



Toelichting op de zoute ecotopenkaart Westerschelde 2022

Biologische monitoring zoute rijkswateren



Water, Wegen, Werken, Rijkswaterstaat

Datum 13 juli 2023
Status Definitief



Toelichting op de zoute ecotopenkaart Westerschelde 2022

Colofon	
Uitgave	Rijkswaterstaat - Centrale Informatievoorziening
Informatie	Service-desk-data@rws.nl T: 015-2757700 I: www.rijkswaterstaat.nl
Foto omslag	Westerschelde, Saeftinge en de Platen van Valkenisse, 23 juni 2020; © Edwin Paree
Uitgevoerd door	Edwin Paree
Opmaak	Edwin Paree
Datum	13 juli 2023
Status	Definitief
Disclaimer	Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen en/of voor het onjuiste gebruik daarvan, aanvaarden auteurs en uitgever geen enkele aansprakelijkheid.
©2023 Rijkswaterstaat	Gehele of gedeeltelijke overname of reproductie van de inhoud van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking.



Inhoudsopgave

1 Inleiding	5
1.1 Wijzigingen ten opzichte van de 2020 kaart	5
2 Gebruik ecotopenkaarten	7
3 Werkwijze	9
3.1 Beschrijving van de bronbestanden	10
3.1.1 Gebiedsgrens	10
3.1.2 Bodemhoogte	11
3.1.3 Gemiddeld laagwater	14
3.1.4 Droogvalduur	17
3.1.5 Geomorfologische kaart, luchtfoto-interpretatie	17
3.1.6 Geomorfologische kaart – extrapolatie	19
3.1.7 Maximum stroomsnelheid	20
3.1.8 Zoutkaart	20
3.1.9 Samenklap	24
4 De Zoute ecotopenkaart – het eindproduct	26
4.1 Wijzigingen en consequenties tov de kaart 2020	26
4.1.1 Conclusie consequenties nieuwe methodieken	30
4.2 Resultaat	30
4.3 Dataontsluiting	33
Literatuurlijst	34
Bijlage I Classificatietabel Zoute Ecotopen Stelsel	35
Bijlage II Ecotopenkaart Westerschelde 2022	37
Bijlage III Standaardlegenda geomorfologische kaart	38
Bijlage IV Verschil arealen samenklap methodieken	39



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



1 Inleiding

Voorliggend rapport geeft een toelichting op het samenstellen van de zoute ecotopenkaart Westerschelde 2022.

Ecotopenkaarten zijn onderdeel van het biologische monitoringsprogramma 'MWTL' van Rijkswaterstaat-Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL). De producten worden ontsloten door Rijkswaterstaat-Centrale Informatievoorziening (RWS-CIV).

Ecotopenkaarten van alle zoete, brakke en zoute watersystemen worden in het kader van MWTL om de 6 jaar gerealiseerd om o.a. te voldoen aan de monitoringsverplichting voortvloeiend uit de Europese Kaderrichtlijn Water. Om de effecten van de 3^e verdieping op te kunnen volgen is binnen het project '3^e Verdieping Westerschelde' van Rijkswaterstaat Zee en Delta een monitoringprogramma gestart. Binnen dit programma werd tot 2022 met een frequentie van 2 maal per jaar, en daarna met een frequentie van 3 maal per jaar een ecotopenkaart Westerschelde gevraagd. Dit o.a. om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het laagdynamisch areaal, één van de kwaliteitsparameters die waren en zijn opgelegd in de vergunningen die voor het uitvoeren van het onderhoud aan de afdeling Maritieme Toegang van het Vlaamse departement 'Mobiliteit en Openbare Werken' zijn verstrekt. De kaarten worden hiervoor gebruikt in het jaarlijks toetsoverleg van de Vlaams-Nederlandse werkgroep die zorgt draagt voor de opvolging van het zgn. Flexibel Storten proces.

Andere toepassingen van deze zoute ecotopenkaart zijn:

- Het gebruik bij het evalueren van beheermaatregelen
- Het gebruik als ruimtelijk kader voor de macrozoöbenthos monitoring
- Het gebruik voor internationale beoordelingen voor KRW en N2000

Voor het beschrijven van de zoute ecotopen is primair uitgegaan van het rapport Zoute Ecotopen Stelsel (ZES.1; Bouma et al., 2005). Het ZES.1 is een instrument om het potentiële voorkomen van habitats in brakke en zoute Rijkswateren in kaart te brengen.

De ecotopenkaart Westerschelde is samengesteld uit een zestal basiskaarten, die gerealiseerd zijn volgens de "Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkaarten" (Kers et al, 2013). De basiskaarten betreffen: hoogtediepte, droogvalduurduur, gemiddeld laagwater, stroomsnelheid, zoutgehalte en geomorfologie. Inmiddels zijn van de Westerschelde op uniforme wijze 11 ecotopenkaarten geproduceerd in de periode 1996-2022, te weten voor de jaren 1996, 2001, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2015, 2016, 2018, 2020 en 2022.

1.1 Wijzigingen ten opzichte van de 2020 kaart

Ten opzichte van de kaart van 2020 (feitelijk alle voorgaande kaarten) zijn enkele wijzigingen doorgevoerd. Aanleiding hiervoor is het opzetten van een productieproces om



ook ecotopenkaarten van de Waddenzee te kunnen maken. Dit proces is gebaseerd op de systematiek welke al jaren gebruikt wordt bij de Scheldes. Ten behoeve van beleid en beheer in de Waddenzee zijn er diverse ecotooptypen bijgekomen. Om het productieproces uniform te houden zijn de enkele ecotooptypen bij de Scheldes toegevoegd. Daarnaast profiteert de kaart in de Scheldes nu ook van nieuwe inzichten mbt de productiemethodiek welke zijn toegelicht in paragraaf 4.1.

Deze ontwikkelingen zijn hieronder samengevat en worden in het hoofdstuk 3 en 4 verder toegelicht.

- 1 Sublitoraal hoogdynamisch is verder onderverdeeld in:
 - Sublitoraal hoogdynamisch diep
 - Sublitoraal hoogdynamisch ondiep

- 2 Het supralitoraal hoogdynamisch is verder onderverdeeld in:
 - Droog strand, kaal
 - Stuifduin, kaal
 - Embryonaal duin, 1-50%
 - Gesloten duin, >50%

- 3 De onderverdeling van het sublitoraal in diep en ondiep gebeurt nu op basis van ruimtelijke GLW-waarden ipv vaste dieptegrens (was NAP -7m). Dit is nu 5m onder GLW geworden.

- 4 Cosmetische wijziging: eerst waren de rasterstructuren van de inputrasters hoogtediepte, stroom, zout en golf nog herkenbaar in de ecotopenkaarten. Deze hebben een "smoothing" ondergaan waardoor het lijnenwerk nu vloeiender en gladder is en meer de werkelijke morfologie volgt.

- 5 De samenklap heeft plaats gevonden middels een geheel vernieuwd samenklapmodel. Eerst bestond het samenklapmodel uit een ArcGIS Module Builder model. Omdat het model ook geschikt moest worden gemaakt voor toepassing in de Waddenzee en het model en enkele punten verbetering behoefde is een geheel nieuw FME-model gemaakt.

In paragraaf 4.2 is beschreven wat de consequenties zijn als de 2022 kaart wordt vergeleken met eerdere kaarten.



2 Gebruik ecotopenkaarten

Een ecotopenkaart is een kaart, die de situatie in een waterlichaam beschrijft voor belangrijke ecologische aspecten, uitgedrukt in ecotopen. Hoewel de kaart een exact beeld lijkt te geven, is dat niet helemaal het geval. Het patroon van de ecotopen klopt en de arealen per ecotoop kloppen ook ongeveer, maar het hoeft niet zo te zijn, dat als je een grens tussen twee ecotopen in het veld opzoekt, dat daar ook precies de grens tussen die ecotopen ligt. Het kan zelfs zijn dat het ene ecotoop inmiddels is vervangen door een ander. Maar ergens anders kan het andere ecotoop zijn vervangen door het ene, waardoor er gebiedsbreed weinig is veranderd.

Dit komt met name door de werkwijze voor de diverse deelkarteringen en de (soms snelle) veranderingen in de Westerschelde zelf. De geomorfologische kartering is bijvoorbeeld gebaseerd op luchtfoto's, gevlogen op één bepaalde dag in het karterjaar, een momentopname dus. Door de soms snelle veranderingen in de Westerschelde kan een gebied dat op de luchtfoto gekarakteriseerd wordt als laagdynamisch, een jaar later veranderd zijn in hoogdynamisch en omgekeerd. Diepte- en hoogtekaarten worden gemaakt met een globale nauwkeurigheid van ca +/- 10cm. Bij droogvallende gebieden vertaalt dat zich in een marge van ca +/- 3% droogvalduur. Daarnaast worden stroomsnelheden berekend met behulp van een model; met name in de ondiepe delen vertoont dit model onnauwkeurigheden, zoals is gebleken uit stroomsnelheidsmetingen op diverse plaatsen in de Westerschelde.

Ondanks deze verschillen wijzigt het algehele patroon van ecotopen niet veel en zullen ook oppervlakten niet sterk veranderen, maar de exacte ligging kan wel anders zijn.

Maar naast deze parameters spelen nog andere parameters een rol. Bijvoorbeeld als er een strenge winter is geweest of als er ergens recent gevestigd is met bodem beroerende netten, dan zal de bodemdiergemeenschap in de Westerschelde als geheel respectievelijk ter plaatse van de beviste locatie sterk verarmd zijn wat weer zijn weerslag kan hebben op de vogelbevolking. Ook kan er ergens een laag schelpen vlak onder het oppervlak aanwezig zijn, die niet op de luchtfoto's zichtbaar is, maar waardoor er in een laagdynamische situatie toch relatief weinig bodemdieren (en vogels) aanwezig zijn. Dergelijke zaken zijn niet (goed) te karteren, tenzij intensief veldwerk voor het gehele gebied uitgevoerd wordt; een onmogelijk klus.

Een ecotopenkaart geeft dus wel aan waar, op het moment van karteren, de kans op het voorkomen van bepaalde belangrijke leefgebieden erg groot is. Maar het geeft geen spijkerharde garantie dat een bepaald leefgebied ook daadwerkelijk te vinden is op de plaats waar het op een kaart staat aangegeven; zeker niet als enige tijd na de kartering wordt gekeken.



Dit alles betekent dat in een bepaald jaar een ecotopenkaart een goed beeld geeft van de ecologische opbouw van een gebied als de Westerschelde. Met twee ecotopenkaarten is een indicatie te geven van mogelijke grote veranderingen, maar kleinere veranderingen kunnen ook samenhangen met de natuurlijke variaties van jaar tot jaar. Met een serie ecotopenkaarten kan zelfs een beeld gevormd worden van trends in ecotoop-oppervlakten over langere tijd. Neemt in de loop van de jaren een bepaald type ecotoop toe of juist af? Veranderen door de jaren heen de patronen waarin de ecotopen in de Westerschelde voorkomen?

Wat opvalt, is dat er geen biota zoals bodemdieren en vogels voorkomen bij de benaming van de ecotopen. Deze biota zijn niet op de ruimtelijke schaal van een waterlichaam te karteren. De aanname is dat door het in kaart brengen van goede combinaties van de abiotische parameters, de leefgebieden van de biota worden aangeven.

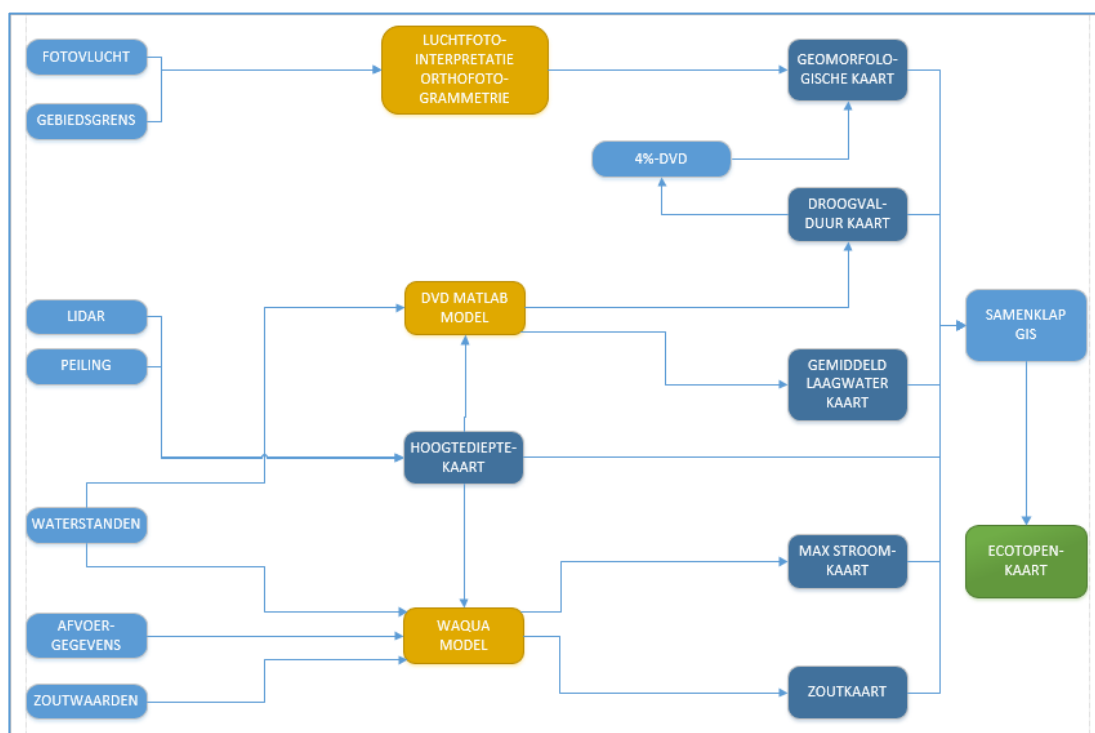
In het Zoute Ecotopen Stelsel is een groot aantal ecotopen onderscheiden, die alle ook op de kaart zijn weer te geven. Afhankelijk van het doel waarvoor de ecotopenkaart wordt gebruikt kunnen deze ecotopen op eenvoudige wijze worden gecombineerd tot meer globale ecotopen. Op deze wijze kunnen de ecotopenkaarten overzichtelijk gehouden worden en aangepast aan het doel waarvoor ze op dat moment bedoeld zijn.

3 Werkwijze

De ecotopenkaart omvat alle ecotopen van de buitendijkse gebieden van de Westerschelde, zoals beschreven in het Zoute Ecotopen Stelsel (ZES.1), voor zover aanwezig. De kaart is opgebouwd uit de volgende basisbestanden:

- kaart met gebiedsbegrenzing;
- bodemhoogtekaart, op basis van laseraltimetrie en lodingen;
- droogvalduurkaart, op basis van de bodemhoogtekaart + waterstanden;
- geomorfologische kaart, op basis van luchtfoto's en veldwerk;
- stroomsnelheidskaart, op basis van een model en de bodemhoogtekaart;
- zoutkaart, op basis van een model + continue zoutmetingen.

Onderstaande Figuur 1 geeft schematisch de samenhang weer van de kaarten die de basis vormen voor de ecotopenkaart.



Figuur 1: De processtappen om te komen tot een ecotopenkaart. De hoogtekaart, dieptekaart en de geomorfologieke kaart zijn bestaande diensten van de CIV. Uit het schema blijkt dat voor het samenstellen van de ecotopenkaart de bodemhoogtekaart kritisch is voor het vervolgproces.

Enkele basiskaarten worden in de vorm van rasters geproduceerd; andere in de vorm van polygonen. Om een kwalitatief goede ecotopenkaart te produceren wordt erop gelet dat de rasters niet verschoven liggen ten opzichte van elkaar. Om te voorkomen dat ecotopen foutief worden benoemd, is bij elke basiskaart getoetst of de data gebiedsdekkend gevuld is. Op deze manier wordt voorkomen dat er schijnbare veranderingen in de ecotopenkaarten plaatsvinden, die er in feite niet zijn. Alleen wanneer door de jaren heen

hiervoor wordt gewaakt, kunnen de ecotopenkaarten onderling goed met elkaar vergeleken worden.

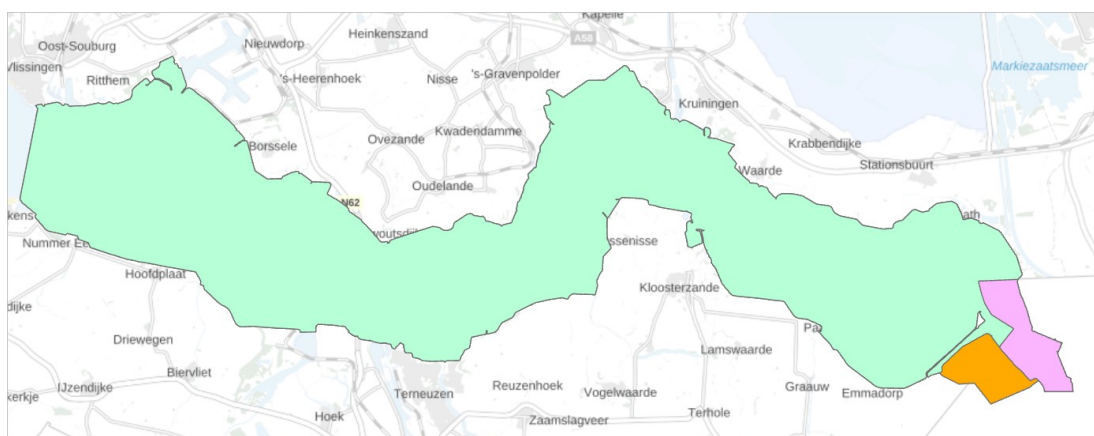
Voor het genereren van een ecotopenkaart is binnen ArcGIS een zoveel mogelijk geautomatiseerd proces in de Modelbuilder opgesteld om productiefouten te minimaliseren en waardoor de ecotopenkaart te allen tijde reproduceerbaar is.

3.1 Beschrijving van de bronbestanden

3.1.1 Gebiedsgrens

Het projectgebied omvat het hele areaal van de Westerschelde voor zover onder invloed van het getij. Voor de vergelijkbaarheid van de producten met voorgaande jaren is een kaart met de gebruikte gebiedsbegrenzing gemaakt:

- Als buitengrens wordt de (zichtbare) teen van de dijk gehanteerd. Havens vallen buiten het karteergebied. Westelijk deel van de Sloehaven en de voormalige veerhaven van Kruijningen vormen hierop een uitzondering.
- Vaste grens benedenstrooms / monding: de lijn tussen Vlissingen (Koopmanshaven) en Breskens (Handelshaven).
- Vaste grens bovenstrooms: bij de Westerschelde was dit vòòr 2008 de landsgrens (grens tussen groene en paarse vlak), vanaf 2008 wordt een klein deel van de Belgische Zeeschelde meegenomen (paarse vlak), de bovenstroomse grens ligt ongeveer bij de kerncentrale Doel (zie grens in Figuur 2).



Figuur 2: gebiedsgrens ecotopenkartering

Bijzonderheden mbt projectgrens versie 2022

- Met het oog op de gebiedsuitbreiding van de Hedwigepolder, is het projectgebied van de luchtfotokartering wel al uitgebreid met de Hedwigepolder in 2020 (zie oranje gebied in Figuur 2). De werkzaamheden aan dit gebied zijn al in volle gang. Doch stond het gebied nog niet onder invloed van het getij ten tijde van de fotovlucht (kartermoment)

en is het gebied nog niet geomorfologisch gekarteerd en zodoende ook nog geen onderdeel van het projectgebied van de ecotopenkaart 2022.

- Tov de situatie in 2016 is er mbt gebiedsbegrenzing 1 kleine wijziging aanpassing gedaan. Dit betreft de situatie nabij de nieuwe zeesluis van Terneuzen, zie Figuur 2 voor de globale ligging van deze aanpassing en Figuur 3 voor een detailbeeld (rode lijn is oude grens). Er is voor de kaart van 2022 de nieuwe gebiedsgrens gebruikt (e_karteergrens_WS_v2022).



Figuur 3: Nieuwe projectgrens (geel) ivm verlegde zeewering ivm nieuwe zeesluis Terneuzen.

3.1.2 Bodemhoogte

Voor het produceren van de bodemhoogtekaart zijn de data van singlebeam vaklodingen met laseraltimetrie gecombineerd. Bij het samenstellen van de data heeft de laseraltimetrie een hogere prioriteit dan de lodingen. Teneinde de gehele kaart gebiedsdekkend te kunnen vullen, is de data aangevuld met multibeamlodingen (havens) en de gegevens op Vlaams grondgebied. De bodemhoogte van de meeste havens worden echter alleen gebruikt voor de stroomsnelheidsmodellering.

De laseraltimetrie opnamen van het gebied Westerschelde hebben plaatsgevonden op 28 februari 2022 waarbij in Figuur 4 is weergegeven wanneer welke vlieglijnen zijn gevlogen.



Figuur 4: vlieglijnen laseraltimetrievlucht 2022

Laseraltimetrie data is gecombineerd met singlebeam vaklodingsdata waarbij de laseraltimetrie data een hogere prioriteit heeft gekregen dan de lodingsdata. Teneinde de gehele ecotopenkaart te vullen is deze vervolgens aangevuld met een aantal multibeamlodingen en met gegevens op Vlaams grondgebied.

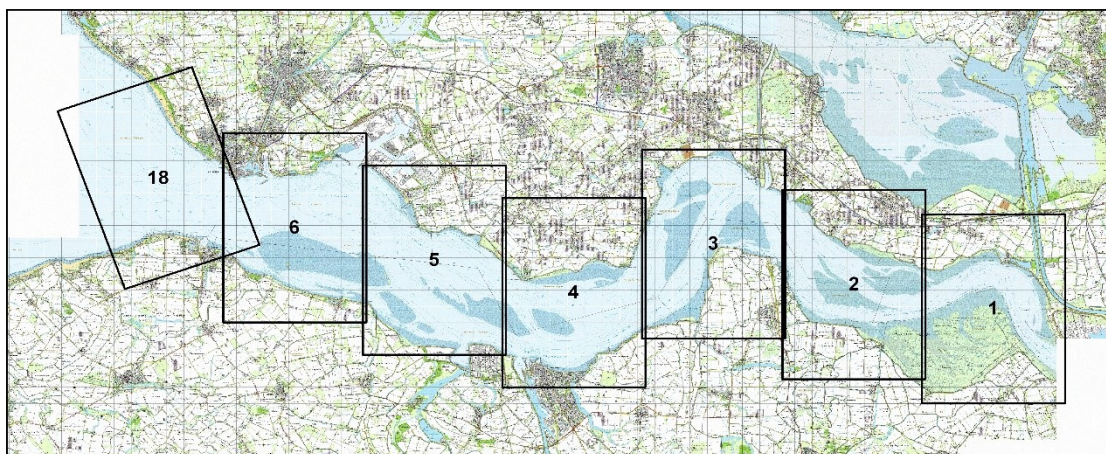
De singlebeam data is geïnterpoleerd m.b.v. digipol.

De singlebeam vaklodingen zijn in vakken opgenomen. Voor een overzicht van de ligging van de vakken zie Figuur 5 en Tabel 1 voor de data van inwinning.

Tabel 1: data inwinning vaklodingen

Lodingnr.	Start inwin	Einde inwin
22WSD0100sl01_1	03-01-2022	17-01-2022
22WSD0200sl01_1	14-01-2022	28-01-2022
22WSD0300sl02_1	25-01-2022	03-02-2022
22WSD0400sl03_1	01-02-2022	30-03-2022
22WSD0500sl03_1	10-02-2022	12-04-2022
22WSD0600sl04_1	15-02-2022	12-04-2022

De raaiafstand in de vakken 1 t/m 3 is 100m; in de vakken 4 t/m 6 is de raaiafstand 200m. De singlebeam data is geïnterpoleerd m.b.v. de applicatie Digipol. Daarbij zijn de instellingen gebruikt die vastgelegd zijn in de "Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkartering" (Kers et al, 2003).



Figuur 5: Ligging vakbladen van de singlebeam vaklodingen

De lodingen in Tabel 2 zijn gebruikt in aanvulling op de vaklodingen om een gebiedsdekkend bestand te krijgen.

Tabel 2: lijst van aanvullende survey's

Aanvullende surveys (multibeam):	Start inwin	Einde inwin
Sloehaven Vlissingen NSP_Vlissingen_Oost_20220302	2-3-2022	2-3-2022
Buitenhaven Vlissingen NSP_Buitenhaven_20220315	15-3-2022	15-3-2022
Braakmanhaven Terneuzen NSP_Braakmanhaven_20220314	14-3-2022	14-3-2022
Koopmanshaven Vlissingen 22WSD0617ml2_1	10-2-2022	10-2-2022
Veerhaven Breskens 22WSM1826ml3_3	17-3-2022	17-3-2022
Veerhaven Breskens 22WSM1826ml2_2	11-2-2022	11-2-2022
Westbuitenhaven Terneuzen 22KGT6008ml3_2	1-3-2022	3-3-2022
Oostbuitenhaven Terneuzen 22KGT6002ml2_1	14-2-2022	14-2-2022
Buitenhaven Hansweert 22KZB6206ml2_1	15-2-2022	15-2-2022
Nieuwe Neuzenpolder/Dow Steiger oost 22WSD0518ml3_1	29-3-2022	29-3-2022
Honte omgeving put van Borssele (Total) 22WSD0542ml4_1	13-5-2022	13-5-2022
Haven Hoedekenskerke 22WSD0302ml9_1	12-9-2022	12-9-2022
Haven Ellewoutsdijk 22WSD0404ml9_1	12-9-2022	12-9-2022
Haven Kruiningen 22WSD0201ml9_1	12-9-2022	12-9-2022
Haventje Waarde 22WSD0203ml9_1	12-9-2022	12-9-2022
Bathse Spuisluis 22WSD0124ml4_1	26-4-2022	26-4-2022
Haven Perkpolder 22WSD0232ml9_1	14-9-2022	14-9-2022
Perkpolder gebiedsontwikkeling 22WSD0301ml3_1	28-3-2022	28-3-2022
Haventje Paal 22WSD0206ml9_1	26-9-2022	26-9-2022
Haven Walsoorden 22WSD0210ml9_1	14-9-2022	14-9-2022
Haven De Griete 22WSD0405ml9_1	14-9-2022	14-9-2022
Geultje Hooge Platen 22WSD0646ml4_23	17-4-2022	25-4-2022
Vaarwater Hoofdplaat - Springergeul 22WSD0623ml2_1	11-2-2022	9-3-2022
Databestanden Vlaanderen:		
Zeeschelde_22:	18-1-2022	27-4-2022



De stappen die gevolgd moeten worden om alle data tot een volledig raster te combineren, staan uitvoerig beschreven in de eerder genoemde Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkaarten. Het eindresultaat is een bodemhoogtekaart, een raster met celgrootte 20x20m.

De bodemhoogtekaart is niet alleen nodig voor het samenstellen van de ecotopenkaart maar ook voor de berekening van de droogvalduurkaart, gemiddeld laagwaterkaart, zoutkaart en de stroomsnelheidskaart. De productie van de bodemhoogtekaart is daardoor een kritische factor binnen het proces.

3.1.3 Gemiddeld laagwater

Binnen het sublitoraal werden tot en met de ecotopenkaart van 2020 de klassengrenzen gehanteerd op basis van de bodemhoogtekaart (klassegrens diep en ondiep NAP -7m). Met ingang van de kaart 2022 wordt de klassegrens ondiep/diep gebaseerd op basis van de gemiddeld laagwater (GLW) kaart. De klassegrens diep en ondiep is dan 5m onder de GLW-waarde zoals weergegeven in Tabel 3.

Het GLW is met Matlab berekend over 4 jaar, het karteerjaar 2022 en de drie jaren ervoor. Een gedetailleerde omschrijving van de werkwijze is beschreven in Schrijver et al, 2011.

Tabel 3: klassegrenzen litoraal en sublitoraal

Klassengrens (m)	Omschrijving
\leq GLW min 5m	Diep water (diep sublitoraal)
$>$ GLW min 5m	Ondiep water (ondiep sublitoraal)

Analyse consequenties nieuwe methodiek

Volgens het ZES.1 is de grens tussen diep en ondiep gelegen op 5m beneden de Gemiddeld Laag Water (GLW) lijn. De oude methodiek van NAP -7m was een "makkelijke" methode om de grens tussen diep en ondiep te maken. Hierbij werd aangenomen dat NAP -2m ongeveer overeen kwam met Gemiddeld Laag Water. Dan was de klassegrens 5m onder NAP -2m = NAP -7m.

Echter varieert de ligging van de hoogte van de GLW-lijn door het Westerschelde bekken vanwege de trechtervorm waarbij het GLW lager ligt achterin het bekken bij Bath dan bij Vlissingen aan zee. Wat dat betreft is het niet zuiver om te werken met 1 hoogte voor GLW in het hele bekken.

De aanleiding om de klassegrens op GLW te gaan bepalen was de Waddenzee waar ook ecotopenkaarten gemaakt gingen worden. Hier waren GLW-kaarten beschikbaar met een ruimtelijke dekking wat een logische keus was om hier exact volgens het ZES.1 te kunnen

gaan werken. Het nieuwe ontwikkelde samenklapmodel moest ook generiek kunnen worden toegepast voor alle zoute watersystemen. Voor de Scheldes konden ook GLW-kaarten worden gemaakt en is zodoende de afweging gemaakt deze methodiek voor alle zoute wateren te gaan toepassen.

De arealen ondiep en diep zijn voor beide methoden exact berekend. Analyse van de verschillen tussen de oude en nieuwe methodiek heeft laten zien dat er alleen in het oosten verschillen zijn.

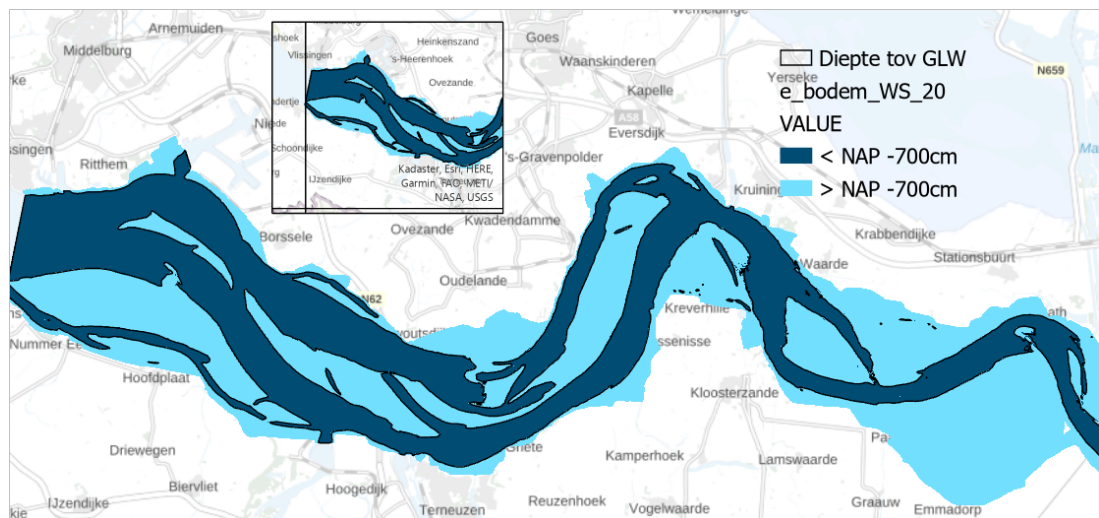
Totale areaal ondiep GLW methode: 16.905ha = 53,2% van totale areaal.

Totale areaal diep GLW methode: 14.900ha = 46,8%

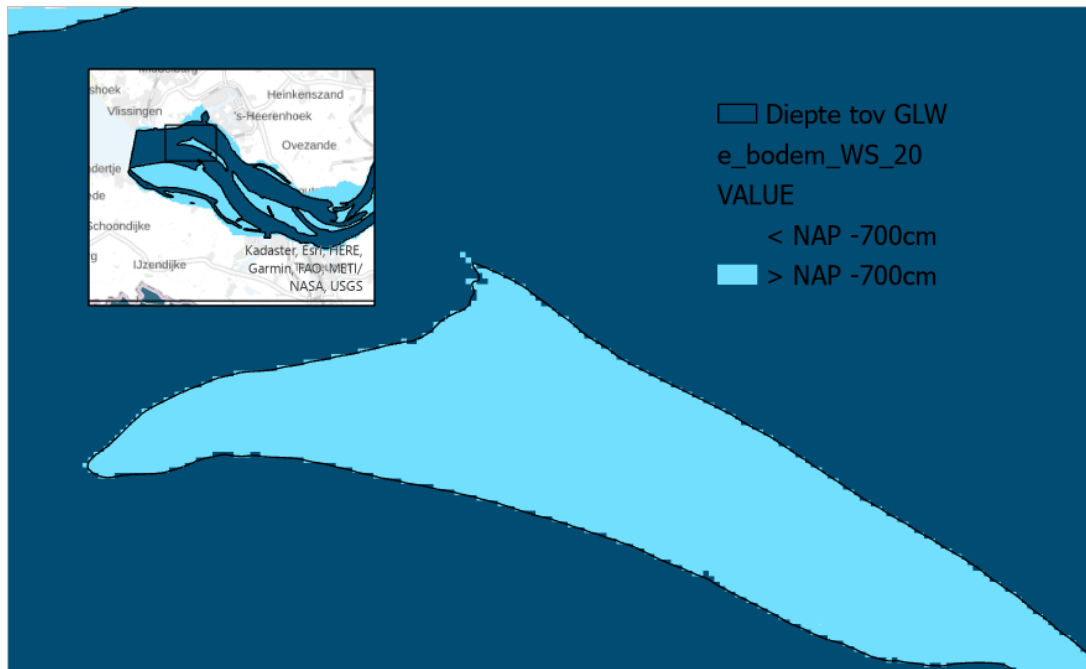
Totale areaal ondiep -2m methode 16.713 = 52,5%

Totale areaal diep -2m methode: 15.092 = 47,5%

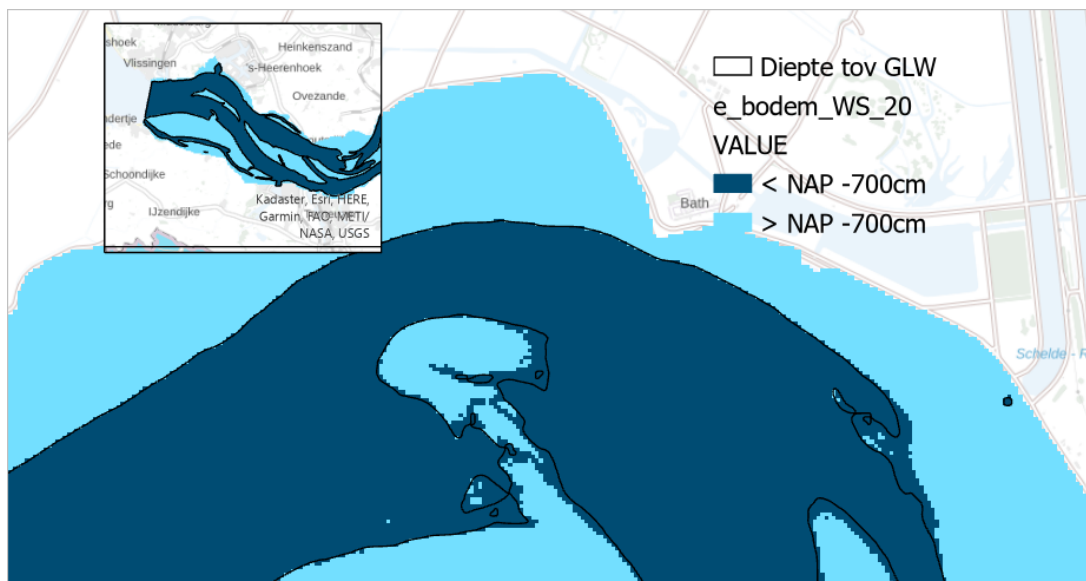
In de Figuur 6 t/m Figuur 8 zijn de klassegrenzen ondiep en diep van beide methoden ruimtelijk weergegeven.



Figuur 6: ondiep/diep kaart hele Westerschelde



Figuur 7: detail diep/ondiep in het westelijk deel van de Westerschelde nabij Vlissingen



Figuur 8: detail diep/ondiep in het oostelijk deel van de Westerschelde nabij Bath

Uit de figuren is duidelijk op te maken dat de klassegrens nagenoeg op elkaar ligt. Voor het overgrote deel van de Westerschelde liggen de lijnen op elkaar. Dit komt mede door de resolutie van 20m van het bronraster en dat de klassegrenzen voornamelijk op steile hellingen liggen. Alleen in het oosten zijn er bij ondiepe platen verschillen te zien. De nieuwe methode levert netto voor de hele Westerschelde 192ha meer ondiep areaal op, wat hoofdzakelijk terug te vinden is bij ondiepe platen helemaal in het oosten.



In paragraaf 4.2 is nog een aanvullende analyse gegeven mbt consequenties vergelijk met eerdere kaarten.

3.1.4 Droogvalduur

De droogvalduurkaart is nodig voor de begrenzing tussen het litoraal en sublitoraal en de verschillende hoogtezones in de ecotopenkaart aan te brengen.

Voor de droogvalduurkaart is de M2-component van het getij de basis van de berekeningsmethodiek. Om de methodiek te kunnen toepassen moet er voor de Westerschelde een M2-amplituderaster en een M2-middenstands raster berekend / beschikbaar zijn.

Voor het jaar 2022 is de droogvalduurkaart gebaseerd op de bodemhoogtekaart van 2022, en de opgetreden waterstanden in de periode 2019 t/m 2022 van de meetnetlocaties CADZ, VLIS, BORS, TERN, HANS, BAAL, BATH, LIEF, KALO en ANTW.

De toegepaste methodiek staat uitvoerig beschreven in de "Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkaarten". De bron van deze beschrijving is beschreven in Schrijver et al, 2011.

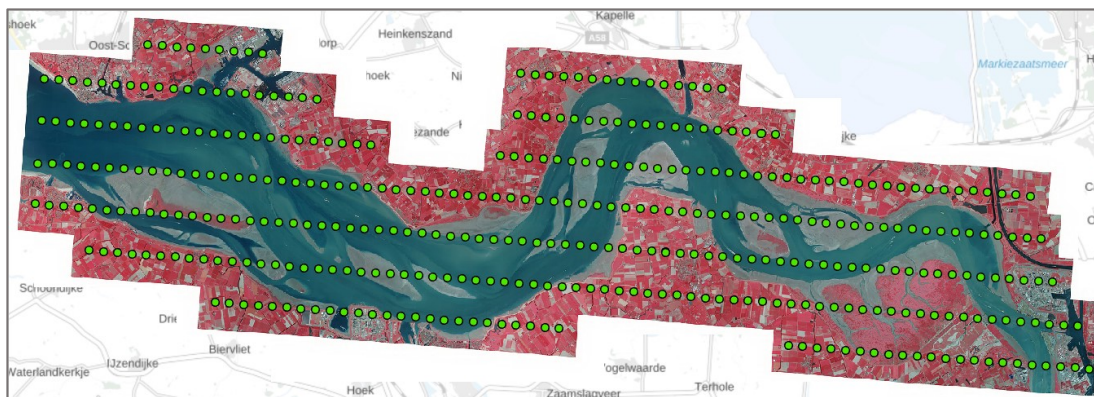
De klassengrenzen van de droogvalduurkaart die voor het samenstellen van de ecotopenkaart worden gebruikt, zijn in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4: klassengrenzen droogvalduur in het litoraal

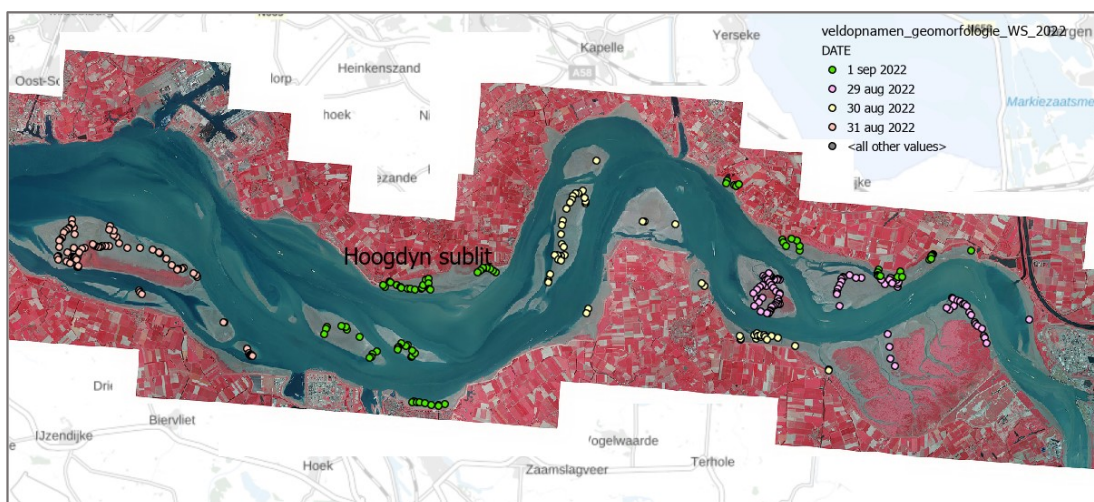
Klassengrens (% dvd)	Omschrijving
4 – 25	Laag litoraal
25 – 75	Midden litoraal
75 – 85	Hoog litoraal
85 – 100	Supralitoraal

3.1.5 Geomorfologische kaart, luchtfoto-interpretatie

De kartering van de geomorfologie is met behulp van 3D luchtfoto-interpretatie op een Digitaal Fotogrammetrisch Systeem uitgevoerd, nadat de luchtfoto's beschikbaar zijn gekomen van de fotovlucht welke plaats vond op 16 juni 2022 (zie Figuur 9). De luchtfoto dekt ook de Hedwigepolder. Aangezien er nog geen getij aanwezig was ten tijde van de luchtfoto-opname is dit gebied nog niet gekarteerd. Het veldwerk is tussen 29 augustus en 1 september 2022 verricht (De Jong, 2023). Wanneer welke locatie is bezocht is in Figuur 10 weergegeven.



Figuur 9: gebiedsdekking luchtfoto's tbv geomorfologische kartering



Figuur 10: Overzicht wanneer welke locaties in het veld zijn bezocht tbv geomorfologische kartering.

Het karteren van de geomorfologie is een bestaande dienst van de CIV, waarbij de gangbare specificaties gevolgd worden. Vanwege voortschrijdend inzicht zijn deze met terugwerkende kracht naar het verleden aangepast: alle geomorfologische kaarten uit de periode 1996 t/m 2012 zijn optimaal vergelijkbaar gemaakt (Walburg & de Jong, 2014). Ook de interpretatiematrix is bijgewerkt met beschrijvingen op basis van de nieuwste inzichten.

Voor de geomorfologische kartering van 2022 zijn de specificaties gebruikt met versie: naar "ProductSpecificaties Geomorfologische kartering v2.20". In Bijlage 3 is een compleet overzicht van alle te onderscheiden geomorfologische karteereenheden opgenomen.

Wijzigingen tov 2020

In paragraaf 1.1 is beschreven dat er enkele ecotootypen bij zijn gekomen. Om deze typen te kunnen classificeren is de GMK-klasse "D1 - Natuurlijk duin" verder onderverdeeld in:

- D1a - gesloten duin (>50% bedekking)
- D1b - embryonaal duin (open <50% bedekking)
- D1c - stuifduin (kaal <1% bedekking).

3.1.6 Geomorfologische kaart – extrapolatie

De geomorfologische kaart wordt gekarteerd tot de waterlijn zoals die tijdens de fotovlucht aanwezig is. Om vergelijking van arealen in het litoraal door de tijd heen mogelijk te maken, wordt de geomorfologische kaart geëxtrapoleerd tot (en soms afgesneden op) de GLW-lijn, waarvoor 4% droogvalduur wordt aangehouden. De extrapolatie tot de GLW-lijn is een handmatige actie en is uitgevoerd volgens de specificaties zoals benoemd in de “Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkaarten”.

De waterlijn tijdens de ene fotovlucht varieert ten opzichte van de andere. Hierdoor kan de situatie optreden dat door een hogere waterstand een laagdynamisch gebied aan de waterlijn ligt en in alle andere jaren een hoogdynamisch gebied. Dat ene jaar zou dan verkeerdt geëxtrapoleerd worden. Om dat te voorkomen wordt ter controle de nieuwe kaart gevalideerd aan de hand van de voorgaande geïnterpoleerde kaart.

Door het uitgangspunt dat de grens tussen het litoraal en sublitoraal gevormd wordt door de doorgaande 4% droogvalduurlijn, kan een situatie voorkomen waarbij een sublitorale geul wordt ingesloten door het litoraal. De situatie geldt alleen nog voor het ontpolderde gebied “Perkpolder”, waarbij de diepste delen nog als sublitoraal worden gekenmerkt.

Bij oplevering van de e-gmk was nog één vlakje <100m². Deze is samengevoegd met het naastliggende grotere buurvlak. Zie Figuur 11.



Figuur 11: Voorbeeld elimineeractie vlakje <100m² uit de e-GMK. Het vlakje P1a2 is door het afsnijden op de 4% DVD-lijn kleiner geworden dan volgens de specs is toegestaan. Dit vlakje is bij het hardsubstraat vlak toegevoegd.



Na extrapolatie naar de 4% DVD-lijn kan het voorkomen dat er “onlogische” vlakken ontstaan. Op plaatsen waar steile overgangen voorkomen geeft de resolutie van 20x20m toch wat problemen. Dit is met name het geval waar de zeewering direct grenst aan diep water en tegen de teen van de dijk aan. De ge-extrapolerde GMK is door de CIV gelopen waarbij deze onlogische vlakken door extrapolatie handmatig zijn ge-elimineert.

3.1.7 Maximum stroomsnelheid

De stroomsnelheden zijn berekend met SIMONA waarbij gebruik wordt gemaakt van het ScalWest-2000 model, een kromlijinig grid. Voor de afregeling van het ScalWest model is data uit juli 2000 gebruikt (Dam & Jansen, 2002). Voor ieder ecotopenjaar waarvoor de stroomsnelheid wordt berekend wordt gebruik gemaakt van dezelfde randvoorwaarden voor getij en saliniteit, enkel de gebruikte bodem wordt aangepast o.b.v. het betreffende rekenjaar.

In 2022 is het zelfde Scalwest model gebruikt als in 2020, dus incl. de uitbreiding ivm het nieuwe gebied bij Perkpolder.

Uit de modelresultaten zijn op het kromlijinig grid de maximale stroomsnelheden voor eb en vloed bepaald. De maximum stroomsnelheidspunten van het kromlijnige grid zijn met Digipol geïnterpoleerd naar het regelmatig raster van 20x20m, volgens de procedure en instellingen zoals is vastgelegd in de “Dienstbeschrijving Zoute Ecotopenkaarten”.

In het sublitoraal voldoen de stroomsnelheden niet in de ondiepe delen. Om dat te verbeteren is de ruwheid van de bodem voor het litoraal aangepast in het ScalWest2000 model (zie dienstbeschrijving). Daarmee kloppen de berekende stroomsnelheden in de ondiepe delen al beter, maar nog steeds niet voldoende om de in het ZES-1 rapport genoemde grens van 80 cm/s aan te kunnen houden. Daarom zijn, afwijkend van het ZES-1 rapport, voor de maximale stroomsnelheden de volgende klassengrenzen aangehouden in de ecotopenkaart zoals in Tabel 5 weergegeven (Walburg & de Jong, 2014).

Tabel 5: klassengrenzen stroomsnelheden

Klassengrens (cm/s)	Omschrijving
≤ 70 cm/s	Laagdynamisch (sublitoraal)
> 70 cm/s	Hoogdynamisch (sublitoraal)

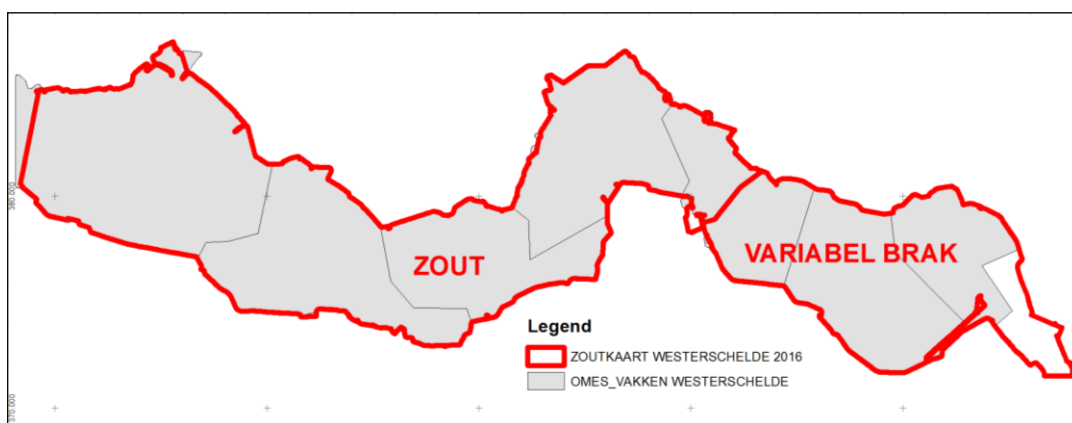
3.1.8 Zoutkaart

Zoutgrens ecotopenkaart

Een belangrijke gebruiker van de ecotopenkaarten is de projectgroep Evaluatie en Rapportage (onderdeel van de Vlaams Nederlandse Schelde Commissie- VNSC) ten behoeve van de 6-jaarlijkse toestandsrapportages. Deze maakt gebruik van deelgebieden

met vaste grenzen, o.a. gebaseerd op de gemiddelde zoutgehaltegradiënt, de zgn. OMES-vakken.

Voor de ecotopenkaarten is om deze reden de OMES-grens tussen polyhalien en mesohalien (grens OMES vak 5 en 6) gekozen als de vaste grens tussen zout en variabel brak (Figuur 12). Om toch inzicht in de opgetreden zoutcondities te hebben worden de zoutgrens, zoutgemiddelde en variatie wel bepaald dmv berekeningen en modellen.



Figuur 12: De vaste grens van de zoutkaart op basis van de OMES-vakgrens polyhalien - mesohalien

Bij de zoutkaart worden de klassengrenzen gehanteerd voor de ecotopenkaart zoals in Tabel 6 weergegeven.

Tabel 6: Klassegrenzen zout

Klassengrens	Omschrijving
Z	Zout (litoraal en sublitoraal)
V	(sterk) Variabel brak (litoraal en sublitoraal)

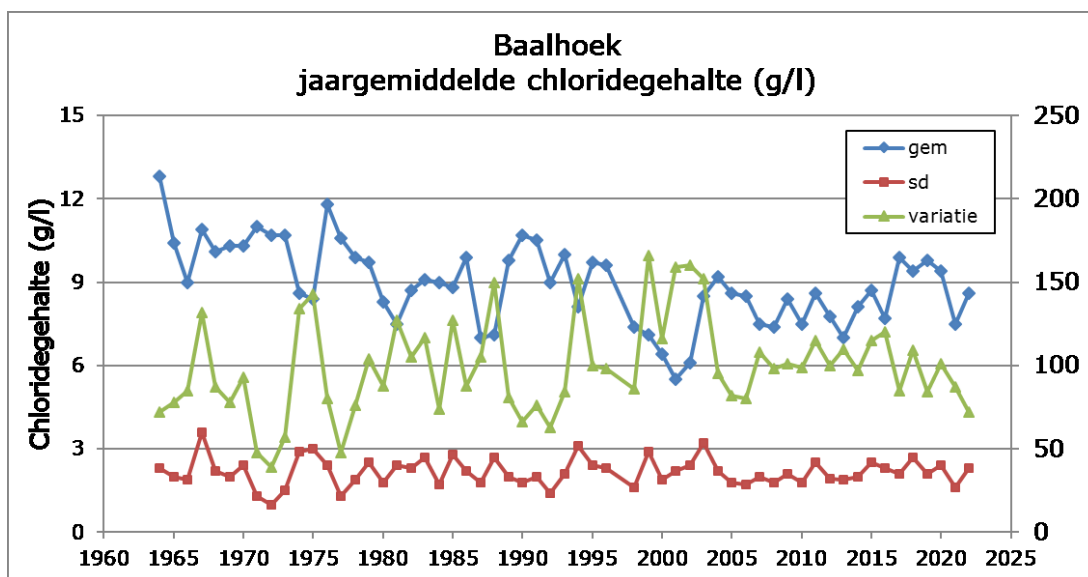
Berekende zoutgrens

Het jaargemiddeld zoutgehalte is direct van invloed op het voorkomen van belangrijke bodemdiersoorten en daarmee op het voedsel in de bodem voor vogels en vissen. Daarom wordt per jaar de actuele ligging berekend van de grens zout – variabel brak. Dit wordt gedaan door de gemeten chloridegehalten van de zoutmeetlocaties Hoofdplaat (HFPL, gegevens t/m 2012), Overloop Hansweert (OVHA) en Baalhoek (BAAL) te combineren met de modelresultaten van Scaldis400 (Lievense, 2023). Voor ieder jaar wordt de afstand van deze grens ten opzichte van Vlissingen berekend en, samen met de vaste OMES-grens, in een grafiek gezet (Figuur 14).

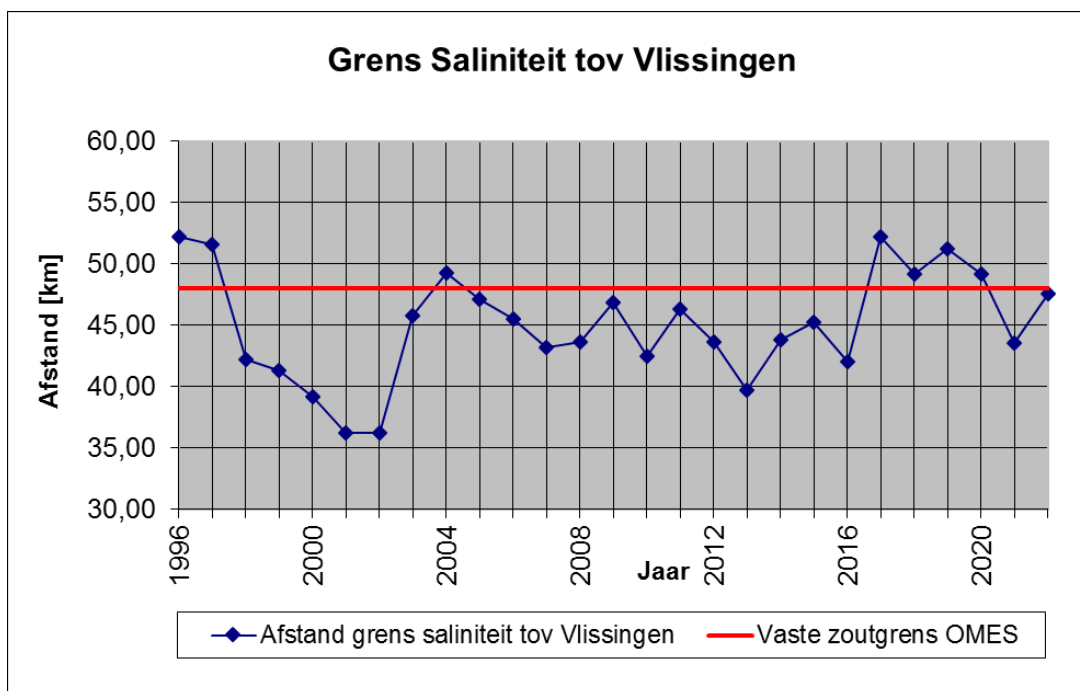
Daarnaast wordt voor de zoutmeetpaal Baalhoek het gemiddelde zoutgehalte en de standaarddeviatie per jaar weergegeven in Figuur 13. De zoutwaarden van t/m 1996 zijn

gemeten met een meetschip; daarna zijn de zoutwaarden bepaald met de bovenste sensor op de meetpaal Baalhoek.

In Figuur 13 is tevens de zoutvariatie weergegeven, die op basis van gemiddeld zoutgehalte en standaarddeviatie wordt berekend volgens de formule: $\text{zoutvariatie} = (4 \times \text{standaard deviatie} / \text{jaargemiddeld zoutgehalte}) \times 100\%$. Dit is de maat in het ZES-1 rapport om te kunnen bepalen of er sprake is van een "weinig variabel zout" resp. "weinig variabel brak" dan wel van een "(sterk) variabel brak" gebied.



Figuur 13: Het zoutgehalte van 1966 t/m 2022; tot 1996 per schip, na 1996 op basis van metingen van de bovenste sensor van meetpaal Baalhoek in de Westerschelde. Het gemiddeld zoutgehalte over een meetjaar en de standaarddeviatie staan op de linker-as, de zoutvariatie op de rechter-as; bij een variatie >100% is er sprake van (sterk) variabel brak i.p.v. weinig variabel brak.

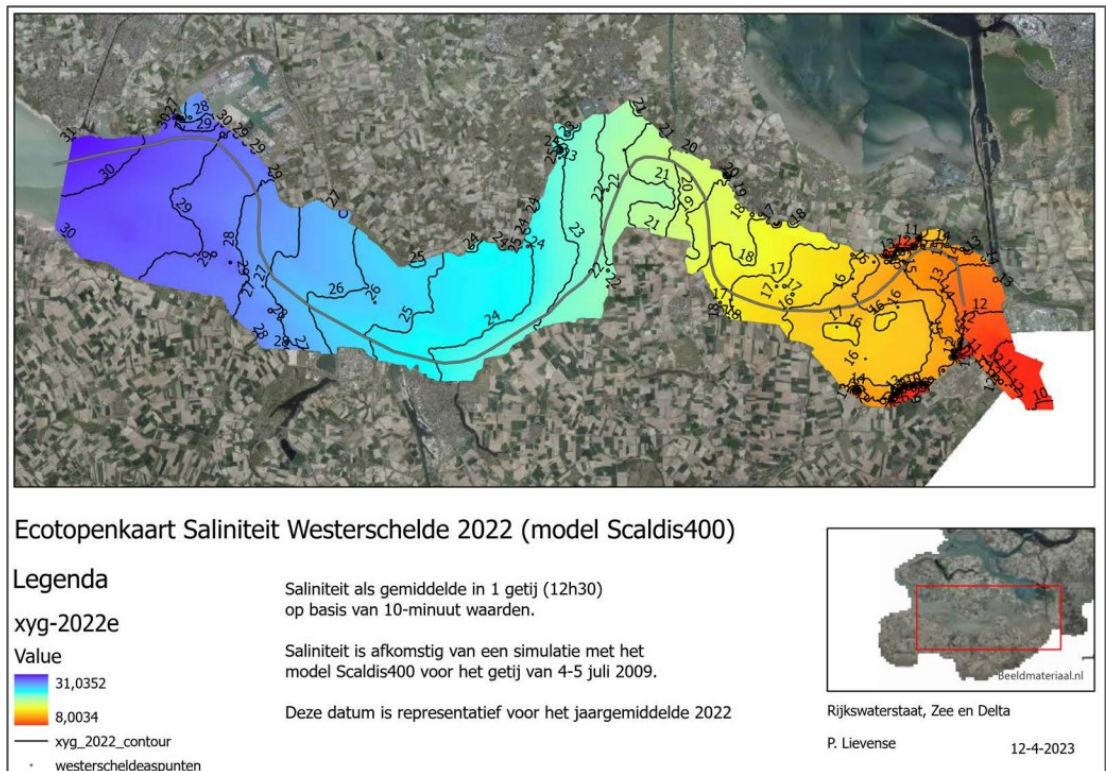


Figuur 14: De ligging van de berekende zoutgrens en de vaste OMES-grens als afstand t.o.v. Vlissingen.

De ligging van de zoutgrens t.o.v. Vlissingen (zie Figuur 14) wordt uiteindelijk bepaald op basis van zoutvelden die in het model Scaldis400 berekend worden (waarvoor dagwaardes worden genomen van meetpunten Baalhoek en Overloop Hansweert, welke het desbetreffende jaar zo goed mogelijk gedurende 1 getij weergeven). Bij een variatie >100% is er sprake van (sterk) variabel brak i.p.v. weinig variabel brak.

Ter info:

Bovenstaande gegevens zijn afkomstig van een modeluitkomst welke ruimtelijk de saliniteit over de hele Westerschelde weergeeft. De ruimtelijke datasets zijn beschikbaar voor alle ecotoopjaren EN de tussenliggende jaren. De 2022 dataset is in Figuur 15 weergegeven als voorbeeld.



Figuur 15: Saliniteit 2022 berekend met model Scaldis400

3.1.9 Samenklap

De 2022 kaart is met een geheel nieuw samenklapmodel vervaardigd. Het oude model was een ARCGIS Module Builder model. Dit was een complex model, traag en ingewikkeld aan te sturen wat alleen door een GIS-bureau gedaan kon worden. De aanleiding om een nieuw samenklapmodel te maken was dat er ook voor de Waddenzee ecotopenkaarten gemaakt moesten worden. Bij de Waddenzee komen enkele typen ecotopen voor die niet in de Scheldes voorkomen. Deze typen dient het model ook te kunnen produceren. De insteek was om het model uniform te maken voor alle zoute Rijkswateren. Van het oude samenklapmodel was ook bekend dat deze best wat kleine foutjes produceerde. Hier ging het om hele kleine slivers van enkele m2 groot (gaten en/of overlap). Het nieuwe model is FME-workbench geworden welke op de FME-server van RWS draait. Het maken van dit model heeft ruim 1,5jr geduurd voordat deze juist werkte en operationeel was in de FME-server omgeving. De run beslaat nu slechts enkele minuten!

De basisprincipes van de samenklap zijn hetzelfde gebleven. Echter een nieuw model met soortgelijke doch andere tools onder de motorkap levert andere resultaten op. De verschillen komen door net iets andere oplossingen wat allemaal marginale verschillen betreft. Om zeker te zijn dat er geen trendbreuk is in verband met de nieuwe methodiek is



de 2020 kaart ook met het nieuwe model samengeklapt en vergeleken met de bestaande kaart welke met het oude model is geproduceerd.

De uitkomst van het vergelijk is dat beide modellen nagenoeg dezelfde resultaten produceren en van een trendbreuk in arealen geen sprake is. Van alle ecotooptypen staan de arealen vermeld in bijlage IV. Procentueel gezien zijn er enkele opvallende hoge percentages, maar dit betreft ecotooptypen met een heel klein areaal waar snel verschillen optreden welke toch binnen de marges vallen. De verschillen met de grootste arealen zijn niet te wijten aan een andere samenklapmethodiek maar betreft areaal verschillen omdat de grens tussen ondiep en diep sublitoraal nu op basis van GLW is tov vaste hoogte bij het oude model. Steekproefsgewijs is in detail bestudeerd hoe de grenzen tov de originele basislagen kwamen te liggen. Hier was te zien dat de grenzen van de ecotooptypen netjes op zijn plek liggen. En er was te zien dat het oude model idd kleine gaatjes opleverde en soms te kleine vlakken hardsubstraat aan het verkeerde buurvlak toe wees.



4 De Zoute ecotopenkaart – het eindproduct

De ecotopenkaart is samengesteld volgens de procedure die is vastgelegd in het document "Vervaardiging zoute Ecotopenkaart" (de Lange & Davelaar, 2013). De classificatie, die van toepassing is op de ecotopenkaart, is in bijlage I gegeven. Hierin staan de codes van de zoute ecotopen met de (verkorte) omschrijving.

Ten opzichte van het ZES-1-rapport (Bouma et al., 2005) zijn enkele ecotopen anders gedefinieerd:

- hardsubstraat veen/klei is verder uitgesplitst naar hard/zacht;
- hardsubstraat steen komt alleen nog in het litoraal voor en niet meer in het supralitoraal;
- het ecotoop hoogdynamisch supralitoraal is toegevoegd;
- de ecotopen "schor" en "pionierzone (potentieel schor)" zijn gedefinieerd op basis van vegetatiebedekking in plaats van op overspoelingsfrequentie; "schor" heeft een bedekking van > 50% en "pionierzone (potentieel schor)" heeft een bedekking van 2-50%.
- Sublitoraal hoogdynamisch is verder onderverdeeld in:
 - Sublitoraal hoogdynamisch diep
 - Sublitoraal hoogdynamisch ondiep

Het samenstellen van de ecotopenkaart gebeurt op een uniforme wijze en is dus reproduceerbaar: de ecotopenkaarten zijn onderling met elkaar te vergelijken.

Bijlage II geeft de ecotopenkaart Westerschelde 2022. Voor de belangrijkste ecotopen zijn de arealen weergegeven in Tabel 7 en Tabel 8 en Figuur 19 en Figuur 20 welke de ontwikkeling tonen van de arealen respectievelijk in de Westerschelde en Zeeschelde over de periode 1996 - 2022. Voor de Zeeschelde zijn van voor 2008 geen ecotopenkaarten beschikbaar en zodoende ook geen arealen.

4.1 Wijzigingen en consequenties tov de kaart 2020

Bij wijziging in de methodiek van het samenstellen van de ecotopenkaarten kan leiden tot een trendbreuk in de arealen waar gerekend mee wordt. In deze paragraaf wordt beschreven wat de wijzigingen zijn, wat de aanleiding was en wat de consequenties zijn.

- 1) Het supralitoraal hoogdynamisch is verder onderverdeeld in:
 - Droog strand, kaal
 - Stuifduin, kaal
 - Embryonaal duin, 1-50%
 - Gesloten duin, >50%



De reden hiervoor was dat er voor deze ecotooptypen informatiebehoefte was bij de Waddenzee. Om de ecotopensystematiek zoveel mogelijk uniform te houden zijn deze ecotooptypen ook geïntroduceerd bij de Scheldes.

Vergelijk met andere jaren is gewoon mogelijk. De duintypes moeten dan weer bij overig wordt gezet. "Droog strand, kaal (Z2.311, V2.311 en B2.311)" is hetzelfde als Hoogdynamisch supralitoraal (Z2.31x, V2.31x en B2.31x).

- 2) De onderverdeling van het sublitoraal in diep en ondiep gebeurt nu op basis van ruimtelijke GLW-waarden ipv vaste dieptegrens. In paragraaf 3.1.3 is de aanleiding beschreven en is een technische analyse gedaan van de verschillen van beide methodieken. Hieronder volgt nog een extra analyse/beschouwing om uitspraak te kunnen doen mbt evt. trendbreuk bij arealen van de ecotopen.

De 192ha extra areaal ondiep water areaal tussen de 4% DVD en GLW-min 5m vindt men alleen als met de hoogtediepte en GLW-kaart analyses worden gedaan. De klassegrens ondiep/diep die met een nieuwe methodiek is bepaald heeft alleen effect op de ecotopen:

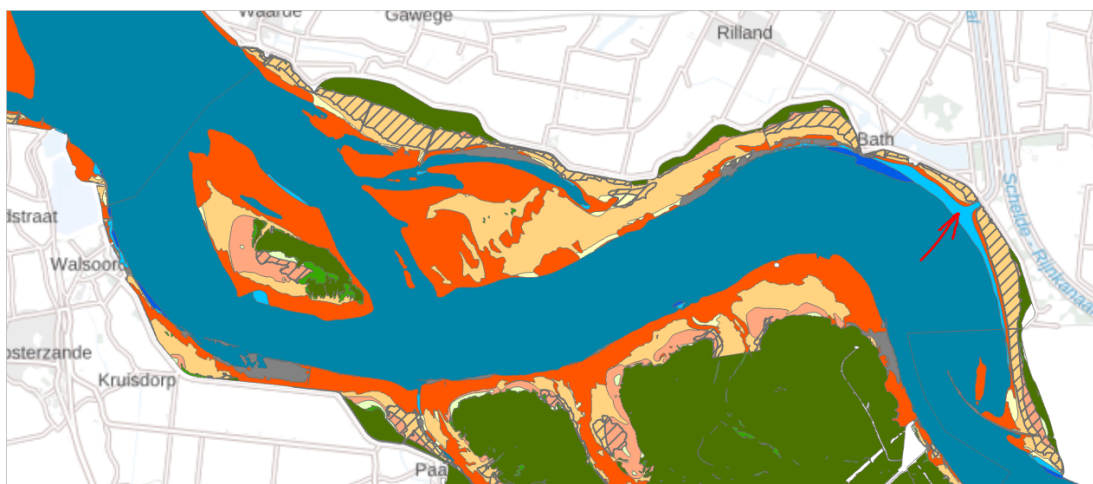
LAAGDYN_SUBL_ONDIEP

LAAGDYN_SUBL_DIEP

HOOGDYN_SUBL_ONDIEP (ecotoop bestaat alleen vanaf 2022)

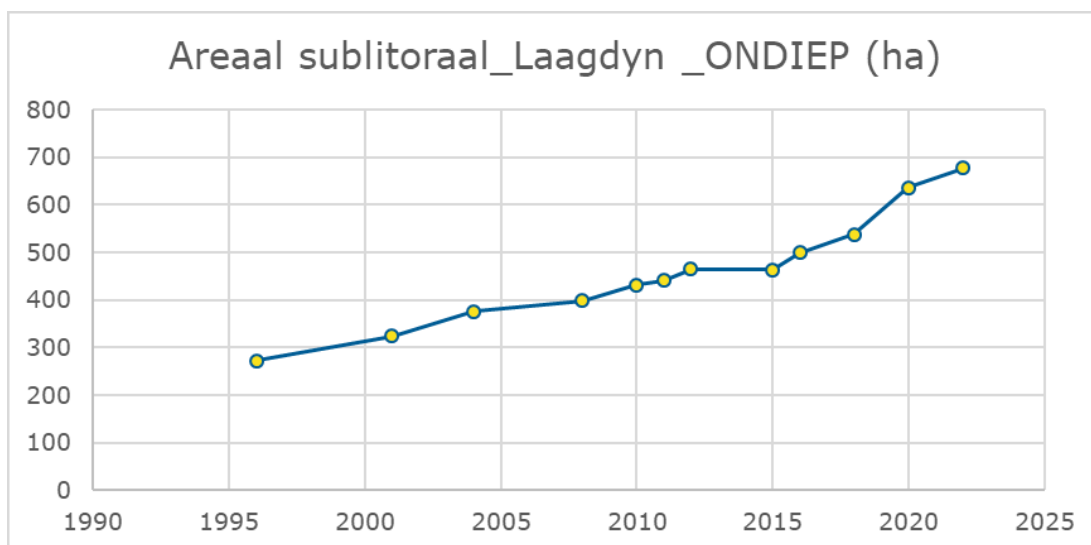
HOOGDYN_SUBL_DIEP (ecotoop bestaat alleen vanaf 2022)

Trendberekeningen kunnen alleen gedaan worden op de ecotopen LAAGDYN_SUBL_ONDIEP en LAAGDYN_SUBL_DIEP. De arealen van de klasse LAAGDYN_SUBL_ONDIEP zijn voor alle ecotopenkaarten berekend. Het betreft een relatief klein opp. van de kaart, zie Figuur 16 waar met de rode pijl als voorbeeld is aangegeven hoe het ecotoop in de kaart is te herkennen.



Figuur 16: Oostelijk deel van de oosterschelde met lichtblauw het ecotoop LAAGDYN_SUBL_ONDIEP

In Figuur 17 is het areaal van het ecotoop "Sublitoraal laagdynamisch ondiep" weer gegeven voor alle ecotoopjaren.

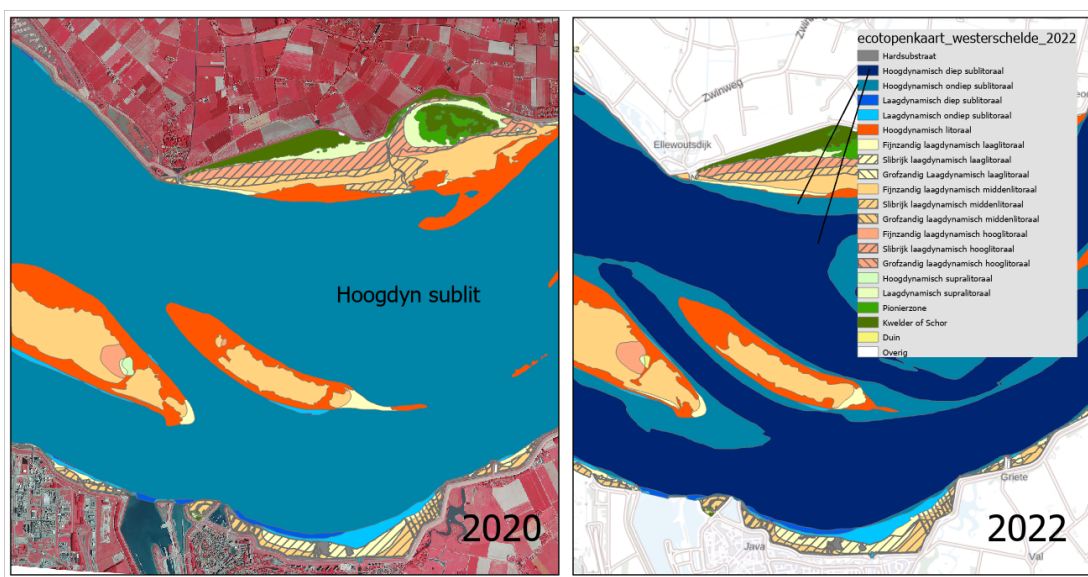


Figuur 17: grafiek met arealen ecotoop "Sublitoraal laagdynamisch ondiep" 1996-2022.

Het areaal met een lage dynamiek in het sublitoraal is veel kleiner dan de arealen met een hoge dynamiek in het sublitoraal. Het totale areaal van 192ha meer ondiepe ecotopen doet zich dan ook hoofdzakelijk voor in het hoogdynamische sublitoraal. Hierbinnen is tot en met de kaart van 2020 geen onderverdeling in ondiep/diep. Het klein beetje extra ondiep areaal in de laagdynamische sublitorale ecotopen valt dan ook in de marge. In Figuur 17 is dan ook geen zichtbare trendbreuk te zien van in 2022 tov de eerdere kaartjaren.

- 3) Sublitoraal hoogdynamisch is verder onderverdeeld in:
- Sublitoraal hoogdynamisch diep
 - Sublitoraal hoogdynamisch ondiep

De reden om het hoogdynamische sublitoraal ook in diep en ondiep op te delen is afkomstig uit productieproces van de Waddenzee. Hier leek de kaart morfologisch gezien niet volledig. Ondiepe banken in de Eems Dollard waren niet in de kaart zichtbaar. Op verzoek van RWS Noord Nederland zijn deze ecotooptypen toegevoegd. Niet alleen om het morfologische plaatje compleet te krijgen, maar ook vanuit ecologisch natuurherstel gezien. Als men ergens nieuw laagdynamisch gebied wilt creëren, dan zijn het de ondiepe hoogdynamische gebieden die een hoge potentie hebben. In Figuur 18 is een voorbeeldkaartje weergegeven wat effect is op de ecotopenkaart met de verdere opdeling van het hoogdynamisch sublitoraal.



Figuur 18: voorbeeld toevoeging hoogdynamisch diep en ondiep

Met vergelijk met eerdere kaartjaren heeft dit geen consequenties. De twee nieuwe typen kunnen bij de kaart van 2022 samen worden genomen en vergeleken worden met het ecotoop "Sublitoraal hoogdynamisch" van voorgaande kaarten.

- 4) Cosmetische wijziging: eerst waren de rasterstructuren van de inputrasters hoogtediepte, stroom, zout en golf nog herkenbaar in de ecotopenkaarten. Deze hebben een "smoothing" ondergaan waardoor het lijnenwerk nu vloeiender en gladder is en meer de werkelijke morfologie volgt.

Er is gecontroleerd of de lijnen goed op elkaar liggen en vergelijkbaar zijn. Dit is het geval. Dit heeft geen consequenties bij vergelijk van met eerdere kaarten.



- 5) De kaart is met een geheel nieuw samenklapmodel samengeklapt. Zie paragraaf 3.1.9 voor de redenen en de technische analyse.

Het nieuwe model produceert vergelijkbare resultaten in de marges levert het zelfs een nettere kaart op. Van een trendbreuk is geen sprake bij toepassing van het nieuwe model.

4.1.1 Conclusie consequenties nieuwe methodieken

De conclusie is dat alle ecotopen goed vergeleken kunnen worden met de voorgaande kaarten waarbij geen trendbreuken zullen optreden.

Alleen wanneer men in detail in het oostelijk deel buiten de ecotoopklassen om direct gaat rekenen met arealen diep en ondiep sublitoraal dient met deze overgang naar nieuwe methode rekening worden gehouden met een areaal verschil van ca. 190 ha.

De andere wijzigingen in de methodiek betreffen extra ecotooptypen en wijzingen onder de motorkap met betrekking tot de productie waarbij vergelijk met eerdere kaarten geen consequenties heeft.

4.2 Resultaat

Het resultaat betreft een vlakkenbestand (zie bijlage II) met vlak ecotoop en areaal informatie. In onderstaande tabellen figuren zijn de nieuwste arealen naast de voorgaande kaarten te zien.

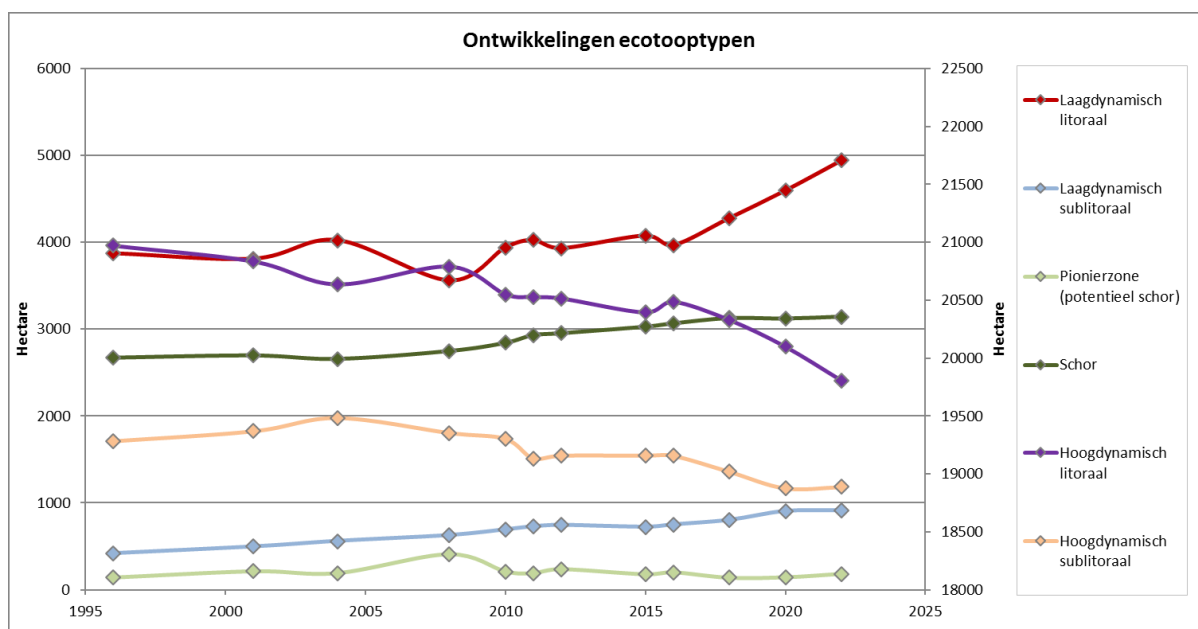
Hoe het vlakkenbestand is ontsloten staat in paragraaf 4.3 beschreven. De toelichtingsrapportage (dit rapport) wat ook een product is wordt via het Rijkswaterstaat Publicatie Platform aangeboden.



Tabel 7: Ecotoop-arealen in de Westerschelde tot en met 2022

Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2020	2022	2022-20
Hard substraat steen	132	144	151	169	166	168	168	180	173	162	171	167	-4
Hard substraat veen/klei	208	176	104	101	119	123	129	137	113	109	132	90	-42
Hoogdynamisch litoraal	3882	3743	3451	3656	3330	3317	3302	3143	3283	3062	2746	2364	-382
Hoogdynamisch supralitoraal	79	35	63	65	70	53	50	47	30	42	50	42	-7
Hoogdynamisch sublitoraal	19283	19369	19483	19355	19303	19134	19158	19158	19157	19020	18876	18888	11
Laagdynamisch laaglitoraal	261	358	409	306	321	313	299	304	341	425	499	592	93
Laagdynamisch middenlitoraal	2671	2696	2882	2668	2857	2947	2975	3050	2940	3061	3245	3503	258
Laagdynamisch hooglitoraal	693	560	562	468	592	610	525	563	550	612	607	611	4
Laagdynamisch supralitoraal	246	195	171	116	167	155	131	159	135	179	243	234	-9
Laagdynamisch sublitoraal	418	496	560	628	693	728	744	723	750	802	905	912	7
Pionierzone (potentieel schor)	141	212	192	408	211	191	237	178	201	138	143	183	40
Schor	2672	2697	2657	2749	2842	2932	2953	3029	3067	3127	3123	3144	21
Overig	72	77	73	71	85	88	87	87	84	83	83	92	9
Totaal	30758	30758	30758	30758	30758	30758	30758	30758	30823	30823	30823	30824	0
											0		0
Hoogdynamisch litoraal	3961	3778	3514	3721	3400	3369	3352	3190	3313	3104	2796	2407	-389
Hoogdynamisch sublitoraal	19283	19369	19483	19355	19303	19134	19158	19158	19157	19020	18876	18888	11
Laagdynamisch litoraal	3872	3809	4023	3558	3937	4024	3930	4076	3965	4277	4594	4941	346
Laagdynamisch sublitoraal	418	496	560	628	693	728	744	723	750	802	905	912	7
Pionierzone (potentieel schor)	141	212	192	408	211	191	237	178	201	138	143	183	40
Schor	2672	2697	2657	2749	2842	2932	2953	3029	3067	3127	3123	3144	21

Het totaal areaal geeft 0 ha verschil. Dat is een afgerond getal. In werkelijkheid is er net iets minder dan 0,5ha meer oppervlak in 2022 ivm de nieuwe projectgrens bij Terneuzen.

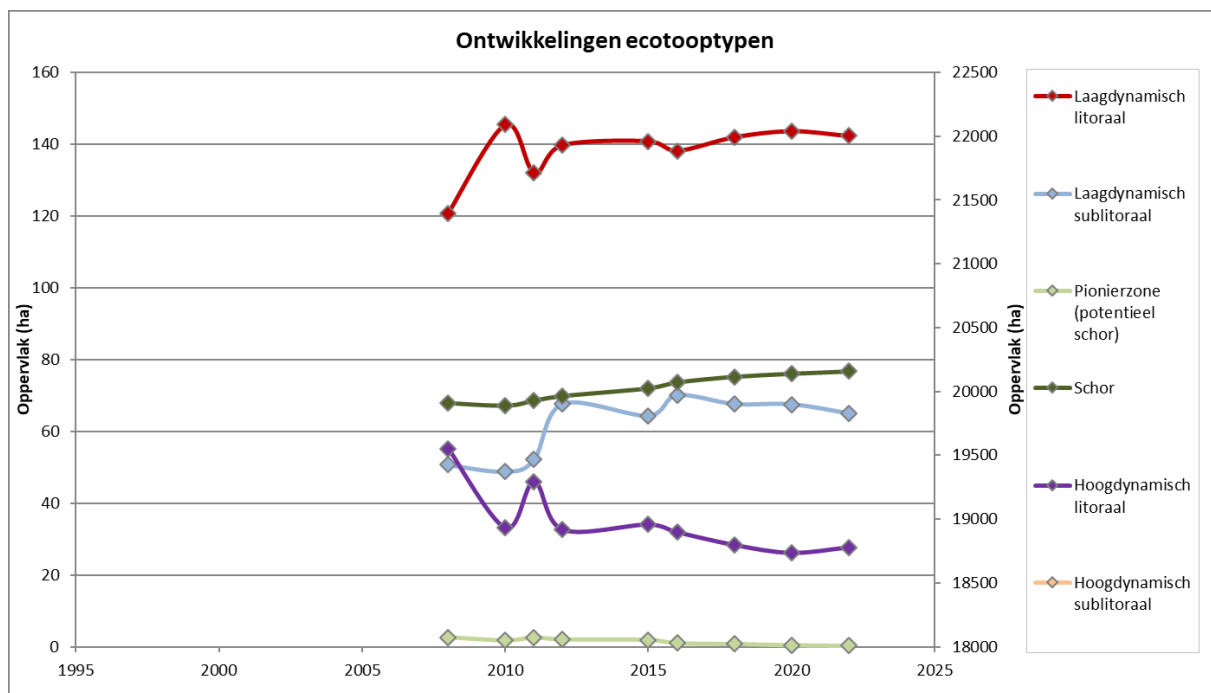


Figuur 19: Ontwikkeling arealen ecotooptypen Westerschelde, periode 1996 - 2022.



Tabel 8: Ecotoop-arealen in de Zeeschelde tot en met 2022

Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2020	2022	2022-20
Hard substraat steen				12	13	12	14	15	15	14	14	14	0
Hard substraat veen/klei				0	0	0	2	1	1	1	1	1	0
Hoogdynamisch litoraal				55	33	46	32	34	32	28	26	28	2
Hoogdynamisch supralitoraal				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoogdynamisch sublitoraal				671	671	667	653	651	650	651	651	653	1
Laagdynamisch laaglitoraal				24	25	22	22	21	23	28	31	30	-1
Laagdynamisch middenlitoraal				67	87	79	88	94	93	88	87	86	-1
Laagdynamisch hooglitoraal				22	23	22	20	20	17	20	20	22	1
Laagdynamisch supralitoraal				8	10	9	8	6	5	5	6	5	-1
Laagdynamisch sublitoraal				51	49	52	68	64	70	68	67	65	-2
Pionierzone (potentieel schor)				3	2	3	2	2	1	1	0	0	0
Schor				68	67	69	70	72	74	75	76	77	1
Overig				2	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Totaal				983	983	983	983	983	983	983	983	983	0
Hoogdynamisch litoraal				55	33	46	33	34	32	28	26	28	2
Hoogdynamisch sublitoraal				671	671	667	653	651	650	651	651	653	1
Laagdynamisch litoraal				121	145	132	140	141	138	142	144	142	-1
Laagdynamisch sublitoraal				51	49	52	68	64	70	68	67	65	-2
Pionierzone (potentieel schor)				3	2	3	2	2	1	1	0	0	0
Schor				68	67	69	70	72	74	75	76	77	1



Figuur 20: Ontwikkeling arealen ecotooptypen Zeeschelde, periode 2008 – 2022.



4.3 Dataontsluiting

De kaarten zijn online te bekijken via onderstaande GEOWEB-Viewer:

<https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Ecotopen.Webviewer>

De kaarten zijn als Map- of Feature in een GIS te gebruiken. Kies hier voor mapserver als je de kaart inclusief opmaak alleen wilt bekijken. Kies voor Featureserver als je de opmaak van de kaart wilt veranderen, analyses wilt doen of de kaart voor eigen gebruik wilt downloaden.

In ArcGIS bijv:

- GIS Servers;
- Add ArcGis Server;
- <https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/arcgis2/rest/services/GDR/>
- User en password niet nodig.

De onderliggen kaartlagen; projectgrens, zoutkaart en e-GMK zijn ook via dezelfde Map- of Feature server beschikbaar. Rasterbestanden zijn tot op heden niet via de Geodatabaseruimte te ontsluiten. Totdat dit wel mogelijk is zijn via onderstaande link de ecotopenkaarten inclusief alle basisbestanden te downloaden:

[file:///ad.rws.nl/rcadfs001\\$/appsdata/Geo/Dmc/ecotopen_zout_raster/](file:///ad.rws.nl/rcadfs001$/appsdata/Geo/Dmc/ecotopen_zout_raster/)



Literatuurlijst

Bouma, H., D.J. de Jong, F. Twisk & K. Wolfstein, 2005. Zoute Wateren Ecotopenstelsel (ZES-1). Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ/2005.024. Rijkswaterstaat, Middelburg.

Dam, G. & M. Jansen, 2002. Verbeteren van het SCALWEST model: eindrapport deel 1, Royal Haskoning.

Schrijver M. , A.H. Daane en J. de Klerk 2011. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst. Rapportnr. HMCZ_DV_2011/01, Middelburg, 19 augustus 2011

Kers, A.S., L. Walburg, J. Bakker, A.H. Daane, D.J. de Jong, M. Schrijver, P. Lievense, L. Dekker & J. de Klerk, 2013. Dienstbeschrijving Zoute ecotopenkaarten, Rijkswaterstaat CIV / Zee & Delta, Delft / Middelburg.

Kers A.S., D.J. de Jong & L. Walburg, 2016. Productspecificaties Geomorfologische kartering v2.16, Rijkswaterstaat CIV.

Lange, M. de, H. Davelaar, 2013. Vervaardiging zoute Ecotopenkaart; documentatie werkwijze op basis van ArcGIS Modelbuilder, Grontmij.

Lievense, P., 2023. Deelproduct Saliniteit tbv Ecotopenkaart, zoutkaart 2022 van de Westerschelde, Interne memo, Rijkswaterstaat Zee & Delta.

Jong, J. de, 2023. Toelichting bij de Geomorfologische Kartering Westerschelde 2022, Rijkswaterstaat CIV.

Walburg, L., D.J. de Jong, 2014. Aanpassingen ecotopenkaarten, Rijkswaterstaat CIV.



Bijlage I Classificatietabel Zoute Ecotopen Stelsel

ZES_CODE	VERKORT	OMSCHRIJVING
B1.2x1	Hard substraat steen	Hard substraat steen in het litoraal
B1.2x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal
B1.2x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het litoraal
B1.3x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal
B1.3x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het supralitoraal
B2.112x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
B2.113x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
B2.122x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
B2.123x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
B2.142x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
B2.143x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
B2.21f	Hoogdynamisch litoraal	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal
B2.221f	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal
B2.221s	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal
B2.221z	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch grofzandig laag litoraal
B2.222f	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal
B2.222s	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal
B2.222z	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch grofzandig middelhoog litoraal
B2.223f	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal
B2.223s	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal
B2.223z	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch grofzandig hoog litoraal
B2.311	Strand	Droog strand
B2.312	Strand	Pionier groen strand
B2.313	Strand	Groen strand
B2.314	Duin	Stuifduin
B2.315	Duin	Embryonaal duin
B2.316	Duin	Gesloten duin
B2.320	Laagdynamisch supralitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal
B2.x21	Pionierzone (potentieel schor)	Pionierzone en pre-pionierzone
B2.x22	Kwelder / Schor	Kwelder / Schor
F2.314	Duin	Stuifduin
F2.315	Duin	Embryonaal duin
F2.316	Duin	Gesloten duin
F2.x21	Pionierzone (potentieel schor)	Pionierzone en pre-pionierzone
F2.x22	Kwelder / Schor	Kwelder / Schor
V1.2x1	Hard substraat steen	Hard substraat steen in het litoraal
V1.2x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal
V1.2x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het litoraal
V1.3x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal
V1.3x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het supralitoraal
V2.112x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
V2.113x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
V2.122x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
V2.123x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
V2.142x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
V2.143x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
V2.21f	Hoogdynamisch litoraal	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal
V2.221f	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal
V2.221s	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal
V2.221z	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch grofzandig laag litoraal
V2.222f	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal
V2.222s	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal
V2.222z	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch grofzandig middelhoog litoraal
V2.223f	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal
V2.223s	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal
V2.223z	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch grofzandig hoog litoraal
V2.311	Strand	Droog strand
V2.312	Strand	Pionier groen strand
V2.313	Strand	Groen strand
V2.314	Duin	Stuifduin
V2.315	Duin	Embryonaal duin
V2.316	Duin	Gesloten duin
V2.320	Laagdynamisch supralitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal
V2.x21	Pionierzone (potentieel schor)	Pionierzone en pre-pionierzone
V2.x22	Kwelder / Schor	Kwelder / Schor

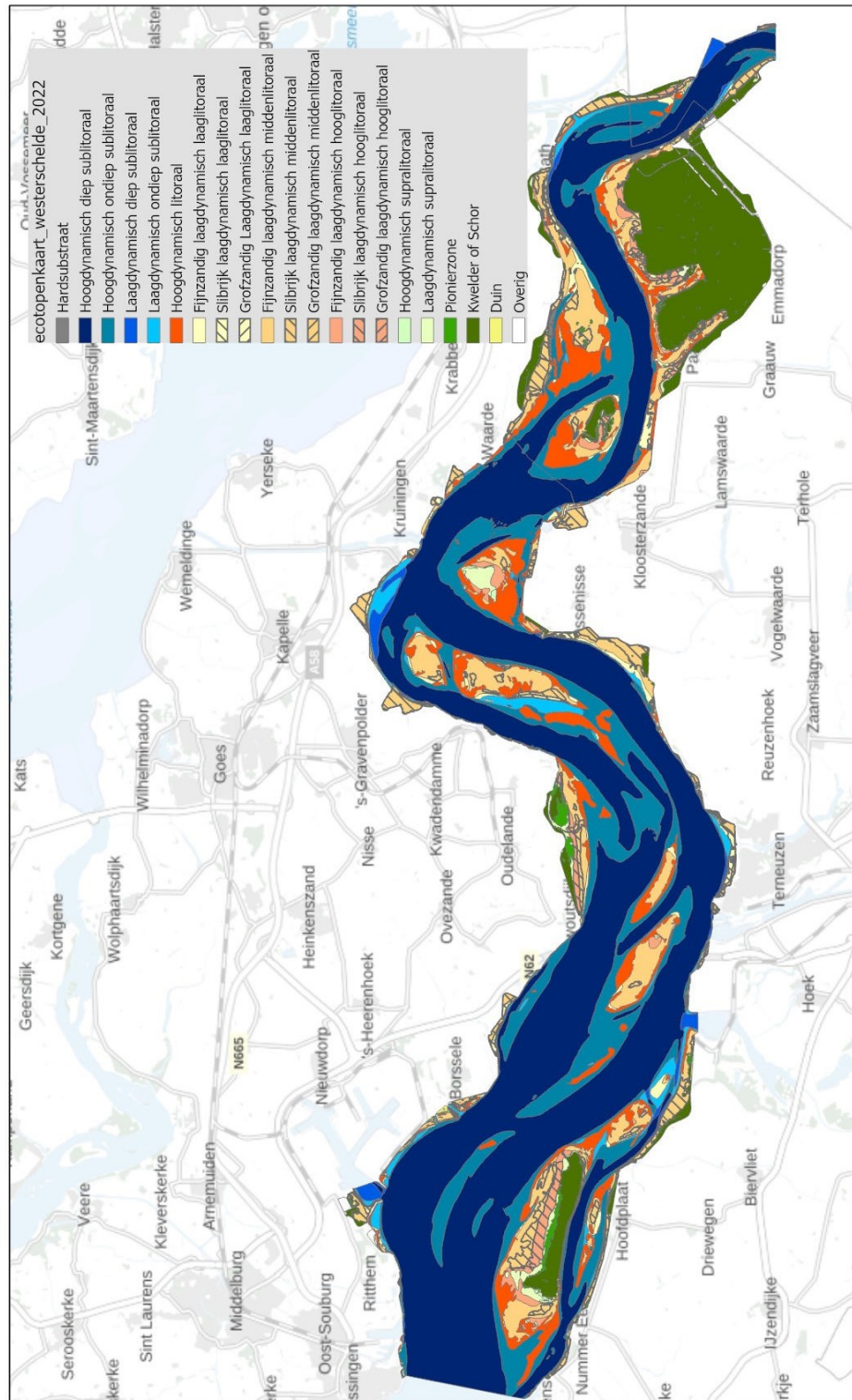
Betreft alle mogelijk klassen incl. Waddenzee. Vervolg op volgende bladzijde



ZES_CODE	VERKORT	OMSCHRIJVING
Z1.2x1	Hard substraat steen	Hard substraat steen in het litoraal
Z1.2x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal
Z1.2x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het litoraal
Z1.3x2h	Hard substraat veen/klei	Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal
Z1.3x2z	Hard substraat veen/klei	Hard substraat zachte veen/klei in het supralitoraal
Z2.112x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
Z2.113x	Hoogdynamisch sublitoraal	Hoogdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
Z2.122x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
Z2.123x	Laagdynamisch sublitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
Z2.142x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal
Z2.143x	Middendynamisch sublitoraal	Middendynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
Z2.21f	Hoogdynamisch litoraal	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal
Z2.221f	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal
Z2.221s	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal
Z2.221z	Laagdynamisch laaglitoraal	Laagdynamisch grofzandig laag litoraal
Z2.222f	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal
Z2.222s	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal
Z2.222z	Laagdynamisch middenlitoraal	Laagdynamisch grofzandig midden litoraal
Z2.223f	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal
Z2.223s	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal
Z2.223z	Laagdynamisch hooglitoraal	Laagdynamisch grofzandig hoog litoraal
Z2.311	Strand	Droog strand
Z2.312	Strand	Pionier groen strand
Z2.313	Strand	Groen strand
Z2.314	Duin	Stuifduin
Z2.315	Duin	Embryonaal duin
Z2.316	Duin	Gesloten duin
Z2.320	Laagdynamisch supralitoraal	Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal
Z2.x21	Pionierzone (potentieel schor)	Pionierzone en pre-pionierzone
Z2.x22	Kwelder / Schor	Kwelder / Schor
overig	Overig	Overig



Bijlage II Ecotopenkaart Westerschelde 2022





Bijlage III Standaardlegenda geomorfologische kaart

Zonering		Vorm		niveau 5	
niveau 1 (hoofdzone)	niveau 2 (zone)	niveau 3 (vorm)	niveau 4 (vorm_overig)	Bedekking (in %)	
P Plaat/slik	1 laag energetische plaat	a vlak	1 zand		
			2 slibrijk zand		
			3 stagnant waterlaagje		
			4 grofzandig		
		b laag golvend reliëf (H < 0,25m, L > 5m)			
		c. mossel- en oesterbank	1 natuurlijke Mossel/Oesterbank	d: >75%	
				m: 25-75%	
				o: 5-25%	
				2 cultuurperceel (Mossel + Oester)	d: >75%
				m: 25-75%	
				o: 5-25%	
			3 natuurlijke Japanse oesterbank	d: >75%	
				m: 25-75%	
				o: 5-25%	
		d landaanwinningspatronen, kaal			
	2 hoog energetische plaat	a gegolfd reliëf (H < 0,25m, L > 5m)			
		b megaribbels (H > 0,25m)	1. 2-dimensionaal		
			2. 3-dimensionaal		
		c vlak (onbegroeid)			
		d rug (geïsoleerd)	1 zandrug		
	3 water (bodem onzichtbaar)		2 schelpenrug op plaat		
			3 schelpenrug langs dijk		
K Kreek (> 250m breed)	1 laag energetische kreek	a vlak	1 zand		
			2 slibrijk zand		
		b laag golvend reliëf (H < 0,25m, L > 5m)			
	2 hoog energetische kreek	a gegolfd reliëf (H < 0,25m, L > 5m)			
		b megaribbels (H > 0,25m)	1. 2-dimensionaal		
			2. 3-dimensionaal		
	c vlak				
	d rug in kreek (geïsoleerd)	1 zandrug			
	3 water (bodem onzichtbaar)		2 schelpenrug		
H Hard substraat	1 veen-/kleibanken (onbegroeid)	a < 25% zandbedekking	z zacht		
			h hard		
		b > 25% zandbedekking	z zacht		
			h hard		
	2 antropogeen (glooiing, krib etc.)	a dijkglooiing			
		b krib havendam			
c geulrandverdediging					
d schorrandverdediging					
S Schor / kwelder en groen strand	1 begroeid schor/strand (gesloten, > 50 % bedekking)	a natuurlijke (kwelder)vorm			
		b landaanwinningspatronen (kwelderwerken)			
		c open plek in kwelder (< 25% bedekking binnen S1a/b)			
		d groen strand			Alleen Waddenzee! Is zelfde als S1a, maar op basis van landschapstypenkaart (kwelder vs groenstrand) wordt s1a,b,c --> s1d
	2 begroeid schor/strand (open, < 50% bedekking)	a natuurlijke (kwelder)vorm (10-50% bedekking)			
b zeer open, 2-10% bedekking en/of pollenstructuur (> 10 pollen/ha)					
c landaanwinningspatronen (10-50% bedekking)					
	d groen strand pionier (< NAP +3m NAP)			Alleen Waddenzee! Is zelfde als S2a, maar op basis van landschapstypenkaart (kwelder vs groenstrand) wordt s2a,b,c --> s2d	
3 Schorkreek/sloot (5-250m breed, onbegroeid)	a Natuurlijk meanderend				
	b Gekanaliseerd				
D Duinen	1 natuurlijke duinen	a gesloten duin (>50% bedekking)			
		b embryoonaal duin (open <50% bedekking)			
	c stuifduin (kaal <1% bedekking)				
	2 antropogene duinen (stuifdijken etc.)				
O Overig	1 Zanddam				
	2 Plateau/verhoging (antropogeen)				
	3 Wegen/paden				
	4 Getijdenhaven				
	5 Waterberging				
	6 Vloedmerken				
	etc..				



Bijlage IV Verschil arealen samenklap methodieken

Tabel met arealen ecotopenkaart 2020 na samenklap met de nieuwe FME-methodiek (2020_nw) en de oude methodiek (2020_v1).

De blauw gemarkeerde rijen betreffen ecotooptypen die verder zijn onverdeeld in het nieuwe model (diep en ondiep sublit.) en ecotooptype "Droog strand" welke afkomstig is uit een ander type.

zes code	omschrijving	2020_nw	2020_v1	Verschil ha	% tov 2020_nw
		Totaal ha	Totaal ha		
overig	Overig	85,6	85,6	0,0	0,0
V1.2x1	Hard substraat steen in het litoraal	44,9	45,2	0,3	-0,7
V1.2x2h	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal	88,2	88,1	-0,1	0,1
V1.3x2h	Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal	1,1	0,7	-0,4	49,1
V2.11x	Hoogdynamisch zacht substraat in het sublitoraal		3558,6	5,2	-0,1
V2.112x	Hoogdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	2366,5		0,0	
V2.113x	Hoogdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	1186,9		0,0	
V2.122x	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	73,7	76,6	2,9	-3,8
V2.123x	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	89,3	81,1	-8,2	10,1
V2.21f	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal	970,6	970,2	-0,4	0,0
V2.221f	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal	151,5	150,5	-0,9	0,6
V2.221s	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal	18,2	18,1	-0,1	0,3
V2.222f	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal	843,8	844,1	0,3	0,0
V2.222s	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal	387,3	385,1	-2,2	0,6
V2.223f	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal	127,8	127,5	-0,3	0,2
V2.223s	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal	117,7	117,7	-0,1	0,1
V2.31x	Hoogdynamisch zacht substraat supralitoraal		3,7	0,5	-12,5
V2.311	Droog strand	3,3			
V2.320	Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal	39,1	40,2	1,1	-2,8
V2.x21	Pionierzone en pre-pionierzone	58,4	59,7	1,3	-2,2
V2.x22	Kwelder / Schor	2723,6	2724,5	1,0	0,0
Z1.2x1	Hard substraat steen in het litoraal	139,7	140,1	0,4	-0,3
Z1.2x2h	Hard substraat harde veen/klei in het litoraal	43,8	43,7	0,0	0,1
Z1.3x2h	Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal	0,2	0,3	0,1	-19,2
Z2.11x	Hoogdynamisch zacht substraat in het sublitoraal		15969,2	21,9	-0,1
Z2.112x	Hoogdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	12213,4			
Z2.113x	Hoogdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	3733,9			
Z2.122x	Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	246,8	258,4	11,7	-4,5
Z2.123x	Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	589,7	555,9	-33,8	6,1
Z2.21f	Hoogdynamisch fijnzandig litoraal	1803,3	1803,2	0,0	0,0
Z2.221f	Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal	211,0	207,5	-3,5	1,7
Z2.221s	Laagdynamisch slibrijk laag litoraal	156,6	154,0	-2,6	1,7
Z2.222f	Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal	1264,0	1266,7	2,7	-0,2
Z2.222s	Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal	836,5	836,3	-0,2	0,0
Z2.223f	Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal	167,7	167,6	-0,1	0,0
Z2.223s	Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal	214,2	214,6	0,4	-0,2
Z2.31x	Hoogdynamisch zacht substraat supralitoraal		44,9	0,4	-0,9
Z2.311	Droog strand	44,5			
Z2.320	Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal	206,4	208,0	1,6	-0,8
Z2.x21	Pionierzone en pre-pionierzone	83,1	83,7	0,6	-0,7
Z2.x22	Kwelder / Schor	473,7	474,2	0,5	-0,1
	Totaal ha	31805,9	31805,9		