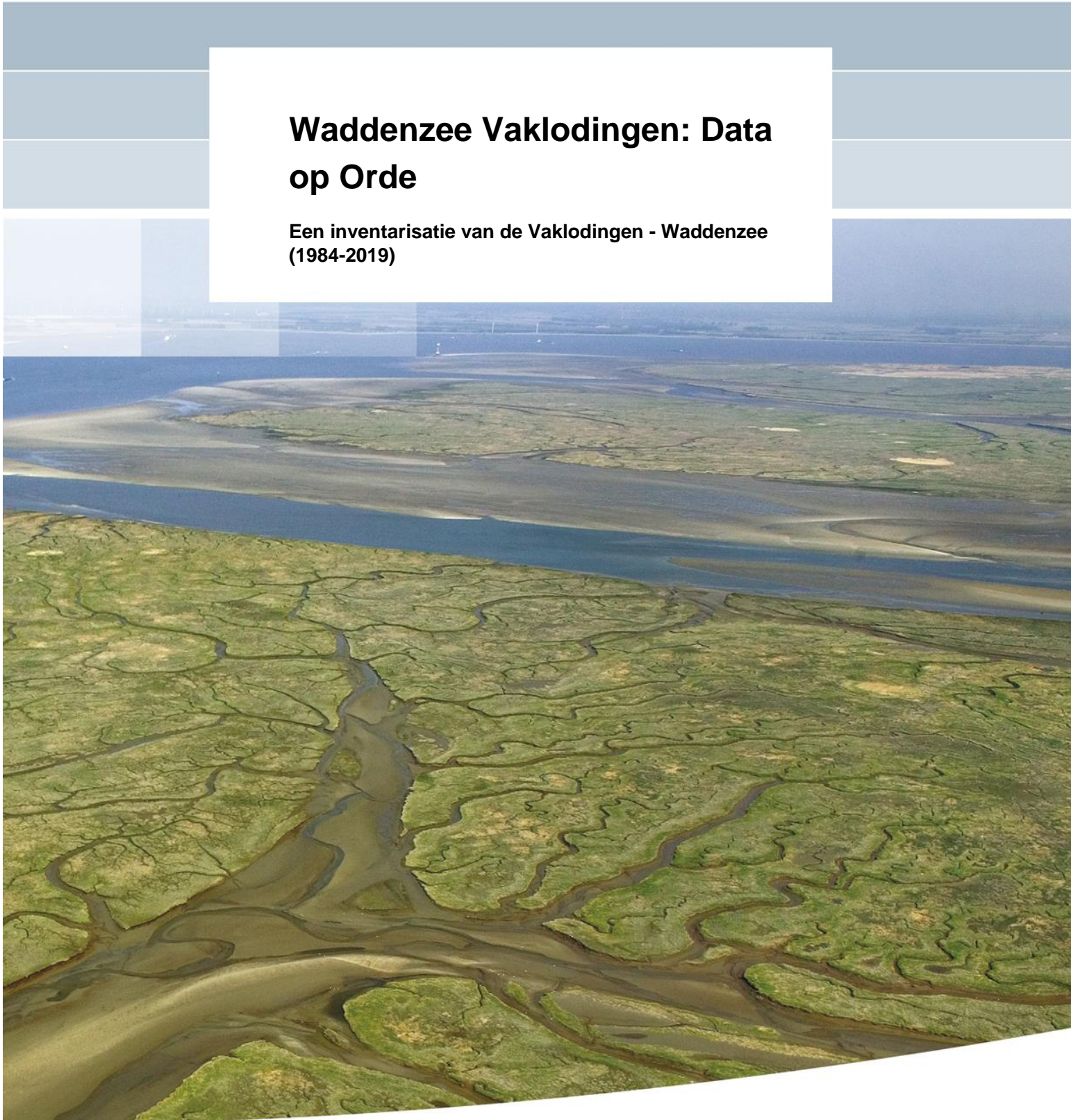


Waddenzee Vaklodingen: Data op Orde

**Een inventarisatie van de Vaklodingen - Waddenzee
(1984-2019)**



Waddenzee Vaklodingen: Data op Orde

Een inventarisatie van de Vaklodingen - Waddenzee (1984-2019)

Edwin Elias
Tommer Vermaas

Titel

Waddenzee Vaklodingen: Data op Orde

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving	11203669-006	11203669-006-ZKS-0001	15

Trefwoorden




Waddenzee, Vaklodingen, databeheer, Open Earth Repository

Samenvatting

Deltares is in 2009 gestart met het openbaar beschikbaar maken van de Rijkswaterstaat dieptemetingen via de Open-Earth database. De Rijkswaterstaat data worden hiervoor door Deltares verwerkt en opgeslagen als Netcdf files in de OpenEarth (OE) database. Zowel RWS-WVL als Deltares hechten groot belang aan het OE-bestand. Dit bestand maakt het mogelijk morfologische analyses (zoals uitgevoerd binnen KPP B&O kust en Wadden) efficiënt uit te voeren. Tevens vormen deze bestanden de basis voor producten zoals de door Rijkswaterstaat veel gebruikte KustViewer. Open-Earth is geen vervanging van de Rijkswaterstaat LOL (Landelijk Opslagsysteem Lodingen) database, maar het is een extra hulpmiddel om deze data breed te ontsluiten en makkelijk toegankelijk te maken voor bijv. wetenschappelijk onderzoek en advies studies voor Rijkswaterstaat.

Het is dan ook van essentieel belang dat de bodemgegevens op orde zijn, toch lijkt dit niet geheel het geval te zijn. In deze studie beschrijven wij de verschillen tussen de data in de huidige Open-Earth database (aangeduid als OE-2019) en de datasets die beschikbaar zijn bij Rijkswaterstaat (RWS-2019). Deze Rijkswaterstaat data vormt ook de basis van de vernieuwde Open-Earth dataset (aangeduid als OE-2020).

Het is duidelijk dat het archiveren en beschikbaar stellen van de Vaklodingen data door bijv. de OE-database geen triviale zaak is. Het accuraat houden van de bodemdata-bases vergt een gestructureerde aanpak, waarbinnen zowel RWS (CIV) als Deltares een verantwoordelijkheid hebben. In dit rapport wordt een aanzet gegeven voor een werk protocol om er voor te zorgen dat de OE-2020 database accuraat is en in de toekomst ook accuraat blijft.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
0.1	nov. 2019	Edwin Elias		Nicky Villars		Toon Segeren	
0.2	Dec 2019	Edwin Elias		Nicky Villars		Toon Segeren	

Status

definitief

Inhoud

1 Aanleiding en Werkwijze	1
1.1 Introductie	1
1.2 Aanleiding	1
1.3 Werkwijze	2
2 Beschikbare dieptegegevens in het Waddengebied	3
2.1 Een korte beschrijving van de inwinning van de dieptegegevens	3
2.2 Verwerking van de dieptegegevens	5
2.3 Archiveren van de dieptegegevens	7
3 Een vergelijking van de OE-dataset en RWS-CIV data	9
4 Hoe nu verder met OE-2020	11
5 Conclusies, Discussie en Aanbevelingen	13
5.1 Conclusies	13
5.2 Aanbevelingen:	13
6 Referenties.	15
 Bijlage(n)	
A Overzicht dekking dieptegegevens OE-2020	A-1

1 Aanleiding en Werkwijze

1.1 Introductie

Deze rapportage is tot stand gekomen als samenwerking tussen de programma's KPP-Wadden en KPP-B&O Kust. Rijkswaterstaat is in 2016 gestart met een programma voor de ontwikkeling van kennis over de morfologie van de Nederlandse Waddenzee en voor het inbedden hiervan in beleid en beheer. In het programma wordt morfologische kennis op een structurele manier verzameld, geanalyseerd, geordend en geborgd. Daarnaast wordt de kennis toegankelijk gemaakt voor beleids- en beheervraagstukken op het gebied van veiligheid, bereikbaarheid, natuur en overige gebruiksfuncties. Hiertoe wordt afstemming gezocht met beleidsmakers, beheerders, adviseurs, wetenschappers en gebruikers van het wad. Het voorliggende rapport wordt uitgebracht als onderdeel van dit kennisprogramma.

Om de kennis over het kuststelsel uit te breiden en te verspreiden voert Deltares in opdracht van Rijkswaterstaat kustonderzoek uit binnen het project KPP-B&O Kust (Kennis Primaire Processen Beheer en Onderhoud Kust) in nauwe samenwerking met andere onderzoeksinstituten en met Rijkswaterstaat. Nieuwe inzichten die uit het onderzoek voortkomen, kunnen ertoe leiden dat de suppletiepraktijk wordt aangepast. Deze interactie tussen kustbeleid, kustbeheer en kustonderzoek draagt eraan bij dat acute veiligheidsproblemen langs de kust kunnen worden beperkt.

1.2 Aanleiding

Het periodiek monitoren van de kust en de zeebodem is essentieel om het morfologische gedrag te begrijpen en voorspellingen over toekomstig gedrag, op korte- en langetermijn te kunnen maken. De dieptemetingen zijn cruciaal voor een succesvol kustlijnbeheer (handhaven van de kustlijn) en voor de bescherming tegen overstroming (duinafslag). Het rapport van Mansholt, Kinneging en Brolsma (2011) geeft een goed overzicht van de achtergronden en informatiebehoefte onderliggend aan de bodemhoogtemetingen en de verschillende programma's die van deze data afhankelijk zijn.

Voor beide van de bovengenoemde onderzoeksprogramma's zijn bodemhoogtemetingen van cruciaal belang. Deze metingen vormen de basis van de binnen KPP B&O Kust en Wadden uitgevoerde analyses om het morfologische gedrag te begrijpen. Daarnaast wordt de bodemdata intensief gebruikt als basis voor de numerieke modellen, maar ook voor bijvoorbeeld producten als de KustViewer. Het is dan ook van essentieel belang dat de bodemgegevens op orde zijn, toch lijkt dit niet geheel het geval te zijn. In eerdere studies (o.a. Elias, 2018; Elias, 2019) is geconstateerd dat er discrepanties aanwezig zijn tussen de data zoals op te vragen via de Open-Earth database in beheer van Deltares (<http://opendap.deltares.nl/thredds/catalog/opendap/rijkswaterstaat/vaklodingen/catalog.html>) en de data die volgens Rijkswaterstaat gepubliceerde literatuur beschikbaar zou moeten zijn. In deze studie beschrijven wij de verschillen tussen de data in de huidige Open-Earth database (aangeduid als OE-2019) en de data die beschikbaar zijn bij Rijkswaterstaat (RWS-2019). Deze Rijkswaterstaat data vormt ook de basis van de vernieuwde Open-Earth dataset (aangeduid als OE-2020).

1.3 Werkwijze

Het einddoel van deze studie is de juiste data aan te bieden in de Open-Earth datasets, zodat er geen verschillen bestaan tussen de OE-2020 en de data die beschikbaar is bij Rijkswaterstaat. Om dit te waarborgen zijn de volgende stappen gevolgd:

1. Inzicht verkrijgen in de stappen die genomen worden bij het verwerken van de data (bezoek aan RWS-CIV¹).
2. Aanvragen en verkrijgen van de “officiële” Rijkswaterstaat Vaklodingen. Deze data worden hier verder aangeduid als RWS-2019.
3. Vergelijk tussen de nieuwe data en de bestaande Open-Earth datasets (OE-2019). Dit maakt inzichtelijk waar de verschillen aanwezig zijn met de OE-2019 dataset.
4. Het archiveren van de beschikbare RWS-2019 databestanden in OE-2020.
5. Het opstellen van een protocol voor handhaven van de accuraatheid van de OE-2020 data.

De aandacht van deze studie ligt op de Wadden regio, maar ook de andere delen van de Vaklodingen datasets (bijv. in de Voordelta) vertonen soortgelijke afwijkingen. Deze overige gebieden worden in deze rapportage echter nog niet gecontroleerd of gecorrigeerd.

¹ Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening

2 Beschikbare dieptegegevens in het Waddengebied

Een uitgebreide inventarisatie van de bij RWS centraal gearchiveerde, meetdata is in het verleden gemaakt door de Kruif (2001). In dit document wordt een overzicht gegeven van alle bodemdata aanwezig bij Rijkswaterstaat in de periode 1925-2000 met een accent op de periode 1965-2000. In het algemeen kan gesteld worden, dat Rijkswaterstaat vanaf 1985 de bodemdata digitaal heeft ingewonnen en opgeslagen. Data van voor 1985 bestaat hoofdzakelijk uit gedigitaliseerde bodemkaarten. Recente overzichten van de data die sinds 2001 zijn opgenomen zijn vanuit RWS-CIV niet aanwezig. Dit is ook een belangrijke reden waarom het niet geheel duidelijk is waar en wanneer Vaklodingen beschikbaar zijn.

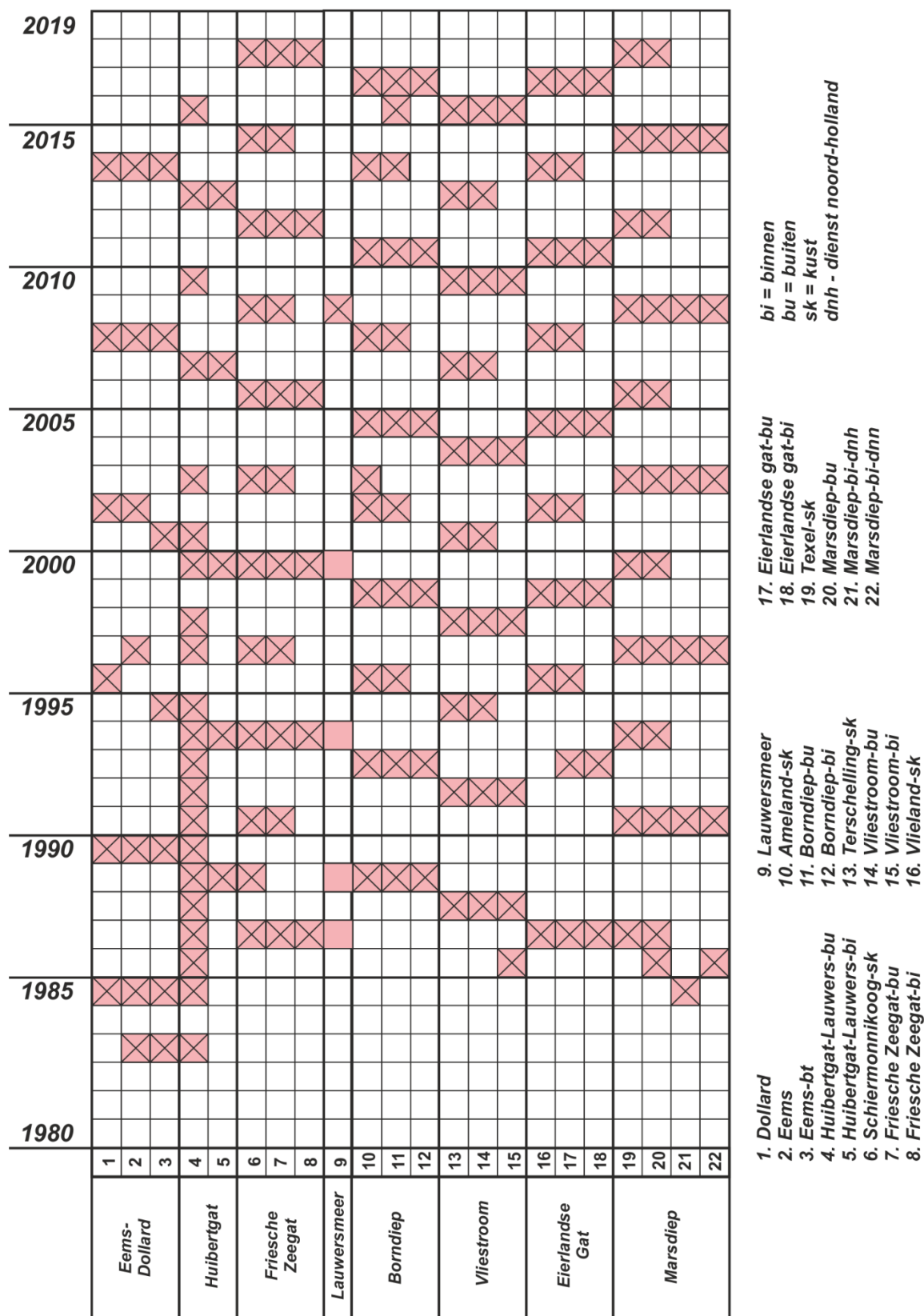
In de studie van Elias (2018) werd al geconcludeerd dat er een verschil zit tussen de OE-2019 dataset en de RWS data opgenomen van voor 1984. In deze rapportage behandelen we echter alleen de data opgenomen in de periode 1983 – 2017. De reden hiervoor is tweeledig: ten eerste is de recente data direct van belang voor het begrijpen van de huidige ontwikkelingen. Deze data wordt dagelijks ingezet ter beantwoording en evaluatie van bijv. morfologische ontwikkelingen en het is dus essentieel dat dit correct kan worden uitgevoerd. Ten tweede is de data van voor 1983 niet op korte termijn op te vragen bij het CIV. Deze databestanden zijn rechtstreeks vanuit het RWS DONAR bestand in de LOL database gezet (Landelijk Opslagsysteem Lodingen). Hierbij is er geen label zoals bijv. 'Vakloding' toegevoegd. Hierdoor is deze data alleen terug te vinden als er ook specifiek naar gevraagd wordt. Er is slechts beperkte capaciteit/kennis bij het CIV beschikbaar om deze taak uit te voeren.

2.1 Een korte beschrijving van de inwinning van de dieptegegevens

De Waddenzee wordt ingemeten door de Meet- en Informatiedienst Noord-Nederland. De diepte van de zeebodem wordt gemeten door sonar peilingen (single-beam echolood) uit te varen op een schip dat vaart langs onderling evenwijdige lijnen ('raaien'). De meetraaien in de Waddenzee hebben hierbij een tussenafstand van ongeveer 200 meter. Langs de stabiele eilandkusten ligt de raai afstand op 1000 m. De meetpunten op een raai zijn niet regelmatig verdeeld maar hebben een onderlinge afstand van ongeveer 30 cm. Waar mogelijk, zoals bij de droogvallende platen, wordt gebruik gemaakt van laseraltimetrie (sinds 2003).

In het algemeen is de meetfrequentie van de dieptemetingen afhankelijk van de dynamiek van de bodem en bedraagt eens per 3 jaar (buitendelta's) of eens per 6 jaar (kust). De Waddenzee wordt daarbij niet in één keer in zijn geheel opgenomen, maar per jaar wordt ruwweg één kombergingsgebied gelood. Dit betekent dat er elke 6 jaar een nieuwe volledige bodem van de Waddenzee beschikbaar komt en elke 3 jaar een bodem van de kustzone (buitendelta's). De eilandkusten worden vanuit de JarKus (Jaarlijkse Kustmetingen) jaarlijks opgenomen, deze metingen zijn echter beperkt tot de kuststrook.

Figuur 2.1 geeft een overzicht van de data beschikbaarheid van de Vaklodingen in de Waddenzee. De Waddenzee is hierbij opgedeeld in 22 karakteristieke opnamegebieden. In deze figuur geven de rode vlakken de opnamejaren per deelgebied weer zoals deze bekend zijn uit het meetschema. De kruisjes geven aan welke data daadwerkelijk in het beschikbaar gestelde RWS-2019 bestand aanwezig zijn. Deze figuur laat zien dat de meetreeks en databeschikbaarheid goed overeenkomen. Alleen de dieptegegevens van het Lauwersmeer zijn niet volledig in de dataset aanwezig. Het Lauwersmeer valt eigenlijk ook buiten ons aandachtsgebied.



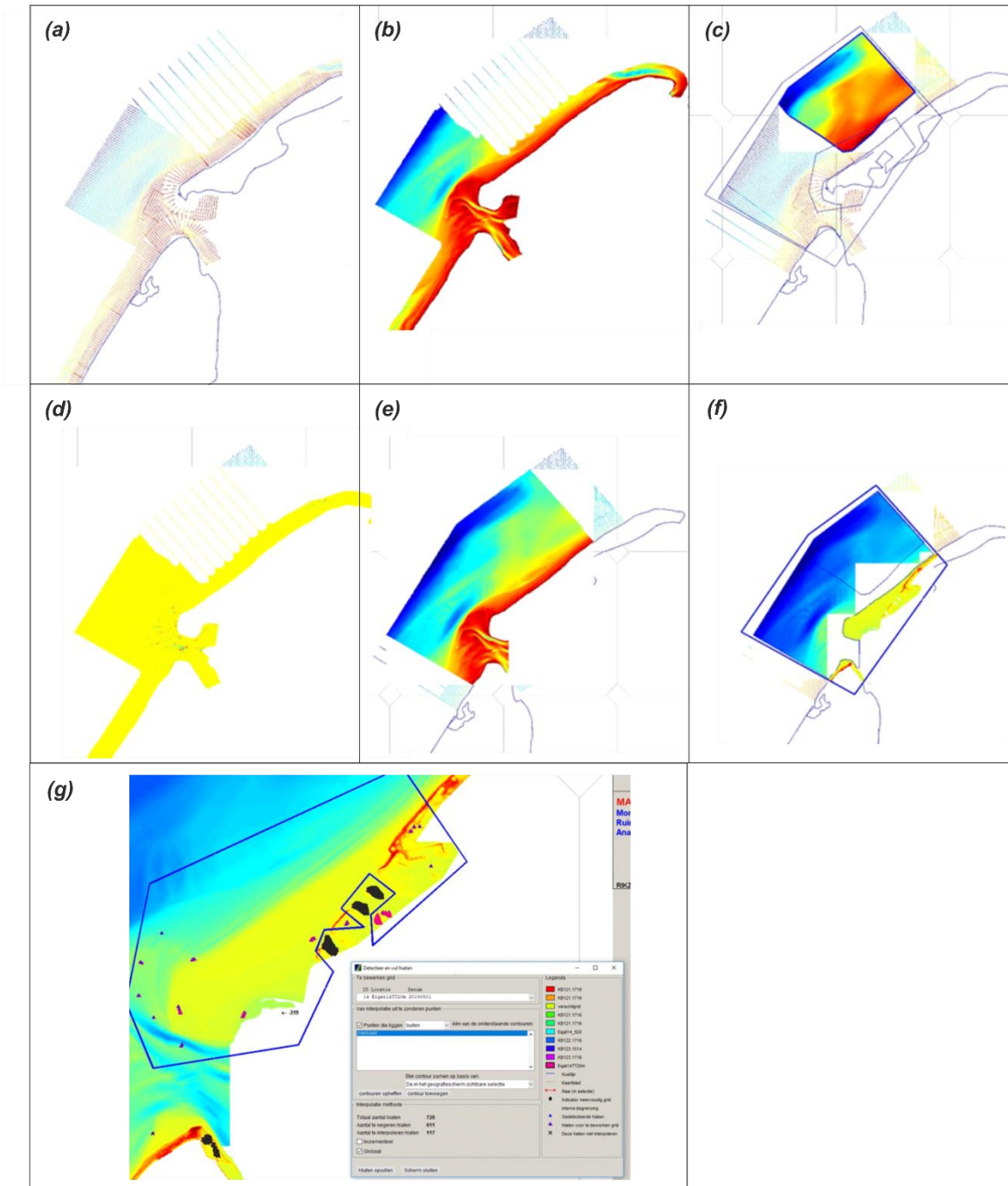
Figuur 2.1 Overzicht inwinning bodemdata Waddenzee en -kust over de periode 1983 – 2018. Rode vlakken geven de opname data volgens het meetschema. Kruisjes geven aan welke data overeenkomt met het RWS-2019 bestand.

2.2 Verwerking van de dieptegegevens

Na inwinning zijn de metingen nog niet geschikt voor gebruik. De ruwe metingen moeten daarvoor eerst nog omgezet worden naar geschikt formaat, zoals een rechthoekig rooster. In deze omzetting vindt dan ook gelijk een controle van de nauwkeurigheid plaats. De nauwkeurigheid van de dieptemetingen is altijd een bron van discussie. In de studies van Kenter (2000), Perluka en Swart (2006) en Wiegmann (2002) worden uitgebreide beschouwingen gegeven van de meetfouten en onnauwkeurigheden die op kunnen treden in de datasets. Deze foutenbronnen worden in de voorliggende rapportage niet beschouwd. Onze focus is hier alleen het correct aanbieden van de beschikbare data (OE-2020 identiek aan RWS-2019).

De omzetting van ruwe data naar gestructureerd dieptebestand (lees Vaklodning) wordt uitgevoerd door het CIV. Hierbij wordt het onderstaande protocol gevolgd (zie ook Figuur 2.2):

- Als ruwe data van de aannemer worden de volgende drie bestanden geleverd:
 - 1) csv met metadata,
 - 2) txt met raainaam - datum, tijd, x, y, z en
 - 3) asc grids (door aannemer gemaakt, niet voor Vaklodningen gebruikt);
- Ook de ruwe data van naastliggende vakken - indien beschikbaar in max 2 jaar ervoor - worden meegenomen om randeffecten te voorkomen; Van oude bestanden (voor 2000) is vaak geen ruwe data (na creëren van het eindproduct werden deze verwijderd);
- De Vaklodningen en JarKus raaien (geen lidar, wel overige landmetingen en natte metingen) (aparte files en metingen!) worden allebei ingeladen (in maria/digipol).
- Er worden handmatig contouren om de data heen getrokken (convex hull) – hierbinnen worden de Vaklodningen grids geïnterpoleerd;
- Huidige methode interpoleren: afhankelijk van de datadichtheid wordt er met verschillende zoekradius (minimaal 2,5 x raaiafstand, voor doorlodningen langs de kust is de raaiafstand 1000 m, voor zeegaten ca. 200 m) geïnterpoleerd, om zoveel mogelijk detail te behouden en tegelijk data-schaarse gebieden dekkend te krijgen : eerst wordt fijn geïnterpoleerd (2,5 x de raaiafstand), daarna wordt binnen een met de hand getrokken polygoon (contour) grover geïnterpoleerd (bijv. 5x de raaiafstand). Deze grove interpolatie wordt vooral toegepast op de eilandkoppen, waar de raaien sterk divergeren.
 - Tot recent gebruikte interpolatie methode: per kaartblad interpoleren, waarbij per kaartblad de maximale raaiafstand gebruikt voor de zoekradius. Verschillende zoekradius levert grote verschillen (meters) op in met name het zeegat.
- Het grove zoekradius-grid wordt met het fijne gecombineerd, waarbij het fijne grid prioriteit heeft indien ze overlappen, daarna worden de lidar grids (op 20 m geleverd) gecombineerd met het singlebeam grid.
- De hiaten (gaten) worden opgevuld, mits kleiner dan 2,5 x raaiafstand – dit wordt per situatie ingeschat en handmatig geselecteerd m.b.v. een polygoon.
- Handmatig worden randjes 'bijgewerkt' (cosmetische aanpassingen als kleine gekke hoekjes wegsnijden).
- Het grid wordt opgeknipt in karakteristieke subgebieden (bijv. Eierlandse Gat buiten, Vlieland stabiele kust, etc.). Dit werd vroeger niet gedaan, maar RWS-CIV past dit met terugwerkende kracht toe op bestaande grids.
- Als controle op het eindgrid wordt een verschilkaart gemaakt met de vorige meting van het betreffende gebied en deze wordt visueel gecontroleerd op 'rariteiten'.



Figuur 2.2 Overzicht van de stappen in de verwerking van de bodemdata: (a). Ruwe data in MARIA geladen. (b). Interpolatie met 500 m zoekradius. (c). Interpolatie met 2500 m zoekradius binnen polygoon. (d) Verschilgrid zoekradius 500 m - zoekradius 2500 m. Verschillende zoekradius levert grote verschillen (meters) op in met name het zeegat (rode en blauwe punten). (e). Gecombineerde grids (grof en fijn). (f) Toevoeging van de lidar grids. (g). Totaalgrid met gemarkeerde hiaten. Alleen hiaten binnen de (handmatig gemaakte) polygoon worden opgevuld.

2.3 Archiveren van de dieptegegevens

Voor alle data hanteert Rijkswaterstaat het principe: eenmalige inwinning, maar meervoudig gebruik. Dit uitgangspunt geldt zeker voor de dieptegegevens. Deze worden dan ook centraal gearchiveerd in een centrale database van Rijkswaterstaat CIV, het Landelijk Opslagstelsel Lodingen (LOL). Ontsluiting van deze data vindt plaats via een aanvraag bij en uitlevering door de Helpdesk Water van Rijkswaterstaat. Alhoewel de data altijd vrij opvraagbaar is, is het nadeel van deze manier van aanvragen dat er altijd tijd verloren gaat tussen het aanvragen van de data en de levering. In de praktijk komt het er dan ook op neer dat de gebruiker vaak eenmalig een aanvraag doet, vervolgens een eigen lokale kopie van de data archiveert die dan verder wordt gebruikt. Kwaliteitsborging, het beheer en het accuraat houden van zulke lokale datasets is een tijdrovende, maar geen triviale zaak.

Deltares is daarom in 2009 gestart met het openbaar beschikbaar maken van de Rijkswaterstaat dieptemetingen via de Open-Earth database (<http://opendap.deltares.nl/thredds/catalog/opendap/rijkswaterstaat/vaklodingen/catalog.html>). De Rijkswaterstaat data worden hiervoor door Deltares verwerkt en opgeslagen als Netcdf files in de OpenEarth (OE) database. In deze Netcdf bestanden zijn de datasets geordend op Vaklodingen kaartblad niveau. Dit sluit aan bij de Rijkswaterstaat inwinning en archivering van de recente data. Het Netcdf data format is een wereldwijd geaccepteerde, generieke, bestandsvorm die het mogelijk maakt data en metadata volgens een standaard op te slaan. Met behulp van scripts is hieruit weer makkelijk een GIS bestand te creëren.

Het principe van Open-Earth, is het delen van data en kennis door deze te verzamelen, archiveren en beschikbaar te stellen. Zowel de data en “tools” om deze data te bekijken, bewerken en visualiseren worden hierbij opgeslagen in een openbaar toegankelijke internet database. Algemene informatie over de Open-Earth filosofie kan worden gevonden via <https://publicwiki.deltares.nl/display/OET/OpenEarth>. Meer informatie over de Vaklodingen in OE via <https://publicwiki.deltares.nl/display/OET/Dataset+documentation+Vaklodingen>. De data kan worden verkregen via: <http://opendap.deltares.nl/thredds/catalog/opendap/rijkswaterstaat/vaklodingen/catalog.html>).

Zowel RWS-WVL als Deltares hechten groot belang aan het OE-bestand. Dit bestand maakt het mogelijk morfologische analyses (zoals uitgevoerd binnen KPP B&O kust en Wadden) efficiënt uit te voeren. Tevens vormen deze bestanden de basis voor producten zoals de door Rijkswaterstaat veel gebruikte KustViewer. Open-Earth is geen vervanging van de Rijkswaterstaat LOL database, maar het is een extra hulpmiddel om deze data breed te ontsluiten en makkelijk toegankelijk te maken voor bijv. wetenschappelijk onderzoek en advies studies voor Rijkswaterstaat. Het OE-bestand bevat geen ruwe data. Het bevat alleen de door RWS verwerkte, geïnterpoleerde en uitgegeven dieptebestanden.

Het is echter essentieel dat de OE-database de correcte, identieke, data bevat die ook in de LOL database aanwezig is. De huidige RWS-2019 database is daarom omgezet in de nieuwe versie van de Open-Earth database (OE-2020). OE-2020 bevat de data zoals opgenomen volgens het schema in Figuur 2.1. In Appendix A wordt de databeschikbaarheid per jaar weergegeven. In de OE-2020 database zijn alleen de data voor de Wadden over de periode 1983-2017 gecontroleerd. De data vanaf 2018, met uitzondering van 1 databestand voor het Friesche Zeegat, is nog niet aanwezig in het aangeleverde bestand. De data van voor 1983 is in deze verbeterslag nog niet gecontroleerd en veranderd. In vergelijking met de studie van De Kruif (2001) zitten hier nog een aantal onnauwkeurigheden in (zie H3.2 voor details).

3 Een vergelijking van de OE-dataset en RWS-CIV data

In de studie van Elias (2018) werd geconstateerd dat de (representatieve) bodemdata zoals aanwezig in de Openearth netcdf bestanden over de periode 1926-1981 niet geheel overeen lijken te komen met de data gepresenteerd door de Kruif (2001). Deze inconsistentie heeft het huidige "Data op orde" onderzoek gemotiveerd. Uit praktische overweging is er voor gekozen om als eerste de data vanaf 1983 te controleren en waar nodig te verbeteren. De data van voor 1983 blijkt niet makkelijk toegankelijk en benaderbaar in de LOL database en is op korte termijn niet leverbaar via het CIV.

Een vergelijking tussen het rapport van de Kruif (2001) en de RWS 2019 dataset laat zien dat die laatste een betere en meer gedetailleerde data beschikbaarheid heeft. De Kruif heeft de data voor de Wadden samengevat in gebiedsdekkende kaarten. In RWS 2019 is deze data ook beschikbaar, maar zijn er ook andere aanvullende bestanden aanwezig. In onze verdere evaluatie vergelijken we dan ook alleen de RWS-2019 data met de OE-2019database.

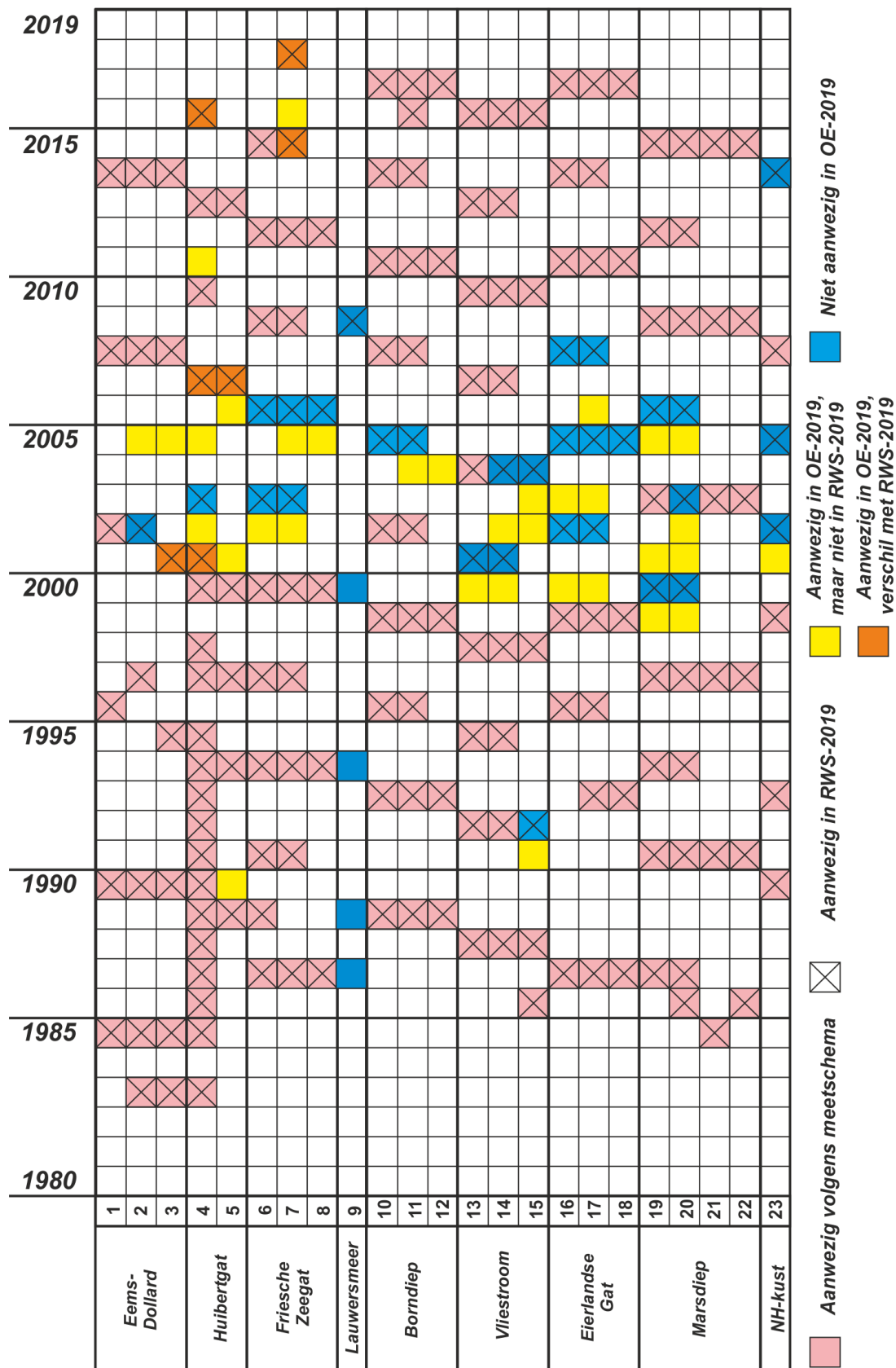
Figuur 3.1 illustreert de verschillen in dekking tussen de RWS-2019 en OE-2019 dataserie voor de periode 1983-2018. In principe kunnen we onderscheid maken in 3 verschillen:

- (1). Data aanwezig in OE-2019 maar niet in de databestanden van RWS-2019.
- (2). Data aanwezig in de databestanden van RWS-2019 maar niet in OE-2019.
- (3). Data aanwezig in het meetplan, maar niet in RWS-2019.

Een belangrijke conclusie die getrokken kan worden uit Figuur 3.1 is dat de overlappende data in de OE-2019 en RWS-2019 dataserie goed overeen komt. In een beperkt aantal metingen is er een klein verschil in de data aanwezig. Deze afwijkingen lijken vooral rond het Groninger Wad (Huibertsgat) op te treden. Deze verschillen kunnen worden veroorzaakt door bijv. een nieuwe interpolatie van de data.

Wat direct opvalt in Figuur 3.1 is dat er in de periode 1999 – 2009 verschillen in dekking zitten. Een groot deel van de inconsistentie zit waarschijnlijk in het labelen van de jaren. Dit is duidelijk te zien in de fouten met opeenvolgend geel en blauw vlak. Daarnaast vertoont de RWS-2019 dataset een consistentere dekking in de tijd. Deze dekking komt overeen met de 3-jaarlijkse of 6-jaarlijkse meetreeks.

In Appendix A wordt de volledige dekking van de RWS-2019 dataset getoond. Deze dataset is dan ook de basis van OE-2020.



Figuur 3.1 Overzicht inwinning bodemdata Waddenzee en -kust over de periode 1983 – 2018.

4 Hoe nu verder met OE-2020

Het is duidelijk dat het archiveren en beschikbaar stellen van de Vaklodingen data door bijv. de OE-database geen triviale zaak is. Het accuraat houden van de bodemdata-bases vergt een gestructureerde aanpak, waarbinnen zowel RWS (CIV) als Deltares een verantwoordelijkheid hebben.

Een knelpunt van de tot nu toe gevolgde aanpak is dat er geen duidelijke scheiding tussen tijdelijke en definitieve dieptebestanden is gemaakt. Tijdelijke dieptebestanden zijn vaak essentieel om actuele projecten op te pakken. Deze data moet nog steeds beschikbaar zijn, maar zou niet in de OE databases moeten worden opgenomen. De volgende uitgangspunten voor de OE data worden daarom gewenst gehanteerd door Deltares:

- OE bevat alleen de gecontroleerde bestanden zoals ontvangen van het CIV en na kwaliteitscontrole.
- OE bevat geen tussenproducten of tijdelijke databestanden die nodig waren in projecten.
- OE wordt 1x per jaar geactualiseerd door Deltares. Dit gebeurt in het voorjaar van het, wanneer de Vaklodingen van het voorgaande jaar door CIV zijn verwerkt. Deze Vaklodingen zijn dan al beschikbaar als GIS-data bij Deltares. Vanuit de GIS-data wordt het nieuwe jaar omgezet in kaartbladen en toegevoegd aan de netcdf database. Er vindt een gezamenlijke check plaats door RWS en Deltares op accuraatheid van de data.
- Naast de data worden de configuratiebestanden (met daarin o.a. de manier van interpoleren) door de CIV geleverd en in OE gearchiveerd. Hiervoor is een vaste aanspreekpunt bij de CIV gevraagd.
- De OE-database word gearchiveerd in Kaartbladen.

De GIS-database wordt de werkfolder van de data. Alle tussenleveringen worden alvast in de GIS-database gearchiveerd. Deze zijn echter alleen Deltares intern beschikbaar. Hierdoor wordt voorkomen dat niet-officiële data naar buiten toe word verspreid. In de GIS-database worden de data niet per kaartblad maar per jaar gearchiveerd.

Ten behoeve van de interpretatie van de data is het nuttig een bronbestand met de exacte ligging van de meetraaien, de datum van opname en een overzicht van de opgevulde hiaten te verkrijgen. De datum van opname dient in de netcdf meta-data beschrijving te worden opgenomen. De raailigging en opbouw van het dieptebestand is een nuttige aanvulling voor het groeidocument. Het is dan duidelijk hoe de Vakloding tot stand is gekomen.

Het Deltares protocol voor handhaving van de OE-database wordt hieronder beschreven. Dit protocol dient te worden opgenomen in de programmering van de betreffende KPP B&O kust en Wadden projecten. Jaarlijks wordt hierbij het groeidocument bijgewerkt en de nieuwe resultaten en inzichten gepresenteerd in een memo en bijbehorende presentatie. Vijfjaarlijks wordt dit groeidocument, na interne review en kwaliteitscontrole, gearchiveerd als product. Het is wenselijk, dat ook vanuit RWS een aanspreekpunt is. Voor de uitvoering van dit protocol is een beperkt budget benodigd dat afgestemd wordt binnen het B&O kust project. Handhaving van dit protocol wordt gewaarborgd door bijvoorbeeld de projectleider van het B&O Kust – deelproject Zeegaten. Ook vanuit RWS-WVL en CIV dient er een direct aanspreekpunt of coördinator beschikbaar te zijn.

Deltares werk-protocol voor de OE-database is hieronder beschreven.

(A). Jaarlijks

1. Maak een jaarlijks overzicht van de verwachte data aan de hand van het meetschema
2. Aanvraag van deze nieuwe data; Vaklodgingen bij RWS-CIV. Deze aanvraag bestaat uit:
 - Aanvraag dieptemetingen (x,y,z)
 - Meta-data beschrijving
 - Datum van opname (t)
 - Configuratiebestand interpolatie
 - Overzicht van de onderliggende meetraaien (JPG / PNG).
 - Overzicht van de onderliggende tijdsperiode meetraaien (JPG / PNG).
3. Check nieuwe data op:
 - volledigheid
 - accuraatheid; klopt het met meetschema in de Vaklodgingen
 - sedimentatie-erosie kaart. Vergelijk met het vorige jaar ter bepaling nauwkeurigheid.
4. Archiveer data in OE database en maak deze beschikbaar.
5. Rapportage nieuwe data in groeidocument; Dit document wordt jaarlijks (als memo) geleverd aan Rijkswaterstaat. Hierin wordt het volgende gedocumenteerd:
 - ligging v.d. data
 - bodemkaart
 - sedimentatie-erosiekaart
 - overzicht van de ruwe data ligging en configuratiebestanden t.b.v. interpolatie.
 - waardeoordeel / opmerkingen m.b.t. nauwkeurigheid enz.

(B). Vijf jaarlijks (het 1^e jaar van het KPP programma)

1. Toets van de gehele database (check v.h. groeidocument).
 - Volledige dataset wordt bij de CIV opgevraagd, controle of dit overeen komt met de jaarlijkse metingen (of er geen tussentijdse updates zijn geweest of gemist).
 - Creëer figuren dieptebestanden en sedimentatie-erosie.
 - Bepaal tijdseries van de volumeverandering per inwingsgebied.
 - Analyseer de tijdseries en figuren t.b.v. kwaliteitsbeoordeling data.
 - Beschrijf en archiveer de Toestand v.h. Kaartblad.
2. Toets of het geheel overeenkomt met het meetschema en maak een overzicht van de verwachte meetdata voor de volgende 5 jaar.
3. Terugkoppeling met CIV. Is dit de volledige dataset, waren er nog mutaties of veranderingen aan de hand van CIV.

5 Conclusies, Discussie en Aanbevelingen

5.1 Conclusies

Deltares is in 2009 gestart met het openbaar beschikbaar maken van de Rijkswaterstaat dieptemetingen via de Open-Earth database (<http://opendap.deltares.nl>). De Rijkswaterstaat data worden hiervoor door Deltares verwerkt en opgeslagen als Netcdf files. Zowel RWS-WVL als Deltares hechten groot belang aan het OE-bestand. Dit bestand maakt het mogelijk morfologische analyses (zoals uitgevoerd binnen KPP B&O Kust en Wadden) efficiënt uit te voeren. Tevens vormen deze bestanden de basis voor producten zoals de door Rijkswaterstaat veel gebruikte KustViewer. Open-Earth is geen vervanging van de Rijkswaterstaat LOL database, maar het is een extra hulpmiddel om deze data breed te ontsluiten en makkelijk toegankelijk te maken voor bijv. wetenschappelijk onderzoek en adviesstudies voor Rijkswaterstaat. Het OE-bestand bevat geen ruwe data. Het bevat alleen de door RWS verwerkte, geïnterpoleerde en uitgegeven dieptebestanden. Goede procesafspraken tussen Deltares en Rijkswaterstaat zijn echter van groot belang om te zorgen dat de dataset in Open Earth identiek is aan en identiek blijft met de dataset beschikbaar bij RWS.

In 2019 is een analyse en vergelijking gemaakt tussen de Rijkswaterstaat data (RWS-2019) en de Open Earth (OE-2019) dataset voor de Waddenzee. De nieuw opgevraagde RWS-2019 dataset is consistent met de metingen die er volgens het meetschema moeten zijn. Deze data wijkt echter duidelijk af van de dieptemetingen die beschikbaar zijn in OE-2019. Het grootste verschil zit in de periode 1999-2009. Hier valt met name op dat er waarschijnlijk wel veel overeenkomstige data in zit, maar de jaren lijken iets af te wijken. De overlappende jaren hebben over het algemeen wel gelijke data. De RWS-2019 data vormt de basis voor de nieuwe OE-2020 database.

De data voor de periode 1926 - 1983 kan niet direct opgevraagd worden bij het CIV. Deze data zijn vanuit het DONAR bestand in de LOL database gezet. Deze data is echter niet op korte termijn terug op te vragen bij het CIV. Dit komt omdat er niet gezocht kan worden naar een specifiek label zoals 'Vaklodingen', maar er gericht naar een bepaalde dataset moet worden gezocht. De capaciteit om deze taak uit te voeren is niet direct beschikbaar. Op de lange termijn is het wel wenselijk dat ook de oude data ter beschikking komt. De data die op dit moment gearchiveerd is in OE-2019 en ook OE-2020 is niet identiek aan de data die er beschikbaar zou moeten zijn volgens de beschrijving in de Kruij (2001).

5.2 Aanbevelingen:

Voor de periode 1926-1983 is het nodig dat de juiste data opgenomen wordt in de OE-2020 dataset. Dit zal een inspanning vergen vanuit RWS-CIV.

Om te zorgen dat de OE en de Rijkswaterstaat datasets voor de Waddenzee in de toekomst gelijk blijven zijn vaste werkwijze en afspraken nodig. Bij Deltares moet een persoon de verantwoordelijkheid hebben om de data jaarlijks van de CIV op te vragen en controleren en de OE dataset te beheren (conform protocol in Hoofdstuk 4). Ook bij RWS CIV of WVL zal een coördinator beschikbaar moeten zijn. Voor de handhaving van deze taken zal een beperkt budget benodigd zijn.

Overige aanbevelingen:

- Dit rapport behandelt alleen de Waddenzee. Het is echter zeer waarschijnlijk dat ook in de Zuidwestelijke Delta soortgelijke verschillen voorkomen. Een nader onderzoek is hier dan ook wenselijk.
- Naast de Vaklodingen worden ook de JarKus datasets als OE bestanden aangeboden. Een soortgelijke controle van de JarKus metingen en een protocol voor verwerking van deze data is aan te bevelen.
- Beheermetingen uitgevoerd voor bijv. vaargeulonderhoud of controles van de zeeweringen zijn een aanvullende bron van dieptegegevens. Deze dieptegegevens worden nog niet als OE bestanden gearhiveerd. Daardoor worden deze metingen vaak niet gebruikt. Het lijkt niet realistisch om alle beheerlodingen op te vragen en aan te bieden, maar geselecteerde bestanden voor de belangrijkste gebieden (bijv. vaargeulen Waddenzee, Westerschelde, zeewering Ameland, Den Helder) zouden zeer nuttig zijn t.b.v. KPP B&O kust en KPP Morfologie Wadden.

6 Referenties.

de Kruif, A.C., 2001. Bodemdieptegegevens van het Nederlandse kuststelsel; Beschikbare digitale data en een overzicht van aanvullende analoge data. Report RIKZ/2001.041 (in Dutch). Ministry of Transport and Public Works, Rijkswaterstaat, National Institute for Coastal and Marine Management RIKZ, (The Hague): 34 pp.

Digipol (1997). Gebruikershandleiding Digipol, 1997, versie 1.0, beheerder RWS/RIKZElias, E, van der Spek, A.J.F. (2014). Grootschalige morfologische veranderingen in de Voordelta, 1964-2013, Werkdocument 1207724-001, Deltares, Delft.

Elias, E.P.L. (2018). Een actuele sedimentbalans van de Westelijke Waddenzee (1933-2015). Rapport Deltares 11202190-000, Deltares, Delft, 91 p.

Elias, E.P.L. (2019). Een inventarisatie van beschikbare bodem data in de Westelijke Waddenzee. Deltares Memo, 1202190-000-ZKS-0006, Deltares, Delft, 19p.

Mansholt A., Kinneging, N.A., en Brolsma, J.U. (2011). Informatiebehoefte en programmering bodemhoogte (HWS en HVWN). Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, p. 130.

Perluka, R., Wiegmann, E.B., Jordans, R.W.L. & Swart, L.M.T., 2006. Opnametechnieken Waddenzee. Report AGI-2006-GPMP-004. Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo Informatie en ICT (Delft): 47 pp.

Wiegmann, E.B., Perluka, R., Oude Elberink, S. & Vogelzang, J., 2005. Vaklodingen: De inwintetechnieken en hun combinaties. Report AGI-2005-GSMH-012. Rijkswaterstaat, Adviesdienst GeoInformatie (Delft): 47 pp.

A Overzicht dekking dieptegegevens OE-2020

Deze gegevens zijn gecontroleerde data, geleverd door RWS-CIV in mei 2019. Meer recente data (bijvoorbeeld uit 2018 en 2019) zijn nog niet aangeleverd en dus niet opgenomen in OE-2020.

	NH	MD		ELD		VLIE		AME		FZG		GW		ED	
		K	B	K	B	K	B	K	B	K	B	K	B	E	D
1983														O	
1985			o											x	x
1986		o	o									o			
1987	x	x		o	x					x	x	o			
1988						x	x					o			
1989								x	x			x	x		
1990	x											o		x	x
1991		x	x					x				o			
1992						x	x								
1993	x														
1994		x													
1995						x						x	o	o	
1996	x														x
1997		x	x											o	
1998						x	x								
1999	x			x	x										
2000		x								x	x	x	x		
2001						x						o		x	
2002	x														x
2003		x	x							o		x			
2004						o	o								
2005	x			x	x			x	x						
2006		x								x	x				
2007						x						x	x		
2008	x			x				x						x	x
2009		x	x							x					
2010						x	x					x			
2011	x			x	x			x	x						
2012		x								x	x				
2013						x						x	x		
2014	x			x				x						x	x
2015		x	x							x					
2016						x	x						x		
2017	x			x	x			x	x						

X = volledige dekking; O = gedeeltelijke dekking

K = Kust; B = Bekken; E = Eems; D = Dollard.

NH= kust Noord-Holland; MD= Marsdiep; ELD= Eierlandse Gat; FZG= Friesche Zeegat;
AME= Zeegat van Ameland; GW = Groninger Wad; ED = Eems-Dollard estuarium

