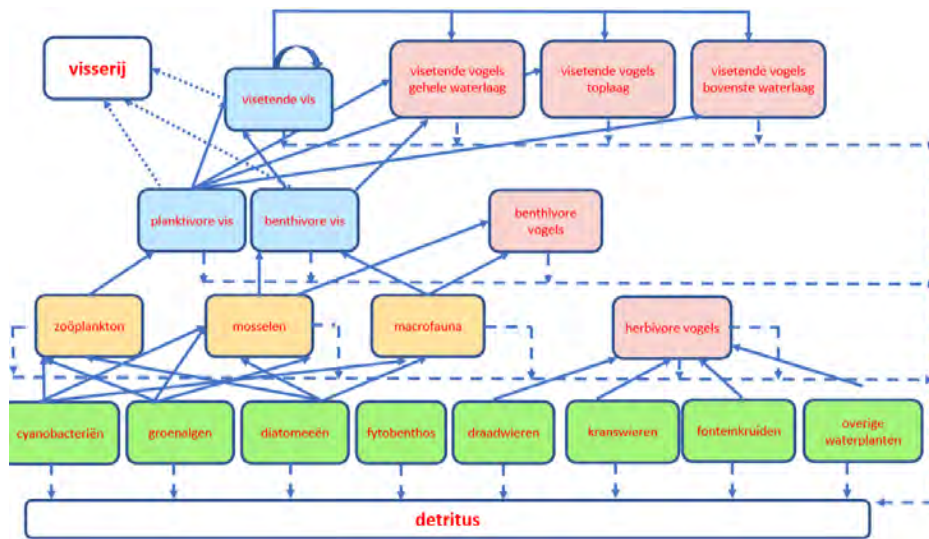
- o Aanmaak van organische producten (biomassa) via foto- of chemosynthese
- o Met zonne-energie: Fytoplankton (incl. foto-autotrofe bacteriën) en waterplanten
- o In het donker: Chemo-autotrofe bacteriën; m.n. zwavelbacteriën en nitrificerende bacteriën



Zwavelbacterie *Thioploca*
(A. bij de Vaate)

Waarom is primaire productie belangrijk?

- o Basis van het voedselweb
- o Natuurlijke wetlands: meest productieve systemen op aarde



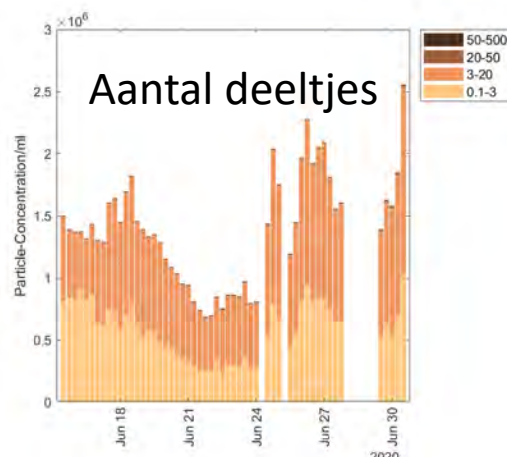
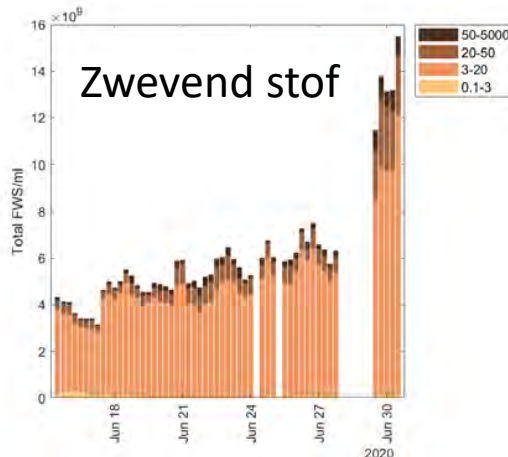
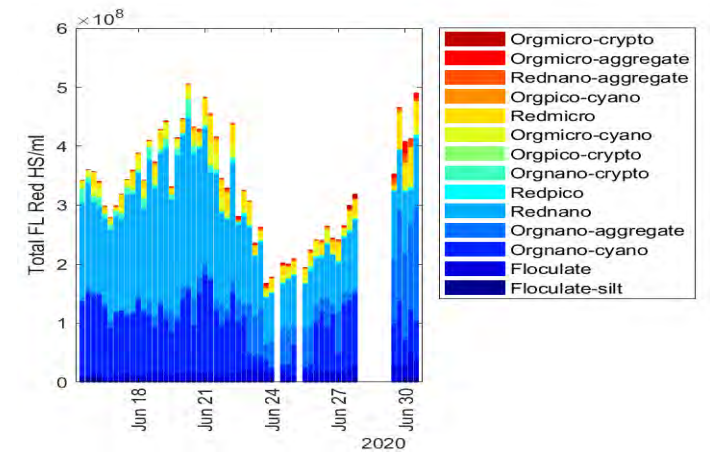
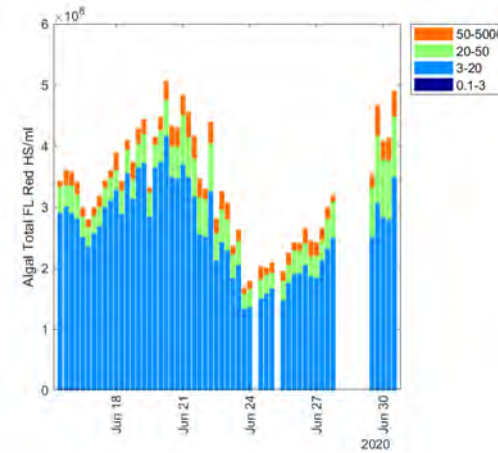
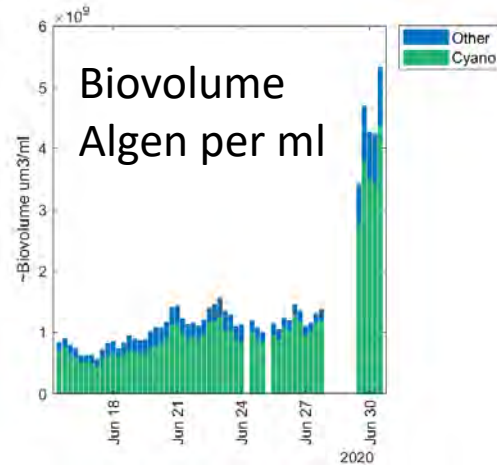
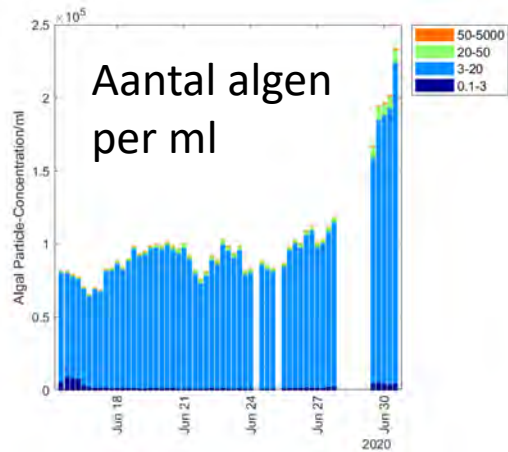
Voedselweb en productiviteit
van het Markermeer
De Haan et al. 2019

Wat weten we van productie in het Markermeer?



Op locatie: Cytobuoy met flowcytometer

Nieuw in 2020: continuumetingen flowcytometer



**Binnenkort: image gallery en FRRf =
Fast Repetition Rate fluorometer – meet fotosynthese**

RWS-CIV i.s.m. Thomas Rutten Projects en Cytobuoy bv

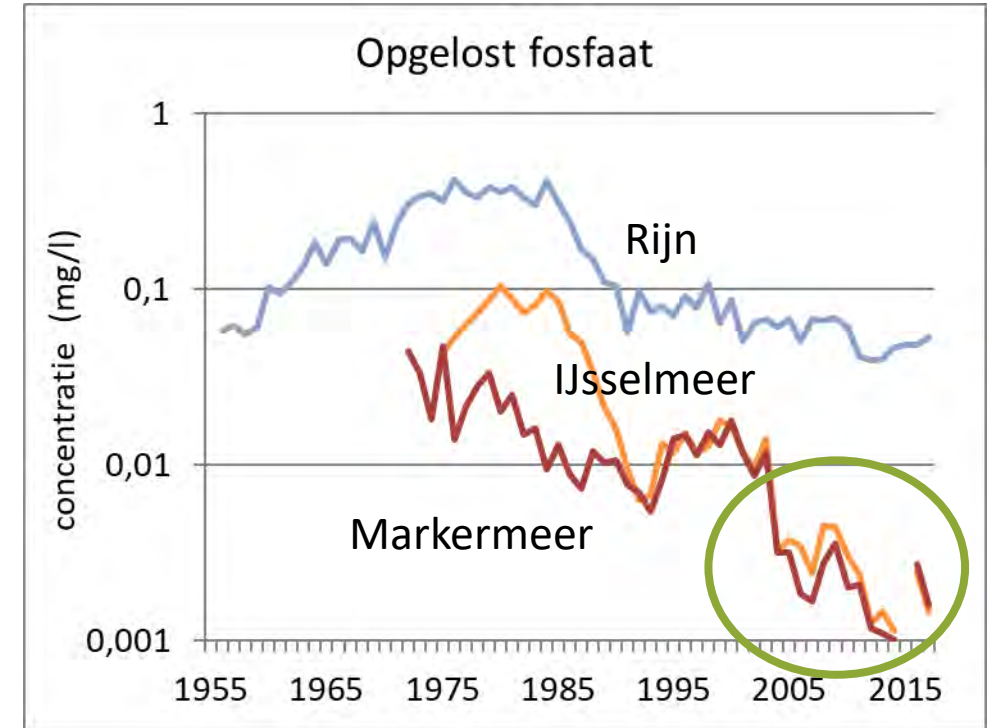
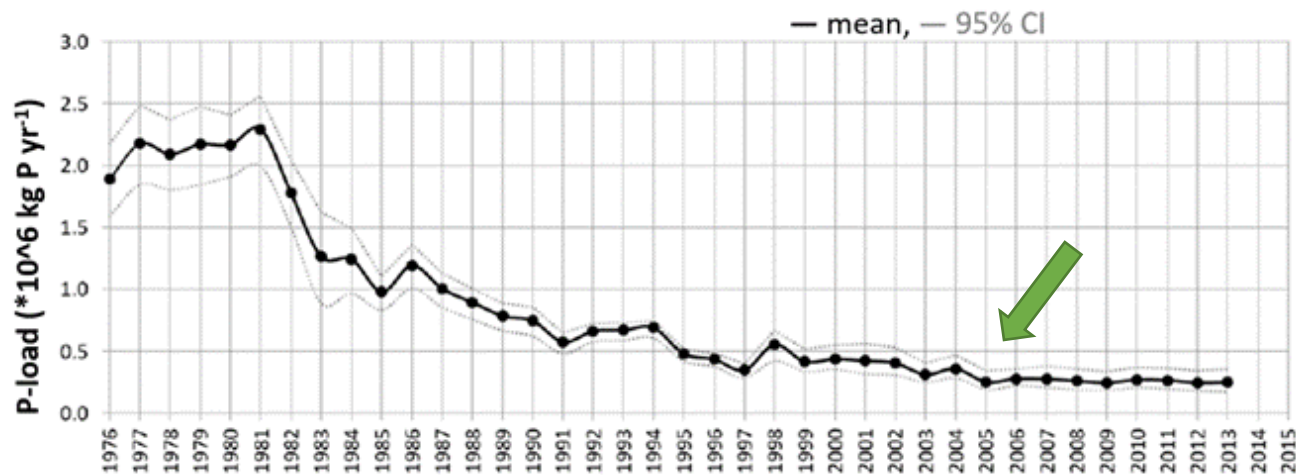
http://fytoplankton.nl/RWS/Markermeer/phytoplankton_livelo.html

Referenties: Zuiderzee en Lake Peipsi / Võrtsjärv

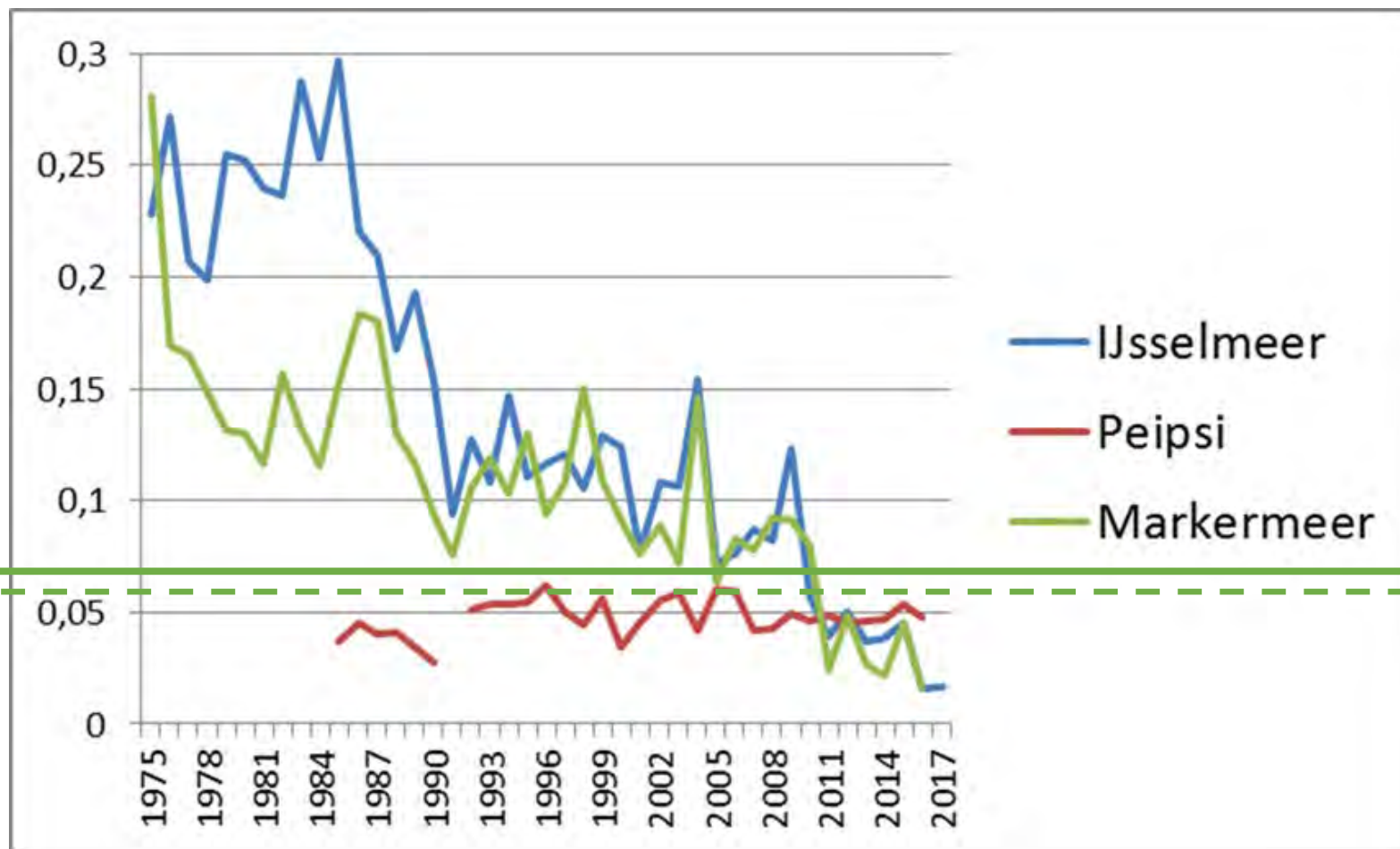


Waardoor wordt primaire productie gestuurd?

- o Voedingsstoffen: fosfaat, stikstof, silica, koolstof, zwavel
- o Forse afname **externe P belasting**, maar laatste ~15 jaar stabiel



Waardoor wordt primaire productie gestuurd?



Fosfaat IJsselmeer en Markermeer wordt lager dan in referentiemeer Peipsi

Lager dan KRW GEP (0,07)

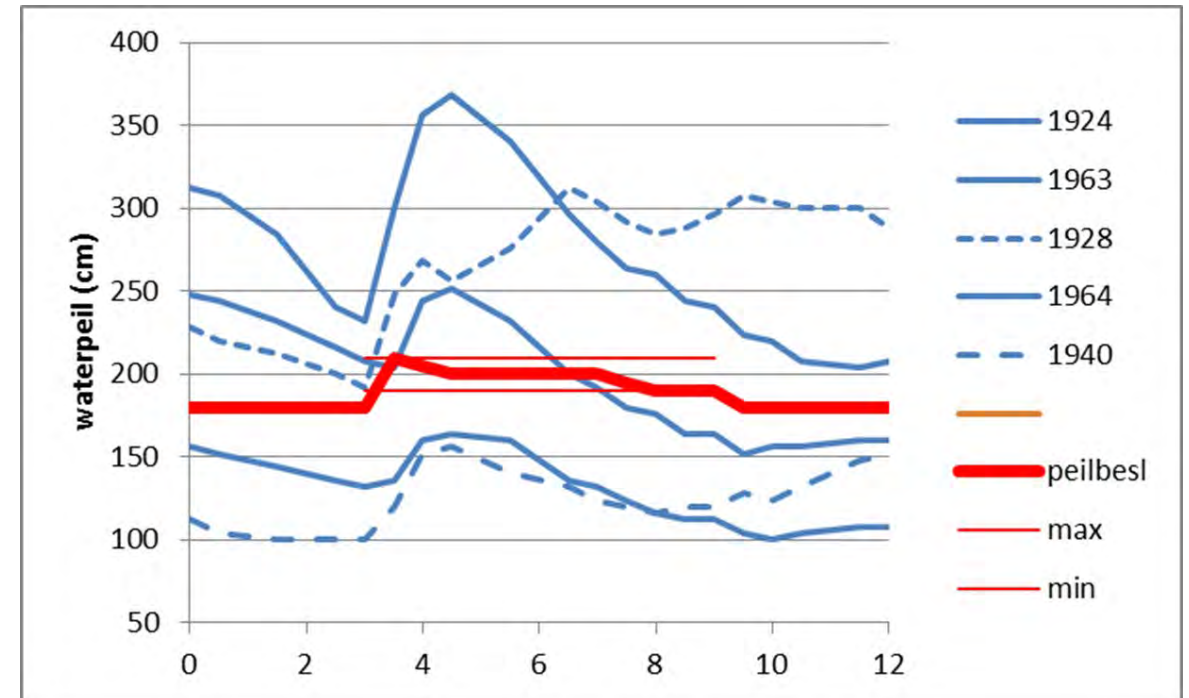
Lager dan historische referentie IJsselmeer (0,06)

Waardoor wordt primaire productie gestuurd?

Verschil met Lake Peipsi: Natuurlijk peil en interactie met uitgestrekte oeverlanden en moerassen



Vloedvlakte rivier Emajõgi in mei

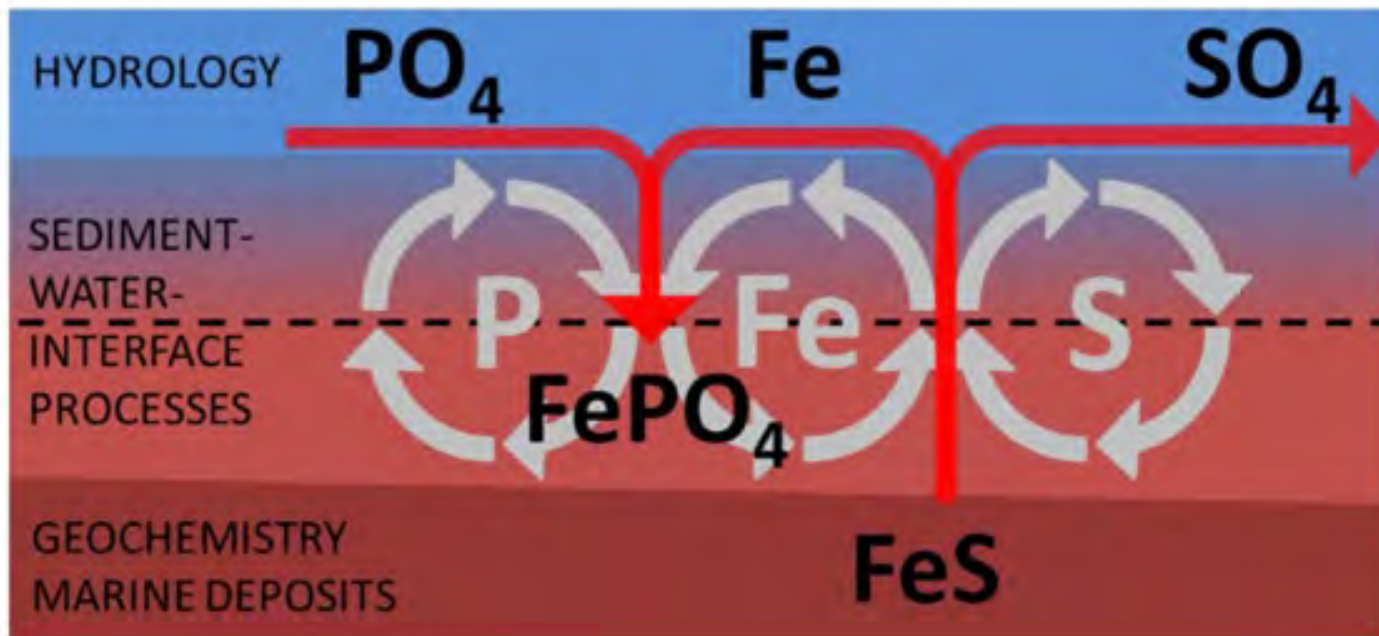


Seizoensfluctuaties peil en verschillen tussen jaren

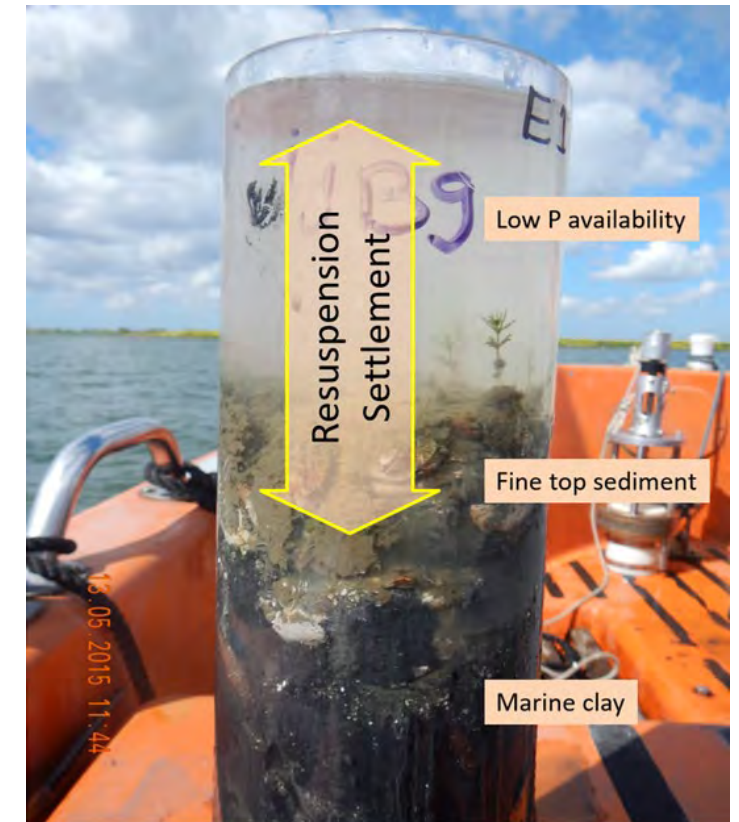
Isotopen onderzoek: Moerassen voeden productie in open water

Waardoor wordt primaire productie gestuurd?

- o Rol van zwavel en ijzer: P verdwijnt uit waterkolom
- o Mariene historie in combinatie met windopwerveling
- o Binding opgelost P aan opgewerveld ijzer: Interne oligotrofiering



Vonk & van der Geest in prep.



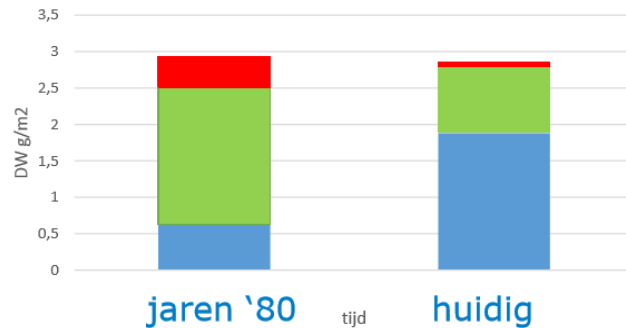
Waardoor wordt primaire productie gestuurd?

- o Weinig turbulentie: nadruk op benthische productie
- o Weinig licht: groot aandeel bacterien in primaire productie
- o Matvorming draadvormige zwavelbacterien: stabilisatie sediment

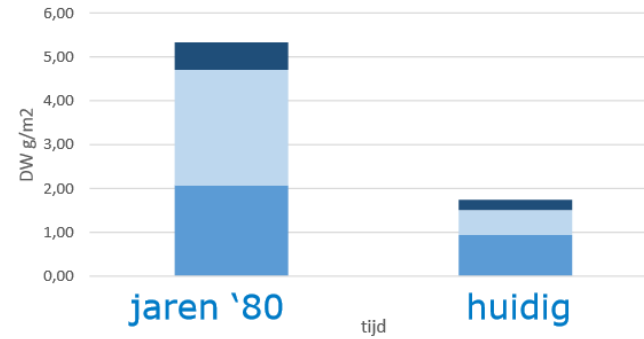


Wat is de relatie tussen productie en voedselkwaliteit?

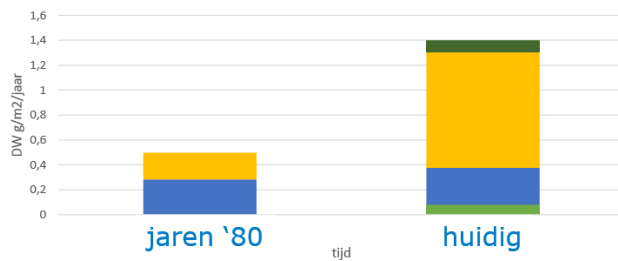
algen



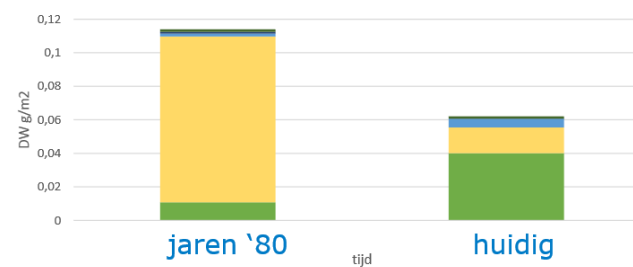
vis



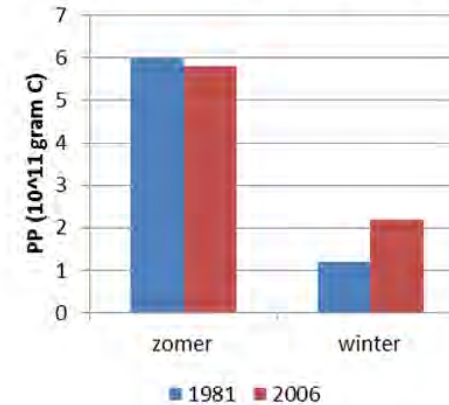
waterplanten



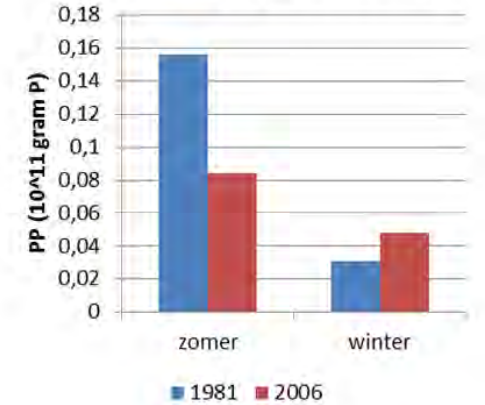
vogels



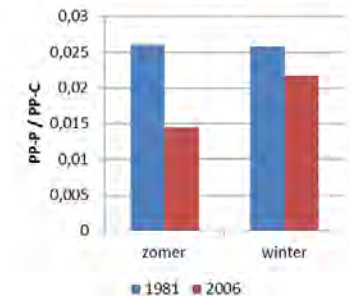
Primaire productie C



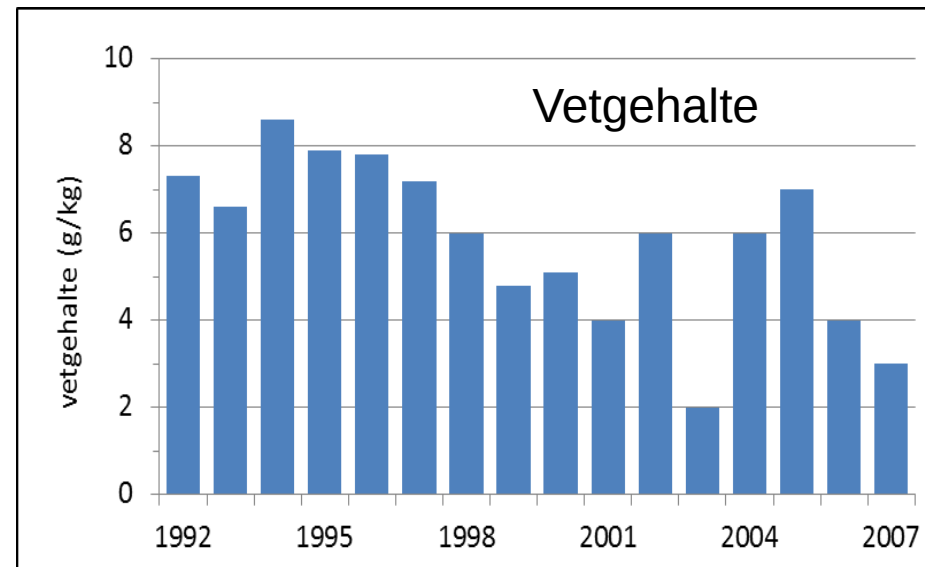
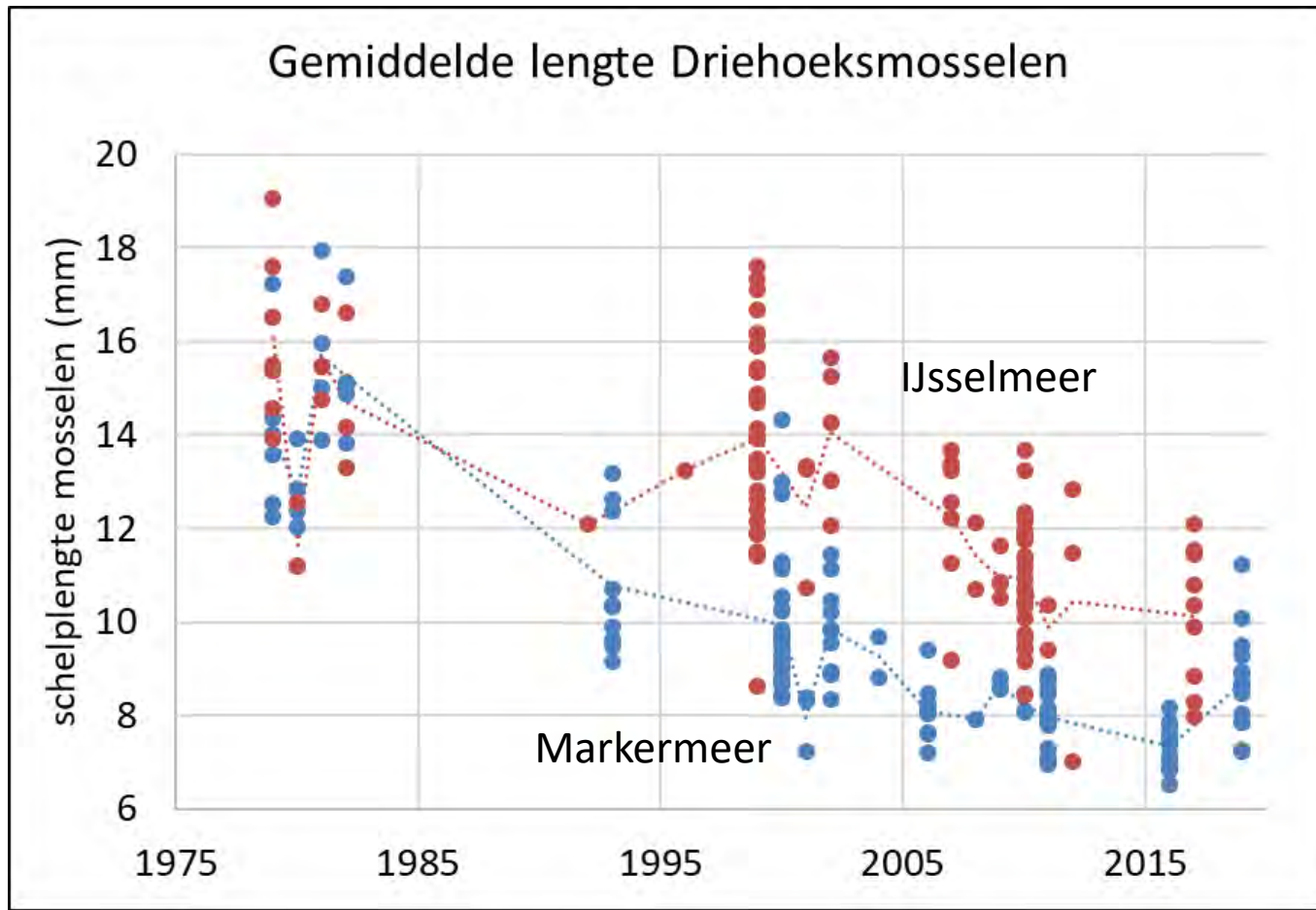
Primaire productie P



P/C



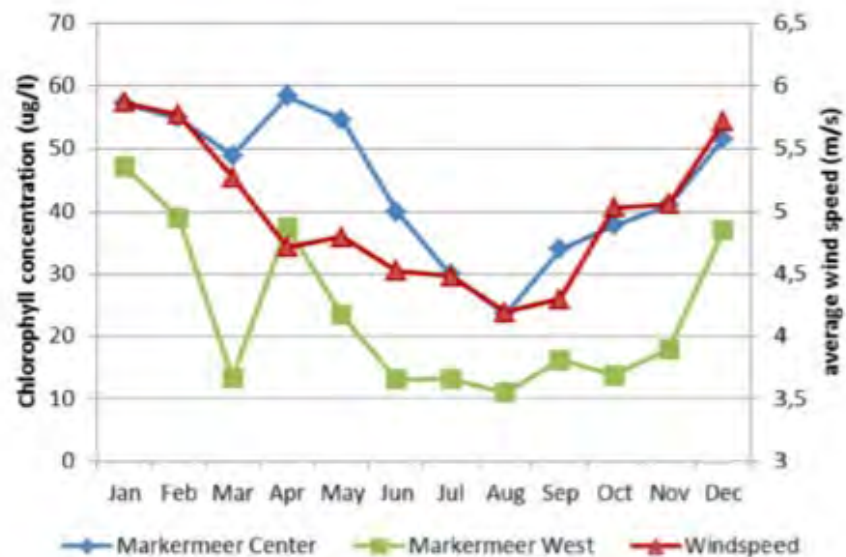
Wat is de relatie tussen productie en voedselkwaliteit?



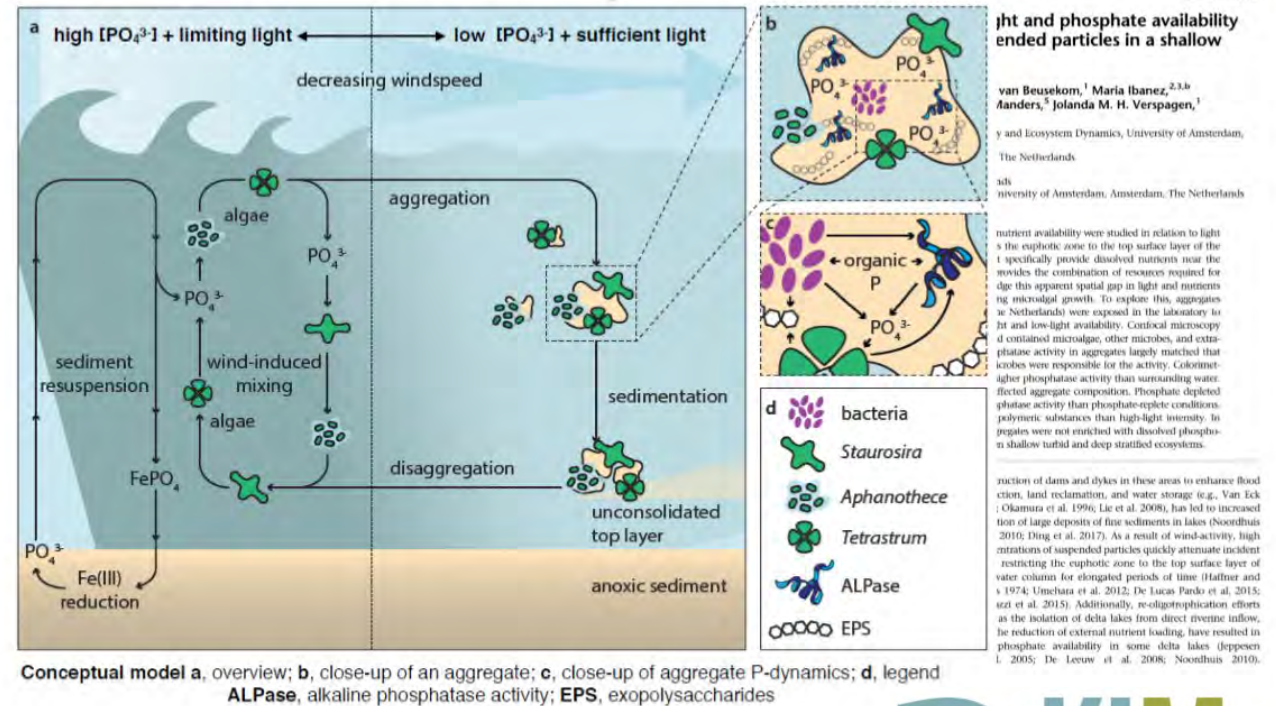
An aerial photograph of a coastal landscape featuring green marshes and blue water. The text 'Wat is de beschikbaarheid voor het voedselweb?' is overlaid in white.

Wat is de beschikbaarheid voor het voedselweb?

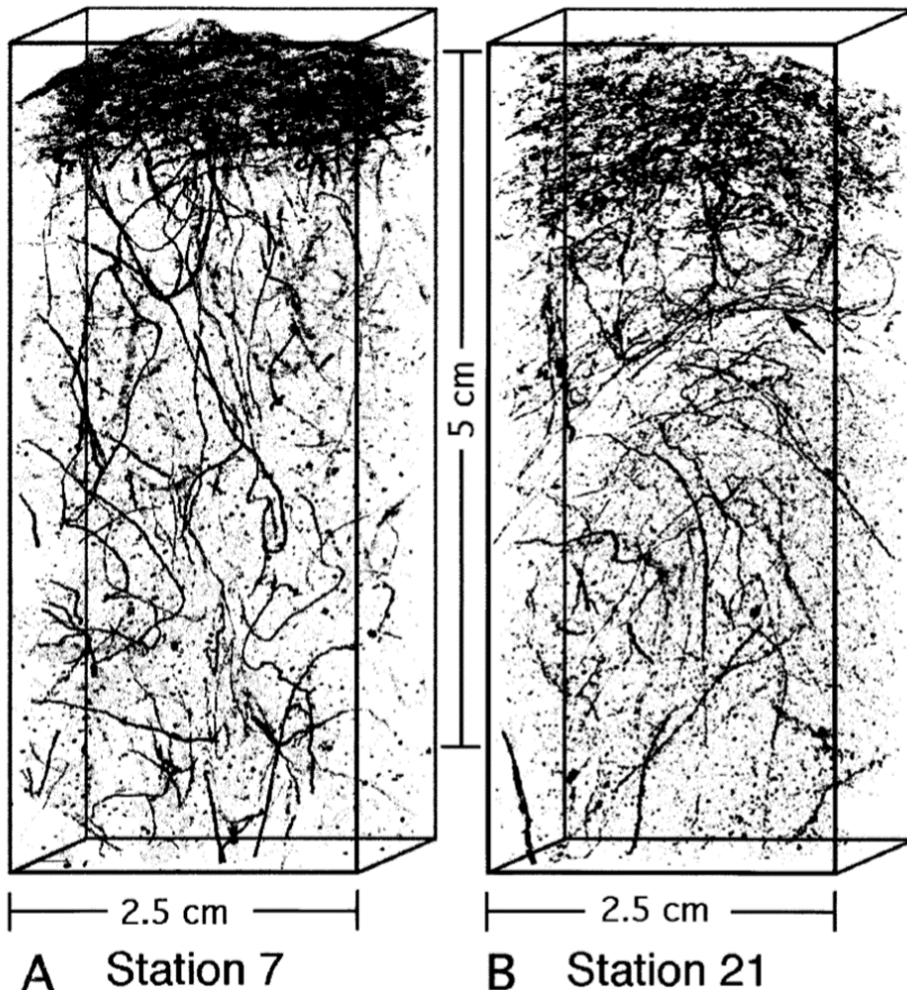
- o Vlokvorming onderzoek De Lucas en Brinkmann: plankton geheel bentisch
- o Concentratie waterkolom gekoppeld aan wind opwerveling: omkering seizoensverloop chlorofyl



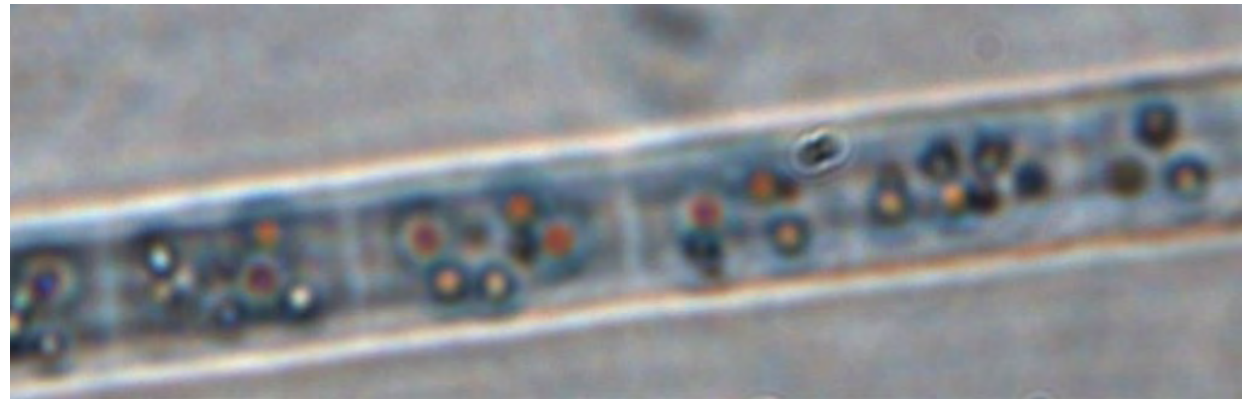
Limnetic aggregates



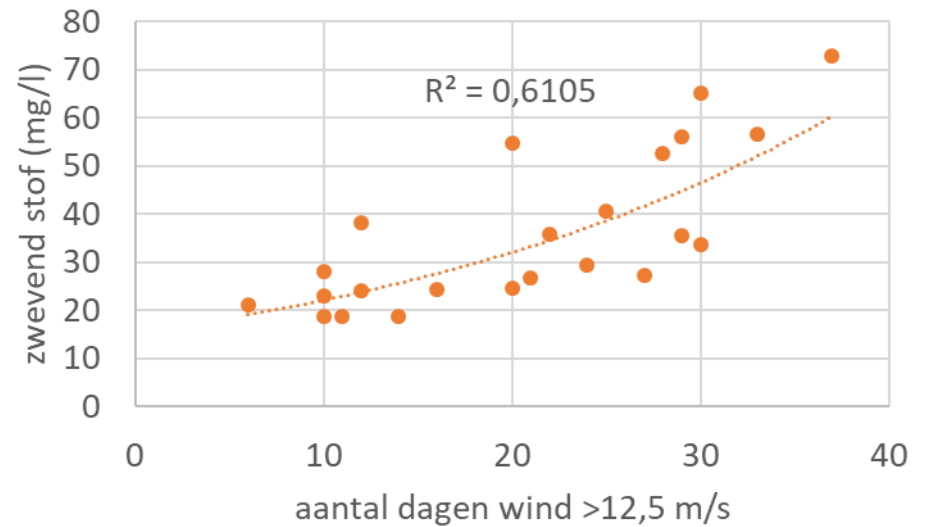
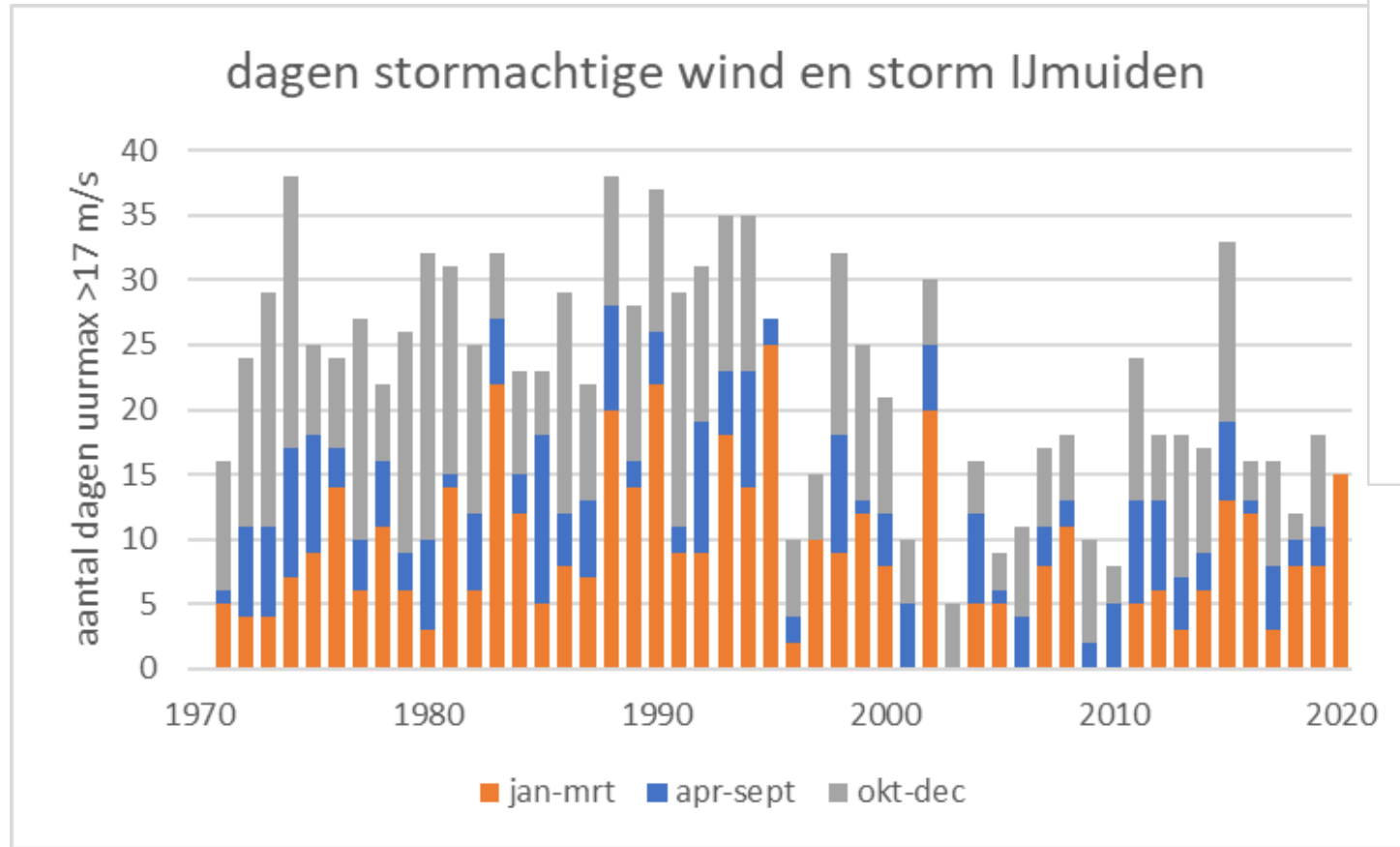
Wat is de beschikbaarheid voor het voedselweb?



- o Matten van zwavelbacterien *Thioploca* met hoge biomassa door eiwitschedes
- o Opslag elementair zwavel in de cellen
- o Geen aanwijzingen consumptie in literatuur
- o Geen resultaat inventarisatie *Thioploca* eiwit in vismagen (4 soorten)

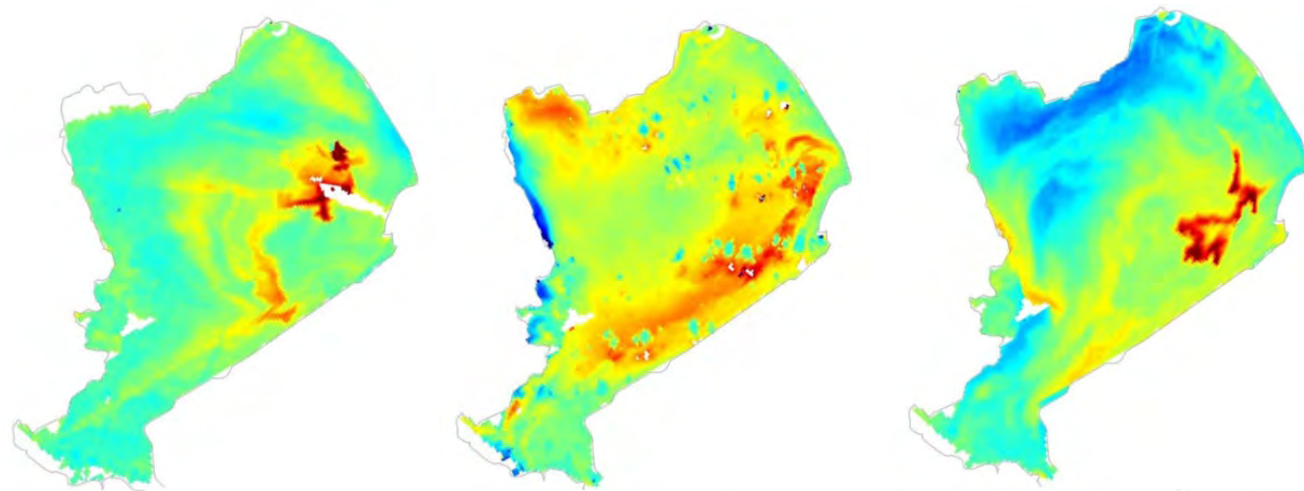


Wat doet de overgebleven dynamiek? - storm

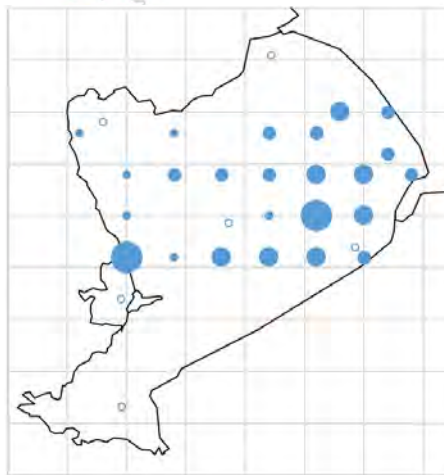


Opwerveling sediment
Markermeer oost (na directe
windcorrectie) in de zomer erna

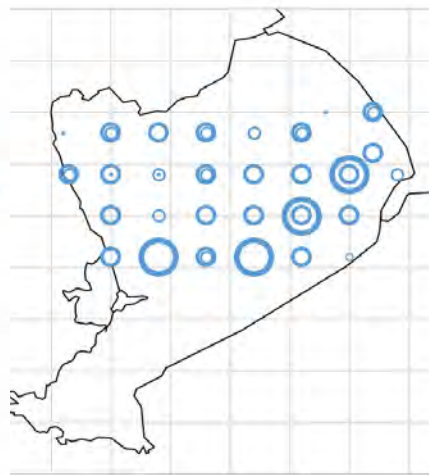
Wat doet de overgebleven dynamiek? - mens



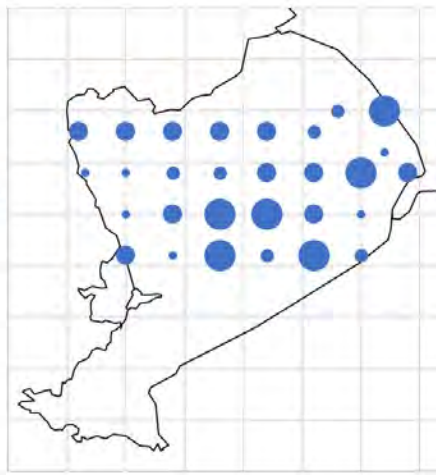
- o Aanleg Marker Wadden, Trintelzand: opwerveling sediment
- o Verspreiding over grote afstand met wind
- o Pluim richting Marken: verhoogde productie



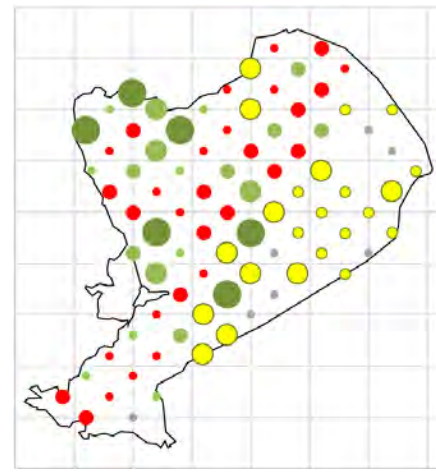
Fosfaat water



Biomassa *Thioploca*



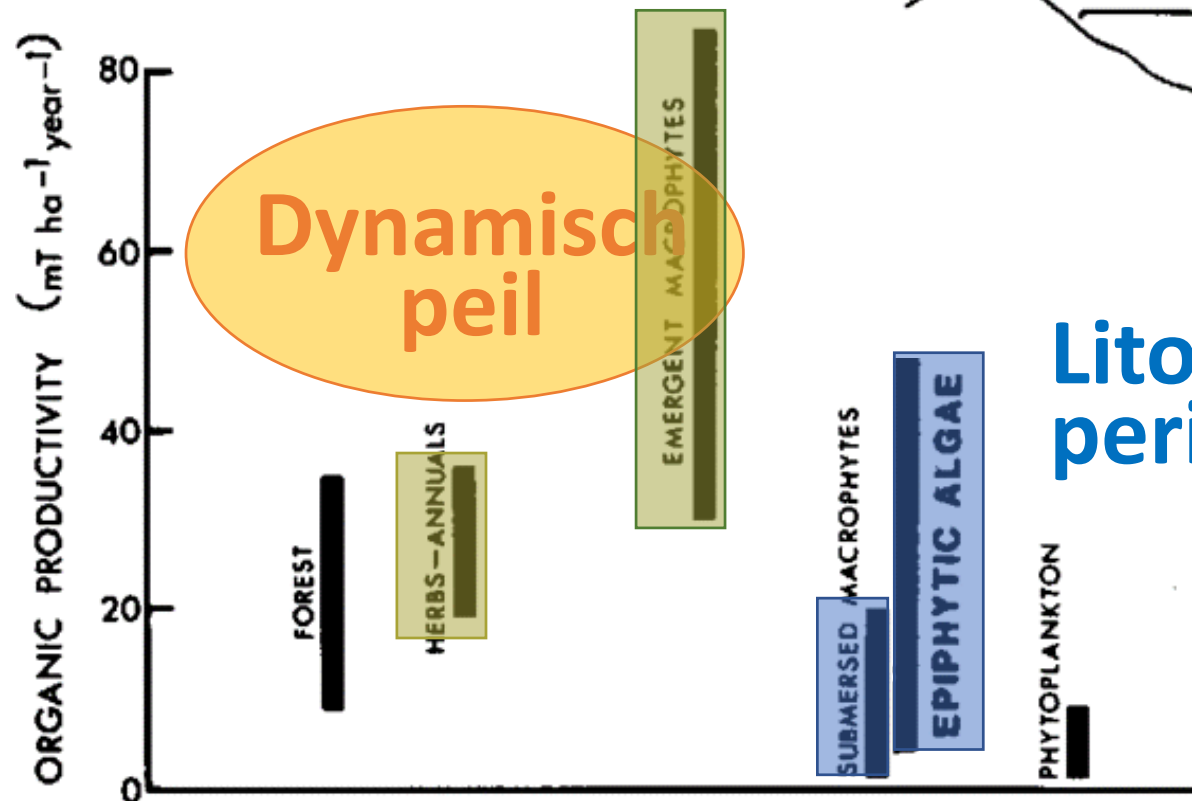
Zuurstofverbruik



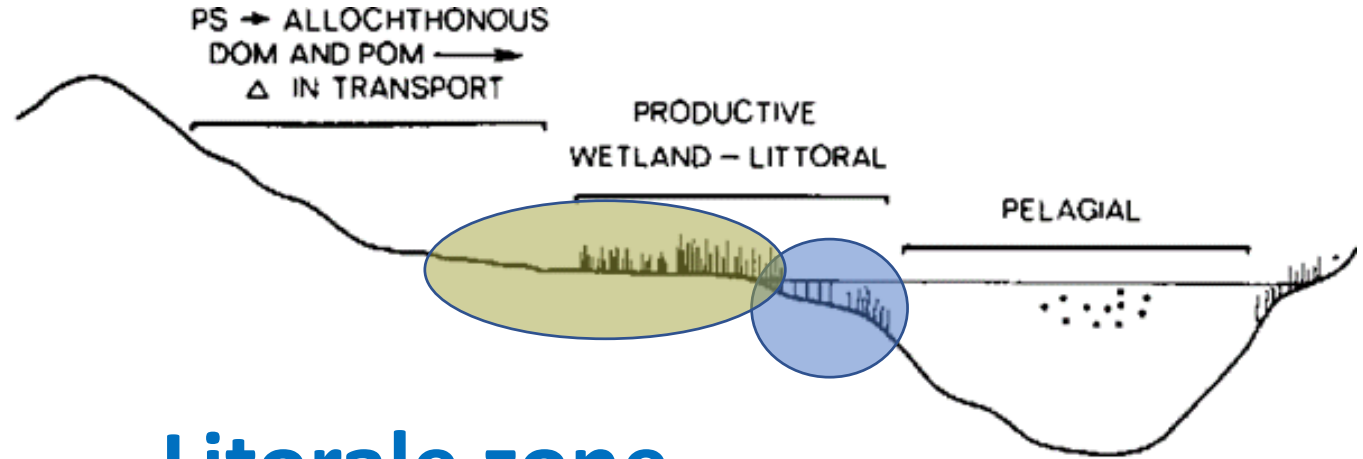
Verandering mosselen

Hoe kunnen we de situatie verbeteren?

Terughalen moeraszone

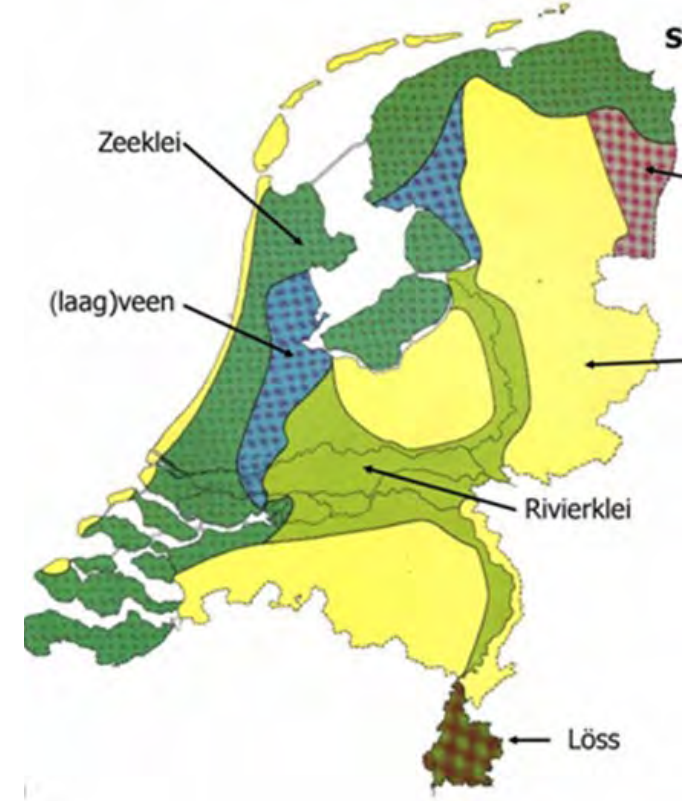
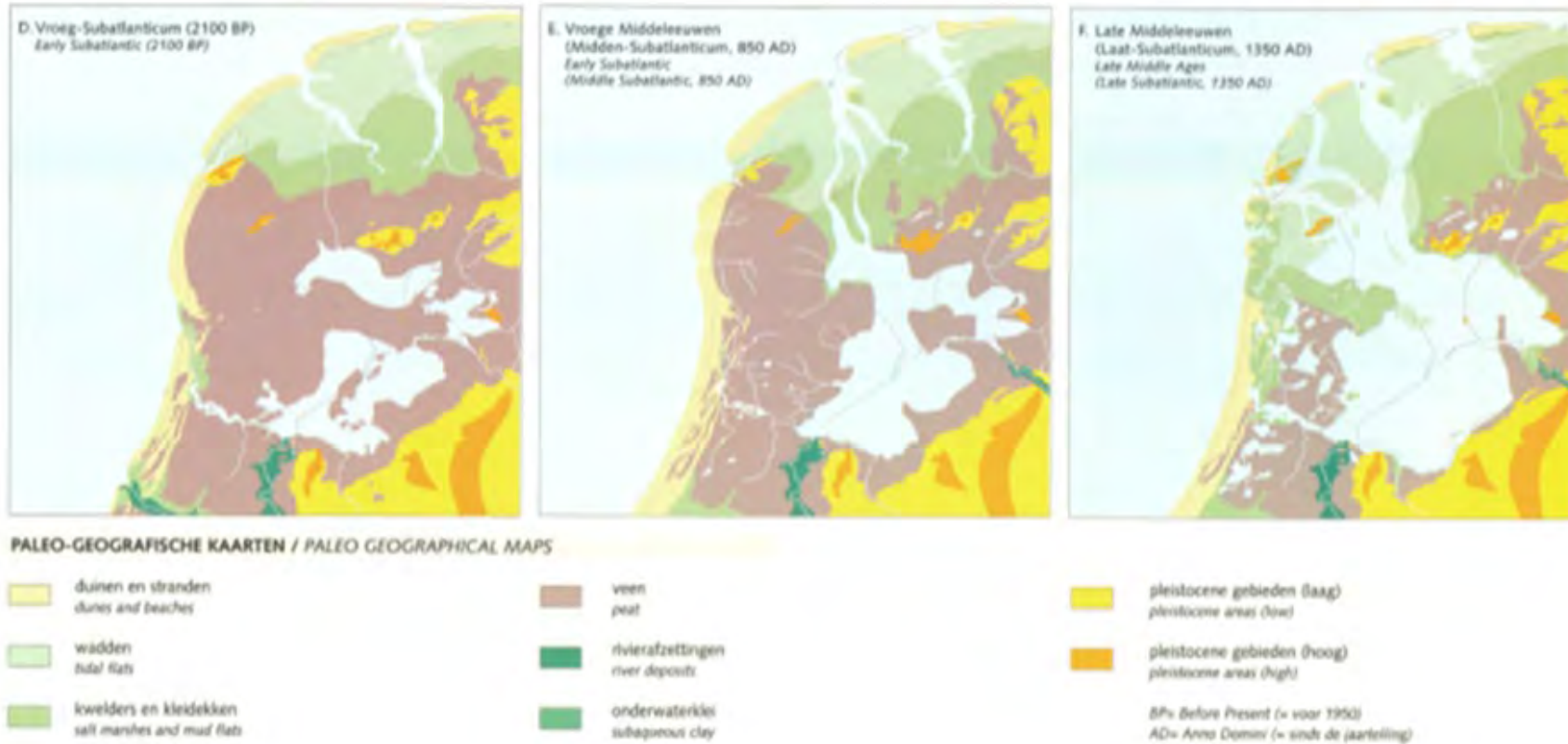


Dynamisch
peil



Litorale zone,
perifyton, luwte

Belang van de moeraszone



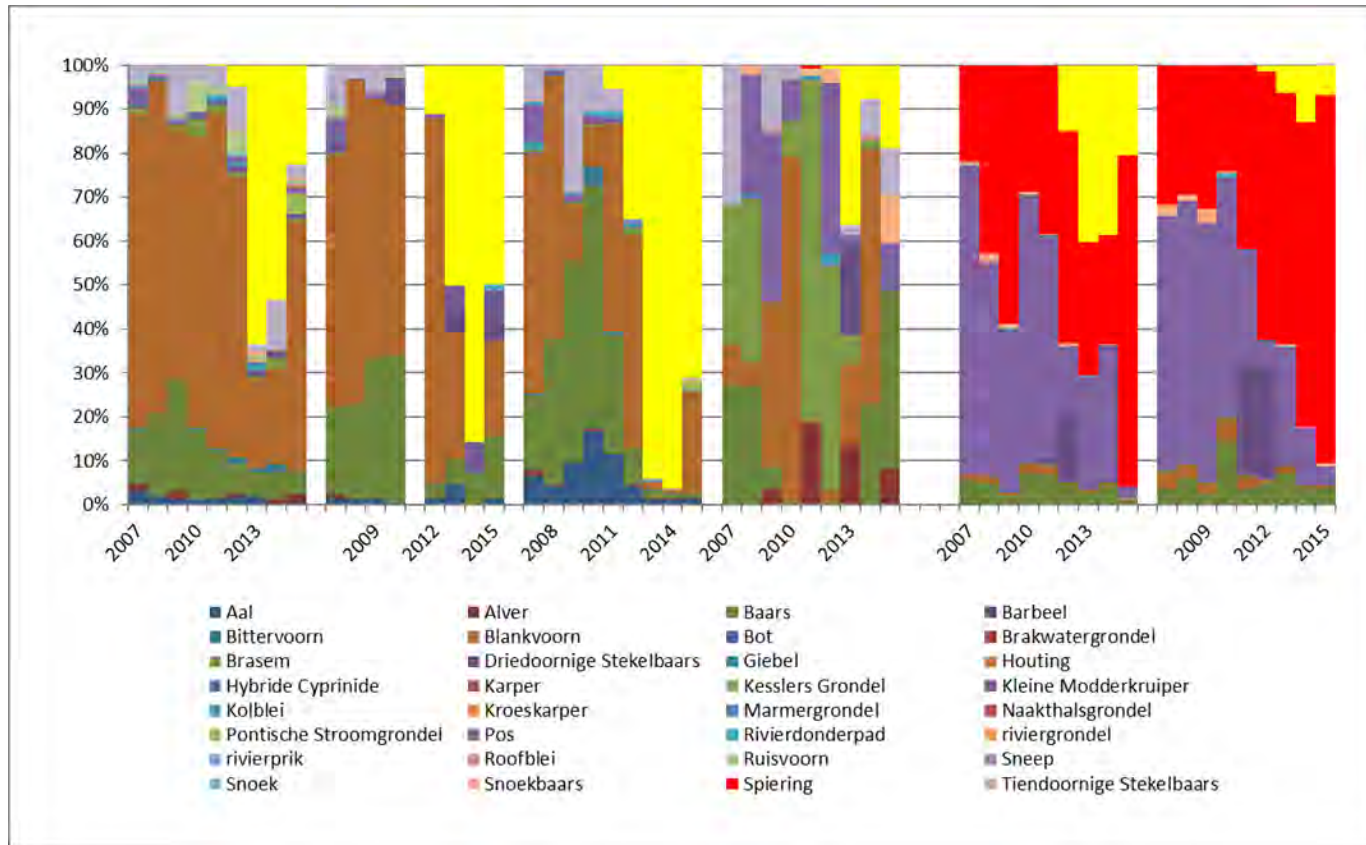
Bodematlas Lenselink & Menke 1995

Belang van de moeraszone

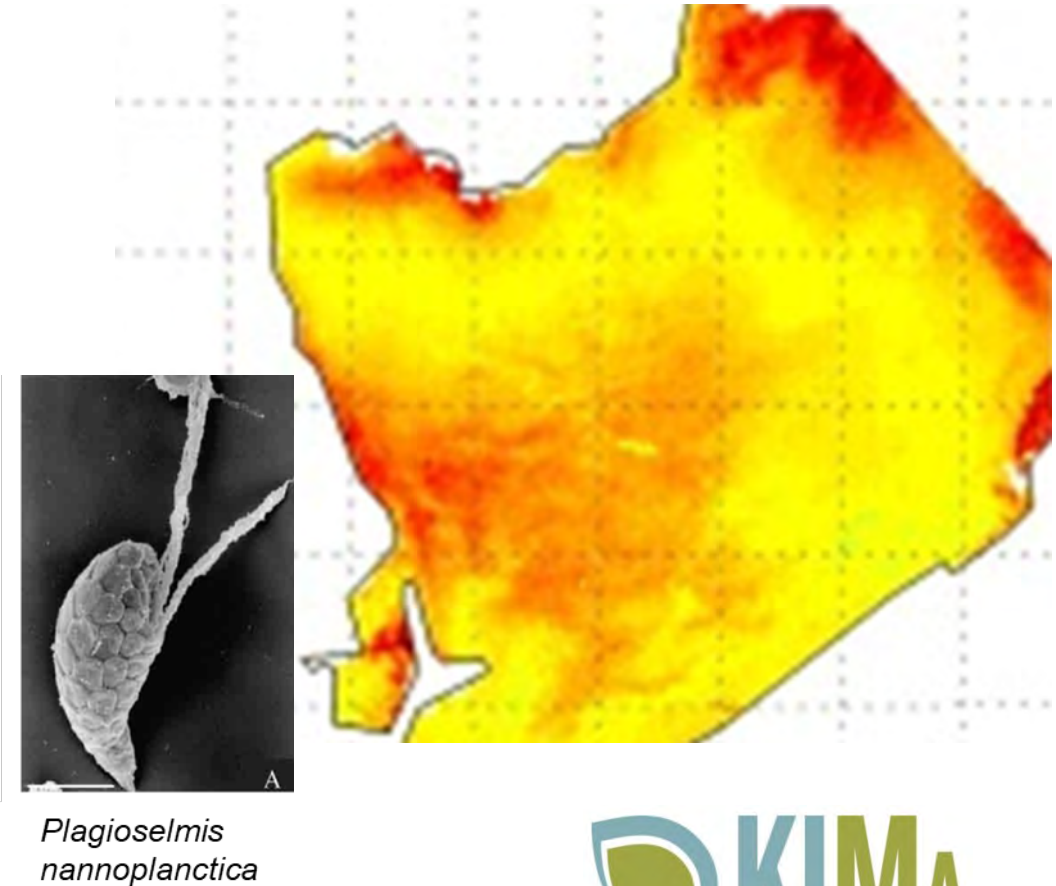


Belang van de litorale zone

Riet Vooroevers Steen Zand Open water



Chlorofyl / Zwevend stof ratio



Belang van de litorale zone



Mentimeter



Sessie 6 - Vraag 1 - 3
Ga naar [menti.com](https://menti.com/927467) code 927467

Stellingen / vragen

o **Gewenste situatie**

Wat willen we met de productie? Terug naar de situatie in de jaren 70? Is een waterplanten gedomineerd systeem (met hoge productie) ook een wenselijke toekomst?

o **Schaal en tijd**

Wat is het belang van natuurontwikkeling voor productie in het Markermeer?

1. Zonder toename van de (peil)dynamiek is de invloed van buitendijks moeras op de productie vooral lokaal.
2. Als het project grootschalig genoeg is, zorgen resterende dynamiek (via wind) en vogels voor substantiele extra stofstromen.
3. Combinatie van projecten in ruimte (onderlinge beïnvloeding) en tijd (spreiding tijdelijke dynamiek van aanleg) draagt bij aan verbetering productie.
4. Om de productie te verbeteren is inzet van binnendijkse gebieden cruciaal

o **Productie in het voedselweb**

Hoe komt de primaire productie terecht bij de gewenste onderdelen van het voedselweb, zoals vis? Niet de primaire productie, maar de beschikbaarheid voor het voedselweb is de bottleneck; Ruimtelijke patronen in relatie chlorofyl, soortsaamenstelling en zwevend stof laten zien dat manipulatie mogelijk is



KIMA Congres 2020
Dank voor jullie deelname

