



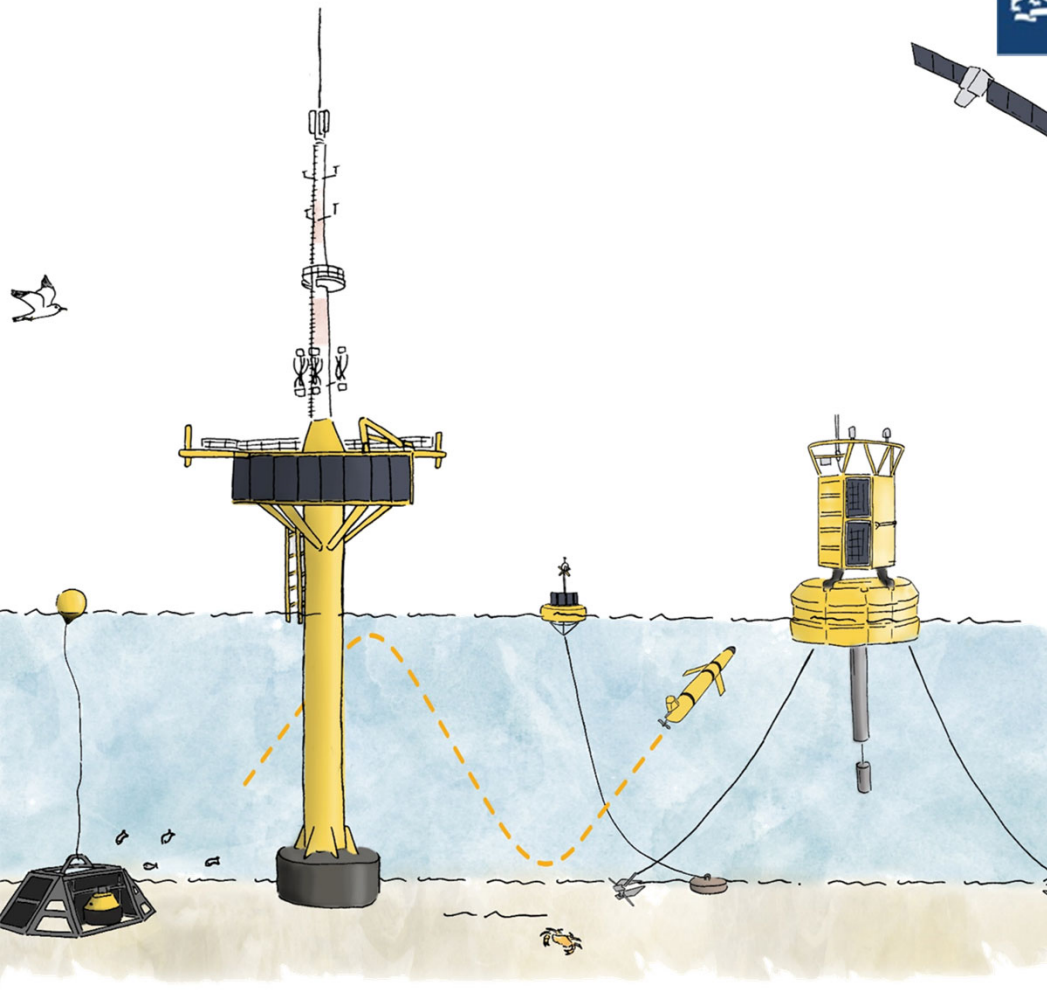
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Digitalisering Ecologische Monitoring

Noordzeedagen 3 en 4 oktober 2024
Arthur de Waard (Rijkswaterstaat)



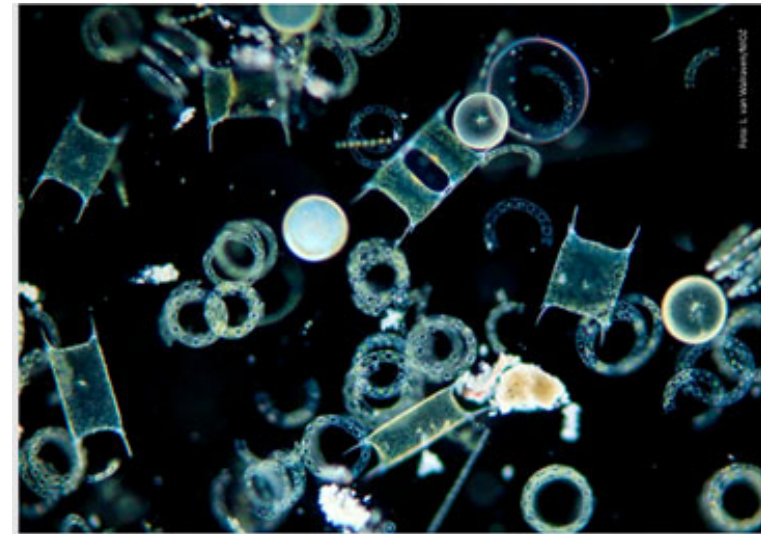
Funded by
the European Union
NextGenerationEU





Agenda

- Introductie
- Doel
- Planning
- Opgehaalde behoefte
- Van behoefte naar monitoring
- Deelprojecten WS1 t/m WS10 project DEM
- WS2, WS3: Meetstations op zee
- WS4, WS5, WS6, WS9: Participatie DEM aan NWO-call Aquasys
- WS7, WS8, WS9: Beeldherkenning vogels en zeezoogdieren
- WS10: Datamanagement
- Vragen? + overdracht presentatie aan IHM





Introductie project DEM

- Project DEM – Digitalisering Ecologische Monitoring (op de Noordzee)
- Onderdeel van groter project MIVSP2 – Maritiem IV Servicepunten
- Looptijd 2024-2028
- Budget: M€25
 - Oorsprong: Europees Herstel- en Veerkrachtplan (HVP)



**Funded by
the European Union**
NextGenerationEU

- Budget moet voor eind 2025 vastliggen in contracten en overeenkomsten (inspanningsverplichting)
 - Impulsbudget, project heeft (nog) geen B&O-budget na 2028
- Opdrachtgever : LVVN
- Stuurgroep project: LVVN (BE, vz), KGG, RWS WVL (SU), RWS CIV (SS)
- Aangewezen behoeftestellers: MONS, Wozep, MWTL en WOT Natuur & Milieu





Doel

Impuls en ontwikkeling voor nieuwe generatie sensoren en de benodigde ecologische data over het functioneren van het Noordzee ecosysteem.

- Ten behoeve van de vernieuwde Kader Richtlijn Mariene strategie
- Ontwikkeling van nieuwe ecologische monitoringstechnieken
- Ontwikkeling van 'plug-and-play' boeien

Belang voor de natuurversterking Noordzee

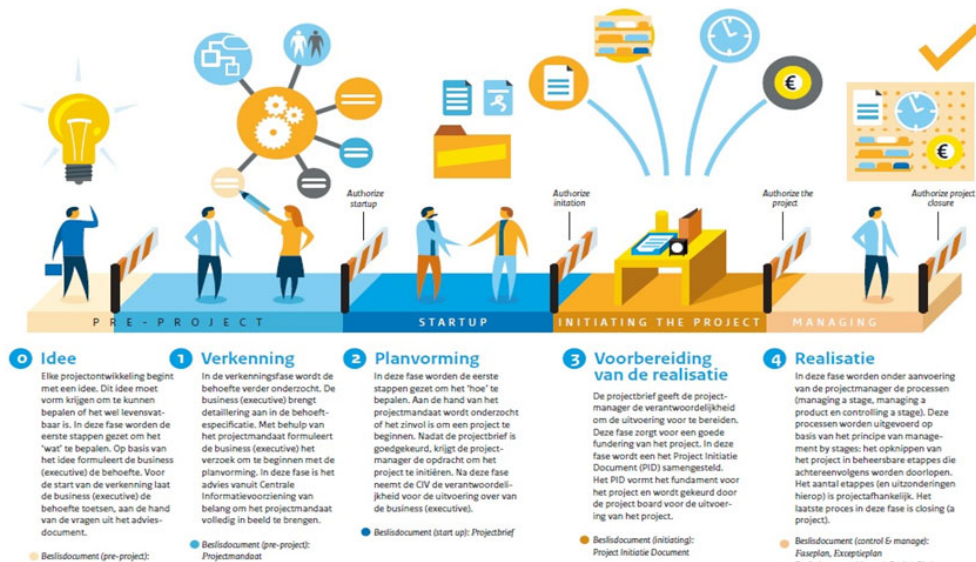
- De draagkracht van de Noordzee (project MONS)
- Het inzicht in de ecologische effecten van windenergie op zee (project Wozep)

- Meer kennis over het verspreidingsbeeld en gedrag van vogels, zeezoogdieren, vleermuizen, vissen, plankton op de Noordzee
- Meer kennis over primaire productie en het voedselweb voor input in modellen
- Metingen op meerdere dieptes t.a.v. de stratificatie (verticaal meten)
- Continue metingen aanvullend op de huidige puntmetingen
- Onderzoek naar nieuwe technieken op het gebied van beeldherkenning met behulp van kunstmatige intelligentie
- Onderzoek naar (nieuwe) meettechnieken voor de hierboven genoemde onderwerpen.



Planning project DEM

- **10/2023** Opdrachtverstrekking EU aan NL: project in de **planvormingsfase**
- **12/2023** Goedgekeurde Projectbrief, opdrachtverstrekking LVVN aan RWS: project in **voorbereidingsfase**
- **09/2024** Goedgekeurd Projectplan met behoeftestelling (wat), meettechnieken (hoe) en gehele projectaanpak: project in de **realisatiefase**
- **10/2024-2025** Voorbereiding en uitvoering inkoop (Europese aanbestedingen). Gunning en opdracht
- **2026** Bouw- en **ingebruikname meetstations op zee / start onderzoeksprojecten**
- **2027-2028** **Metten op zee / resultaten onderzoeksprojecten**





Opgehaalde behoefte (MONS, Wozep, MWTL, WOT Natuur)

Kennisgebieden monitoring

Ecologie (primair):

- K.1 Primaire productie
- K.2 Fytoplankton
- K.3 Zoöplankton
- K.4 Vissen
- K.5 Bodemdieren en bentische habitats
- K.6 Zeezoogdieren
- K.7 Zee- en kustvogels
- K.8 Vleermuizen en niet-zeegebonden vogels
- K.9 Abiotische metingen

Overig (secundair):

- K.10 Hydro
- K.11 Meteo
- K.12 Geluidslandschap onder water
- K.13 Verontreiniging

Wensen ten aanzien van monitoring

- W.1 Continu meten
- W.2 Ruimtelijk meten
- W.3 Inzicht in stratificatie (discreet, 'traploos')
- W.4 Metingen combineren
- W.5 Aansluiten op bestaande standaarden
- W.6 Inzet innovatieve methoden en technieken

Intern gedefinieerde behoeftes

- N.1 Meetopstelling (boei, lander, bestaand platform)
- N.2 Technieken t.b.v. metingen in de waterkolom
- N.3 Communicatietechniek t.b.v. conditiemonitoring
- N.4 Onderhoudsintervallen verlengen
- N.5 Dataopslag en ontsluiting inrichten

(zwart = meetboeien, blauw = onderzoek, grijs = niet)



Van behoefte naar monitoring

	Oplossing	Behoeftestelling
Stringboei	Meerdere Multiparametermodules op diepte: - CTD - DO (optioneel) - cDOM/fDOM (optioneel) - Chlorofyl/ total algae (optioneel) - Turbiditeit (optioneel) - pCO2 (optioneel) - PAR (optioneel)	K.1 Primaire productie K.2 Fytoplankton K.9 Abiotische metingen
	PAM breed spectrum	K.6 Zeezoogdieren K.12 geluidlandschap onder water
	Fish tag receiver	K.4 Vissen

	Oplossing	Behoeftestelling
Ecologieboei	Meteostation	K.11 Meteo
	Multiparametermodule - CTD - DO - cDOM/fDOM - Chlorofyl/ total algae - Turbiditeit (optioneel) - pCO2 (optioneel)	K.9 Abiotische metingen
	ADCP	K.10 Hydro
	Korrelsamenstelling: Laser diffraction particle size analyzer	K.9 Abiotische metingen
	PAR (omhoog gericht bovenzijde boei)	K.9 Abiotische metingen
	FRRf	K.2 Fytoplankton
	Wildlife tracking receiver	K.8 Vleermuizen en niet-zeegebonden vogels
	Spectral radiometer (optioneel)	K.9 Abiotische metingen
Flowcytometer (optioneel)	K.3 Zoöplankton	

Uitleg verdeling monitoringsoplossingen over een Stringboei en een Ecologieboei volgt verderop in de presentatie



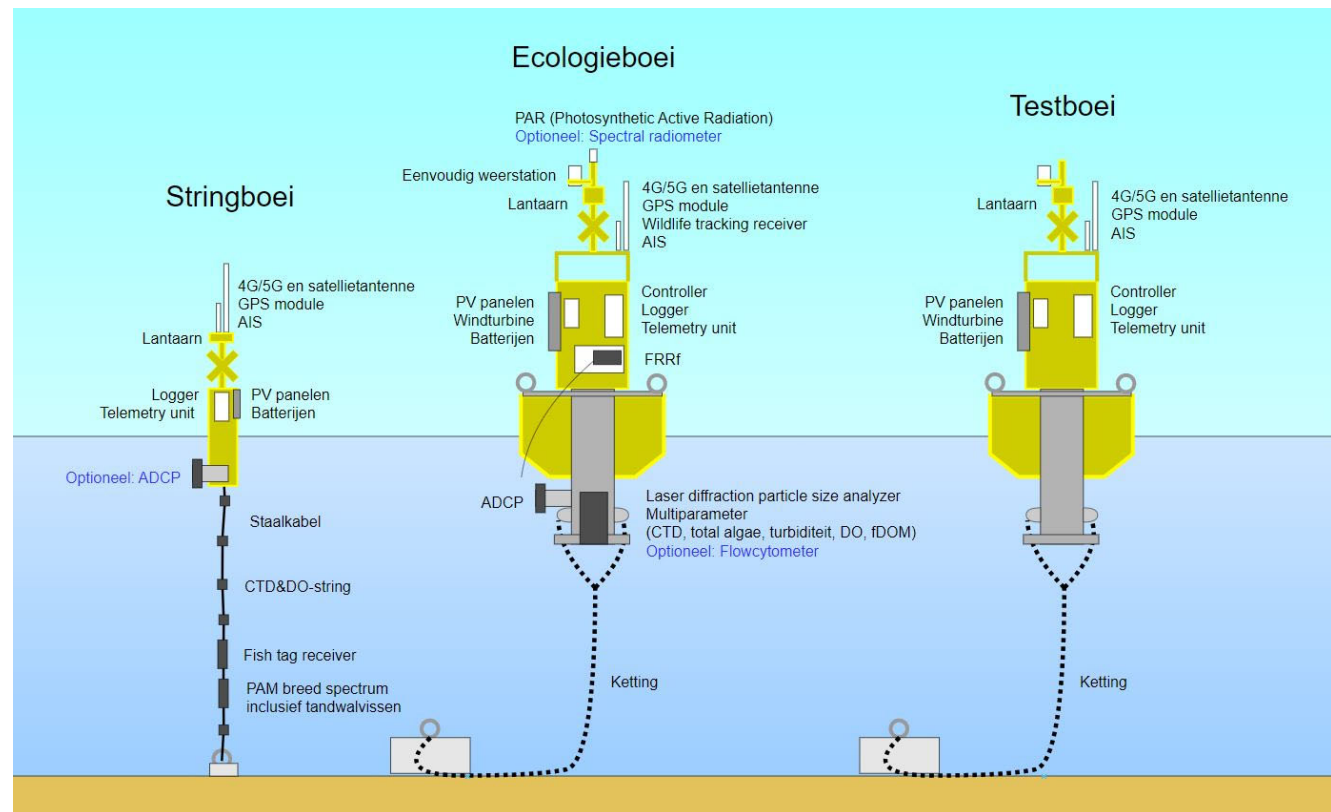
Deelprojecten WS1 t/m WS10 project DEM

Deelprojecten (Werkstromen)		Te verwachten resultaten (belangrijkste)
#	Naam	
WS1	Projectmanagement	Projectmanagement
WS2	Stringboei	Infrastructuur voor vier meetlocaties. Doorlopende datasets
WS3	Ecologieboei & Testboei	
WS4	Smart maintenance	
WS5	Plankton imaging	Principe-oplossing voor verlenging en just-in-time onderhoudsintervallen van boeien
WS6	Verticaal meten	Principe oplossing voor niet-gediscretiseerde monitoring van de waterkolom
WS7	Beeldherkenning vliegtuig	Doorontwikkeling, haalbaarheidsstudie inbedding MWTL en data
WS8	Beeldherkenning vaste opstelling	Haalbaarheidsstudie
WS9	Expertise technologie	Formalisatie opgedane kennis
WS10	Datamanagement	Dataontsluiting



WS2, WS3: Meetstations op zee (1-2)

- Visualisatie opbouw =>
- 4 Meetstations, ieder bestaand uit 2 losse boeien:
 - 1 'Eenvoudige' Stringboei
 - 1 'Complexe' Ecologieboei
 - kunnen ook separaat ingezet worden
- Definitieve locaties vast te stellen in overleg met behoeftestellers
- 2x 2 Reserve-boeien voor maintenance by replacement (noord- en zuidlocatie)
- 1 Testboei voor ontwikkelprojecten





WS2, WS3: Meetstations op zee (2-2)

- Visualisatie middels voorbeeld Plymouth Marine Laboratory met Mobilis DB8000 boei





WS4, WS5, WS6, WS9: Ontwikkelproject 1 – Participatie DEM in NWO-call AquaSys

- Bijdrage RWS DEM: in-kind (testboei, onderhoud, vaarten, uren) en in-cash. Bij goedkeuring NWO: inbreng NWO = 3x inbreng RWS DEM (en anderen)
- Ingediend 9/2024, besluit 9/2025. Loopt 10 jaar, resultaten voor DEM voor eind 2028!
- Nieuwe technologie, start relatief lage TRL, eind hoge TRL beoogd
- Locatie Grevelingenmeer, dichtbij onderzoekscentrum NIOZ
- Ontwikkel-items voor RWS DEM:
 - WS4 - Smart maintenance (bijv. electrochlorination)
 - WS4 - Condition monitoring
 - WS5 - Verticaal meten (Wirewalker)
 - WS6 - Plankton imager (PI-10 of UVP)
 - WS9 - Tech transfer naar monitoringsproject

Large-Scale Research Infrastructure (LSRI) National Roadmap consortia 2024

1. General information

Grant application title

AQUASYS for integrated ecological analysis of aquatic systems

Consortium lead and other consortium partners

Naturalis Biodiversity Center - responsible institution (NAT)

Netherlands Center for Ecology KNAW-NIOO – involved institution (NIOO)

Royal Netherlands Institute for Sea Research NWO-NIOZ – involved institution (NIOZ)

Leiden University, Institute of Environmental Sciences (CML) – involved institution (CML)

Leiden University, Leiden Institute of Advanced Computer Science (LIACS) – involved institution (LIACS)

University of Twente, Pervasive Systems Group – involved institution (UT)

University of Amsterdam, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) – involved institution (UvA)

& Co-funder: Rijkswaterstaat

- Ontwikkel-items voor Naturalis, NIOO, NIOZ e.a.:
 - Incubators
 - Slimme instrumenten
 - Datamanagement



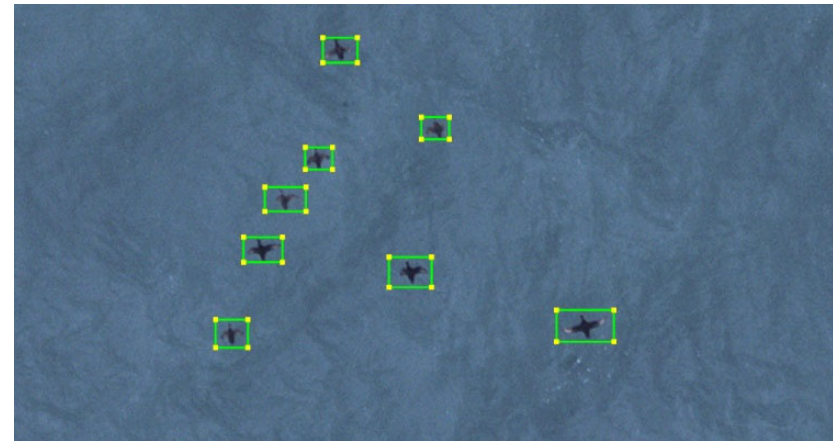
WS7, WS8, WS9: Ontwikkelproject 2 – Beeldherkenning vogels en zeezoogdieren

Nu:

- Resultaten van nu lopende projecten laten zien dat het mogelijk is met camerabeelden en software vogels- en zeezoogdieren te herkennen
- De huidige software is nog niet geschikt om alle aanwezige soorten betrouwbaar te herkennen
- De huidige MWTL surveys met menselijke waarneming wordt steeds lastiger, doordat er boven windparken hoger gevlogen moet worden

Voorstel:

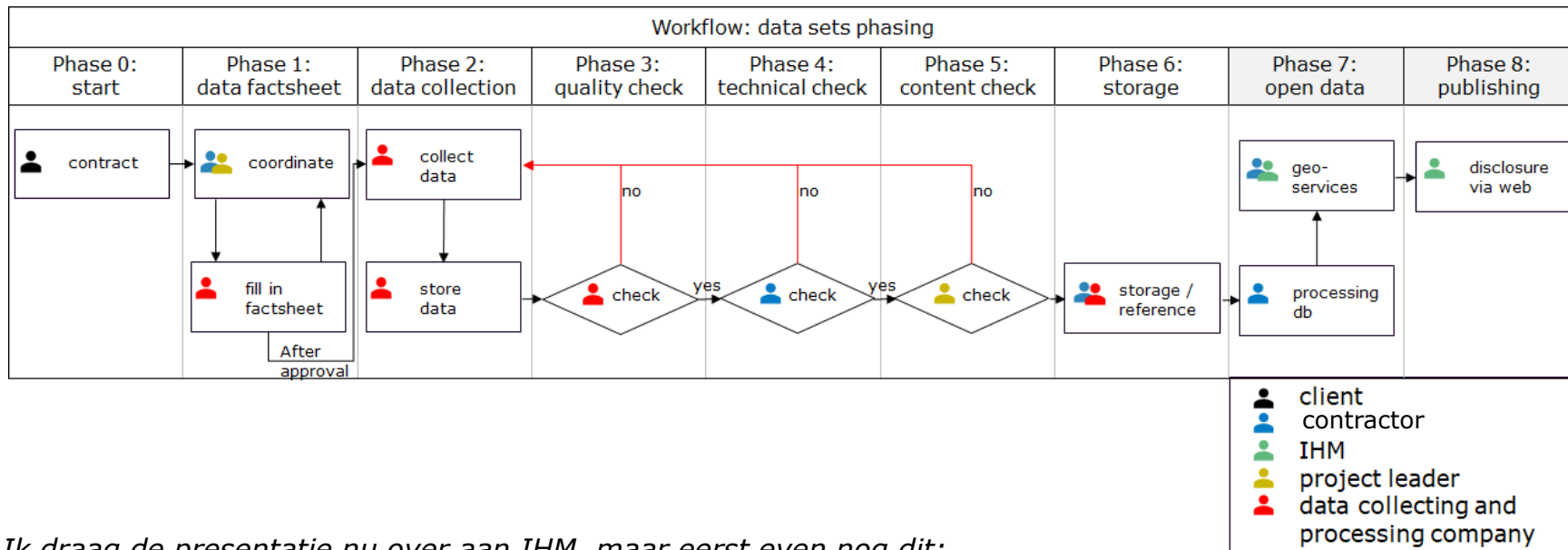
- Doorontwikkeling van de software om meer soorten te kunnen herkennen
- Parallel aan MWTL surveys vliegen om meer beeldmateriaal te verzamelen (training voor AI) en een koppeling in datasets te kunnen maken
- Vergelijking van handmatige en automatische beeldherkenning
- Haalbaarheidsstudie en aanbevelingen voor implementatie binnen RWS





WS10 Datamanagement

- Gebaseerd op bestaande dataketens RWS CIV - RWS WVL - IHM
- Nog maar net opgestart, samenwerking RWS DEM - WVL - IHM



Ik draag de presentatie nu over aan IHM, maar eerst even nog dit:



Vragen?



*Neem je bij het verlaten van de zaal
de flyer van Project DEM mee!*



**Funded by
the European Union**
NextGenerationEU

 **Funded by
the European Union**
NextGenerationEU



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Digitalisering Ecologische Monitoring

Meer inzicht in het Noordzee- ecosysteem met digitale monitoring

Menselijke activiteiten, klimaatverandering en de transitie op het gebied van energie, voedsel en natuur leiden tot veranderingen in het ecosysteem van de Noordzee. Een gezonde en veerkrachtige Noordzee is van belang voor ons allemaal. Om de ecologische draagkracht van de Noordzee te bewaken, is inzicht in het veranderende ecosysteem van de Noordzee essentieel. Monitoring is hiervoor belangrijk. Met het project Digitalisering Ecologische Monitoring (DEM) willen we ecologische monitoring door de Rijksoverheid beter, duurzamer en makkelijker uitvoerbaar maken. Dit doen we gericht op de toekomst, in aanvulling op lopende onderzoeks- en monitoringsprogramma's.

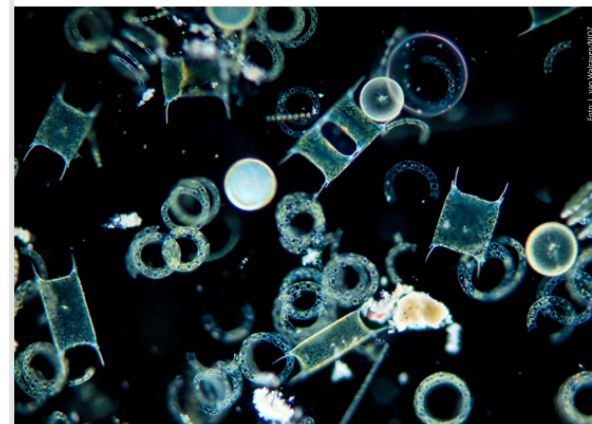


Foto: L. van Waterschoot



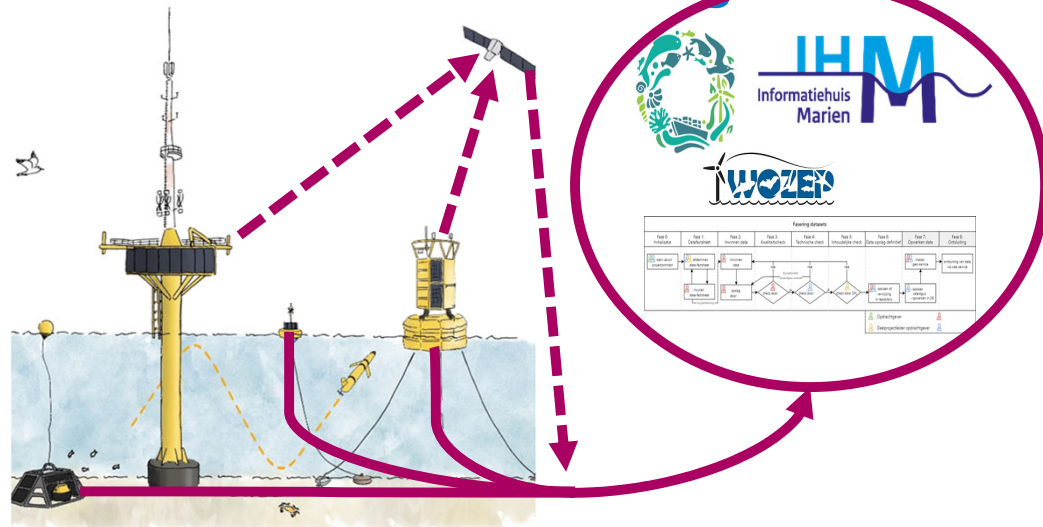
Gebruikte afkortingen in deze presentatie

- ADCP Acoustic Doppler Current Profiler
- AIS Automatic Identification System (scheepvaart)
- BE Business Executive (rol in project stuurgroep)
- B&O Beheer en Onderhoud
- CIV (Rijkswaterstaat) Centrale InformatieVoorziening
- CTD Conductivity, Temperature, Depth
- DEM Digitalisering Ecologische Monitoring
- DO Dissolved Oxygen
- fDOM Fluorescent Dissolved Organic Matter
- FRRf Fast Repetition Rate Fluorometry
- GPS Global Positioning System
- HVP (Europees) Herstel- en VeerkrachtPlan NextGenerationEU
- IHM InformatieHuis Marien
- KGG (Ministerie van) Klimaat en Groene Groei (voorheen EZK)
- KRM (Europese) KaderRichtlijn Mariene strategie
- LVVN (Ministerie van) Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (voorheen LNV)
- MONS Monitoring en Onderzoek Natuurversterking en Soortbescherming
- MIVSP Maritiem InformatieVoorziening ServicePunt
- MWTL Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
- NIOO Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek (sinds 2002: Nederlands Instituut voor Ecologie)
- NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
- NWO Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
- RWS Rijkswaterstaat
- pCO₂ Partiële druk koolstofdioxide
- PAM Passive Acoustic Monitoring
- PAR Photosynthetic Active Radiation
- SS Senior Supplier (rol in project stuurgroep)
- SU Senior User (rol in project stuurgroep)
- TRL Technology Readiness Level
- WMR Wageningen Marine Research
- Wozep Wind op zee ecologische programma
- WOT Wettelijke OnderzoeksTaken
- WS Werkstroom (deelproject)
- WUR Wageningen University & Research
- WVl (Rijkswaterstaat) Water, Verkeer en Leefomgeving



Ministerie Infrastructuur en Waterstaat
Ministerie Landbouw, Visserij, Voedselveiligheid en Natuur
Ministerie van Defensie

DEM WS10 Datamanagement



Digitalisering Ecologische Monitoring Datamanagement beheer

Pim van Avesaath

Noordzeedagen 3 oktober 2024

Kerntaken IHM 2024

Kaderrichtlijn Marien

Rapportage Mariene Strategie Deel 1
"15 oktober 2024"

Ontsluiting Mariene Data

Viewer - Mapbox

Metadata - Geonetwerk

Monitoringsagenda

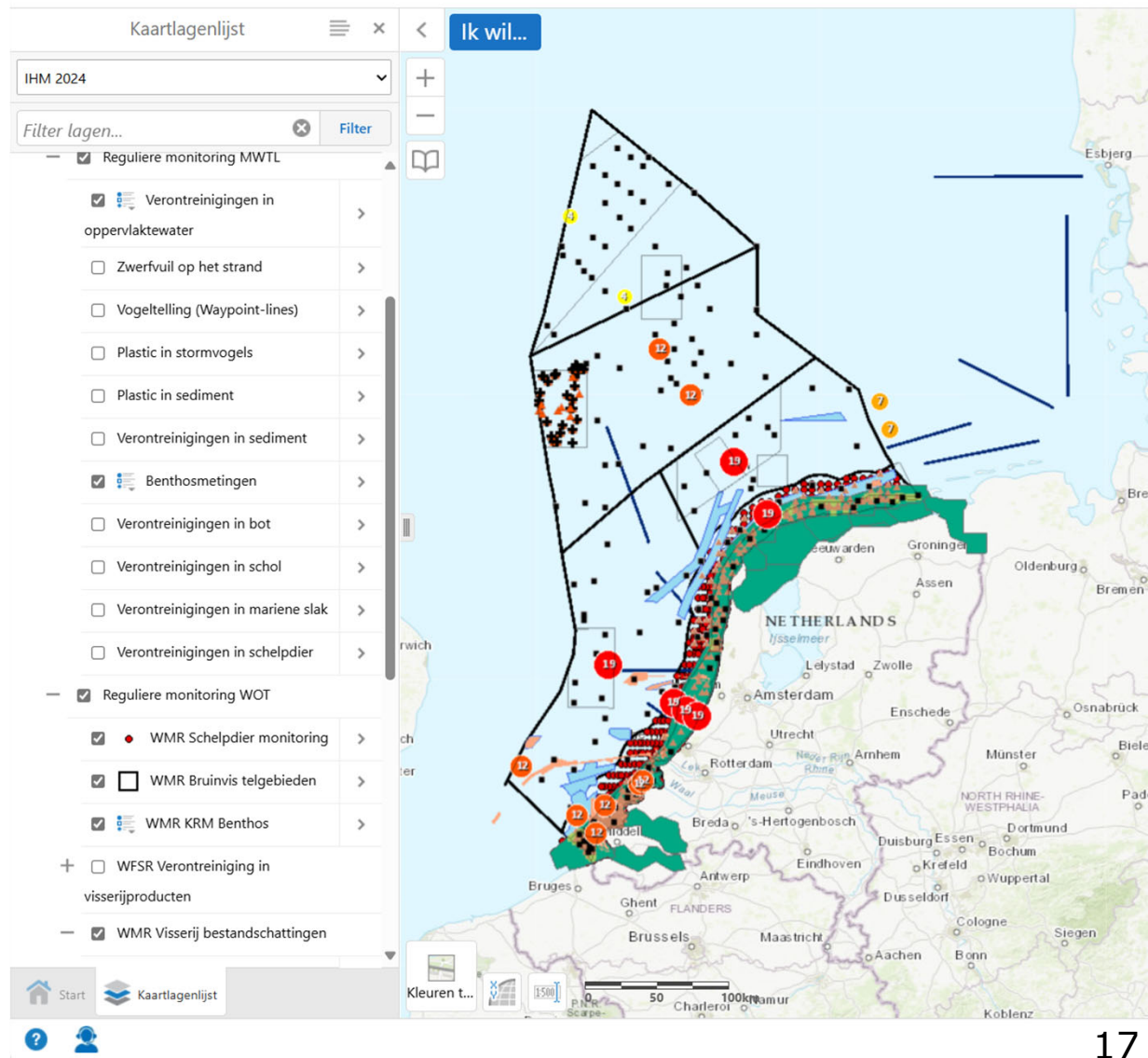
Projecten

Datamanagementbeheer

MONS, WOZEP, DEM

Gebaseerd op DMS WOZEP (W+B)

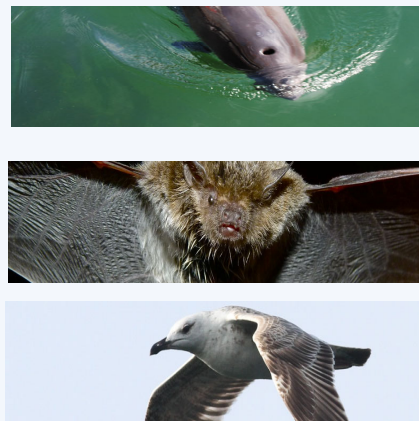
IHM Monitoringsagenda



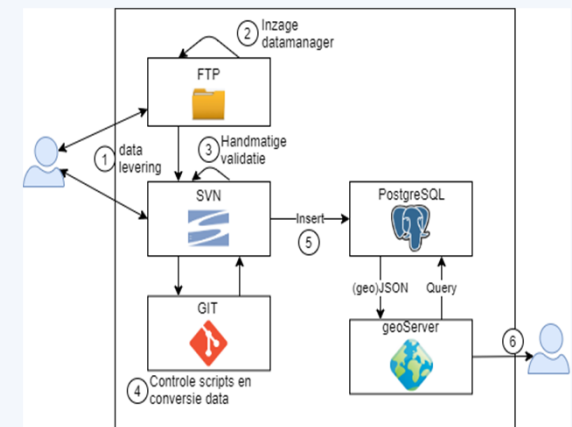
Datamanagement Wozeep: drie onderdelen



A. Data Management Plan:
een generieke beschrijving van de (werk)afspraken voor datamanagement binnen het programma



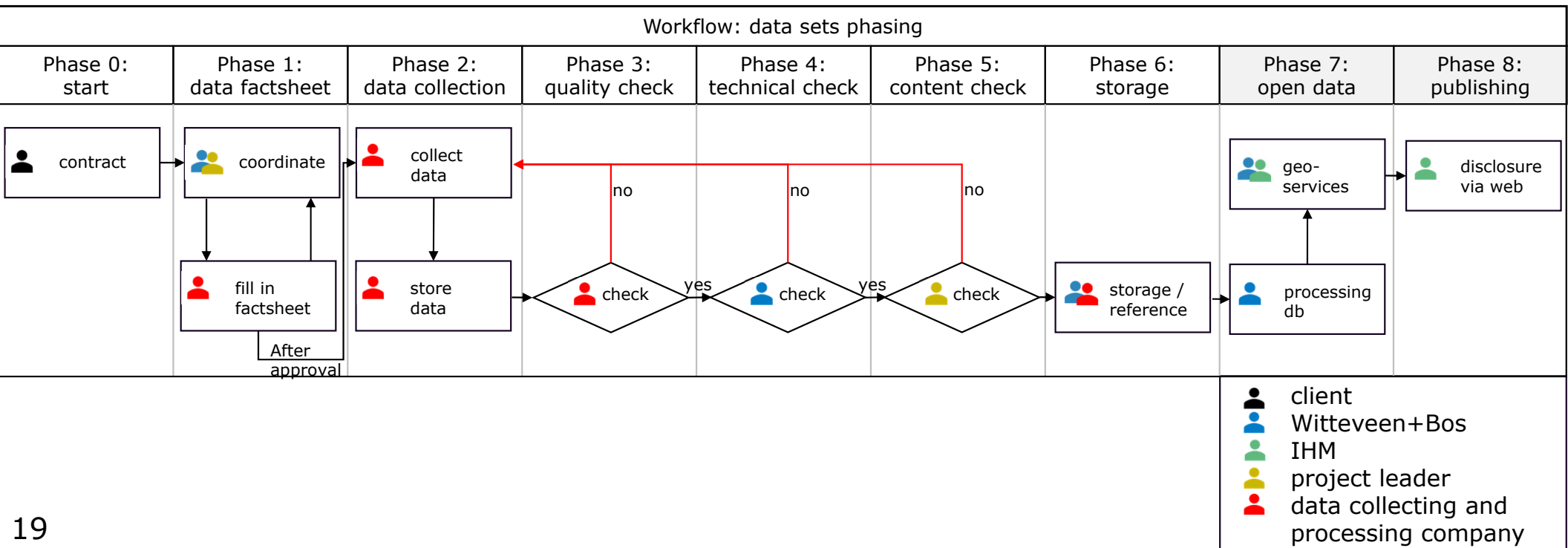
B. Dataflowproces en datafactsheet:
een verantwoording per project waarin het datamanagementproces per dataset wordt beschreven, waaronder verwerving, verwerking en opslag/archivering



C. Data Management System:
Realisatie van een technisch systeem voor het gedurende de uitvoering van het programma, opslaan en ontsluiten van Wozeep-data



B. Datamanagementsysteem - Workflow

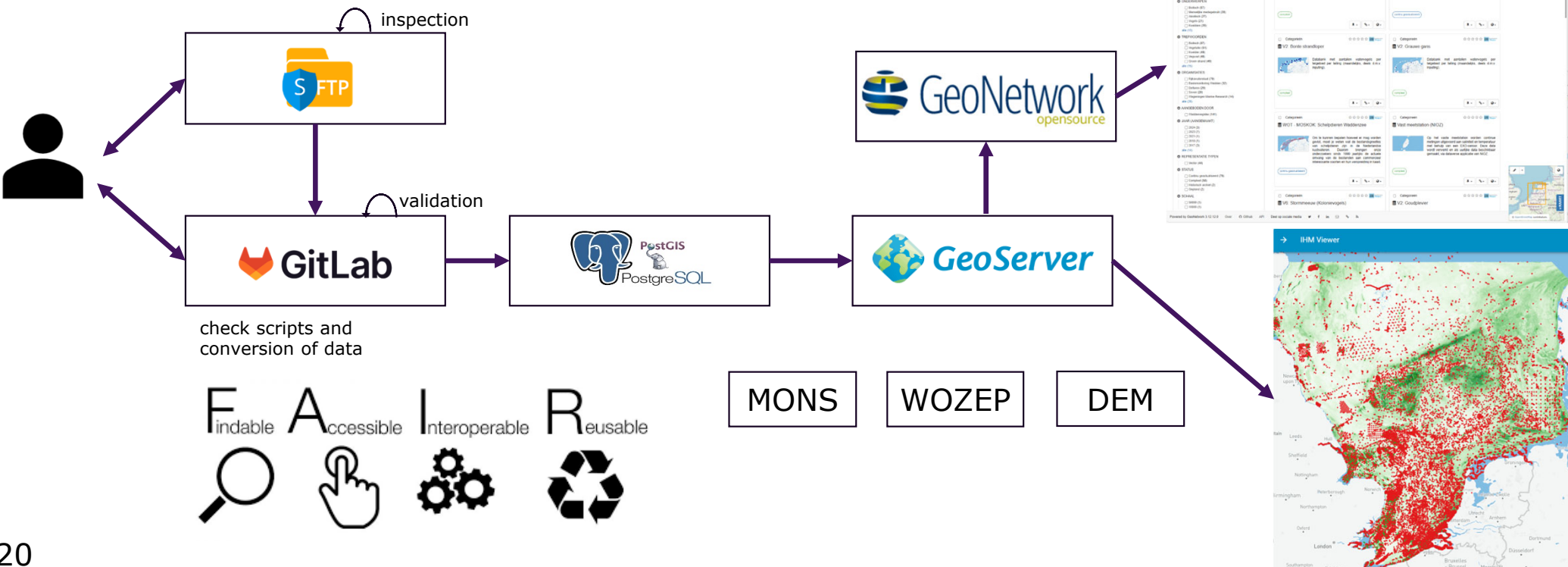




C. Datamanagement – infrastructurele componenten

In principe: open source

Nationaal Georegister

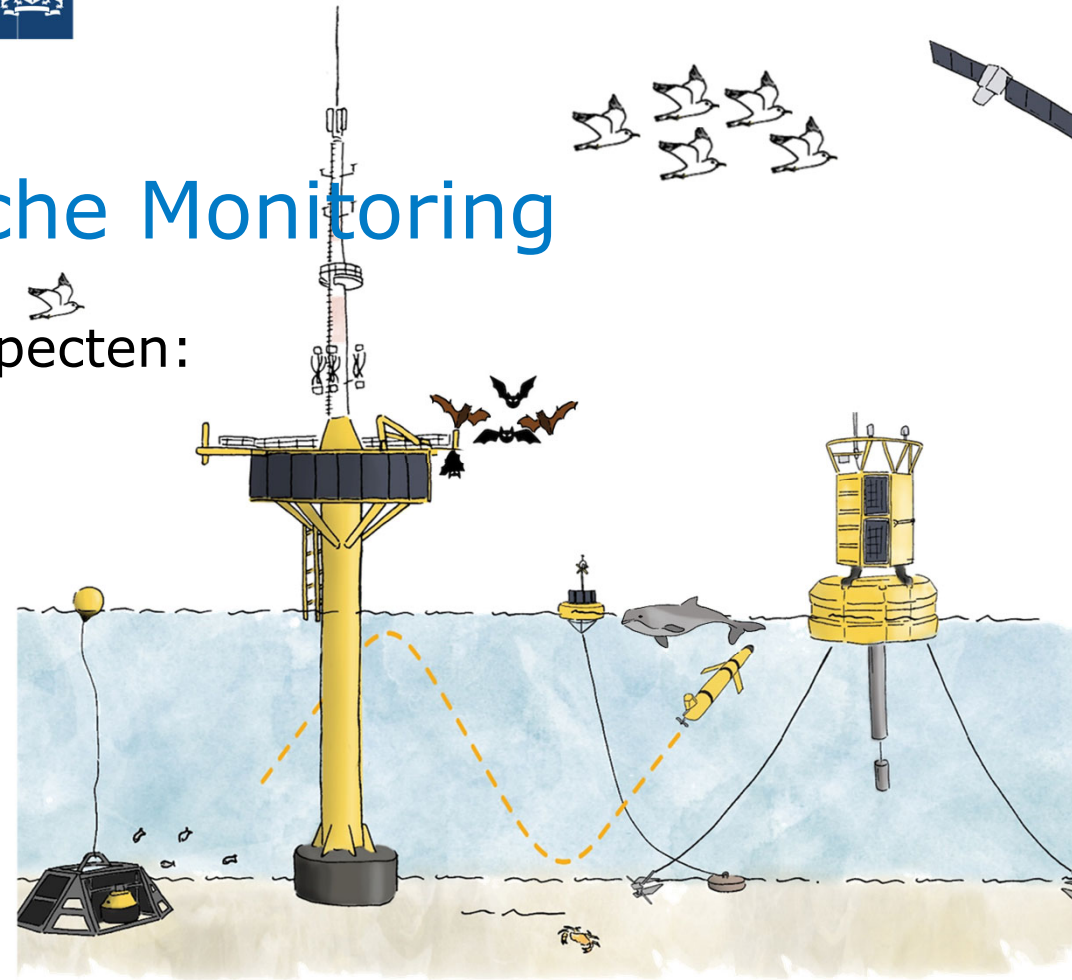




Digitalisering Ecologische Monitoring

> DEM: Drie datamanagement aspecten:

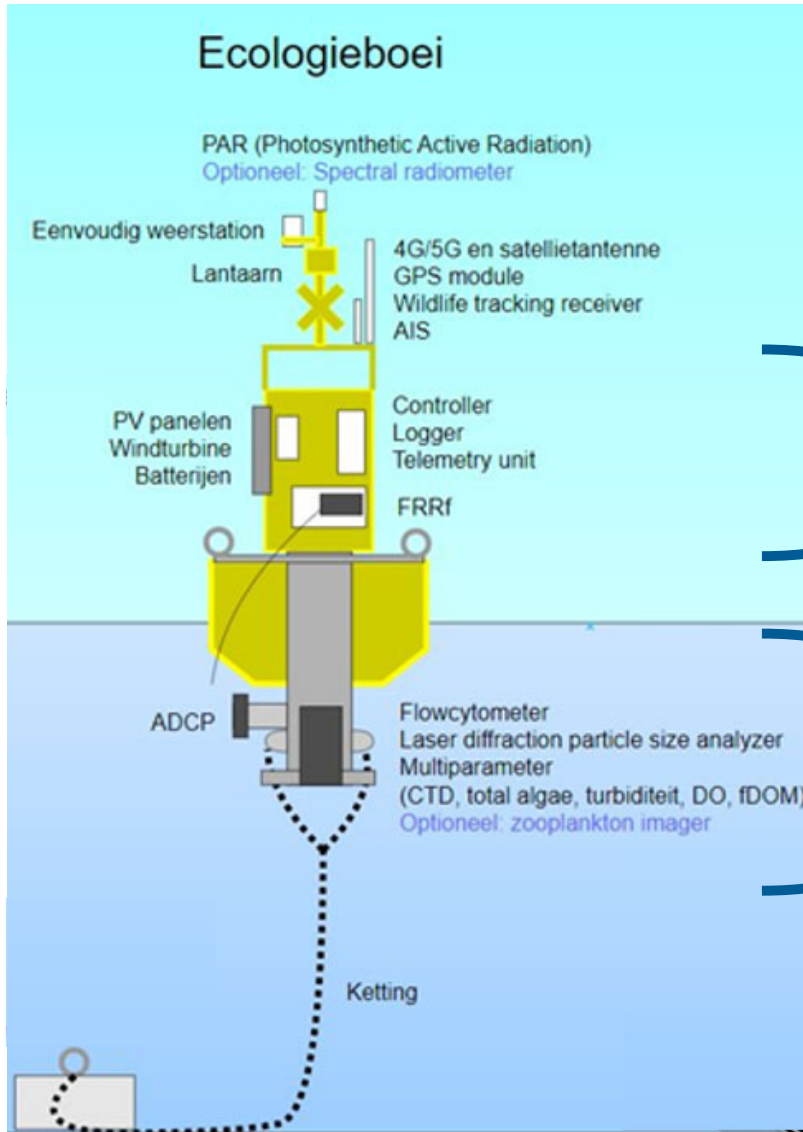
- Sensor data van de boeien
 - abiotisch en biotisch
- Data van biota
 - Routes, abundanties, verspreiding
- Opwerking- en analysescripts





Data productie

Op 4 locaties



Meteostation		weerstation
PAR (omhoog gericht)		fotosynthetisch actieve straling (licht)
Wildlife tracking receiver		gemerkte vogel/vleermuis ontvanger
Spectral radiometer	optioneel	kleur en intensiteit licht

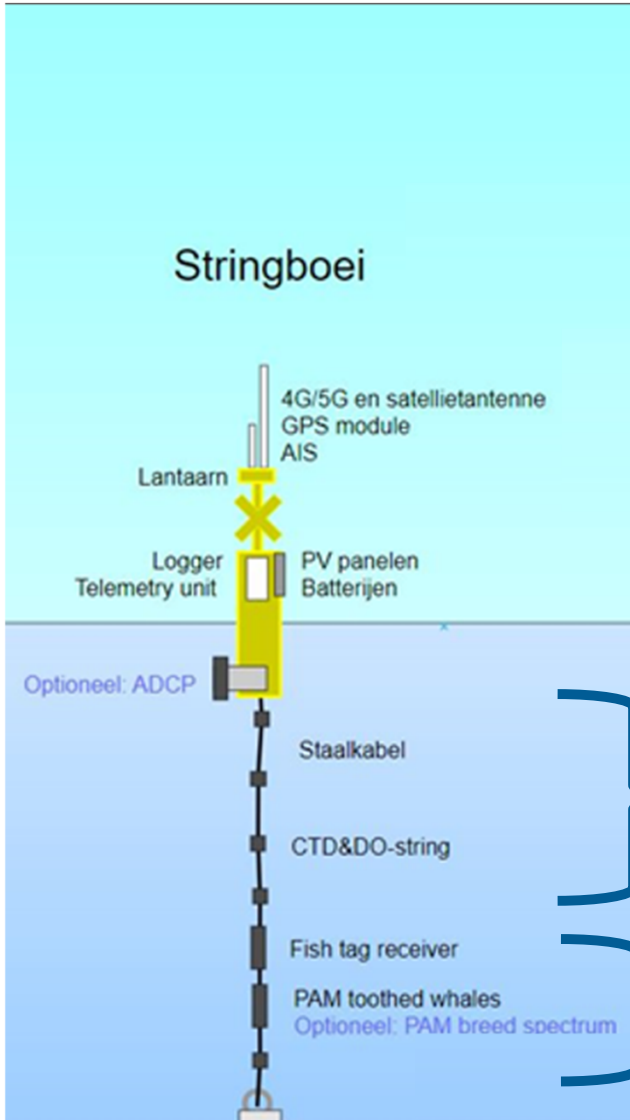
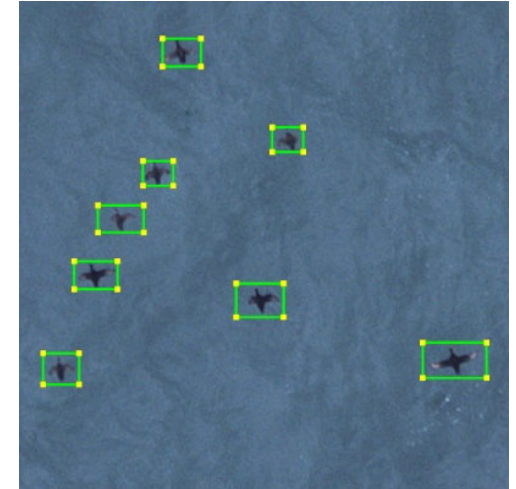
CTD		zoutgehalte, temperatuur, diepte
DO		opgelost zuurstof
cDOM/fDOM		kleur van het water (organisch materiaal)
Chlorofyl/ total algae		fytoplankton - 'primaire productie'
Turbiditeit		troebelheid
FRRf		Fast Repetition Rate Fluorometry (primaire productie)
ADCP		Acoustic Doppler Current Profilers (stroming, golven...)
Laser diffraction particle size analyzer		korrelgrote samenstelling
Zooplankton Imager	optioneel	zooplankton beeld analyses
pCO2	optioneel	partiele druk CO2
Flowcytometer	optioneel	cellen/partikels (fytoplankton typering)



Data productie

Op 4 locaties

AI
beeldherkenning
vogel monitoring



Op x dieptes

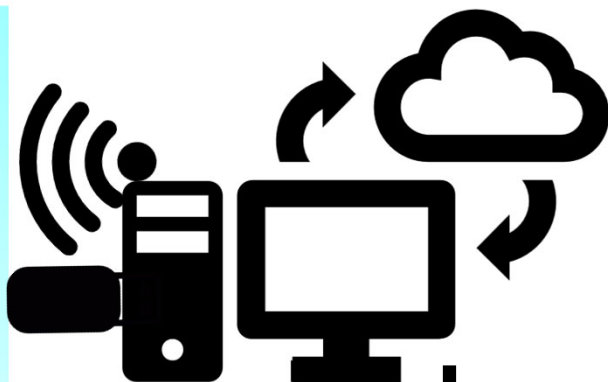
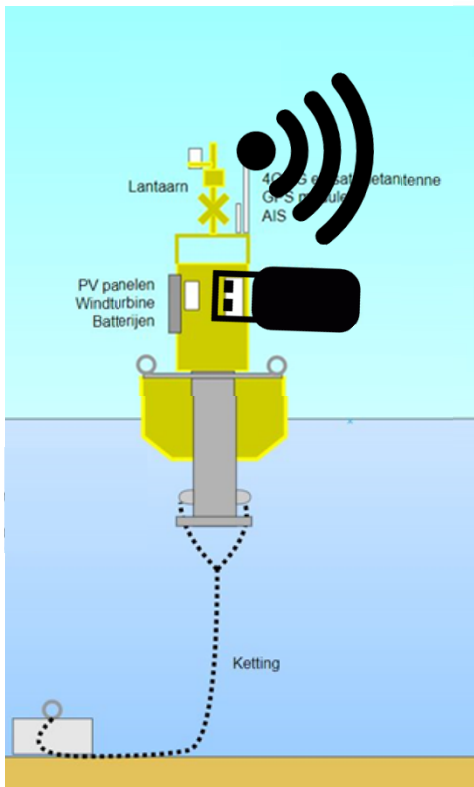
CTD		zoutgehalte, temperatuur, diepte
Turbiditeit		troebelheid
DO	optioneel	opgelost zuurstof
cDOM/fDOM	optioneel	kleur van het water
Chlorofyl/ total algae	optioneel	fytoplankton / ' primaire productie'
pCO2	optioneel	partiele druk CO2
PAR	optioneel	fotosynthetisch actieve straling (licht)

Op 1 diepte

PAM breed spectrum		Passieve Akoestische Monitoring (geluid)
Fish tag receiver		Gemerkte vis ontvanger

Verticaal metingen

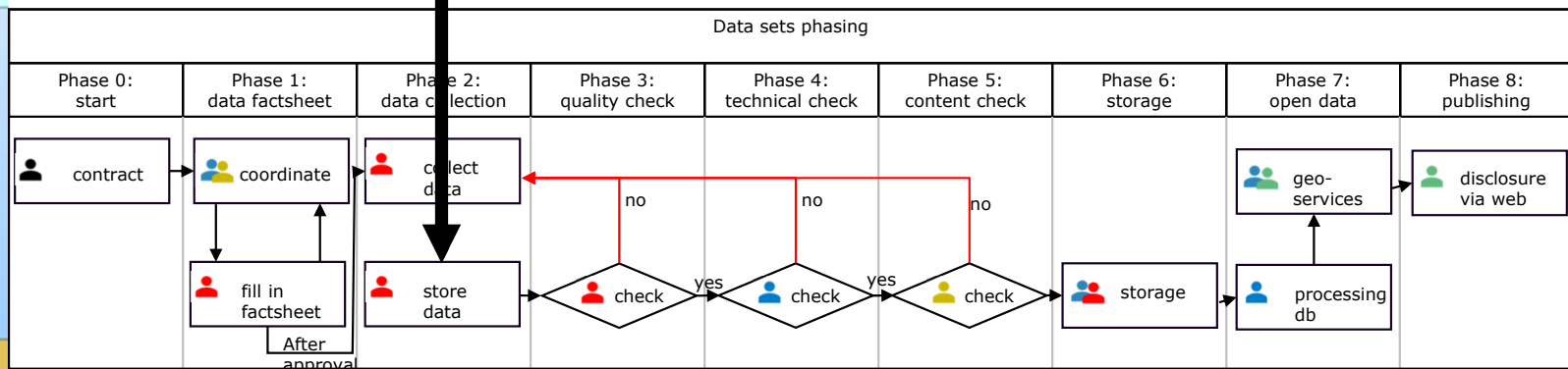
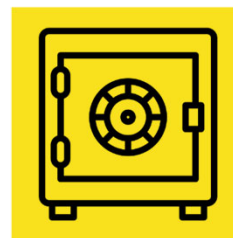
Data stromen - technisch



GB's



TB's



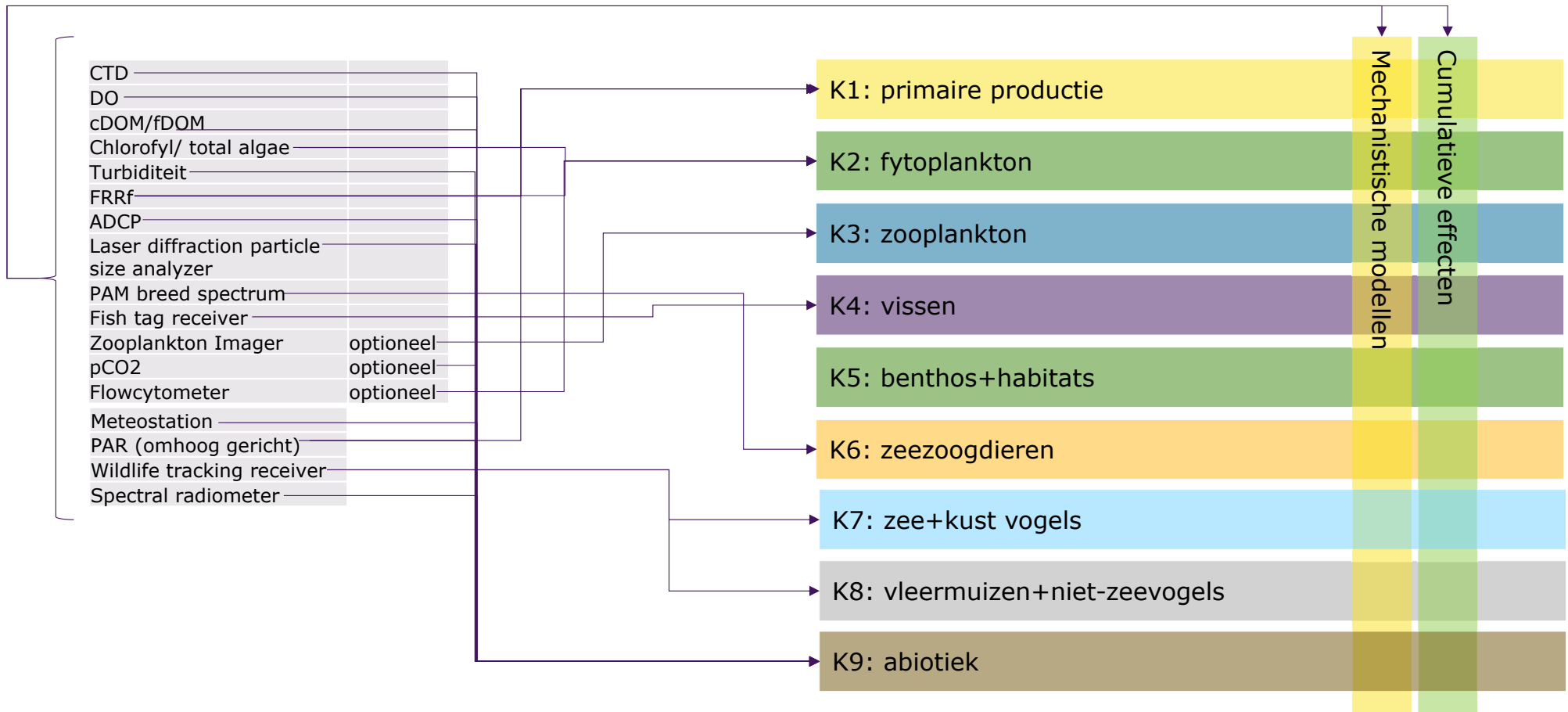
DEM

Datamanagementsysteem Wozep, MONS, DEM

Datastromen - inhoudelijk



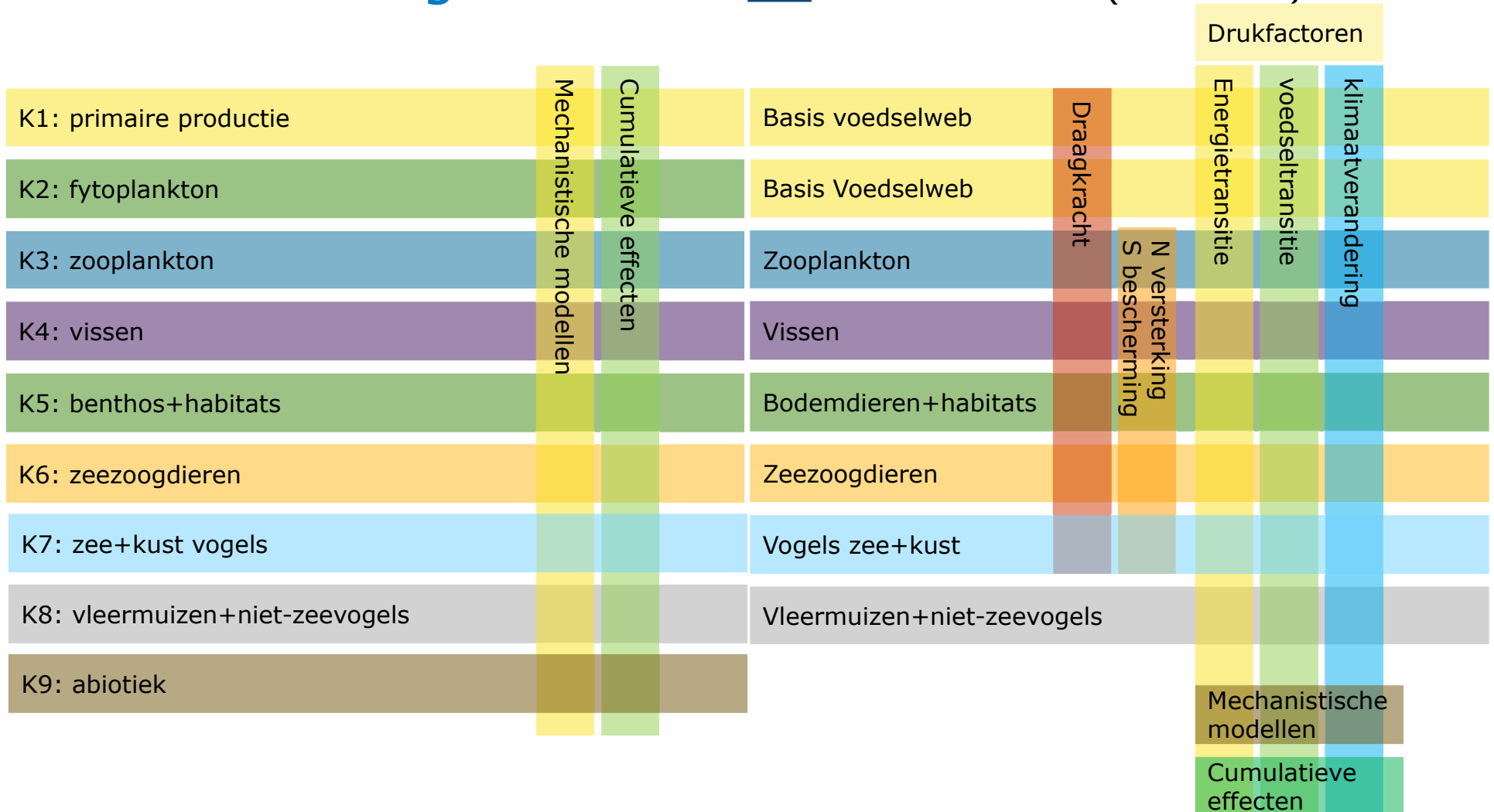
Behoeftestelling MONS, WOZEP, MWTL/WOT



Behoeftestelling



MONS thema's (voorbeeld)

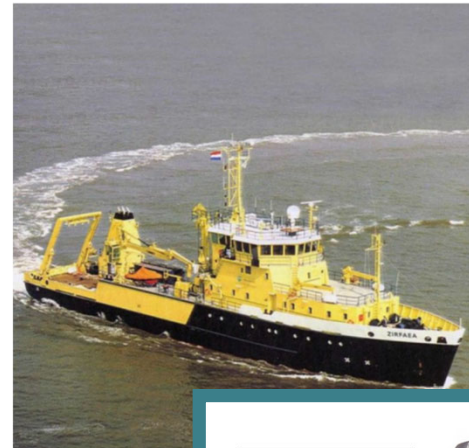




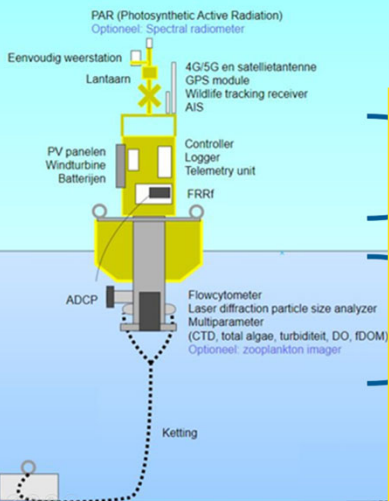
Mogelijkheden samenwerking DEM-MONS



FerryBox Zirfaea - MONS



Ecologieboei

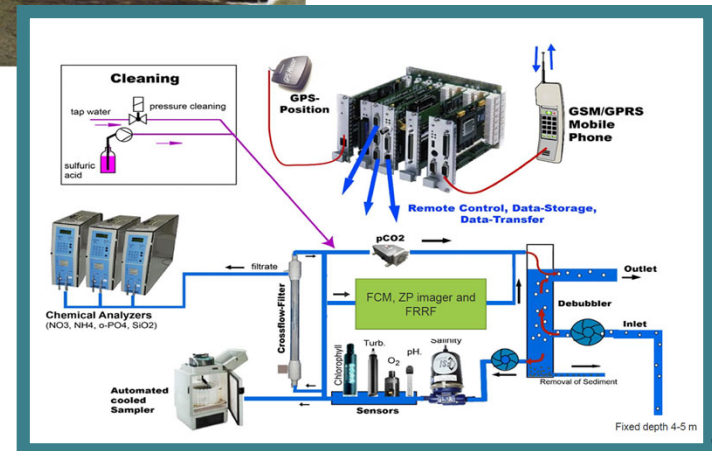


Data productie

Op 4 locaties

Meteostation	weerstation
PAR (omhoog gericht)	fotosynthetisch actieve straling (licht)
Wildlife tracking receiver	gemarkeerde vogel/vleermuis ontvanger
Spectral radiometer	optioneel kleur en intensiteit licht
CTD	zoutgehalte, temperatuur, diepte
DO	opgelost zuurstof
cDOM/fDOM	kleur van het water (organisch materiaal)
Chlorofyl/ total algae	fytoplankton - 'primaire productie'
Turbiditeit	troebelheid
FRRf	Fast Repetition Rate Fluorometry (primaire productie)
ADCP	Acoustic Doppler Current Profilers (stroming, golven...)
Laser diffraction particle size analyzer	korrelgrootte samenstelling
Zooplankton Imager	optioneel zooplankton beeld analyses
pCO2	optioneel partiële druk CO2
Flowcytometer	optioneel cellen/partikels (fytoplankton typering)

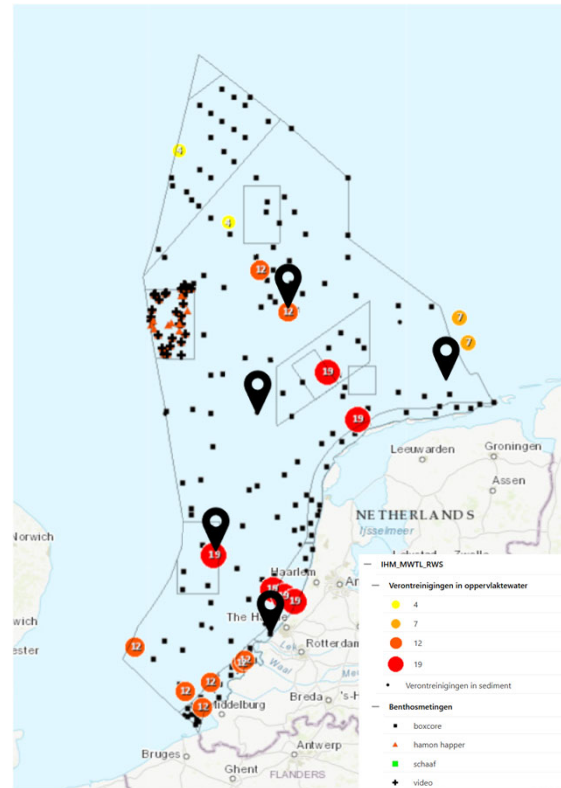
~
sensoren



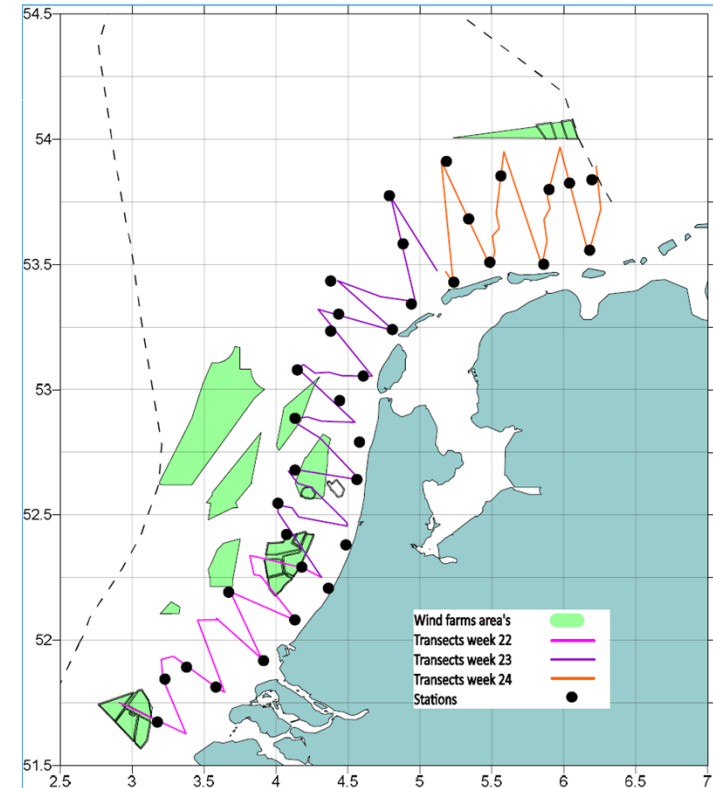


Vaartochten met Ferrybox richting DEM boeien

📍 Mogelijke locaties DEM boeien



MWTL surveys



MONS Pelagische vis survey - WMR



Mogelijkheden samenwerking DEM-MONS



FerryBox Zirfaea - MONS

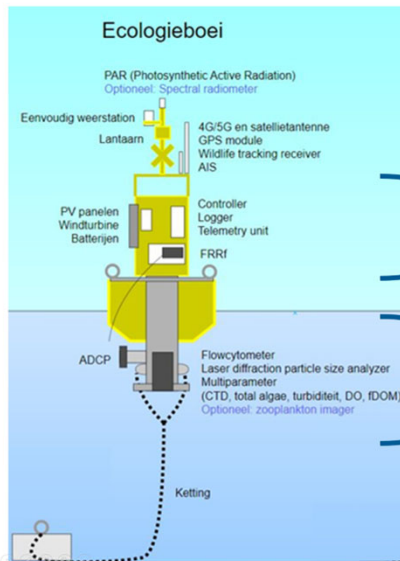
tijd + ruimte = spatiotemporele patronen
variantie

$$1 + 1 = 3$$



Ruimte

Tijd

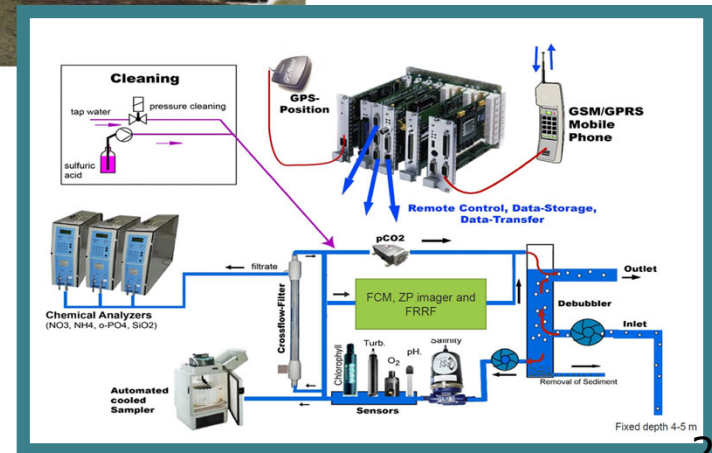


Data productie

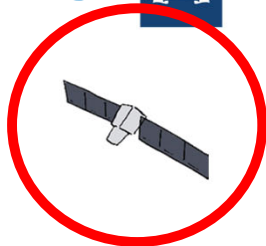
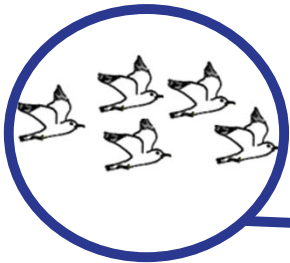
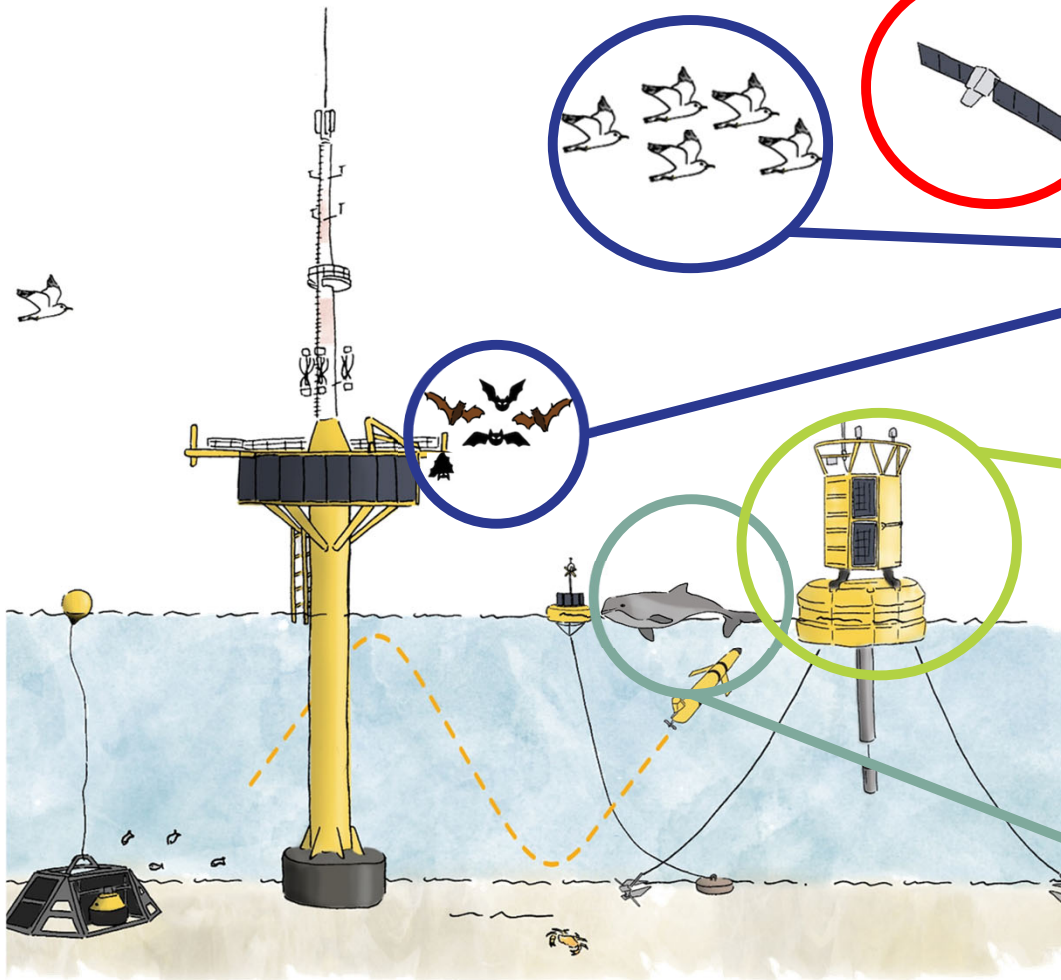
Op 4 locaties

Meteostation	weerstation
PAR (omhoog gericht)	fotosynthetisch actieve straling (licht)
Wildlife tracking receiver	gemarkeerde vogel/vleermuis ontvanger
Spectral radiometer	optioneel kleur en intensiteit licht
CTD	zoutgehalte, temperatuur, diepte
DO	opgelost zuurstof
cDOM/fDOM	kleur van het water (organisch materiaal)
Chlorofyl/ total algae	fytoplankton - 'primaire productie'
Turbiditeit	troebelheid
FRRf	Fast Repetition Rate Fluorometry (primaire productie)
ADCP	Acoustic Doppler Current Profilers (stroming, golven...)
Laser diffraction particle size analyzer	korrelgrootte samenstelling
Zooplankton Imager	optioneel zooplankton beeld analyses
pCO2	optioneel partiële druk CO2
Flowcytometer	optioneel cellen/partikels (fytoplankton typering)

~
sensoren



Internationale aansluiting



Ground truthing satelliet opnames
Chlorofyl
Kleur water...
Parameters

Data sharing
collaborative research network using
coordinated
automated radio telemetry

Research Infrastructure
- Netwerken
Transnational Access
- Data delen via EMODnet

Multidisciplinaire data
aggregatie platforms
(gelinkt)



Bedankt voor
jullie aandacht

Discussie
geopend

Wie kan aanhaken op het sensor netwerk?
Heb je een aanvulling op de behoeftestelling?

