

Instrumentarium

BIJLAGE A1 bij de EU aanbesteding

V1.1

(aanpassing bij A1.17 PAM Hydrofoon n.a.v. de NvI - antwoord op vraag 24)

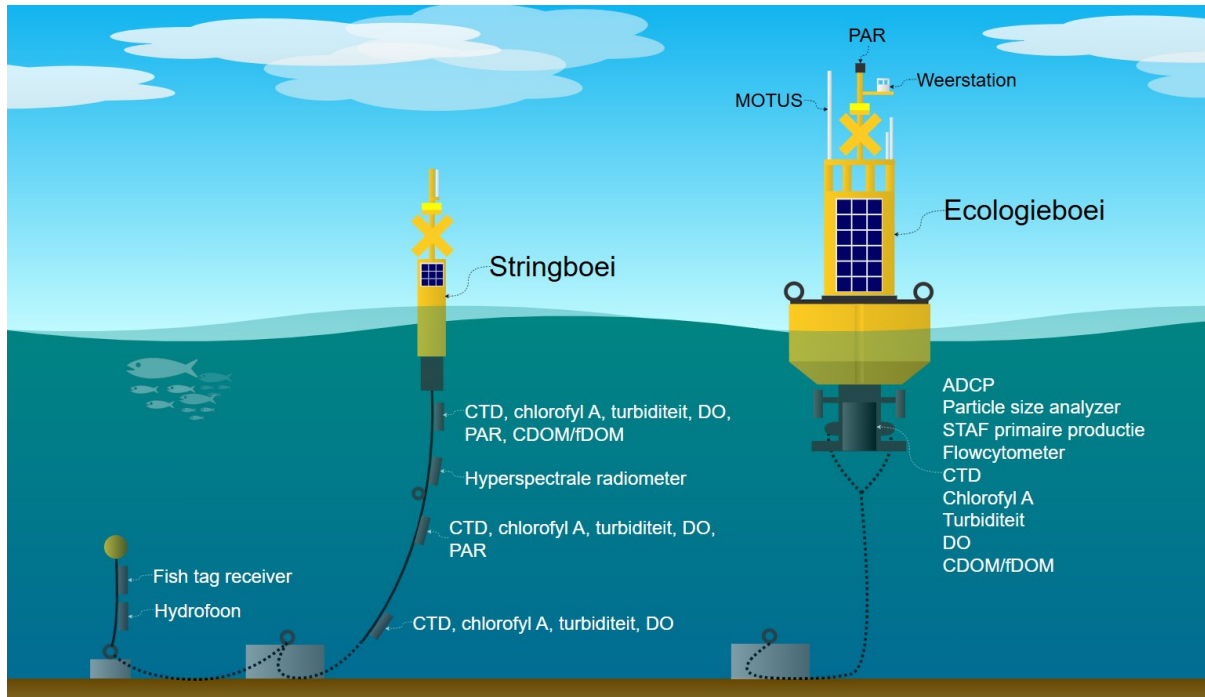
Meetboeien incl. B&O t.b.v. het project Digitalisering Ecologische Monitoring (Project DEM)

Zaaknummer: 31207809

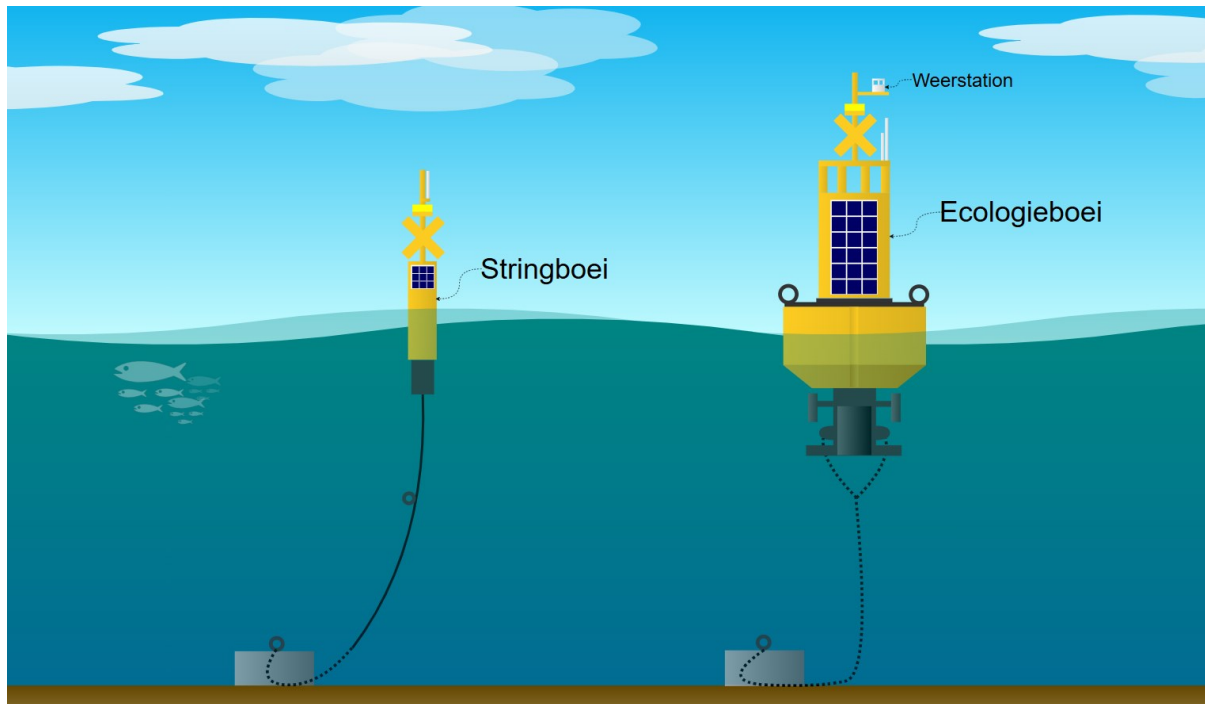
Introductie

Dit document bevat twee hoofdstukken, waarin per boei instrumentbladen zijn opgenomen betreffende de vereiste eigenschappen en minimale functionaliteit van de beoogde instrumenten:

- Instrumentarium Ecologieboei
- Instrumentarium Stringboei



Figuur: Instrumentarium basis Stringboei en basis Ecologieboei inclusief optionele instrumenten. De overzichtstekening is schematisch en bedoeld om ON een indruk te geven en geeft niet de vereiste ontwikkeling aan die de ON in het kader van de opdracht moet opleveren.



Figuur: Instrumentarium kale Stringboei en kale Ecologieboei. De overzichtstekening is schematisch en bedoeld om ON een indruk te geven en geeft niet de vereiste ontwikkeling aan die de ON in het kader van de opdracht moet opleveren.

Leeswijzer:

- Opgegeven nauwkeurigheden, bereiken en resoluties zijn minimum, hogere nauwkeurigheden, bereiken en resoluties zijn toegestaan indien niet anders aangegeven.
- Opgegeven nauwkeurigheden zijn de initiële nauwkeurigheden
- Open velden zijn nog te bepalen in overleg met OG, leverancier en expertgroep.

Instrumentarium Ecologieboei

Instrument / parameters	Aantal instrumenten			Levering	Instrumenten blad
	Kale ecologie boei	Basisset instrumenten ecologieboei	Optionele instrumenten		
Flowcytometer - CytoSub			1	OG	A1.1
Motus wildlife receiver		1		OG	A1.2
STAF Primaire Productie		1		ON	A1.3
Deeltjesgrootte analysator			1	ON	A1.4
PAR - Fotosynthetisch actieve radiatie		1		ON	A1.5
ADCP – Stroomsnelheid en -richting		1		ON	A1.6
CTD - Geleidbaarheid, temperatuur en diepte			1	ON	A1.7
Chlorofyl A			1	ON	A1.8
Turbiditeit			1	ON	A1.9
DO - Opgeloste zuurstof			1	ON	A1.10
CDOM / fDOM - Opgeloste organische stof			1	ON	A1.11
Meteo / Weerstation	1	1		ON	A1.12
GPS/GNSS positie	1	1		ON	A1.13
Conditie monitoring interne ruimtes (temperatuur, luchtvochtigheid, lekdetectie)	1	1		ON	A1.14
Power controller (voltages, vermogens, verdeelconfiguraties)	1	1		ON	A1.15

Tabel: Instrumentarium Ecologieboei

Instrumentenblad A1.1: Flowcytometer - CytoSub

Instrument	CytoSub van CytoBuoy B.V.
Levering	OG
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	De CytoSub is specifiek ontwikkeld voor onderzoek naar plankton. De CytoSub bestaat uit een flowcytometer en een camera voor beeldanalyse. Het instrument wordt in zijn geheel in het water ingezet, waarbij een kabel boven water komt naar de bijgeleverde junction box voor elektriciteit en communicatie.
Locatie	De CytoSub bevindt zich onder de waterlijn, waarbij de waterinlaat van het instrument op een locatie zit met voldoende watercirculatie om representatieve monsters te nemen. Inzetdiepte in overleg met leverancier van instrument. De junction box voor stroom en connectiviteit dient zich te bevinden in de behuizing van de boei.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De junction box van de CytoSub beschikt over een eigen modem voor (satelliet) communicatie. CytoBuoy B.V. verricht deze communicatie zelf, dit wordt geheel buiten de RMA gehouden. CytoBuoy B.V. houdt tijdens inzet contact met ON over de status en fouten van het instrument en eventuele benodigde aanpassingen die ON dient door te voeren. Dit volgt het proces servicemanagement. ON kan op afstand de stroomtoevoer geheel van de CytoSub afhalen met behulp van de power controller. Dit kan noodzakelijk zijn in geval van een kritische energievoorraad of wanneer anderzijds noodzakelijk voor de functionaliteit van de ecologieboei.
Integratie	De CytoSub is aangesloten op een meegeleverde junction box en meegeleverde antenne. De junction box wordt aangesloten op de centrale energievoorziening. De CytoSub wordt niet met de boordcomputer geïntegreerd. Alle ecologieboeien dienen voorbereid te zijn op integratie van een (toekomstige) CytoSub, oftewel elke ecologieboei is voorzien van een junction box, antenne en heeft montagepunten voor de CytoSub. De CytoSub kan aan boord van een schip eenvoudig aangekoppeld en losgekoppeld worden. In het project worden twee CytoSubs ingezet.
Data-opslag	Interne opslag van het instrument
Anti-fouling	De CytoSub beschikt over een spoelprogramma waarmee vanuit een reservoir biocide door het systeem wordt gepompt. De spoelfrequentie wordt afgestemd met de leverancier en kan over de projectduur bijgesteld worden afhankelijk van de resultaten.
Nominaal meetinterval	2 uur overdag, 4 uur in de nacht
Duur van een meting	20 minuten
Inschatting vermogen	Operationeel 60 Watt Stand-by 1 Watt
Onderhoud	Reiniging en algemene check van het systeem bij elke onderhoudsperiode. Groot onderhoud aan de CytoSub dient om de 6 maanden door CytoBuoy B.V. te worden uitgevoerd. Hiervoor dient het instrument bij CytoBuoy B.V. (Woerden) te worden aangeleverd. ON dient een kosteloze 2-daagse training te volgen in het onderhoud van de CytoSub. Deze training is on-site in Nederland.
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-
Documentatie ter referentie	<ul style="list-style-type: none"> • CytoSub_Surface-Shallow_Datasheet v4 web • Specs CytoSub shallow • 00000547 revB – Lassamenstelling SUBframe • Macartney Subcon Circular specifications • Junction Box Specification • Junction Box with 4G & Wifi Antenna

Instrumentenblad A1.2: Motus wildlife receiver

Instrument	Motus wildlife receiver
Levering	OG
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>De Motus wildlife receiver ontvangt signalen van gezenderde vogels en vleermuizen in de buurt van de antenne.</p> <p>Het systeem bestaat uit een <i>receiving unit</i> en een antenne.</p> <p>Het geleverde ontvangststation is toegespitst op de toepassing binnen RWS en komt (deels) overeen met door RWS ingezette ontvangststations op land. Een variant van het RWS ontvangststation is een implementatie van een Raspberry Pi SensorStation for SensorGnome.</p>
Locatie	<p>De <i>receiving unit</i> dient zich in de waterdichte behuizing van de boei te bevinden.</p> <p>De antenne dient op de mast geplaatst te worden op een plek waar deze zonder obstructies waarnemingen kan doen. De beoogde antenne is een enkele dipool van ongeveer 1.3m lengte met bliksemstop, bijvoorbeeld een Amphenol Procom CXL 2-1/I, een Amphenol CXL 150-1LW-SS-R/I of vergelijkbaar.</p> <p>Bij de integratie en positionering van de antenne dient ter voorkoming van schade naast onverstoorde werking van de antenne, rekening gehouden te worden met hijsen, transport en andere werkzaamheden aan de boei.</p>
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	Geen
Integratie	Geen
Data-opslag	Interne opslag van de receiving unit
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	Continu
Duur van een meting	Continu
Inschatting vermogen	3 - 9 Watt
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.3: STAF Primaire Productie

Instrument	STAF primaire productie
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>STAF (Single Turnover Active Fluorometry) is een techniek om de primaire productie in aquatische systemen in te schatten middels optische metingen. Hierbij wordt de fotosynthetische efficiëntie bepaald door middel van de meting van chlorofylfluorescentie van o.a. fytoplankton, als reactie op korte lichtflitsen.</p> <p>Indien randapparatuur benodigd is (leidingen, aansluitingen), dient gekozen te worden voor gangbaar verkrijgbare producten.</p> <p>Het instrument dient geschikt te zijn voor inzet op een boei. Een voorbeeld hiervan is de LabSTAF van Chelsea Technologies welke eerder door een onderzoeksinstelling ingezet is op een boei (met aanzienlijke modificaties en toevoegingen). Een ander voorbeeld is de MicroSTAF van Chelsea Technologies welke specifiek ontwikkeld is voor autonome inzet.</p>
Locatie	-
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	<p>De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA.</p> <p>In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.</p>
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	2 uur overdag, 4 uur in de nacht
Duur van een meting	20 minuten
Inschatting vermogen	2 Watt (MicroSTAF) Vermogen LabSTAF aanzienlijk hoger
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.4: Deeltjesgrootte analysator

Instrument	Laser diffraction particle size analyser (LDPSA) (laser diffractie deeltjesgrootte analysator)
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Een deeltjesgrootte analysator voor in-situ gebruik. Dit optische instrument bepaalt onder andere de deeltjesgrootte, deeltjesgrootteverdeling en deeltjesgrootteconcentraties alsook diepte en temperatuur. Het instrument moet geheel autonoom ingezet kunnen worden. Een voorbeeld is de LISST-200x van Sequoia Scientific.
Locatie	Onder de waterlijn met het meetgedeelte van het instrument op een locatie met voldoende watercirculatie om representatieve metingen te verrichten. Inzetdiepte wordt tijdens de ontwerpfase in overleg met OG bepaald.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Bijbehorende bio-shutter en/of wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	$\pm 0.5 \mu\text{L/L}$ onder typische omstandigheden op de Nederlandse Noordzee.
Bereik	$0.5 \mu\text{L/L}$ tot $500 \mu\text{L/L}$ onder typische omstandigheden op de Nederlandse Noordzee.
Resolutie	$0.1 \mu\text{L/L}$
Output	Volumeconcentratie in 36 discrete grootteklassen, in een range van 1.00 tot $500 \mu\text{m}$ [$\mu\text{L/L}$] Mediane diameter (d_{50}) van gesuspendeerde deeltjes [μm]

Instrumentenblad A1.5: PAR - Fotosynthetisch actieve radiatie

Instrument	PAR – Photosynthetic Active Radiation
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Een PAR sensor is een type lichtsensor gevoelig voor groeilicht (400-700 nm). Het doel van deze PAR sensor is om de lichtinval op het oppervlak te bepalen.
Locatie	Hoog in de mast zonder obstructies voor zonlicht. Sensor dient verticaal omhoog gericht te zijn. Het instrument dient afgeschermd te worden om invloed van reflecties (van het wateroppervlak of de boei) op de meting te voorkomen.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	±5% van meting
Bereik	400 tot 700 nm Bij de meeste instrumenten is het minimum bereik opgegeven, echter bij PAR is het wenselijk het bereik niet breder te maken. Het gekozen instrument mag maximaal 50 nm breder zijn dan het opgegeven bereik (bijv. 400 tot 750 nm)
Resolutie	-
Output	Photon flux density [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] van PAR

Instrumentenblad A1.6: ADCP – Stroomsnelheid en -richting

Instrument	ADCP
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>Een ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) meet de stroomsnelheid en richting van de waterkolom over de diepte.</p> <p>De ADCP stuurt een geluidssignaal uit en bepaalt stroomsnelheid op meerdere dieptes op basis van de weerkaatsing van de geluidsgolven door kleine deeltjes in het water. Dit geeft een profiel aan snelheidsmetingen.</p> <p>Backscatterdata dient opgeslagen te worden.</p>
Locatie	Verticaal naar beneden gericht onder de waterlijn. Inzetdiepte wordt in overleg met OG en de leverancier bepaald.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	<p>De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA.</p> <p>In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.</p>
Integratie	Aangesloten op de boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Patches en/of coating
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	<p>De ADCP kan automatisch middelen over meerdere metingen. Het aantal metingen per middeling wordt gekozen op basis van de geselecteerde celgrootte en diepte en wordt bepaald zodat short-term en individuele effecten uitgemiddeld worden.</p> <p>De meetfrequentie en aantal metingen bepalen samen de meetduur.</p>
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	<p>$u = \pm 0.03$ m/s (richting: oost-west)</p> <p>$v = \pm 0.03$ m/s (richting: noord-zuid)</p> <p>$w = \pm 0.03$ m/s (richting: verticaal)</p> <p>De ADCP dient te corrigeren voor beweging/oriëntatie</p>
Bereik	<p>$0.01 \text{ m/s} < u < 1.5 \text{ m/s}$ (richting: oost-west)</p> <p>$0.01 \text{ m/s} < v < 1.5 \text{ m/s}$ (richting: noord-zuid)</p> <p>$0.01 \text{ m/s} < w < 0.2 \text{ m/s}$ (richting: verticaal)</p> <p>$0 \text{ m} < \text{diepte} < 60 \text{ m}$</p>
Resolutie	<p>$u = 0.01$ m/s (richting: oost-west)</p> <p>$v = 0.01$ m/s (richting: noord-zuid)</p> <p>$w = 0.01$ m/s (richting: verticaal)</p> <p>Celgrootte is in te stellen op circa 2m en 20-25 cellen. Celgrootte is aan te passen en geschikt te maken voor de waterdieptes op de beoogde locaties.</p>
Output	<p>Snelheden in beam-, XYZ- of ENU (East-North-Up) coördinaten [m/s]</p> <p>Oriëntatie van sensor (Kompas , Pitch, Roll, Heave) [°]</p> <p>Correlatie en Signal-to-Noise Ratio (SNR) voor elke beam [-]</p> <p>Backscatter</p>

Instrumentenblad A1.7: CTD - Geleidbaarheid, temperatuur en diepte

Instrument	CTD
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	De CTD (Conductivity, Temperature, Depth) module geeft inzicht in de geleidbaarheid en temperatuur van het water, waarmee onder andere het zoutgehalte bepaald kan worden.
Locatie	Onder de waterlijn. Inzетdiepte wordt in overleg met de leverancier bepaald en zodanig diep dat oppervlakte-effecten minimaal effect hebben op de meting. ON dient in overleg met OG de uiteindelijke inzетdiepte te bepalen. Inzетdiepte is op gelijke diepte met chlorofyl A, turbiditeit, DO en CDOM/fDOM.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	Geleidbaarheid: $\pm 3 \mu\text{S/cm}$ Temperatuur : $\pm 0.05 \text{ }^\circ\text{C}$ Druk: $\pm 0.1 \text{ dbar}$
Bereik	Geleidbaarheid: $200 \mu\text{S/cm}$ tot $50.000 \mu\text{S/cm}$ Temperatuur : 0 tot $35 \text{ }^\circ\text{C}$ Druk (absoluut): 9.5 tot 70 dbar
Resolutie	Geleidbaarheid: $1 \mu\text{S/cm}$ Temperatuur : $0.05 \text{ }^\circ\text{C}$ Druk: 0.05 dbar
Output	Geleidbaarheid [$\mu\text{S/cm}$] Temperatuur [$^\circ\text{C}$] Absolute druk [dbar]

Instrumentenblad A1.8: Chlorofyl A

Instrument	Chlorofyl A
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Een chlorofylsensor werkt typisch op basis van fluorescentie van chlorofyl A onder blauw licht. Sommige sensoren worden uitgebreid voor meting van Fycoërytrine, waar mogelijk dient deze meting ook geïntegreerd te worden.
Locatie	Op gelijke diepte met CTD, turbiditeit, DO en CDOM/fDOM.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	$\pm 0.1 \mu\text{g/L}$ (of equivalent in RFU)
Bereik	0 tot $400 \mu\text{g/L}$
Resolutie	$0.05 \mu\text{g/L}$
Output	Chlorofyl a [$\mu\text{g/L}$]

Instrumentenblad A1.9: Turbiditeit

Instrument	Turbiditeit
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Turbiditeit is een meting van de troebelheid van het water en is een optische meting, waarbij typisch gebruik wordt gemaakt van Optical Backscatter Sensors (OBS) voor long-term monitoring.
Locatie	Onder de waterlijn. Op gelijke diepte met CTD, chlorofyl A, DO en CDOM/fDOM.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase. Turbiditeit kent een hoge variabiliteit tussen individuele metingen door de ruimtelijke verschillen van troebelheid in het water. Het aantal metingen en de middeling welke nodig zijn voor 1 datapunt moet hier rekening mee houden en dient afgestemd te worden met OG. Als uitgangspunt kan 1 Hz sampling voor 1 minuut aangehouden worden.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	± 0.05 NTU of $\pm 2\%$ van meting (welke dan ook groter is)
Bereik	0 tot 1000 NTU
Resolutie	0.02 NTU
Output	Turbiditeit [NTU]

Instrumentenblad A1.10: DO – Opgeloste zuurstof

Instrument	DO
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Dit instrument meet Dissolved Oxygen ofwel opgeloste zuurstof in het water. Dit wordt doorgaans gemeten via een optische meettechniek welke gebruik maakt van een indicator coating op de sensorkop. Overige meettechnieken zijn ook toegestaan.
Locatie	Onder de waterlijn. Op gelijke diepte met CTD, turbiditeit, chlorofyl A en CDOM/fDOM.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	± 2 %DO
Bereik	50 tot 100 %DO
Resolutie	0.1 %DO (in het opgegeven bereik)
Output	Opgeloste zuurstof [%DO] en [μ mol/kg]

Instrumentenblad A1.11: CDOM / fDOM – Opgeloste organische stof

Instrument	CDOM / fDOM
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	In-situ meting van CDOM / fDOM (Colored / Fluorescent Dissolved Organic Matter) wordt typisch op basis van fluorescentie gedaan. Dit is een optische meting welke doorgaans gebruik maakt van een UV excitatielicht. Overige meettechnieken zijn ook toegestaan.
Locatie	Onder de waterlijn. Op gelijke diepte met CTD, turbiditeit, DO en chlorofyl A.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	±5% van meting
Bereik	0 tot 375 µg/L
Resolutie	0.1 µg/L
Output	-

Instrumentenblad A1.12: Meteo / Weerstation

Instrument	Weerstation
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	Het weerstation meet minimaal luchttemperatuur, luchtvochtigheid, luchtdruk, windsnelheid en windrichting. Metingen hoeven niet te voldoen aan KNMI standaarden om weermodellen te maken, maar zijn ter ondersteuning bij de interpretatie van overige metingen.
Locatie	Hoog in de mast. Locatie wordt gekozen zodat overige componenten minimaal invloed hebben op de windmetingen.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt diagnostische informatie (voor conditiemonitoring) van het instrument en stuurt deze door naar de RMA. In- en uitschakelen moet op afstand kunnen gebeuren met de RMA.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	Windsnelheid $\pm 10\%$ van meting Windrichting $\pm 5^\circ$ Luchttemperatuur $\pm 1.1^\circ\text{C}$ bij 20°C Luchtvochtigheid $\pm 5\%$ RH bij 0 tot 90% RH bij 20°C Luchtdruk ± 0.5 hPa at 25°C
Bereik	Afgestemd op te verwachten waarden op de Nederlandse Noordzee
Resolutie	Windsnelheid 0.1 m/s Windrichting 0.1° Luchttemperatuur 0.1°C Luchtvochtigheid 0.1% RH Luchtdruk 0.1 hPa
Output	-

Instrumentenblad A1.13: GPS/GNSS positie

Instrument	GPS/GNSS module
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>Een GPS/GNSS module bepaalt de locatie op aarde aan de hand van signalen van satellieten. De module heeft om deze reden goed zicht nodig op de hemel.</p> <p>Vanuit veiligheidsoogpunt is dit een belangrijk instrument, aangezien het eventueel afdrijven van de boei kan detecteren. Om deze reden moet de functie van de GPS geborgd worden en heeft deze module samen met de communicatie naar de wal voorrang op andere instrumenten in de verdeelconfiguraties.</p>
Locatie	Boven water met zicht op de hemel met minimale obstructies
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt locatiegegevens en stuurt deze door naar de RMA. Relevante informatie m.b.t. de nauwkeurigheid van de meting wordt ook meegestuurd.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.14: Conditie monitoring interne ruimtes

Instrument	Conditie monitoring interne ruimtes
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>De interne ruimte(s) worden bewaakt door sensoren welke de condities in de gaten houden. Metingen omvatten minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none">- Luchttemperatuur- Luchtvochtigheid- Lekdetectie <p>Deze data worden tijdens inzet gebruikt om de functionaliteit van de interne apparatuur te borgen.</p> <p>Indien er meerdere afgescheiden ruimtes met apparatuur zijn, dient elke ruimte afzonderlijk een set sensoren te krijgen.</p>
Locatie	In de interne ruimte(s) van de boei
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt meetresultaten en stuurt deze door naar de RMA.
Integratie	Aangesloten op de boordcomputer.
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.15: Power controller

Instrument	Power controller
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>De power controller voorziet in (remote) mogelijkheid om inzicht te krijgen in vermogenshuishouding van de boei en de mogelijkheid om op afstand verbruikers aan en uit te schakelen. De status van de batterijen wordt gemeten. De voeding kan per aangesloten instrument aan of uit worden gezet.</p> <p>De power controller kan bij het bereiken van bepaalde grenswaarden (bijv. batterij, locatie, interne temperatuur) automatisch kiezen voor een bepaalde verdeelconfiguratie.</p>
Locatie	In de behuizing van de boei
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	<p>De boordcomputer ontvangt de status van batterijen en energie-opwekkers en stuurt deze door naar de RMA.</p> <p>Selecteren en overschrijven van verdeelconfiguratie en het individueel in- en uitschakelen van instrumenten moet op afstand ingesteld kunnen worden met de RMA.</p>
Integratie	Aangesloten op of onderdeel van de boordcomputer.
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentarium Stringboei

Instrument / parameters	Aantal instrumenten			Levering	Instrumenten- blad
	Kale stringboei	Basisset instrumenten stringboei	Optionele instrumenten		
Fish tag receiver		1		OG	A1.16
PAM Hydrofoon		1		ON	A1.17
CTD – Geleidbaarheid, temperatuur en diepte		1	2	ON	A1.18
Chlorofyl A		1	2	ON	A1.19
Turbiditeit		1	2	ON	A1.20
DO – Opgeloste zuurstof		1	2	ON	A1.21
CDOM / fDOM - Opgeloste organische stof		1		ON	A1.22
PAR – Fotosynthetisch actieve radiatie		2		ON	A1.23
Hyperspectraal radiometer			1	ON	A1.24
Conditie monitoring interne ruimtes (temperatuur, luchtvochtigheid/ lekdetectie)	1	1		ON	A1.25
GPS/GNSS positie	1	1		ON	A1.26

Tabel: Instrumentarium Stringboei

Instrumentenblad A1.16: Fish tag receiver

Instrument	Fish Tag Receiver: InnovaSea VR2Tx
Levering	OG
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	<p>Rijkswaterstaat maakt gebruik van het Vemco-systeem voor het monitoren van gezenderde vissen. Dit systeem gebruikt akoestische zenders (<i>tags</i>) welke op vissen bevestigd zijn.</p> <p>De ontvanger kan de zenders binnen een bepaalde afstand waarnemen en slaat de details van de observatie intern op.</p> <p>De ontvanger is in principe geheel stand-alone. Alle componenten van het instrument bevinden zich in de waterdichte behuizing van het instrument zelf.</p>
Locatie	Voor het optimaal functioneren van de ontvanger moet de locatie zorgvuldig gekozen worden. Er dienen zich geen obstructies direct naast de receiver te bevinden die een blokkerende werking hebben betreft het ontvangen van signalen van gezenderde vissen, bijvoorbeeld vrijhangend of vrijstaand op een eigen ankerblok. Het geheel zit met een ketting of kabel vast aan het hoofdanker waardoor bij onderhoud dit via het hoofdanker uit het water gehesen kan worden.
Stroomvoorziening	Interne batterijen (13 tot 15 maanden stroom) Geschikt voor minimaal 1 jaar inzet op basis van de gebruikte meetinstellingen.
Communicatie met RMA	Geen
Integratie	Geen
Data-opslag	Interne opslag van instrument
Anti-fouling	Instrument kan verpakt worden in een nylon kous of andere verwijderbare laag om verwijdering van fouling eenvoudig te maken.
Nominaal meetinterval	Continu
Duur van een meting	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	<p>De hydrofoon en fish tag receiver hebben een onderhoudsperiode van 1 jaar. Jaarlijks onderhoud (offloaden data en vervangen batterijen) dient afgestemd te worden met OG.</p> <p>Wanneer voor onderhoud een stringboei wordt uitgewisseld blijven de hydrofoon en fish tag receiver voor een periode van 1 jaar liggen.</p>
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-
Referentie documentatie	InnovaSea VR2Tx datasheet

Instrumentenblad A1.17: PAM Hydrofoon

Instrument	Hydrofoon
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	<p>Een hydrofoon is een microfoon voor inzet onder water. De meettechniek met een hydrofoon wordt over het algemeen Passive Acoustic Monitoring (PAM) genoemd.</p> <p>Deze specifieke hydrofoon dient te worden gekozen op basis van de geschiktheid voor het monitoren van zowel bruinvissen, menselijke activiteit en algemeen geluidslandschap.</p> <p>De hydrofoon beschikt ook over automatische detectie van o.a. bruinvissen.</p>
Locatie	<p>Voor het optimaal functioneren van de hydrofoon dient de locatie zorgvuldig gekozen te worden.</p> <p>Akoestische verstoring (bijv. rammelende ankerketting, bewegende delen andere instrumenten) moeten zoveel mogelijk geminimaliseerd worden.</p> <p>Er dienen zich geen obstructies direct naast de hydrofoon te bevinden die een blokkerende werking hebben betreft het ontvangen van geluid, bijvoorbeeld vrijhangend of vrijstaand op een eigen ankerblok.</p> <p>Het arrangement en de locatie ten opzichte van de boeien worden in overleg met OG en de leverancier bepaald.</p> <p>Het geheel zit met een ketting of kabel vast aan het hoofdanker waardoor bij onderhoud dit via het hoofdanker uit het water gehesen kan worden.</p>
Stroomvoorziening	<p>Interne batterijen</p> <p>Geschikt voor minimaal 1 jaar inzet op basis van de gebruikte meetinstellingen.</p>
Communicatie met RMA	Geen
Integratie	Geen
Data-opslag	<p>Interne opslag van instrument</p> <p>Geschikt voor minimaal 1 jaar inzet op basis van de gebruikte meetinstellingen.</p>
Anti-fouling	Geen
Nominaal meetinterval	<p>Continu</p> <p>Opslagpercentage per meetfrequentie in overleg met OG.</p>
Duur van een meting	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	<p>De hydrofoon en fish tag receiver hebben een onderhoudsperiode van 1 jaar.</p> <p>Wanneer voor onderhoud een stringboei wordt uitgewisseld blijven de hydrofoon en fish tag receiver voor een periode van 1 jaar liggen.</p>
Nauwkeurigheid	Research grade (high) fidelity
Bereik	<p>10 Hz tot 150 kHz</p> <p>Geschikt voor monitoring menselijke activiteiten (>10 Hz)</p> <p>Geschikt voor monitoren bruinvissen (~100-150 khz)</p>
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.18: CTD - Geleidbaarheid, temperatuur en diepte

Instrument	CTD
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	De CTD (Conductivity, Temperature, Depth) module geeft inzicht in de geleidbaarheid en temperatuur van het water, waarmee onder andere het zoutgehalte bepaald kan worden.
Locatie	Op 3 diepteplaatsen aan de ankerlijn. Posities zijn instelbaar. CTD, chlorofyl A, turbiditeit en DO instrumenten bevinden zich per diepteplaats op gelijke hoogte. Er dient rekening gehouden te worden met bescherming van het instrument. Dit kan in de vorm van robuustheid van het instrument zelf, beschermkooi en/of installatieprocedures.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Is voorzien van anti-fouling. Uitvoering in overleg met leverancier.
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	Geleidbaarheid: $\pm 3 \mu\text{S/cm}$ Temperatuur : $\pm 0.05 \text{ }^\circ\text{C}$ Druk: $\pm 0.1 \text{ dbar}$
Bereik	Geleidbaarheid: 200 $\mu\text{S/cm}$ tot 50.000 $\mu\text{S/cm}$ Temperatuur : 0 tot 35 $^\circ\text{C}$ Druk (absoluut): 9.5 tot 70 dbar
Resolutie	Geleidbaarheid: 1 $\mu\text{S/cm}$ Temperatuur : 0.05 $^\circ\text{C}$ Druk: 0.05 dbar
Output	Geleidbaarheid [$\mu\text{S/cm}$] Temperatuur [$^\circ\text{C}$] Absolute druk [dbar]

Instrumentenblad A1.19: Chlorofyl A

Instrument	Chlorofyl A
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	Een chlorofylsensor werkt typisch op basis van fluorescentie van chlorofyl A onder blauw licht. Sommige sensoren worden uitgebreid voor meting van Fycoërytrine, waar mogelijk dient deze meting ook geïntegreerd te worden.
Locatie	Op 3 diepteplaatsen aan de ankerlijn. Posities zijn instelbaar. CTD, chlorofyl A, turbiditeit en DO instrumenten bevinden zich per diepteplaats op gelijke hoogte. Er dient rekening gehouden te worden met bescherming van het instrument. Dit kan in de vorm van robuustheid van het instrument zelf, beschermkooi en/of installatieprocedures.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	$\pm 0.1 \mu\text{g/L}$ (of equivalent in RFU)
Bereik	0 tot $400 \mu\text{g/L}$
Resolutie	$0.05 \mu\text{g/L}$
Output	Chlorofyl a [$\mu\text{g/L}$]

Instrumentenblad A1.20: Turbiditeit

Instrument	Turbiditeit
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	Turbiditeit is een meting van de troebelheid van het water en is een optische meting, waarbij typisch gebruik wordt gemaakt van Optical Backscatter Sensors (OBS) voor long-term monitoring.
Locatie	Op 3 diepte-posities aan de ankerlijn. Posities zijn instelbaar. CTD, chlorofyl A, turbiditeit en DO instrumenten bevinden zich per diepte-positie op gelijke hoogte. Er dient rekening gehouden te worden met bescherming van het instrument. Dit kan in de vorm van robuustheid van het instrument zelf, beschermkooi en/of installatieprocedures.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase. Turbiditeit kent een hoge variabiliteit tussen individuele metingen door de ruimtelijke verschillen van het troebelheid in het water. Het aantal metingen en de middeling welke nodig zijn voor 1 datapunt moet hier rekening mee houden en dient tijdens de ontwerpfase afgestemd te worden met OG. Als uitgangspunt kan 1 Hz sampling voor 1 minuut aangehouden worden.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	± 0.05 NTU of 2% van meting (welke dan ook groter is)
Bereik	0 tot 1000 NTU
Resolutie	0.02 NTU
Output	Turbiditeit [NTU]

Instrumentenblad A1.21: DO – Opgeloste zuurstof

Instrument	DO
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	Dit instrument meet de Dissolved Oxygen ofwel opgeloste zuurstof in het water. Dit wordt doorgaans gemeten via een optische meettechniek welke gebruik maakt van een indicator coating op de sensorkop. Overige meettechnieken zijn ook toegestaan.
Locatie	Op 3 diepteposities aan de ankerlijn. Posities zijn instelbaar. CTD, chlorofyl A, turbiditeit en DO instrumenten bevinden zich per dieptepositie op gelijke hoogte. Er dient rekening gehouden te worden met bescherming van het instrument. Dit kan in de vorm van robuustheid van het instrument zelf, beschermkooi en/of installatieprocedures.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	± 2 %DO
Bereik	50 tot 100 %DO
Resolutie	0.1 %DO (in het opgegeven bereik)
Output	Opgeloste zuurstof [%DO] en [μ mol/kg]

Instrumentenblad A1.22: CDOM / fDOM – Opgeloste organische stof

Instrument	CDOM / fDOM
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	In-situ meting van CDOM/fDOM (Colored / Fluorescent Dissolved Organic Matter) wordt typisch op basis van fluorescentie gedaan. Dit is een optische meting welke doorgaans gebruik maakt van een UV excitatielicht. Overige meettechnieken zijn ook toegestaan.
Locatie	Op 1 diepte aan de ankerlijn. Positie is instelbaar. Er dient rekening gehouden te worden met bescherming van het instrument. Dit kan in de vorm van robuustheid van het instrument zelf, beschermkooi en/of installatieprocedures.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	±5% van meting
Bereik	0 tot 375 µg/L
Resolutie	0.1 µg/L
Output	-

Instrumentenblad A1.23: PAR – Fotosynthetisch actieve radiatie

Instrument	PAR – Photosynthetic Active Radiation
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	Een PAR sensor is een type lichtsensor gevoelig voor groeilicht (400-700 nm). Het doel van deze PAR sensors is om het lichtklimaat onder water te bepalen. Resultaten worden gebruikt om o.a. de lichtuitdoving in de waterkolom te bepalen.
Locatie	Op 2 diepteposities aan de ankerlijn. Sensor is naar boven gericht. Posities zijn instelbaar. PAR bevindt zich per dieptepositie direct boven de CTD, chlorofyl A, turbiditeit en DO instrumenten.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen (Voor effectief B&O is communicatie door de ankerlijn via modem een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Integratie	Geen (Integratie van modem met de boordcomputer indien gebruik wordt gemaakt van communicatie door de ankerlijn)
Data-opslag	Interne opslag van instrument (Voor effectief datamanagement is communicatie door de ankerlijn via modem met een boordcomputer een oplossing, mits geschikt voor de toepassing)
Anti-fouling	Wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	±5% van meting
Bereik	400 tot 700 nm Bij de meeste instrumenten is het minimum bereik opgegeven, echter bij PAR is het wenselijk het bereik niet breder te maken. Het gekozen instrument mag maximaal 50 nm breder zijn dan het opgegeven bereik (bijv. 400 – 750 nm)
Resolutie	-
Output	Photon flux density [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] van PAR

Instrumentenblad A1.24: Hyperspectraal radiometer

Instrument	Hyperspectraal radiometer
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	De hyperspectraal radiometer wordt in het water ingezet en meet de lichtintensiteit over een groot aantal smalle spectrale banden. Voorbeeld van een hyperspectraal radiometer is de TriOS RAMSES VIS.
Locatie	Op 1 diepte aan de ankerlijn. Sensor is naar boven gericht. Positie is instelbaar.
Stroomvoorziening	Interne batterijen
Communicatie met RMA	Geen
Integratie	Geen
Data-opslag	Interne opslag van instrument
Anti-fouling	Bio-shutter en/of wiper
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	Voldoende voor een stabiele en representatieve determinatie. Meetduur dient met OG afgestemd te worden tijdens de ontwerpfase.
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	0.3 nm
Bereik	430 tot 800 nm over 100+ kanalen
Resolutie	-
Output	Lichtintensiteit [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] per kanaal

Instrumentenblad A1.25: Conditie monitoring interne ruimtes

Instrument	Conditie monitoring interne ruimtes
Levering	ON
Arrangement	Stringboei
Beschrijving	<p>De interne ruimte(s) worden bewaakt door sensoren welke de interne condities in de gaten houden. Metingen omvatten minimaal:</p> <ul style="list-style-type: none">- Luchttemperatuur- Luchtvochtigheid- Lekdetectie <p>Deze data worden tijdens inzet gebruikt om de functionaliteit van de interne apparatuur te borgen.</p> <p>Indien er meerdere afgescheiden ruimtes met apparatuur zijn, dient elke ruimte afzonderlijk een set sensoren te krijgen.</p>
Locatie	In de interne ruimte(s) van de boei
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt meetresultaten en stuurt deze door naar de RMA.
Integratie	Aangesloten op de boordcomputer.
Data-opslag	Centrale boordcomputer
Anti-fouling	-
Nominaal meetinterval	10 minuten
Duur van een meting	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-

Instrumentenblad A1.26: GPS/GNSS positie

Instrument	GPS/GNSS module
Levering	ON
Arrangement	Ecologieboei
Beschrijving	<p>Een GPS/GNSS module bepaalt de locatie op aarde aan de hand van signalen van satellieten. De module heeft om deze reden goed zicht nodig op de hemel.</p> <p>Vanuit veiligheidsoogpunt is dit een belangrijk instrument, aangezien het eventueel afdrijven van de boei kan detecteren. Om deze reden moet de functie van de GPS geborgd worden en heeft deze module samen met de communicatie naar de wal voorrang op andere instrumenten in de verdeelconfiguraties.</p>
Locatie	Boven water met zicht op de hemel met minimale obstructies.
Stroomvoorziening	Centrale energievoorziening van boei
Communicatie met RMA	De boordcomputer ontvangt locatiegegevens en stuurt deze door naar de wal. Relevante informatie m.b.t. de nauwkeurigheid van de meting wordt ook meegestuurd.
Integratie	Aangesloten op centrale boordcomputer
Data-formaat	Centrale boordcomputer
Data-opslag	-
Anti-fouling	10 minuten
Nominaal meetinterval	-
Inschatting vermogen	-
Onderhoud	-
Nauwkeurigheid	-
Bereik	-
Resolutie	-
Output	-