



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

GEOMORFOLOGISCHE KARTERING

Typologie & fotovoorbeelden



GEOMORFOLOGISCHE KARTERING

Typologie & fotovoorbeelden

Datum 19 november 2009
Status versie 1.1



Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	bas.kers@rws.nl
Telefoon	015-2757049
Uitgevoerd door	A.S. Kers, A.M. Walburg, D.J. de Jong & E. Parée
Datum	19 november 2009
Status	definitief
Versienummer	1.1

Inhoud

1	INLEIDING	7
2	PLAAT/SLIK (ONBEGROEID) (P)	9
2.1	Type P1: laag energetische plaat	9
2.2	Type P2 Hoog energetische plaat	39
2.3	Type P3 Plaat/slik met water (bodem onzichtbaar)	79
3	GROTE KREKEN (> 250m breed) (K)	81
3.1	Type K1: laag energetische plaat	81
3.2	Type K2: hoog energetische plaat	81
3.3	Type K3: kreken met open water (bodem onzichtbaar)	81
4	HARD SUBSTRAAT (H)	82
4.1	Type H1: natuurlijk hard substraat (veen-/kleibanken, onbegroeid)	82
4.2	Type H2: hard substraat antropogeen (glooiing, krib etc)	89
5	SCHOR/KWELDER & GROEN STRAND (S)	98
5.1	Type S1 Gesloten schorvegetatie (> 50% bedekking)	98
5.2	Type S2 Open schorvegetatie (< 50% bedekking)	108
5.3	Type S3 Schorkreek/sloot (10-250m breed, onbegroeid)	117
6	DUINEN (D)	122
6.1	Type D1: natuurlijke duinen & hoge stranden	122
6.2	Type D2: antropogene duinen (stuifdijken etc.)	126
7	OVERIGE EENHEDEN (O)	129
7.1	Type O1: Zanddam	129
7.2	Type O2: Plateau/verhoging	130
7.3	Type O3: Wegen/paden	132
7.4	Type O4: Getijdenhaven	134
7.5	Type O5: Overige waterbergings	136
7.6	Type O6: Vloedmerken	137
8	LITERATUUR	138
	BIJLAGE I Legenda	139
	BIJLAGE II Interpretatiematrix	140

1 INLEIDING

Van het Nederlandse intergetijdengebied worden in opdracht van Rijkswaterstaat geomorfologische karteringen uitgevoerd. Het onderliggende rapport geeft een uitvoerige toelichting op de diverse typen geomorfologische eenheden, die tijdens een kartering kunnen voorkomen.

Per type worden zowel interpretatie- als veldkenmerken gegeven, onderbouwd met schermafdrukken en foto's uit het veld. Veel informatie en veldfoto's zijn verkregen van directie Zeeland, die voor een groot deel waren opgenomen in Bakker & Bijkerk (2009). Dit externe bureau heeft als eerste met de typologie 2005 (de Jong, 2005) een kartering van de Westerschelde uitgevoerd. Later zijn foto's van de Oosterschelde, van de Waddenzee en geïnterpreteerde luchtfoto's als schermafdrukken toegevoegd.

Het is de bedoeling meer foto's aan dit foto-overzicht toe te voegen, omdat bijvoorbeeld dezelfde typen in de Westerschelde en de Oosterschelde, qua beeld sterk kunnen verschillen (Oosterschelde heeft veel minder dynamiek, meer wieren op de plaat en minder slib in het zand).

Hoofdgroepen

De typologie (zie bijlage I) van de geomorfologische kaart is ingedeeld in hoofdgroepen. De hoofdgroepen zijn:

- Platen en slikken (P-serie)
- Grote kreken in schorren (K-serie)
- Hard substraat (H-serie)
- Schorren, kwelders en groene stranden (S-serie)
- Duinen (D-serie)
- Overige eenheden (O-serie).

De platen en slikken (P) zijn als regel onbegroeid met hogere planten, wat hen onderscheidt van schorren. Ze zijn veelal meer of minder rijkelijk begroeid met bodemdiatomieën en soms ook met wieren. De slikken hebben een verbinding met het vasteland, terwijl de platen bij laagwater als eilanden in de Westerschelde liggen. Vaak zijn de randen van slikken en platen sterk aan veranderingen onderhevig door getijdenstromen. Binnen slikken en platen wordt het volgende onderscheid gemaakt:

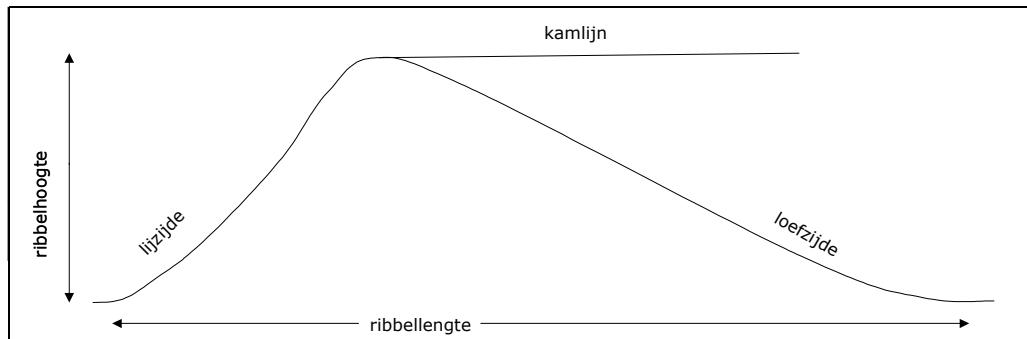
- Hoogenergetische eenheden: Dit zijn de hoogdynamische delen van de platen en slikken. Door de sterke waterbeweging (golven en/of stroomsnelheid) is de bovenlaag van de bodem sterk in beweging waardoor het voor bodemdieren erg moeilijk is hier te leven;
- Laagenergetische eenheden: Dit zijn de laagdynamische delen van slikken en platen. Laagdynamisch wil zeggen dat de bovenste bodemlaag weinig in beweging is. Dit komt door de lage hydrodynamiek ter plaatse (golven en/of stroomsnelheid). Bodemleven is veel aanwezig.

Het onderscheid in laag- en hoogenergetisch is van belang voor de mate waarin bodemfauna en bodemdiatomieën (en primaire productie hiervan) kunnen voorkomen en gekoppeld daaraan de mate waarin dieren die daarop foerageren voorkomen. Op hoogenergetische delen zijn er weinig mogelijkheden voor planten en dieren, terwijl er op laagenergetische delen juist een rijk dierenleven aanwezig kan zijn, terwijl daar ook primaire productie door bodemdiatomieën kan voorkomen. De bodemsamenstelling van de laagenergetische delen kan variëren van zandig tot zeer slibrijk, afhankelijk van de mate van hydrodynamiek ter plaatse (stroming en golfslag).

Aan de vormen van de bodem kan de dynamiek worden afgeleid. Een sterk geribbeld patroon/golvend reliëf duidt bijvoorbeeld op een hoogenergetische

eenheid, terwijl een vlakke slijkige plaat juist aangeeft dat er weinig dynamiek voorkomt.

Een schematische voorstelling van een ribbelstructuur met de daarbij gebruikte termen wordt gegeven in onderstaande figuur.



Schematische voorstelling ribbelstructuur

Het K-type betreft grote kreken (meer dan 250 m breed) zoals deze in ZW-Nederland in het Verdrongen Land van Saeftinge voorkomen. Deze kreken zijn qua omvang en functie meer te vergelijken met slikken en platen dan met een kleinere schorkreek. Omdat het voor sommige toepassingen handig is om deze kreken als schorkreek te bestempelen en voor andere als slik hebben ze een aparte aanduiding op het eerste niveau gekregen. Op de lagere niveaus is de indeling nagenoeg identiek aan die van de platen en slikken.

Bij de kartering is een min of meer arbitraire ruimtelijke grens vastgesteld tussen platen/slikken en de kreken.

De eenheden hard substraat (H) hebben enerzijds betrekking op delen waarbij door erosie harde bodemlagen als klei- en veenbanken aan de oppervlakte zijn komen te liggen. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen veen- en kleibanken omdat dit niet mogelijk is op basis van de foto en omdat dit morfologisch en ecologisch minder relevant wordt geacht. Wel wordt er onderscheid gemaakt in veen- en kleibanken met weinig of veel zandbedekking. Anderzijds betreft het antropogene elementen als dijkglooien, kribben, havendammen en geulrandverdediging.

Tot de schorren (S) worden de begroeide delen van platen en slikken gerekend. Binnen de schorren wordt een verdeling gemaakt op basis van de mate van begroeiing. De begroeiing kan variëren van ijl (minder dan 10% bedekkend) tot volledig begroeid. Lagere schordelen vallen bij laagwater droog terwijl de hoogste schordelen slechts incidenteel geïnundeerd raken tijdens springtij of stormvloeden. In principe worden kreken ook tot het schor gerekend, behalve als het hele grote kreken betreft. Die functioneren dan eerder als slijken. In dat geval worden ze onderscheiden als de eerder genoemde K-serie.

De duinen (D) omvatten natuurlijke duinen en hoge stranden alsmede antropogene duinen, die of opgeworpen/uitgegraven zijn of aangelegd zijn als stuifduin of stuifscherms.

De overige eenheden (O) hebben betrekking op allerlei niet-natuurlijke fenomenen, zoals zanddammen, wegen en paden, waterberging en kleine getijdenhavens. Grote getijdenhavens worden niet als zodanig weergegeven.

In de volgende hoofdstukken worden alle typen per hoofdgroep behandeld.

2 PLAAT/SLIK (ONBEGROEID) (P)

Dit is inclusief K, die dezelfde kenmerken hebben als P.

2.1 Type P1: laag energetische plaat

- **Type P1a: vlakke plaat**
 - **Type P1a1: zand**
 - **Type P1a2: slibrijk zand¹**
 - **Type P1a3: met stagnant waterlaagje**
- **Type P1b: laag golvend reliëf ($H < 0,25m$, $L = 10-25m$)**
- **Type P1c: Mossel- en oesterbanken**
 - **Type P1c1: Mossel/oesterbank - natuurlijk**
 - **Type P1c2: Mossel/oesterbank - cultuurpercelen**
 - **Type P1c3: Natuurlijke Japanse oesterbank**
 - **P1c3d: dichte bank (>75 bedekking)**
 - **P1c3m: matig dichte bank (25-75% bedekking)**
 - **P1c3o: open bank (5-25% bedekking)**

P1a1 Laag energetische vlakke en zandige plaat

Veldkenmerken

Deze eenheid komt voor op vlakke delen van slikken en platen zonder reliëf of met (kleine) stroom- of golfribbels. Er is (veel) bodemleven aanwezig. Soms zijn algen of wieren afgezet. Het sediment bestaat voor minder dan 8% uit lutum, dus de bodem is zandig/slibarm.



P1a1 Rug van Baarland

Dit is een van de verschillende verschijningsvormen van p1a1.

¹⁾ In ZES.1 wordt de grens tussen P1a1 en P1a2 gegeven van 25% **silt** (= deeltjes <65mu) aangegeven. Deze grens komt overeen met ca 8% **lutum** (deeltjes <2mu) en met ca 20% **slib** (deeltjes <16 mu).



P1a1 Rug van Baarland



P1a1 Rug van Baarland

Typische vorm met weinig bodemvocht



P1a1 / K1a1 Verdrunken Land van Saefthinge (IJskelder)



P1a1 Rug van Baarland



P1a1 Hoek van Ossenisse



P1a1 Hoek van Ossenisse

Het bodemleven is duidelijk zichtbaar, terwijl hier toch nog kleine stroomribbels voorkomen.



P1a1 Hooge Springer



P1a1 Hooge Springer



P1a1 Middelplaat

In tegenstelling tot de Oosterschelde worden er in de Westerschelde weinig grote gebieden met veel pierenhoopjes aangetroffen. Hier op de middelplaat deze keer dus wel.



P1a1 Middelplaat

Slibrijk, doch niet meer dan 8% lutum.

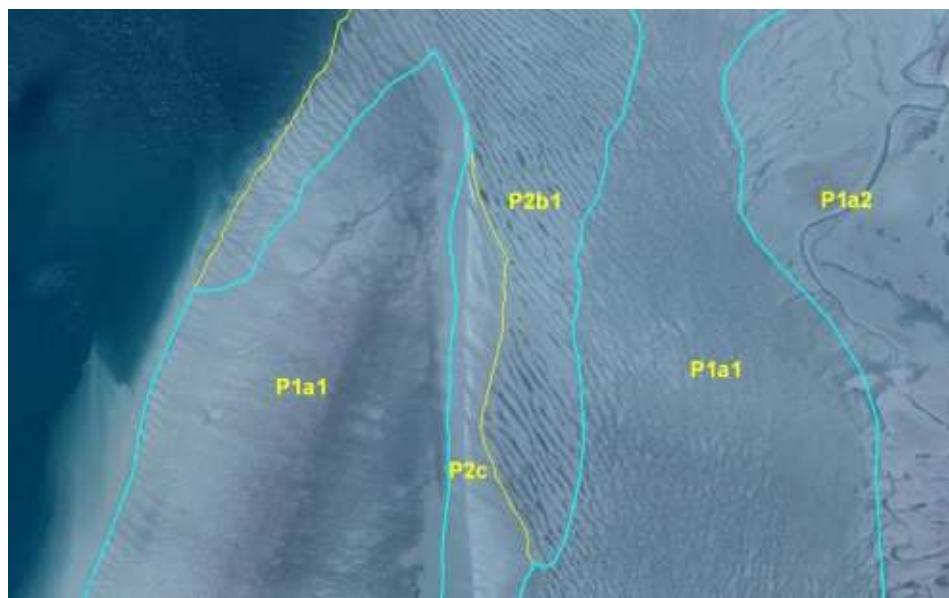


P1a1 Plaat van Valkenisse – west

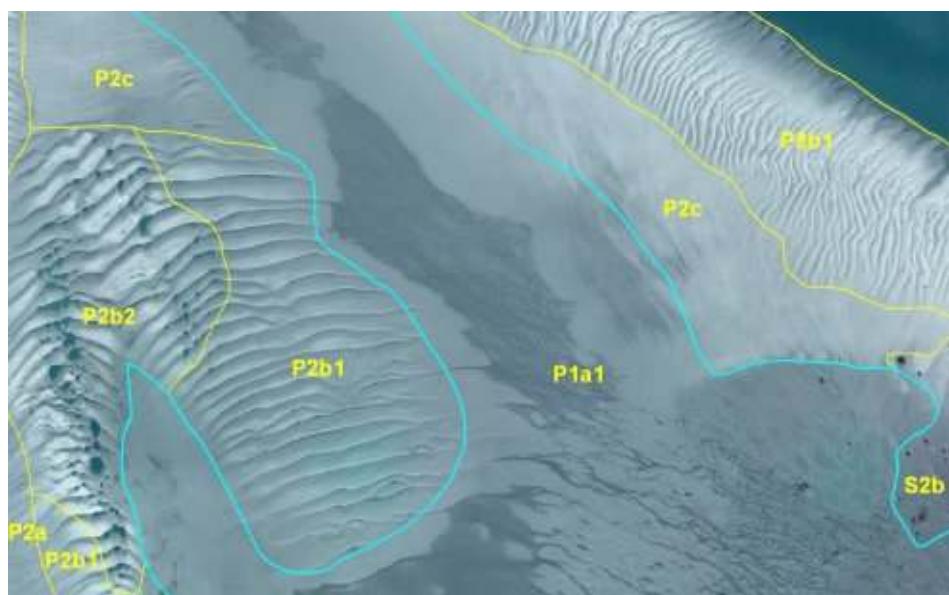
Zeldzame vorm.

Luchtfotokenmerken

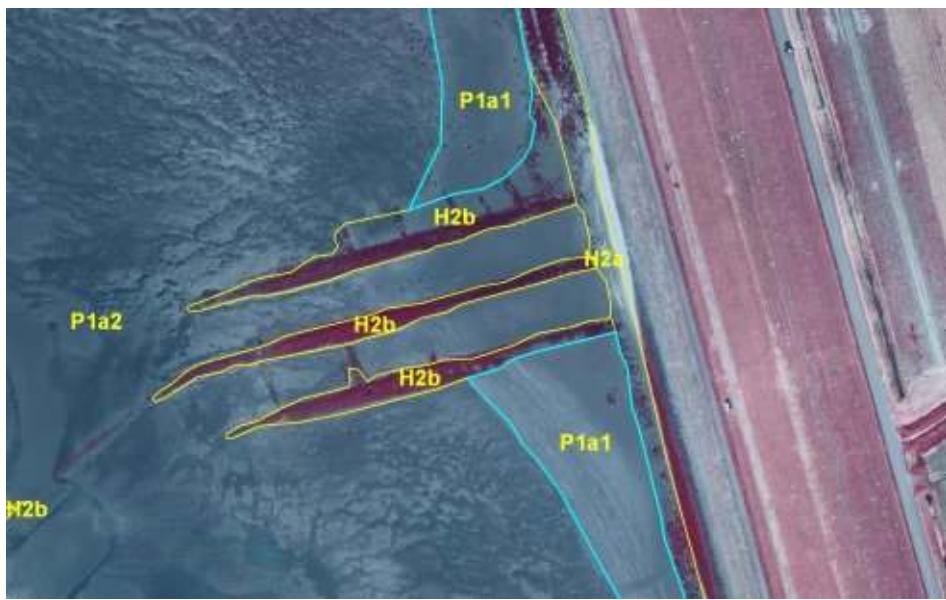
Vlakte, reliëfarme delen met veel reflectie. Vaak eenkleurig, zeer licht- tot middelgrijs of licht vlekkenpatroon op donkerder achtergrond; regelmatig een roze zweem aanwezig van bodemdiatomeneën. Matig tot veel reflectie. Drainagepatronen ontbreken meestal, behalve bij een hellingsknik. Dit in tegenstelling tot de eenheid P1a2, die zich juist vaak kenmerkt door de aanwezigheid van een drainagepatroon. Ook de "vettige" vlekken die in P1a2 zichtbaar zijn, ontbreken veelal in P1a1.

**P1a1**

Verschillende structuren van het type P1a1. Het linker vlak heeft een afwateringspatroon vanaf de hellingsknik naar open water; bij het rechter vlak P1a1 kan getwijfeld worden tussen de typen P1a1 of P2a. De keuze van het type is o.b.v. ligging en reflectie t.o.v. omliggende vlakken. Het vlak P1a2 heeft duidelijk een andere structuur dan P1a1.

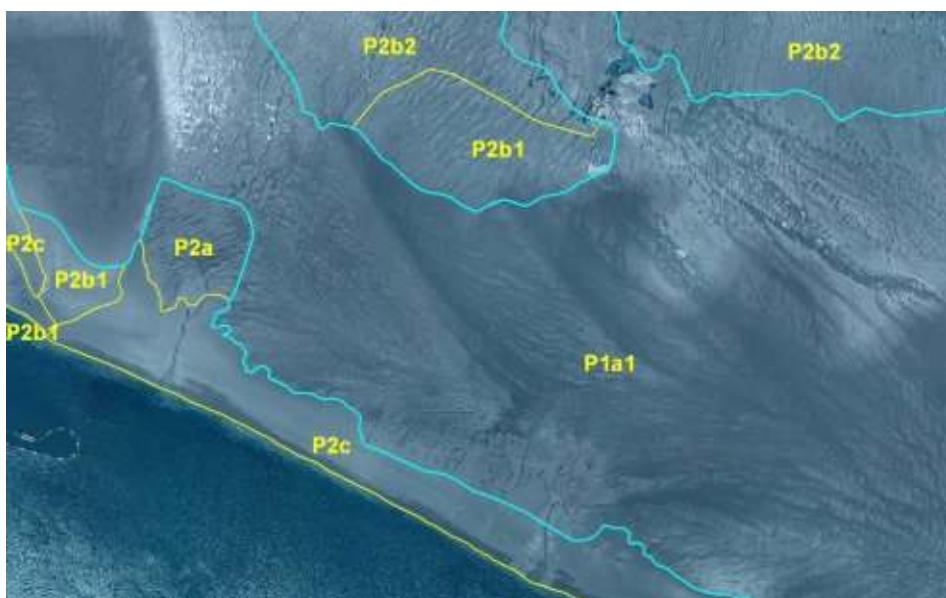
**P1a1**

Deze P1a1 heeft minder reflectie dan de omliggende P2-typen; de vlakte reliëfarme delen over een relatief groot oppervlak liggen vaak gelegen op enige afstand van het laagwater, midden op een plaat of dicht langs een dijk.



P1a1

P1a1 heeft meer reflectie en een andere structuur dan het aangrenzende P1a2 vlak met drainagepatronen. Het onderste vlak is type P1a1. Verwarring kan ontstaan met type P2c. In dat geval zou echter de reflectie hoger en de kleur van het vlak lichter moeten zijn.



P1a1

Dit vlak heeft minder reflectie en een andere structuur in vergelijking met de P2-vlakken die eromheen liggen.



De reflectie van vlak P1a1 is duidelijk minder t.o.v. het vlak P2c



P1a1

P1a1 met rode zweem van diatomeën en wier; let op de andere structuur met drainagepatronen van het type P1a2 dat ernaast ligt.

P1a2 Laag energetische vlakke plaat met slibrijk zand (> 8% lutum)

Veldkenmerken

Deze eenheid komt voor op vlakke hoge delen van slikken en platen. P1a2 komt weinig voor langs de waterlijn behalve als er een wat meer beschutte situatie is, zoals golfslag door langsvarende schepen. Meestal is geen reliëf aanwezig, afwateringsstroompjes komen regelmatig voor. Er is veel bodemleven aanwezig. Soms zijn algen of wieren afgezet. Het sediment bestaat voor meer dan 8% uit lutum (deeltjes < 2 μ m) wat ongeveer overeenkomt met 25% silt (deeltjes < 65 μ m), en is dus slibrijk.



P1a2 Havenkom West-Terschelling



P1a2 Terneuzen



P1a2 Hoek van Ossenisse



P1a2 Hooge Platen

Lutum: 8-12%



P1a2 Nol, Ossenisse

Lutum: 17-25%



P1a2 Plaatje bij Baarland



P1a2 Plaatje bij Baarland

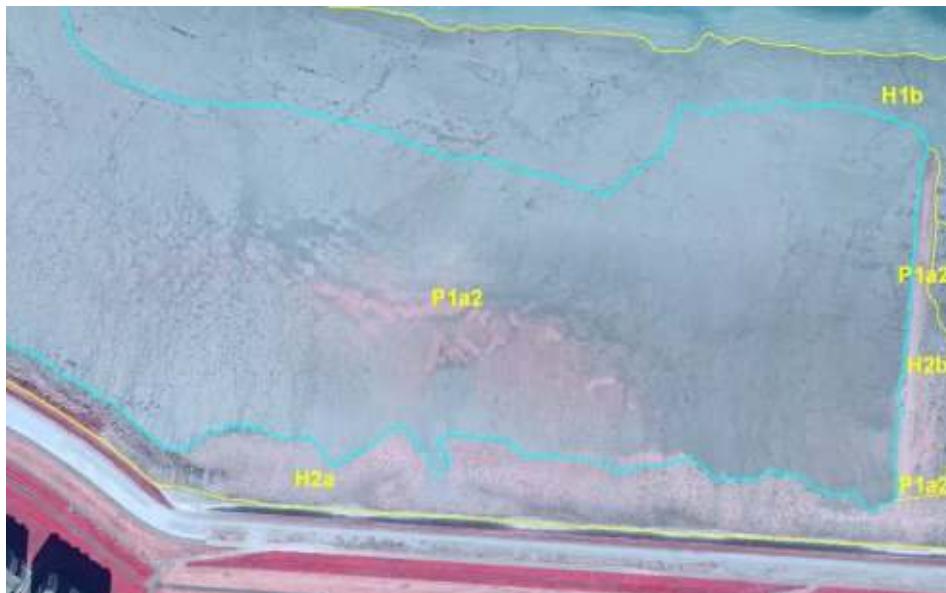


P1a2 Slik bij Bath

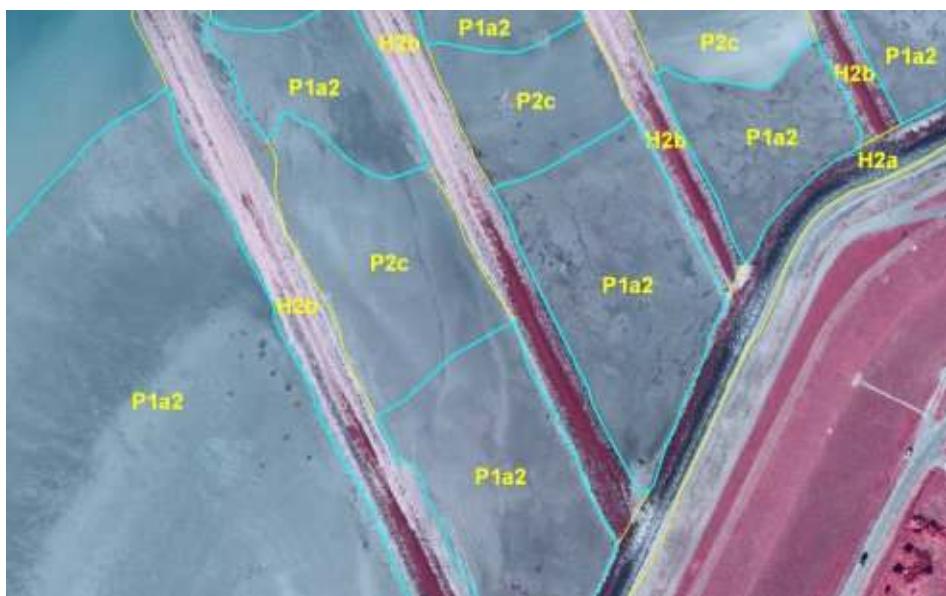
Luchtfotokenmerken

Deze eenheid komt vaak voor op (hoge) delen van slikken (bijvoorbeeld langs de oever nabij geulrandverdedigingen en havenkribben) en op de hoge, vlakke delen van platen. De vlakke, reliëfarme delen vertonen matig tot veel reflectie.

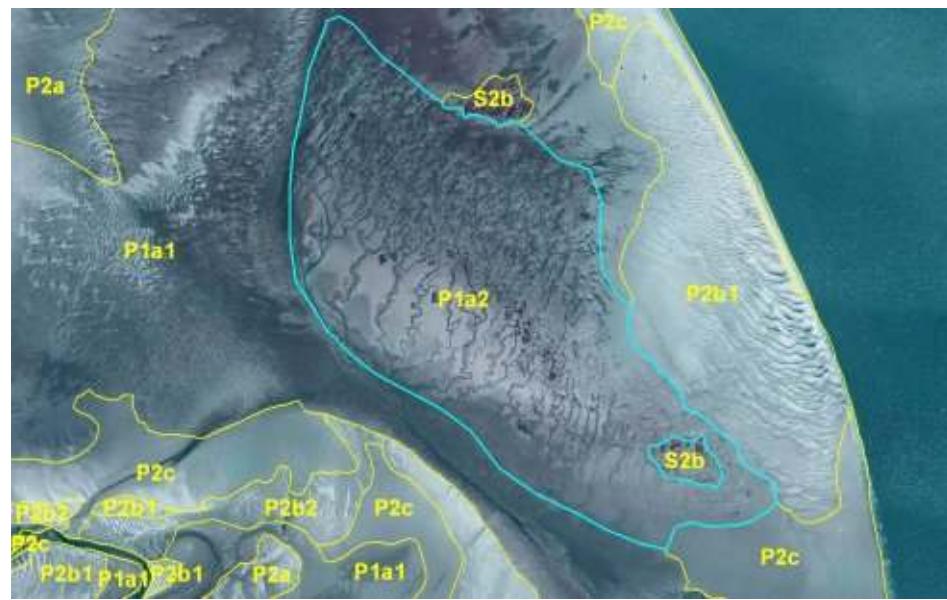
Aanwezigheid van iets "vettige", afgeronde vormen (vlekkenpatroon) en regelmatig een licht roze-rode zweem van diatomeeën binnen deze eenheid. Vaak zijn drainagepatronen en/of vele kleine plasjes aanwezig.

**P1a2**

Het vlak P1a2 heeft vettige afgeronde vormen met roze zweem. Ook zijn er drainagepatronen te zien.

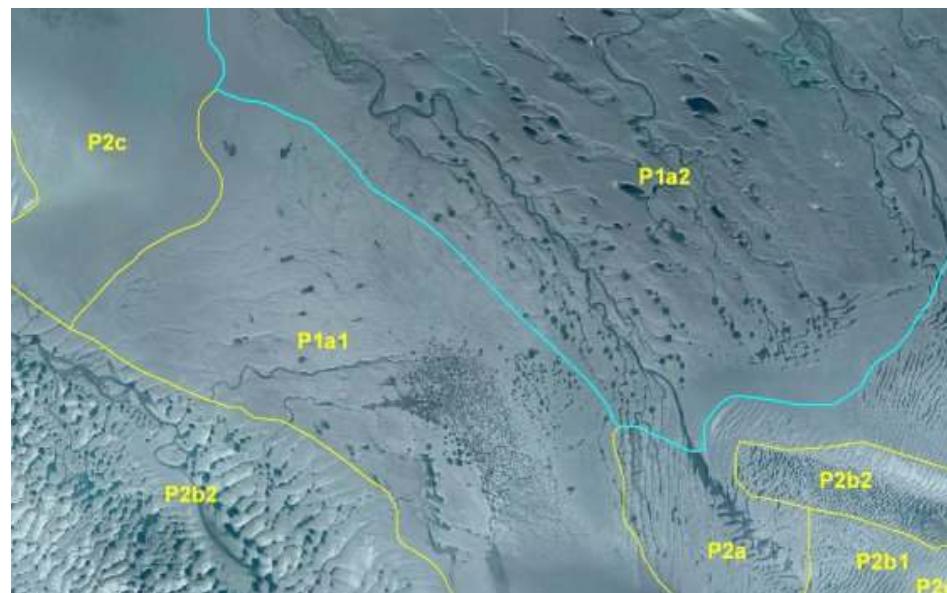
**P1a2**

De vlakken met type P1a2 hebben vettige afgeronde vormen met hier en daar vorming van plasjes. De reflectie is minder en de structuur is anders t.o.v. de P2-typen



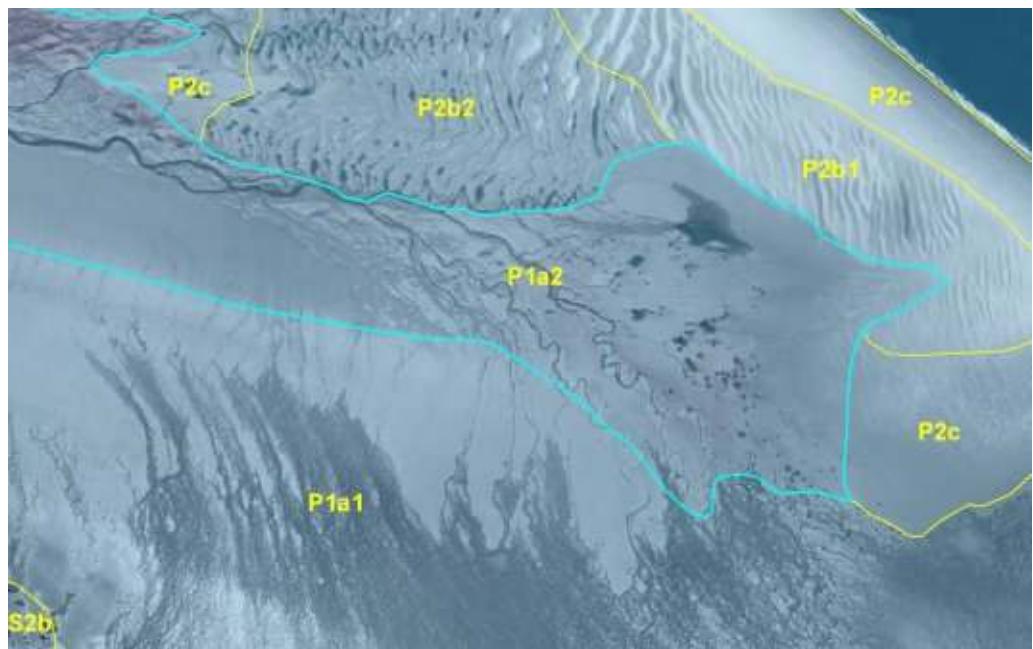
P1a2

Het vlak P1a2 met afwateringspatronen; de rode zweem wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van diatomeeën.



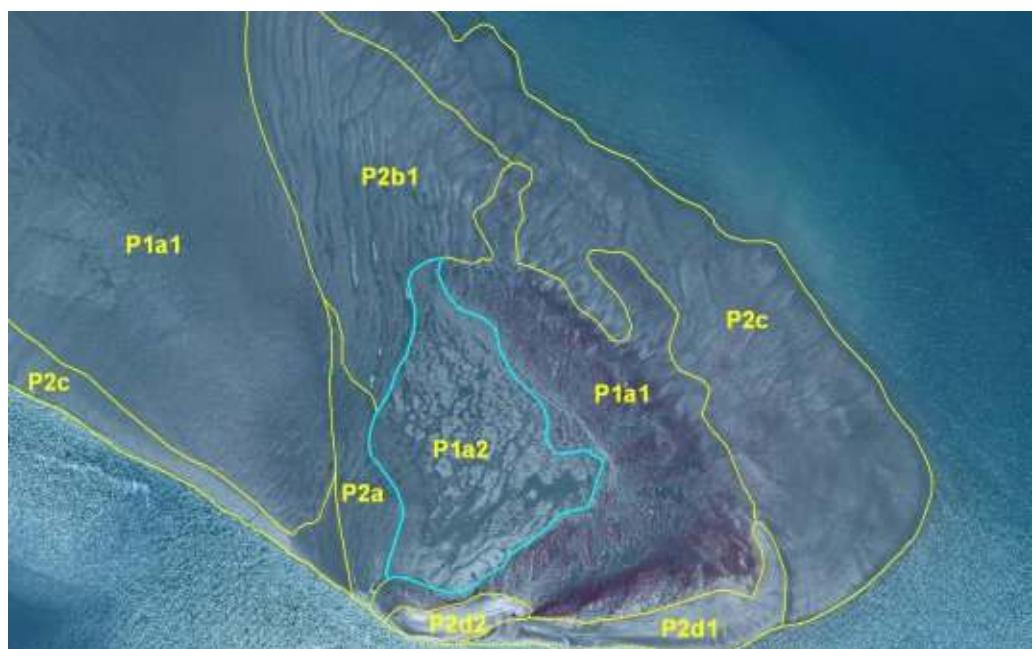
P1a2

Het vlak P1a2 ingezoomd: aanwezigheid van afwateringspatronen en de vorming van plasjes; het vlak heeft een vettige structuur met minder reflectie dan het naastliggende vlak P1a1. De vlakken met type P1a1 en P1a2 komen voor op de hogere delen van platen.



P1a2

Het vlak P1a2 heeft een wat vettige structuur en de reflectie is minder dan bij de P2-typen; ook zijn er afwateringspatronen aanwezig.



P1a2

Het vlak P1a2 heeft een relatief hoge reflectie; door de structuur met afgeronde vormen wordt aan het vlak het slibrijke type toegekend.



P1a2

Het vlak P1a2 heeft een rode zweem van diatomreeën; de afgeronde vormen en de plasjesvorming van het vlak P1a2 zorgen voor een andere structuur in vergelijking met vlak P1a1.

P1a3 Laag energetische vlakke (zand)plaat, met stagnant laagje water

Veldkenmerken

Dit is een afgeleid type van P1a1, maar dan met een substantiële laag water op het oppervlak, waardoor de groote minimaal 65% van het oppervlak water is. De bodem is echter zelden geheel verdwenen omdat de bovenste delen van de pierenhoopjes er bovenuit blijven steken.

Het type ontstaat veelal op twee manieren:

- Doordat er een sterk reliëf is van Wadpieren (hoogteverschil top hoopjes - dal instroomopening orde grootte 10cm), waar tussen veel water blijft staan tijdens de droogvalperiode;
- Doordat het afstromen van het water sterk geremd wordt door (vaak een combinatie van) vlak gebied met langs de onderzijde een oesterbank waardoor het water niet of heel slecht afstroomt.

De bodem is zandig. Het betreft niet gebieden waar de bodem niet is te zien door een waterlaag (P3), omdat daar de waterlaag veel dieper is.

Ecologisch gezien betreft het delen waar veel epibenthos kan achterblijven, waar veel vogels op foerageren, waaronder Kleine zilverreiger en Lepelaar.





P1a3 Galgeplaat

Luchtfotokenmerken

Als P1a1, echter met meer spiegeling van het stagnante water.

P1b Laag energetische plaat met laag golvend reliëf ($H < 0,25m$, $L = 10-25m$)

Veldkenmerken

Vrijwel vlakke plaat, echter met lage golven/ruggen van $> 10m$ lengte, in het veld te herkennen door lange stroken, die zich langzaam verplaatsen, zie onderstaande foto's. Op deze platen is een normale bodemdierfauna aanwezig is en vaak groeien er ook groenwieren op schelpen.



P1b Plaat van Valkenisse – west



P1b Rug van Baarland

Type P1b komt sporadisch voor in de Westerschelde, wat meer in de Oosterschelde.

Luchtfotokenmerken

Bij P1b lijkt het om lage megaribbels te gaan, maar dan gelegen op plaatsen waar geen megaribbels zouden worden verwacht, bijvoorbeeld op grote afstand van de geul of tegen de dijk.

P1b is laag energetisch met een laag golvend reliëf. Het betreft gebieden waar door een bepaalde langdurige golfinvloed een reliëf ontstaat van lage brede ruggen met hiertussen vochtige 'valleien'. Schelpen kunnen begroeid raken met groenwieren, dat voor een roze zweem kan zorgen op de foto.

Nog geen luchtfotovoorbeelden beschikbaar.

P1c1 Laag energetische plaat/slik met natuurlijke mossel/oesterbank

Deze eenheid bestaat uit banken met mosselen of oesters gelegen in of langs een laagenergetisch gebied, dat zonder oesters/mosselen bijv. P1a1 of P1a2 zou zijn genoemd. In de Zeeuwse delta komen boven GLW nauwelijks meer mosselen voor door o.a. predatie van meeuvens. Natuurlijke oesterbanken zijn zeldzaam in de Waddenzee.

Veldkenmerken

Van ver te herkennen aan de donkere / zwarte banken die op de platen liggen.



P1c1

Mosselbank (foto: G. Millat)

Luchtfotokenmerken

Meestal vlekkerige of korrelige patronen, met duidelijke hoogtestructuren. De kleur is afwisselend van donker tot lichtroze.

Het lijkt er sterk op dat ook recent leeggeviste oesterbanken als oesterbank op de lufo herkenbaar zijn. In dat geval zo'n bank als matig dichte oesterbank benoemen, omdat zo'n gebied vol blijft zitten met dode oesterschelpen en in de kortste keren weer een matige oesterbank met levende schelpen is.

Op de luchtfoto's zijn ook onderwater (ondiep) goed de oesterbanken zichtbaar.

Daarom ook die onderwater zichtbare banken karteren, ook al liggen ze buiten de GLWS-lijn, die bij de kartering wordt gebruikt. De delen buiten de GLWS-lijn worden als een aparte polygon opgenomen, maar wel met hetzelfde geomorfologisch type.



P1c1

True colour-luchtfoto van een mosselbank bij de Groninger kust



P1c1

False colour-luchtfoto van een mosselbank bij Oosterend, Terschelling

P1c2 Laag energetische plaat/slik met mossel/oesterbank - cultuurperceel

Uitzaaien van oesterschelpen valt als enige onder P1c2 (cultuurperceel mossel+oester).

Dit type komt alleen in de Waddenzee voor.

Veldkenmerken

Idem als P1c1, perceelsvorm zichtbaar.

Nog geen fotovoorbeelden beschikbaar.

Luchtfotokenmerken

Idem als P1c1, perceelsvorm zichtbaar.

Nog geen luchtfotovoorbeelden beschikbaar.

P1c3 Laag energetische plaat/slik met natuurlijke Japanse oesterbank

Deze eenheid bestaat uit banken met Japanse oesters gelegen in laagenergetisch gebied, dat zonder oesters bijv. P1a1 of P1a2 zou zijn genoemd. De ligging is vanaf even boven de GLW en dieper.

Japanse oesterconcentraties op stenen langs de dijk (de zogenaamde kruikelberm) of dammen, kribben e.d. worden niet als P1c3 gekarteerd, maar bijv. als H2a of H2b. Pas vanaf 2008 komt deze eenheid in de Westerschelde voor.

Binnen dit type worden 3 bedekkingsklassen onderscheiden:

- P1c3d:** dichte Japanse oesterbank (>75% bedekking)
- P1c3m:** matig dichte Japanse oesterbank (25-75% bedekking)
- P1c3o:** open Japanse oesterbank (5-25% bedekking)

Veldkenmerken

Van ver te herkennen aan de donkere / zwarte banken die op de platen liggen. De Japanse oester is veel groter dan de gewone inheemse oester en meestal ovaal van vorm.



P1c3 Sloehaven, Westerschelde

Op de voorgrond P1c3d, op de achtergrond P1c3m.



P1c3 Neeltje Jans, Oosterschelde

Op de voorgrond type P1c3o, op de achtergrond P1c3d, met een open plek, dat als P1c3m gekarteerd kan worden.

Luchtfotokenmerken

Korrelige structuur met een matige tot lage reflectie en een roze zweem.

Op de luchtfoto's zijn ook onderwater (ondiep) goed de Japanse oesterbanken zichtbaar. Daarom ook die onderwater zichtbare banken karteren, ook al liggen ze buiten de GLWS-lijn, die bij de kartering wordt gebruikt. De delen buiten de GLWS-lijn worden als een aparte polygoon opgenomen, maar wel met hetzelfde geomorfologisch type. Van de verschillende bedekkingsklassen zijn nog geen luchtfotovoorbeelden vorhanden.



P1c3

Het vlak met type P1c3 komt voor op een laagdynamische plaat of slik. Oesterconcentraties op hard substraat worden niet als P1c3 gekarteerd, maar als H2-type.



P1c3

Type P1c3 is geconstateerd tijdens veldwerk op een laagdynamisch vlak van type P1a2 in de Westerschelde.

2.2 Type P2 Hoog energetische plaat

- **Type P2a: gegolfd reliëf ($H < 0,25m$, $L > 25m$)**
- **Type P2b: megaribbels ($H > 0,25m$)**
 - **Type P2b1: 2 dimensionaal**
 - **Type P2b2: 3 dimensionaal**
- **Type P2c: vlakke plaat**
 - **Type P2c: vlakke plaat**
- **Type P2d: rug**
 - **Type P2d1: (geïsoleerde) zandrug**
 - **Type P2d2: (geïsoleerde) schelpenrug**
 - **Type P2d3: (geïsoleerde) schelpenrug langs dijk**

P2a Hoog energetische plaat met gegolfd reliëf ($H < 0,25m$, $L > 25m$)

Veldkenmerken

Deze eenheid wordt veelal aangetroffen langs de randen van geulen, maar ook wel wat meer midden op de plaat. Het betreft een combinatie van megaribbelachtige ruggen en ondiepe slibrijke luwtedelen/valleien ertussen. De megaribbels zijn laag (één tot enkele decimeters) en zien er weinig actief uit; dat wil zeggen dat ze zich in elk geval niet of slechts erg langzaam verplaatsen, maar veelal lijkt de ribbel zelf ook weinig actief. Dit kan zich onder andere uiten door de schaarse aanwezigheid van wadpierhoopjes op de ribbels. Een specifiek geval van een megaribbelveld waarin de ribbels zich slechts weinig verplaatsen is een veld waarin lage eb- en vloedribbels elkaar in evenwicht houden, waardoor de ribbels als geheel zich amper tot niet verplaatsen.

In de zomerperiode blijven de ribbels rustig liggen waarbij zich in de valleitjes ertussen eenzelfde proces kan voordoen (dit doet zich bijvoorbeeld voor aan de westzijde van de Hooge Platen).

De valleien tussen de ribbels zijn dus in de periode dat de ribbels niet/weinig actief zijn (en zich dus weinig verplaatsen) laagenergetisch, wat er toe leidt dat er slib kan worden afgezet. Verder kan zich er een relatief arme bodemfauna vestigen bestaande uit veelal kortlevende soorten die snel een gebied kunnen koloniseren, bijvoorbeeld kniksrietkreeftjes (*Corophium*) en de draadworm *Hetromastus*.

Als geheel zou het ook kunnen worden gezien als een combinatie van P2b1 met heel lage ribbels en P1a1/2 met een relatief arme fauna van vooral kleine soorten die snel kunnen migreren.



P2a Rug van Baarland



P2a Rug van Baarland

Op de foto zijn Corophiumsporen zichtbaar.



P2a Hooge Platen

Op de foto is het golvende karakter goed te herkennen. Deze dynamiek wordt veroorzaakt door een combinatie van stroming en golfwerking.



P2a Middelpaat



P2a Molenplaat



P2a Molenplaat



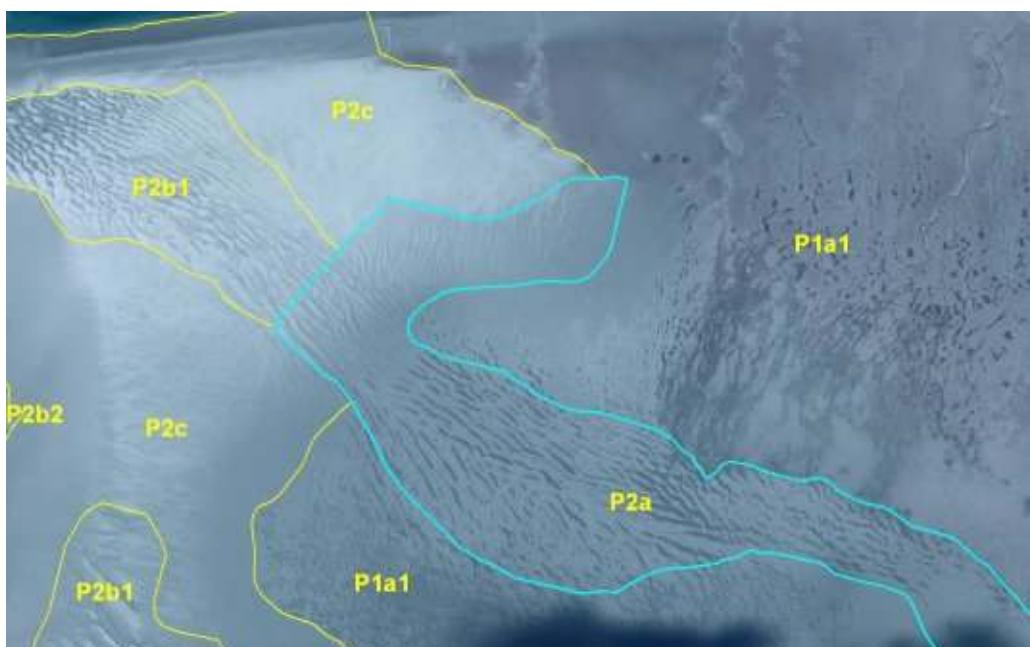
K2a Verdronken Land van Saeftinge, Geul "Hondegat"

Luchtfotokenmerken

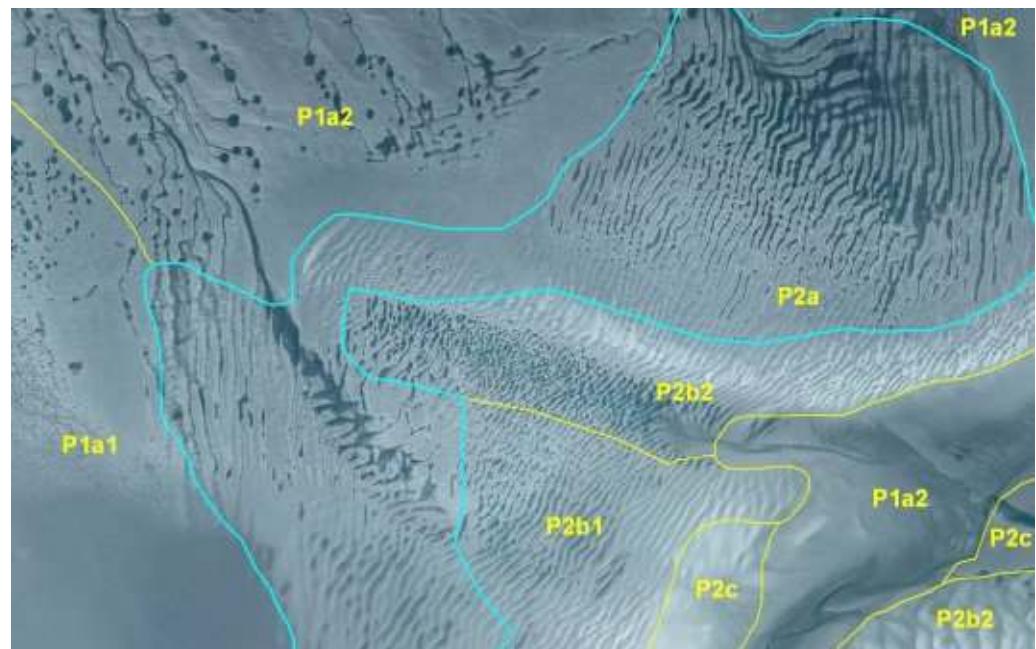
Op het eerste gezicht lijkt P2a op een megaribbelveld P2b1, maar dan met heel lage ribbels. Er is niet altijd een duidelijke loef- en lijzijde aan de ribbels te onderscheiden. Tussen de ribbels zijn smalle vochtige zones aanwezig, soms met een afwateringsfunctie. Ten opzichte van P1b heeft P2a een langer golvend reliëf ($>25m$). Er is veldwerk nodig om zekerheid te krijgen over de vraag of het P2b1 dan wel P2a betreft.

**P2a**

Het vlak P2a heeft lage ribbels met smalle vochtige zones.

**P2a**

Het vlak van het type P2a grenst aan P2b1 en P2c; het ribbelpatroon is lager dan bij P2b1 en de reflectie is minder zowel op de hogere delen als lagere delen van de ribbels.



P2a

Het P2a vlak ligt midden op een plaat tegen vlakken van P2b-typen aan. De lagere delen van de ribbels, vochtig en slibrijker, reflecteren minder dan bij de vlakken van het P2b-type.



P2a

In het vlak P2a is tussen de lagere ribbels een vochtiger/slibrijkere structuur herkenbaar.

P2b1 Hoog energetische plaat met regelmatige 2-dimensionale megaribbels ($H > 0,25m$)

Veldkenmerken

Deze eenheid wordt vaak aangetroffen op platen langs een geul. Evenwijdig lopende, lineaire ribbels met relatief korte ribbellengten, waarbij de ribbelhoogte als regel meer is dan 25 centimeter. In sommige gevallen is er sprake van een combinatie van eb-georiënteerde ribbels waar vloed-georiënteerde ribbels overheen liggen (vloedribbel met een ebkapje). Er is weinig of geen bodemleven aanwezig.



P2b1 Plaat van Valkenisse (oost)



P2b1 Plaat van Valkenisse (oost)



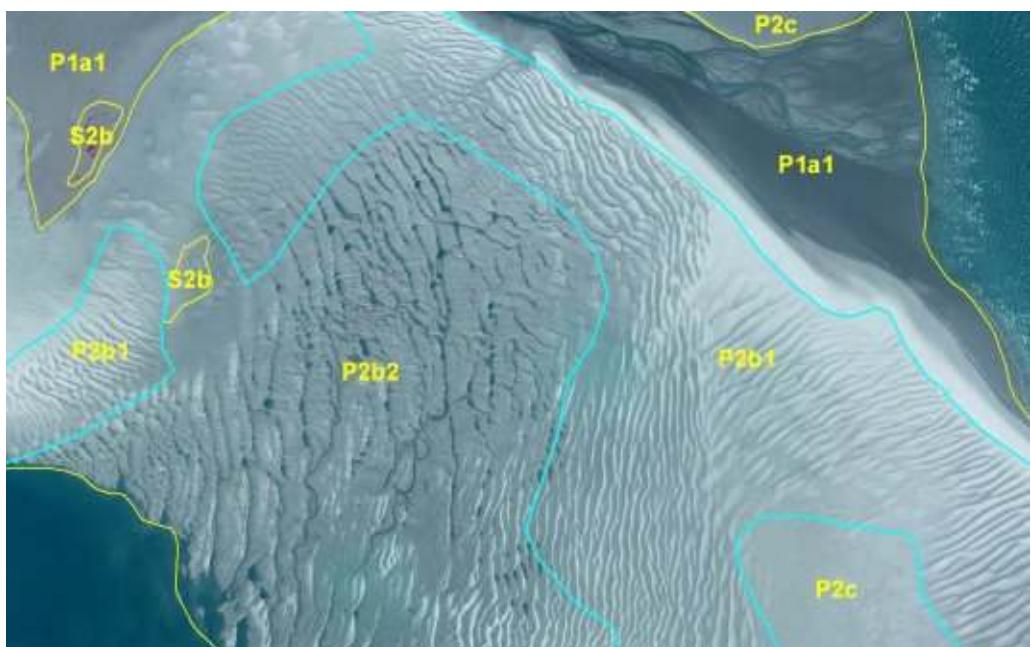
K2b1 Verdronken Land van Saeftinge (IJskelder)



P2b1 Hooge Springer

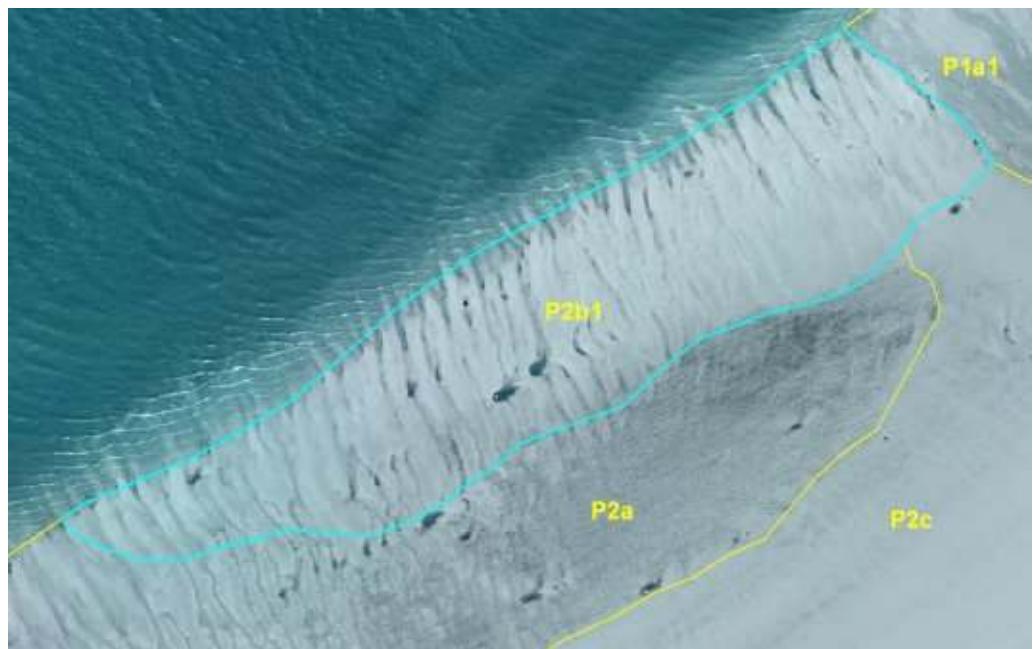
Luchtfotokenmerken

Soms witte kopjes op lichtgrijze banen (door het uitzakken van het water in de bodem), afgewisseld met donkergrijze banen; veel reflectie van de hoge delen, weinig reflectie van de lage delen. Ribbelstructuur met min of meer evenwijdig, lineair patroon met alleen licht sinusvormige afwijkingen.



P2b1

Het vlak P2b1 heeft een ribbelstructuur met min of meer evenwijdig patroon, alleen met licht sinusvormige afwijkingen. Er treedt veel reflectie op de hogere delen van de ribbels op en minder reflectie op de lagere delen.



P2b1

Het vlak van het type P2b1 ligt vooral op platen, langs een geul. In de regel is de golfhoogte meer dan 25 centimeter.



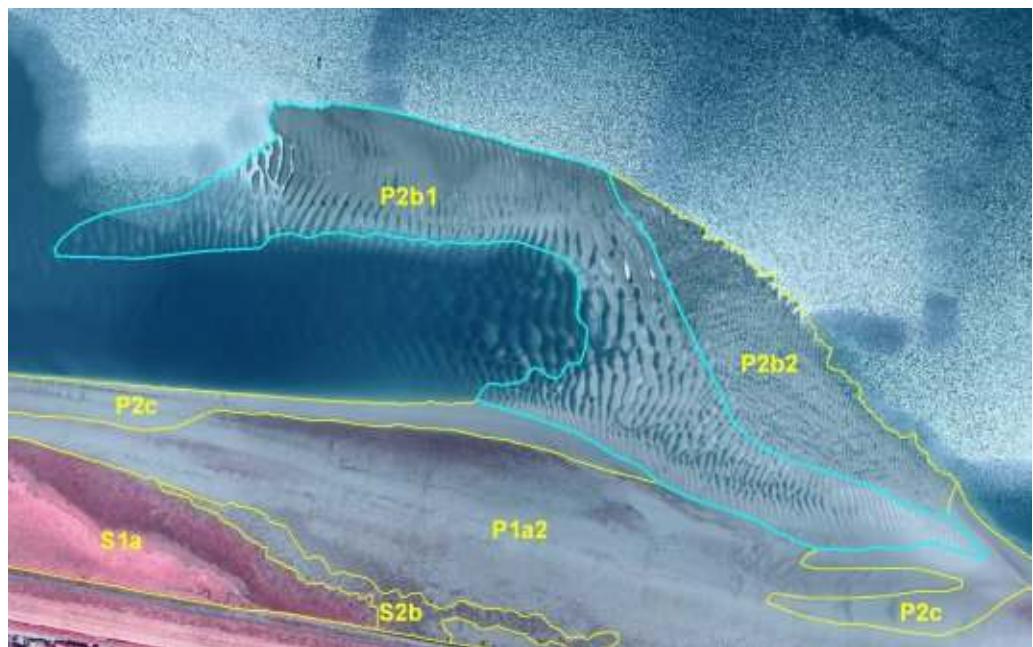
P2b1

De ribbels in het vlak P2b1 hebben een ribbelstructuur met een min of meer evenwijdig patroon in vergelijking met de vlakken van het P2b2-type.



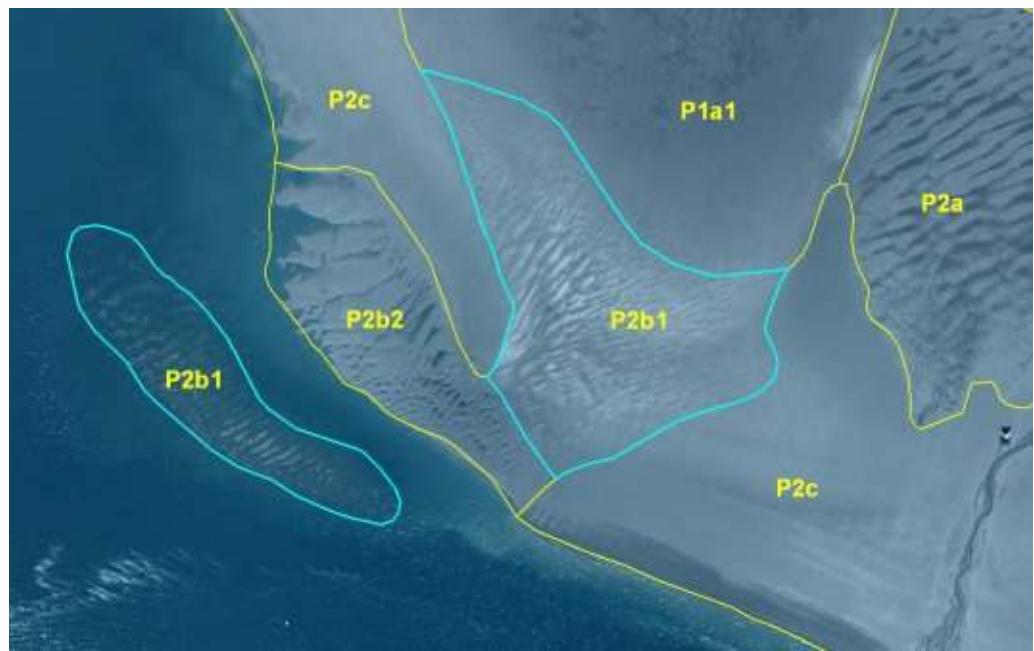
P2b1

In het vlak P2b1 worden lichtgrijze banen, soms met witte kopjes, afgewisseld met donkergrijze banen. De ligging van een P2b1 vlak is meestal lager dan P2b2 vlak.



P2b1

Vlak P2b1 ligt op een plaat, grenzend aan een geul.



P2b1

De hogere reflectie van de hoge delen van de ribbels met witte kopjes en minder reflectie van de lagere delen van de ribbels geven aan dat dit vlak een P2-type is. Door de relatief evenwijdige ribbels is aan het vlak het type P2b1 toegekend.

P2b2 Hoog energetische plaat met onregelmatige 3-dimensionale megaribbels ($H > 0,25m$)

Veldkenmerken

Deze eenheid komt vooral voor op platen langs een geul. Ribbels met een zeer onregelmatige structuur, doordat de kamlijnen niet recht zijn, waarbij de ribbelhoogte meer is dan 0,25 m. Vaak komen ook (kleine) golf- en stroomribbels voor op en tussen de (veel grotere) megaribbels. Er is vrijwel geen bodemleven aanwezig.



P2b2 Saefthinge radartoren



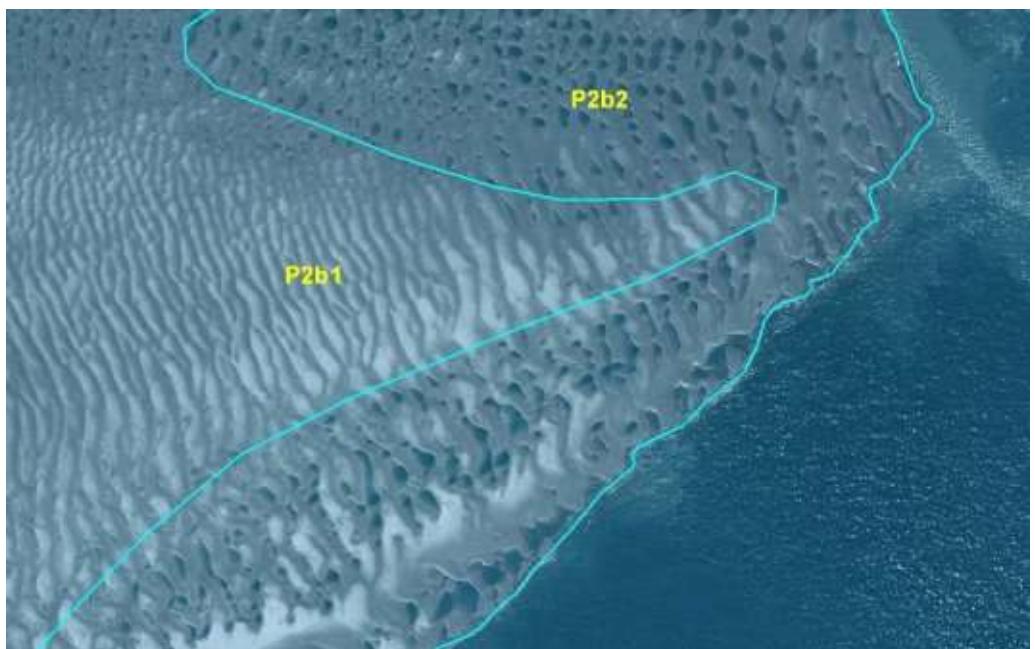
K2b2 Verdronken Land van Saeftinge (IJskelder)



P2b2 Hooge Platen

Luchtfotokenmerken

Witte kopjes op grijze delen, afwisseld met donkerblauwgrijze plekken; veel reflectie van de hoge delen, weinig reflectie van de lage delen. Ribbelstructuur met een zeer onregelmatige, gebogen en vaak gebroken ribbels; vaak blijven aan de randen van de platen bij laag water plasjes tussen de ribbels aanwezig.



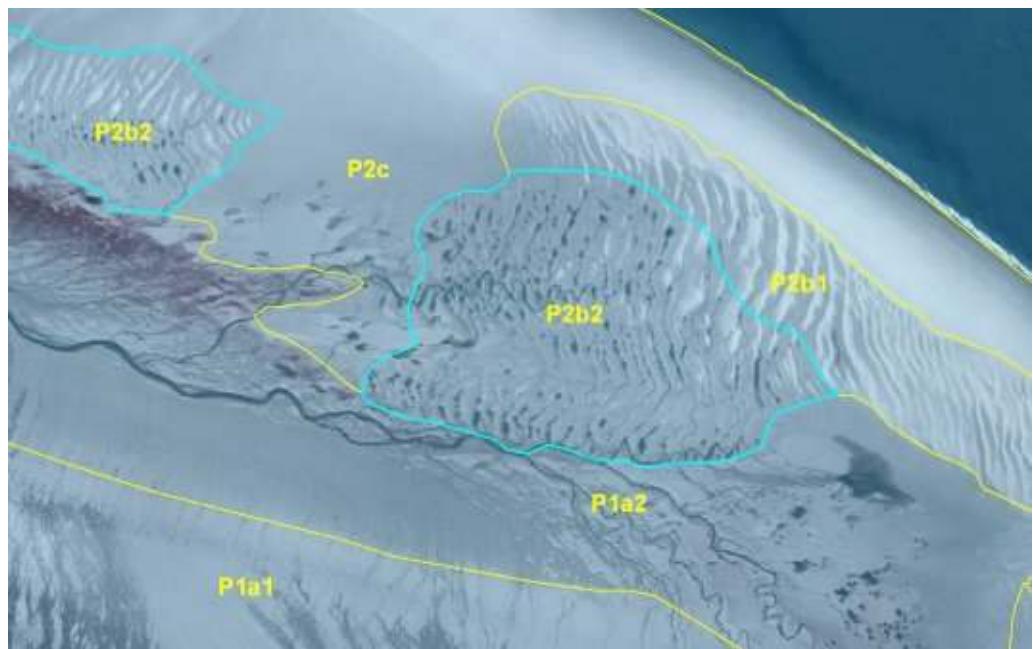
P2b2

Witte kopjes op grijze delen, afwisseld met donkerblauwgrijze plekken. Tussen de ribbels is in de lage delen water blijven staan. De ribbelstructuur is zeer onregelmatig met gebogen ribbels, vaak gebroken, en kenmerkend voor het type P2b2.



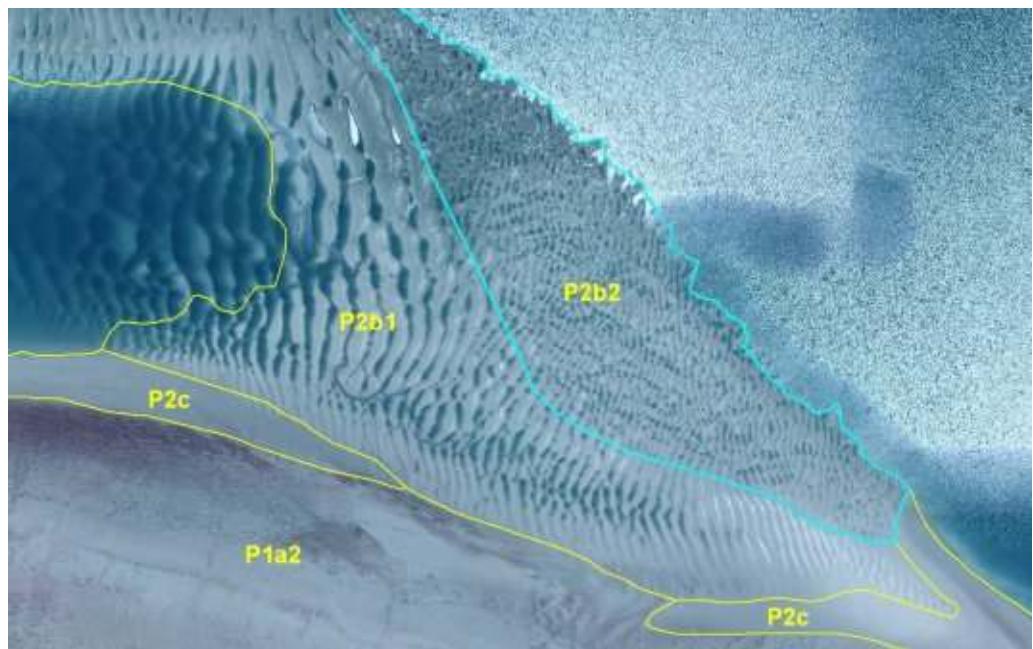
P2b2

Ook in dit P2b2 vlak is de onregelmatige structuur van de ribbels te zien.
Witte kopjes op grijze delen, afgewisseld met donkerblauw-grijze plekken; veel reflectie van de hoge delen, weinig reflectie van de lage delen.



P2b2

De structuur van de ribbels in het vlak P2b2 is onregelmatig en de ribbels zijn afgebroken.
Tussen de ribbels zijn op diverse plekken plasjes aanwezig.



P2b2

Het vlak P2b2 bevindt zich op de plaat langs een geul. Er zijn plasjes tussen de ribbels blijven staan. De ribbelstructuur van het vlak P2b2 is zeer onregelmatig, met gebogen, gebroken ribbels.



P2b2

Ook hier ligt het vlak P2b2 op een plaat en langs een geul. Het vlak heeft een ribbelstructuur met een onregelmatige, gebogen en gebroken ribbels in vergelijking met het naastliggende vlak P2b1.

P2c Hoog energetische vlakke plaat

Veldkenmerken

Het type komt vooral voor langs stroomgeulen, waar het vaak steil aflopende hellingen vormt, maar het kan ook voorkomen op de hogere delen van de platen, grenzend aan een megaribbelgebied. Vlakke platen zonder reliëf of met (kleine) stroom- of golfribbels. Er is weinig of geen bodemleven aanwezig. Het sediment bestaat uit zand.

Op diverse slikken is sprake van een erosierand; vaak lijkt dit samen te hangen met golferosie, maar zekerheid is er niet altijd. Het kan zich uiten als een soort trapjesstructuur op de helling naar de GLW-lijn. De trapjes worden gevormd door erosiebestendige kleilagen in het talud. Bodemdieren zijn er niet.



P2c Rug van Baarland

Typische vorm



P2c Rug van Baarland

Vorm met kleine ribbels, zonder bodemleven.



P2c Hooge Springer

Vorm met erosieverschijnselen. Het verschil met een H-type is dat een P2c een zachttere bodem heeft. Bij een H-type kun je als het ware met een vrachtwagen overheen rijden.



P2c Rammekenshoek

Typische vorm met hoge dynamiek als gevolg van aanwezige golfslag.



P2c Middelplaat

Vorm met erosieverschijnselen. Deze plaatrand erodeert met ca. 2m per jaar. Het verschil met H1b is dat het hier dunne laagjes kleirijk materiaal betreft; bij H1b is sprake van een dik pakket klei of veen.



P2c Middelplaat

Plofzand is kenmerkend voor een hoogdynamisch vlak.



P2c Paulinapolder

Vlak, geen bodemdieren, p2c komt hier zij aan zij voor met S.



K2c Verdronken Land van Saefthinge (IJskelder)



P2c Platen van Valkenisse – west

Hoogdynamisch, zandig, lutum 2-5%, toch wat slib zichtbaar. Dit is een locatie aan de ZO-rand van de plaat van Valkenisse-west. Langs de zuidrand van deze plaat trekt elke 5 a 6 jaar een zeer grote zandgolf voorbij. De bodem is hier continu aan het stijgen of dalen. Er komen hier geen bodemdieren voor, door aanwezigheid van scheepsgolven. Het water trekt zich terug en komt met veel geweld weer terug.

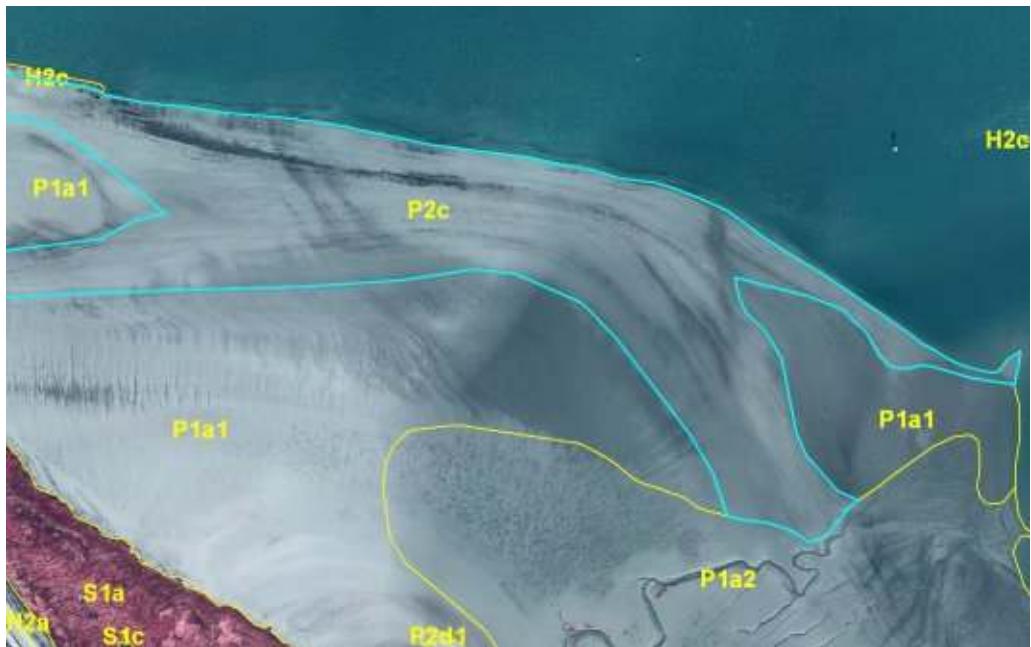


P2c De Hon, Ameland

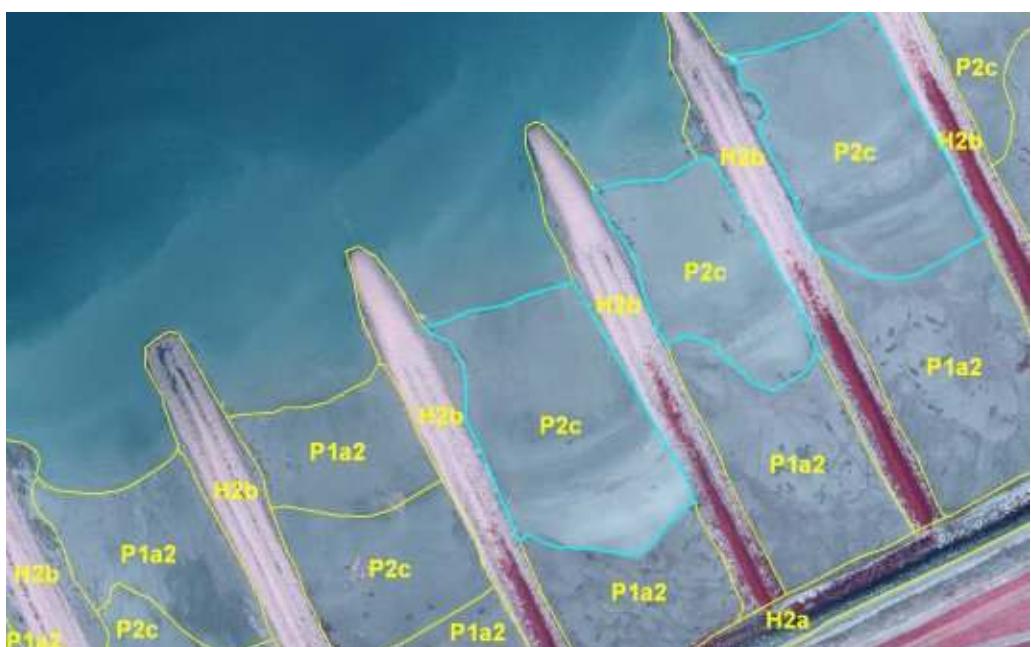
Strand op de oostpunt van Ameland.

Luchtfotokenmerken

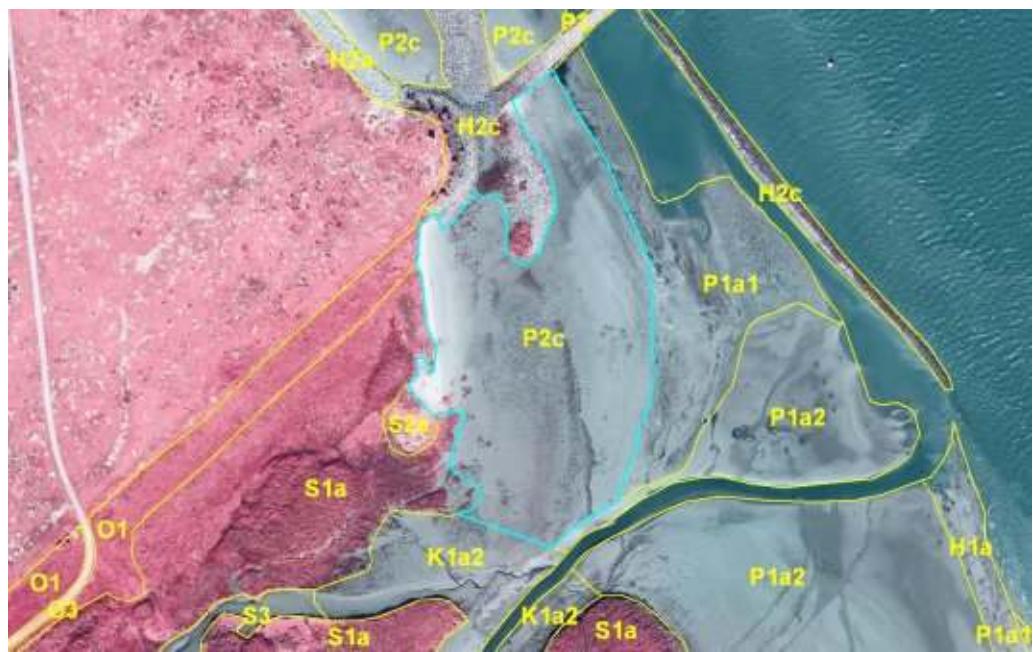
Overwegend vlakke, egaal kleurende delen met matig tot zeer veel reflectie. Duidelijk zandiger (d.w.z meer reflectie) dan type P1a1. Soms zijn tot dit type eenheden gerekend met een lage tot matige reflectie die langs geulen een duidelijk drainagepatroon vertonen. Erosieranden op slikken zijn te herkennen aan een soort gestreept patroon min of meer parallel aan de waterlijn. Als er op wordt ingezoomt ziet men daar een licht getrapte reliëf en een ietwat geplukt uiterlijk.

**P2c**

In het vlak P2c zijn erosieranden te herkennen aan het gestreepte patroon min of meer parallel aan de waterlijn. Het type heeft overwegend egaal kleurende delen.

**P2c**

De vlakken P2c hebben steil aflopende hellingen. Dit is te herkennen aan het gestreepte patroon min of meer parallel aan de waterlijn. Aan de bovenzijde is de reflectie hoger dan aan de benedenzijde.



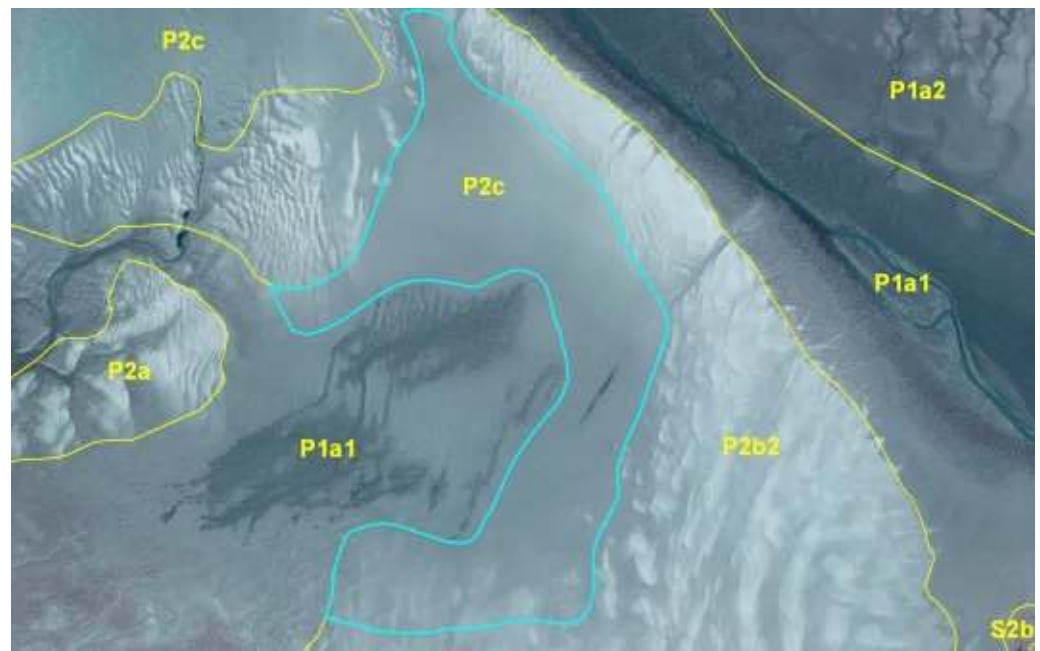
P2c

Overwegend vlakke, egaal kleurende delen met matig tot zeer veel reflectie. Erosieranden op slikken zijn te herkennen aan een soort gestreept patroon min of meer parallel aan de waterlijn. Ingezoomd is het een licht getrapte reliëf met een ietwat geplukt uiterlijk.



P2c

Het vlak met type P2c is gelegen langs een geul met een steil aflopende helling, waarbij een drainagepatroon duidelijk zichtbaar is. Het type is egaal van kleur met duidelijk meer reflectie dan het type P1a2 en P1a1.



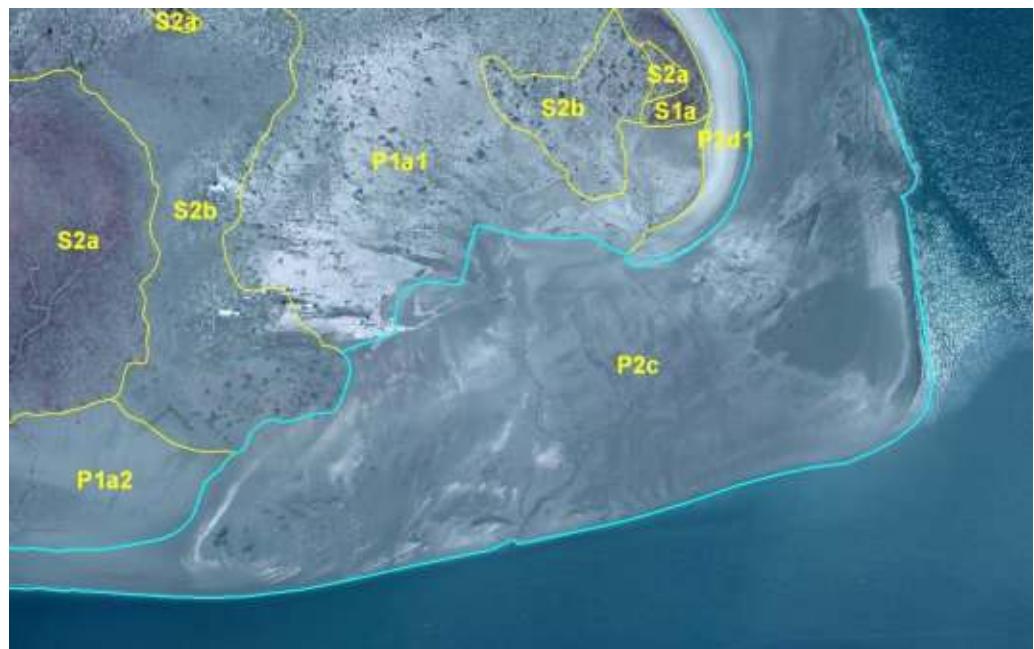
P2c

Vaak ligt een P2c vlak langs of aan het eind van een gebied met megaribbels. De reflectie is hoger in vergelijking met vlak P1a1 en egaal kleurend.



P2c

Ook hier ligt een P2c vlak tegen een gebied met megaribbels aan.



P2c

Ook dit vlak is van het type P2c. Het vlak is gelegen op de rand van een plaat, de overgang van een plaat naar een geul.

P2d1 Hoog energetische zandruggen in het litoraal

Veldkenmerken

Vaak gelegen aan de buitenzijde van met name platen, maar soms ook op slikken. Geïsoleerde zandruggen met tweezijdige helling, duidelijk niet deel uitmakend van een kreekrand, fenomenen die vermoedelijk het resultaat zijn van zandophopingen door het samenkommen van stroombanen. Dergelijke zandruggen kunnen lange tijd ergens blijven liggen. Meestal zijn er ook vrij veel schelpen aanwezig. Het type grenst vaak aan P2d2.



P2d1 Sloehaven

Zandrug. Deze vorm bevat veel schelpen, maar nog te weinig om een schelpenrug (P2d2) van te maken. Achteraan op de foto gaat het type wel over in P2d2.



P2d1 Den Dortsman, Oosterschelde

De groene waas is Klein zeegras (*Zostera noltei*)



P2d1 Rammekenshoek



P2d1 Hooge Springer



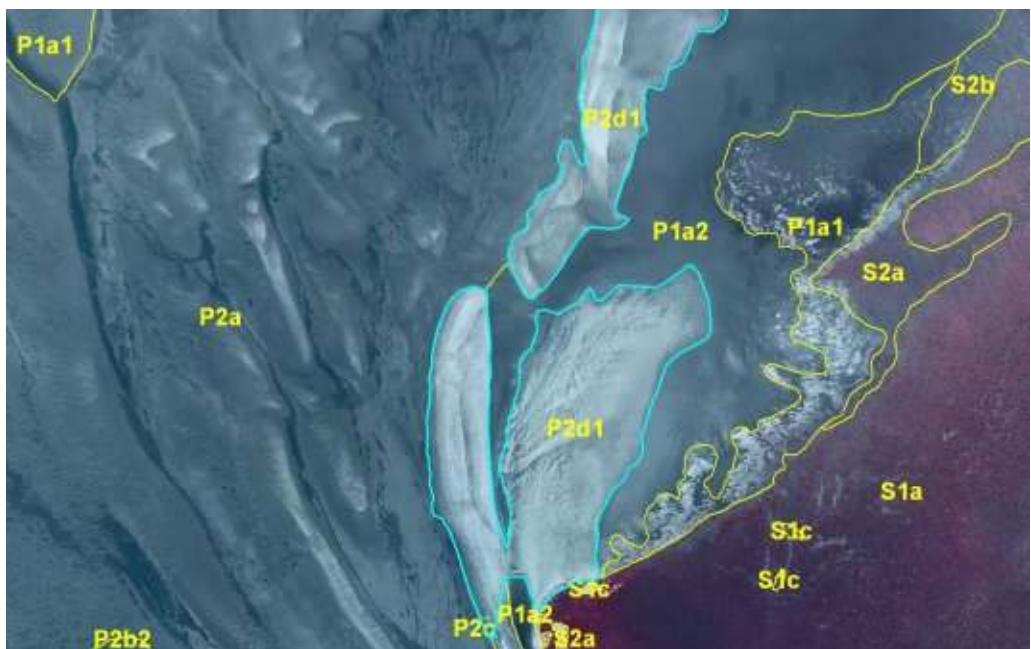
P2d1 Zuidwest Ameland



P2d1 Oostpunt Terschelling

Luchtfotokenmerken

Geïsoleerde, langwerpige hoogten met tweezijdige helling en veel reflectie, lichtgrijs gekleurd.



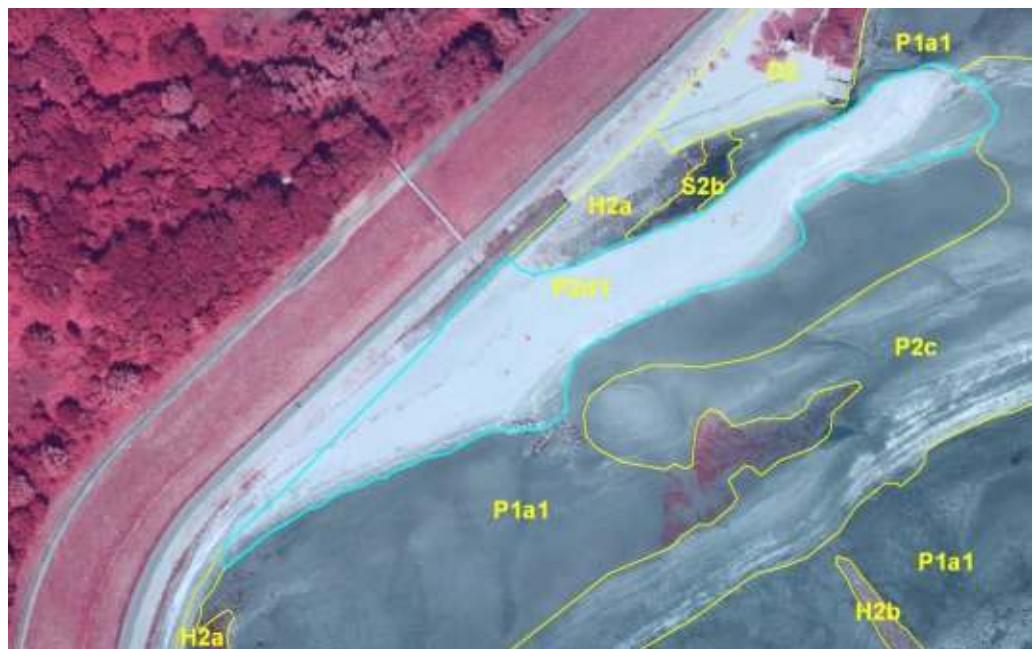
P2d1

De vlakken P2d1 zijn zandruggen met tweezijdige helling, gelegen op een plaat. De zandrug maakt geen deel uit van een kreekrand. De reflectie is hoog.



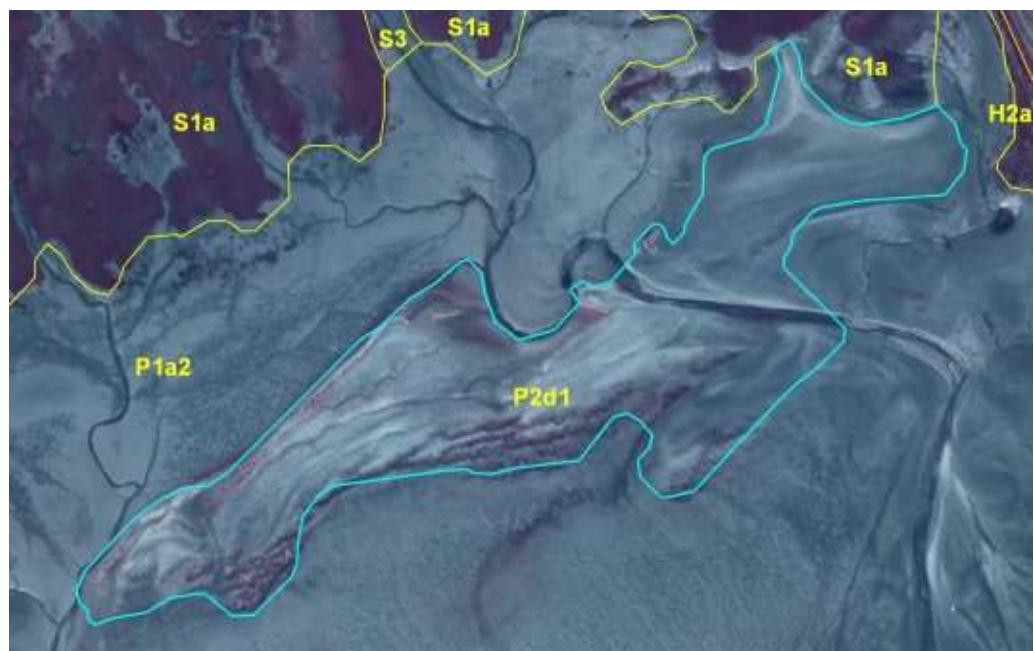
P2d1

Een P2d1 op het slik. Een zandrug met een tweezijdige helling. Relatief gezien is de reflectie hoger dan de omliggende vlakken van het P1-type. Met een DFS is een duidelijke rug te zien.



P2d1

Ook hier is het P2d1 vlak een zandrug op het slik. De reflectie is hier zeer hoog. Schelpophopingen op het slik, type P2d3, bevinden zich vooral als ophopingen in hoeken van dijken.



P2d1

Het vlak P2d1 is een geïsoleerde zandrug met aan twee zijden een helling. De rode tint geeft begroeiing van wieren in de lagere delen aan, die gehecht zijn aan de schelpen.

P2d2 Schelpenrug op hoog energetische plaat

Veldkenmerken

Vaak gelegen aan de buitenzijde van met name platen maar soms ook op slikken. Geïsoleerde schelpenruggen met tweezijdige helling. Dit zijn schelpenophopingen, vaak op plaatsen waar twee stroombanen elkaar ontmoeten of als resultante van een "reststroom" over de plaat. Ze kunnen tot wel 2 á 3 meter hoog worden.



P2d2 Middelplaat

De voet van schelpenruggen zijn in de zomer vaak begroeit met groenwieren. Op de foto kan dit abusievelijk als schor gekarteerd worden.



P2d2 Middelplaat

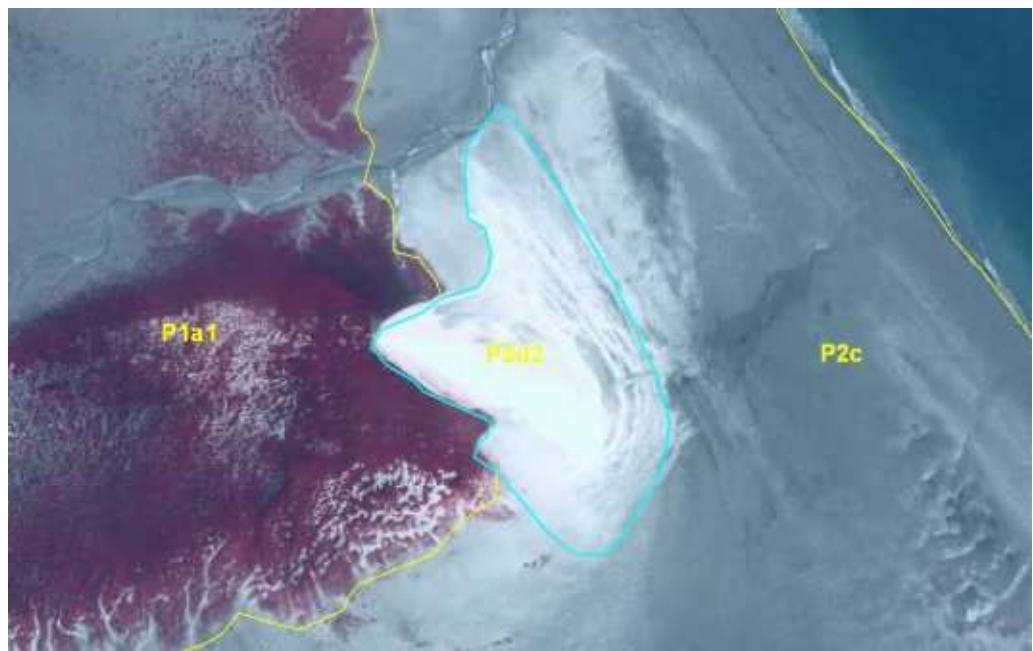
Luchtfotokenmerken

Geïsoleerde, langwerpige hoogten met tweezijdige helling en zeer veel reflectie, grijswit tot wit van kleur. Vaak zijn de lagere delen begroeid met wieren, waardoor er een rode tint is te zien.



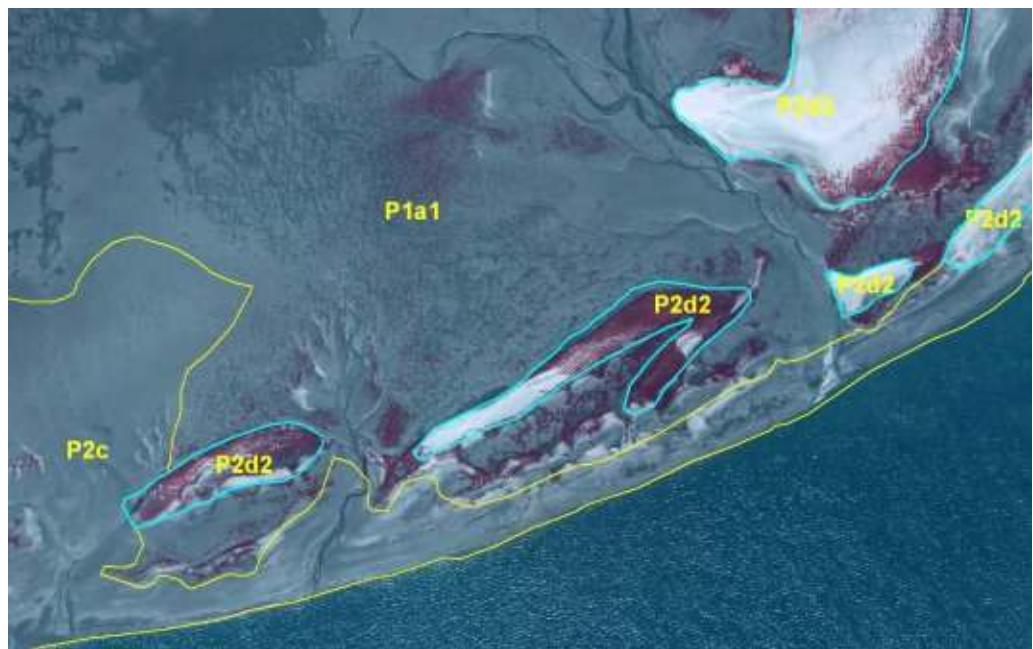
P2d2

Het vlak P2d2, een schelpenrug, heeft een duidelijk hogere reflectie dan het naastliggende vlak P2d1, het type dat een zandrug aangeeft. Door voorkomen van enige begroeiing is het vlak echter minder wit als bijvoorbeeld de volgende foto.



P2d2

Vlak P2d2 is een geïsoleerde hoogte met tweezijdige helling en zeer veel reflectie. De schelpophopingen kunnen meer dan 0.5 meter hoog worden.



P2d2

De P2d2 vlakken zijn geïsoleerde, langwerpige hoogten met tweezijdige helling en zeer veel reflectie. De lagere delen zijn begroeid met wieren, die de rode tint geven.

P2d3 Schelpenrug tegen dijk

Veldkenmerken

Ophopingen van schelpen met meer of minder zand langs of in hoeken van dijken.



P2d3 Terneuzen



P2d3 Terneuzen

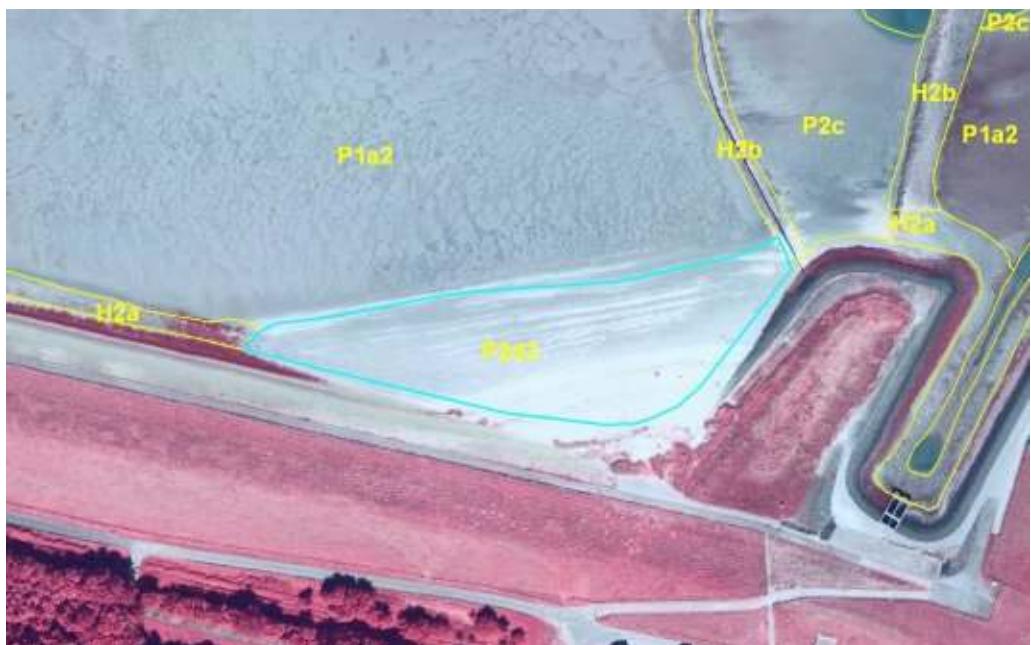


P2d3 Buitenhaven Den Oever

Een voor sterns speciaal aangelegde schelpenbank, in de luwte van een dijk.

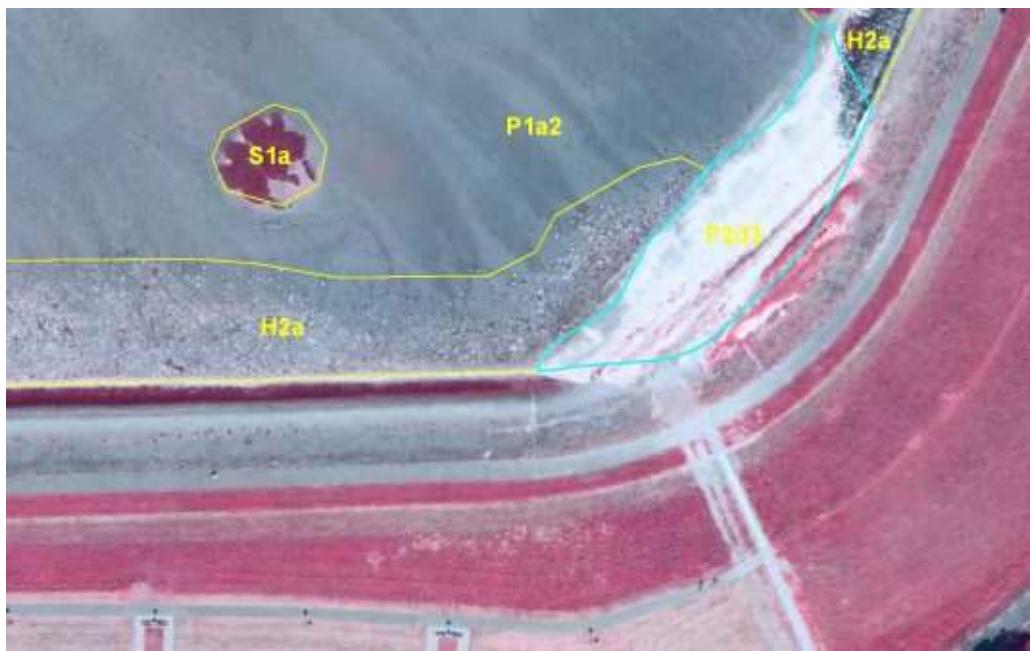
Luchtfotokenmerken

Schelpophoping met éénzijdige helling, grijswit van kleur, met zeer veel reflectie.



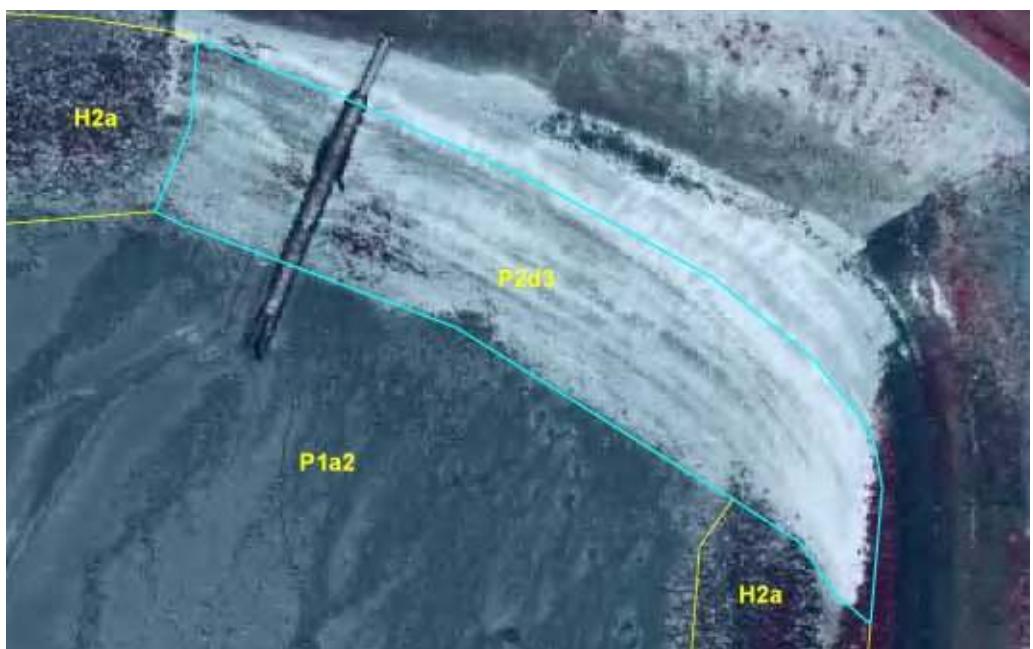
P2d3

Vlak P2d3 geeft veel reflectie in een hoek van de dijk. De wit-lichtgrijze strepen in de éénzijdige helling geven de lagen schelpen aan, afgewisseld met lagen van schelpen gemengd met zand.



P2d3

De schelpophopingen van vlak P2d3 in de hoek van een dijk geven een hoge reflectie in de kleur wit.



P2d3

Vlak P2d3 geeft hoge reflectie. De banen geven schelplagen weer, afgewisseld met schelpenlagen ver mengd met slijf.

2.3 Type P3 Plaat/slik met water (bodem onzichtbaar)

Veldkenmerken

Plaatgedeelte dat ten tijde van opname foto gedeeltelijk onder water ligt. Er is sprake van een waterlaag op de bodem, waardoor de onderliggende bodemstructuur niet of slecht zichtbaar is. P3 wordt alleen gekarteerd als het omsloten is door P en/of S, dus niet als het een open verbinding heeft met de zee, dan wordt het niet gekarteerd. Indien het kan worden toegevoegd aan een van de andere P-typen, dan gaan die typen voor ten opzicht van P3, dat meer een resttype is.

Geen voorbeelden

Luchtfotokenmerken

Eenheden met weinig tot geen reflectie. Duidelijk herkenbaar als water met niet tot slecht zichtbare bodem.



P3

In de vlakken P3 is de bodem niet of nauwelijks zichtbaar. De reflectie is niet groot met een donkerblauw-grijze kleur.



P3

Het vlak P3 is blauw-grijs, dat een waterlaag op het slik aangeeft. De structuur van de bodem is niet goed zichtbaar.

Aan de linkerzijde van H2b, linksboven op de foto, is de structuur van de bodem ook niet zichtbaar. Er is hier echter geen vlak/type toegekend, omdat het aansluit op open water.

3 GROTE KREKEN (> 250m breed) (K)

3.1 Type K1: laag energetische plaat

- **Type K1a: vlak**
 - **Type K1a1: zand**
 - **Type K1a2: slibrijk zand**
- **Type K1b: laag golvend reliëf (H < 0,25m, L = 10-25m)**

3.2 Type K2: hoog energetische plaat

- **Type K2a: met gegolfd reliëf (H < 0,25m, L > 25m)**
- **Type K2b: met megaribbels (H > 0,25m)**
 - **Type K2b1: regelmatige ribbels, 2-dimensionaal**
 - **Type K2b2: onregelmatige ribbels, 3-dimensionaal**
- **Type K2c: vlakke plaat**
- **Type K2d1: zandrug**

3.3 Type K3: kreken met open water (bodem onzichtbaar)

Kreken worden bij de schorren gerekend, tenzij het hele grote kreken (>250m breed) betreft. Een drietal grote kreken komt alleen voor in Saefthinge. Deze grote kreken functioneren eerder als een slik dan als een schorkreek en worden daarom apart onderscheiden als K. Voor fotovoorbeelden van de K-typen wordt verwezen naar de P-typen.

4 HARD SUBSTRAAT (H)

4.1 Type H1: natuurlijk hard substraat (veen-/kleibanken, onbegroeid)

- **Type H1a: < 25% zandbedekking**
- **Type H1b: > 25% zandbedekking**

Type H1a Natuurlijk hard substraat, met < 25% zandbedekking

Veldkenmerken

Onbegroeide banken van hard materiaal, bestaande uit veen of klei. Ze komen vaak voor op de grens van water en slik. Het bodemmateriaal van veen of klei is als regel erg hard en daardoor resistent tegen erosie door stroming en golfslag. Ze liggen meestal langs geulen en vaak is de geulhelling aansluitend aan het veenpakket dan ook steil en kunnen klifranden ontstaan.



H1a Bath

Hier ligt duidelijk veen aan het oppervlak, met sporen van moernering (winning veen tbv zout/brandstof) nog zichtbaar.



H1a De Kaloot

Hier liggen flinke kleipakketten aan het oppervlak. Let op de gelaagdheid, dan is het klei.



H1a Verdronken Land van Saeftinge

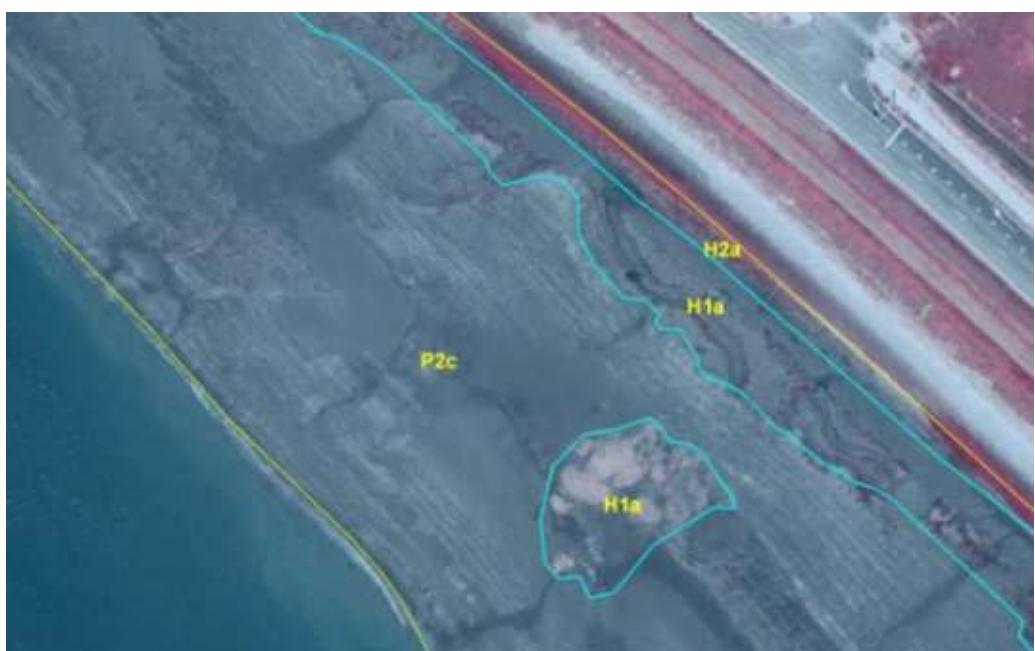
Geul doorbreekt hier het veenpakket.

Luchtfotokenmerken

Deze eenheden, egaal donkerblauw tot lichtgrijs van kleur met lichtroze zweem, zien er vrij compact en "vettig" uit met afgeronde vormen. De reflectie is matig. Zonder antropogene beïnvloeding komt er regelmatig een patroon van ovaalvormige plasjes voor. De ligging is relatief laag. Met antropogene beïnvloeding is het onderscheid eenvoudig door het patroon van moerneringsputten en/of rechte afwateringsgreppels van vroegere perceleringen.

**H1a***

Vlak H1a* met rechte afwateringsgreppels, minder dan 25% zandbedekking, lichtgrijs van kleur. De kleur van het aangrenzende vlak P2c is lichter grijs van kleur, met een hogere reflectie. De ligging is laag, aan de waterlijn.

**H1a**

Ook deze vlakken zijn van het type H1a, donker blauw van kleur en met een roze zweem. De structuur is vrij compact en "vettig" uit met afgeronde vormen.



H1a

Van het vlak H1a is de kleur hier licht grijs met grotere delen donkerder grijs. Het type is te onderscheiden door het patroon van moerneringsputten en/of rechte afwateringsgreppels van vroegere perceleringen.

Type H1b Natuurlijk hard substraat, met > 25% zandbedekking

Veldkenmerken

Onbegroeide banken van hard materiaal met meer dan 25% zandbedekking, bestaande uit veen of klei. Het type is meestal gelegen aan de zee/geulzijde en komt vaak voor op de grens van water en slik. Vaak is de geulhelling aansluitend aan het veenpakket dan ook steil en kunnen klifranden ontstaan. Het bodemmateriaal van veen of klei is als regel erg hard en daardoor resistent tegen erosie door stroming en golfslag.



H1b Verdronken Land van Saeftinge (IJskelder)

Zandplaat met enkele opduikende veen/kleibanken.

Luchtfotokenmerken

Deze eenheden, lichtgrijs van kleur met lichtroze zweem, zien er vrij compact en "vettig" uit met afgeronde vormen. De reflectie is hoger dan bij H1a vanwege de afzetting van zandig materiaal. Ook is er een kleurverschil ten opzichte van H1a. Zonder antropogene beïnvloeding komt er regelmatig een patroon van ovaalvormige plasjes voor. De ligging is relatief laag. Met antropogene beïnvloeding is het onderscheid eenvoudig door het patroon van rechthoekige putten en/of rechte afwateringsgreppels, dat door de dunne zandlagen heen is te zien.

**H1b**

Het vlak H1b heeft een hogere reflectie dan H1a door de zandafzetting van meer dan 25%.

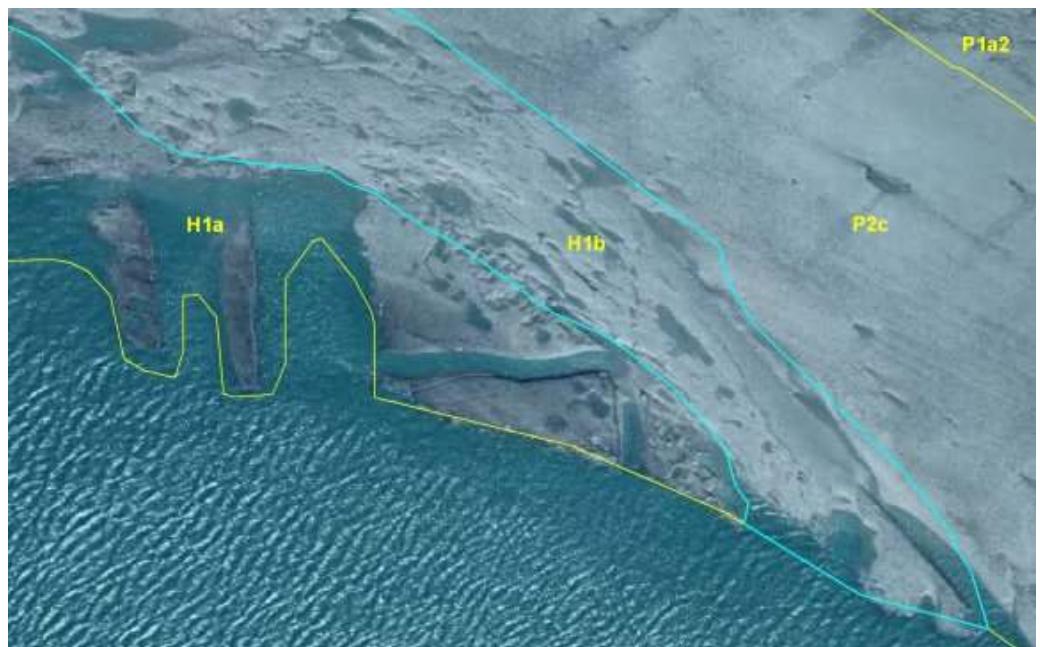
**H1b**

De bodem in de vlakken H1b kan worden onderscheiden, met een rode zweem. De vlakken hebben een patroon met rechte afwateringsgreppels.



H1b

Het vlak H1b heeft relatief een donkere kleur door het slibrijke zand.



H1b

Hier is duidelijk het verschil te zien tussen het vlak H1b en H1a*, met name wat kleur en reflectie betreft. De lichtere kleur van H1b geeft zandafzetting van meer dan 25% aan. Geen antropogene beïnvloeding door de aanwezigheid van ovaalvormige plasjes.

4.2 Type H2: hard substraat antropogeen (glooiing, krib etc)

- **Type H2a: dijk(glooiing)**
- **Type H2b: krib / havendam**
- **Type H2c: geulrandverdediging**
- **Type H2d: vooroeververdediging**

H2a Dijkglooiing

Veldkenmerken

Stortsteen aan de dijkvoet langs de grens van het karteergebied. Ook zandige dijkglooingen waar het stortsteen nog zichtbaar is en dijken worden hiertoe gerekend.



H2a Oosterschelde

Dijkglooiing, inclusief netjes afgewerkte kreukelberm.

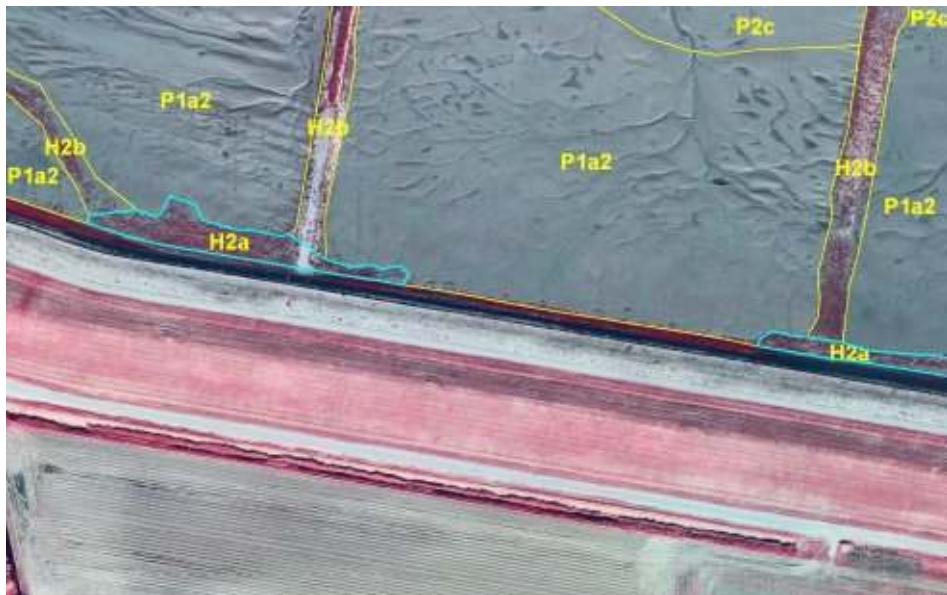


H2a Tholen, Oosterschelde.

Hier is de kreukelberm niet netjes afgewerkt en slingeren de stenen tot ca. 15m op het slik.

Luchtfotokenmerken

Matige tot sterke reflectie van veelal lijnformige elementen aan de voet van dijken; ook dikwijls roodkleuring door aangroei van wieren en/of algen of door begroeiing.



H2a

Het vlak H2a aan de grens van het karteergebied, de rode kleur wijst op begroeiing door wier en algen.



H2a

Ook dit vlak volgt de kustlijn zoveel mogelijk en staat niet min of meer loodrecht op de kust zoals H2b. Ook een slordige afwerking van stortsteen of oude relictien die direct aan het lijnformige vlak liggen worden bij H2a gerekend.



H2a

De roodkleuring van het vlak H2a aan de linker zijde van de figuur geeft duidelijk meer begroeiing aan dan de rechter zijde.



H2a

Ook dit vlak volgt de kustlijn zoveel mogelijk en staat niet min of meer loodrecht op de kust zoals H2b. Ook hier wordt de slordige afwerking van stortsteen of oude relictien die direct aan het lijnvormige vlak liggen, bij H2a gerekend.

H2b Krib of havendam

Veldkenmerken

Kribben loodrecht op de dijk. Ook verspreide steenhopen, geïsoleerde relictten en bestortingen op het slik, waar de afzonderlijke stenen herkenbaar zijn, zijn tot H2b gerekend.



H2b Terneuzen



H2b Rottumerplaat

De kribben dienen hier om de duinen te beschermen

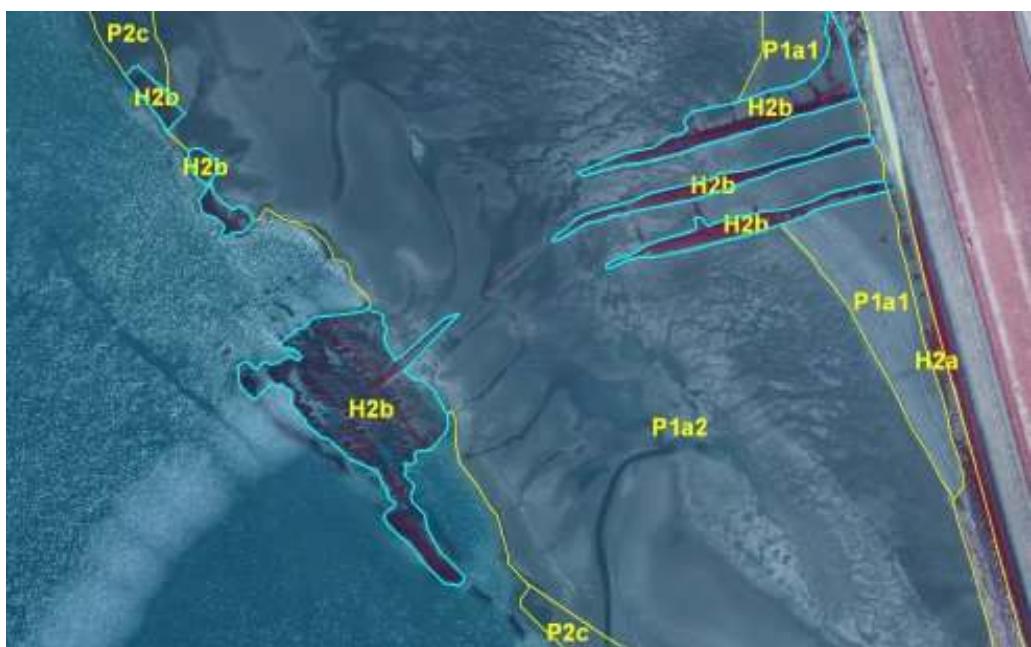
Luchtfotokenmerken

Matige tot sterke reflectie van veelal lijnformige elementen min of meer loodrecht op de dijk; ook dikwijls roodkleuring door aangroei van wieren en/of algen of door begroeiing.



H2b

De vlakken H2b staan nagenoeg loodrecht op de kust. Oude relicten, haaks grenzend aan het lijnformige vlak worden bij H2b gerekend.



H2b

De lijnformige vlakken van type H2b staan loodrecht op de kust en kunnen voor een groot deel onder water liggen. Oude relicten van T-vormige kribben die eraan grenzen worden bij het type gerekend. De roodkleuring wijst op begroeiing van het hardsubstraat.



H2b

Aan de structuur is te zien waar het vlak H2a eindigt en waar vlak H2b begint. De roodkleuring wijst op begroeiing van het hardsubstraat.

H2c Geulrandverdediging

Veldkenmerken

Constructies langs een geul, waar minimaal een smalle rand slik aanwezig is.



H2c De Overloop van Valkenisse

Het bovenste deel van de geulrandverdediging is met laagwater zichtbaar. De bestorting loopt door tot aan de geulbodem.

Luchtfotokenmerken

Matige tot sterke reflectie van veelal lijnvormige elementen min of meer evenwijdig aan de kust; ook dikwijls roodkleuring door aangroei van wieren en/of algen of door begroeiing. Geulrandverdedigingen liggen aansluitend aan een (vaar)geul.



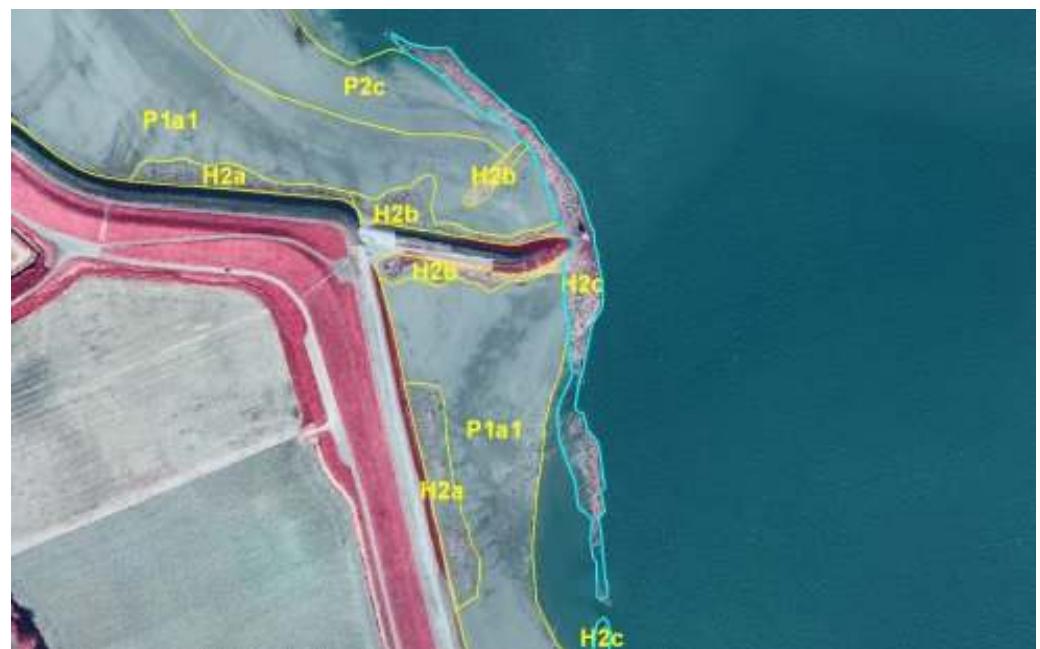
H2c

Het bovenste deel van de geulrandverdediging, min of meer evenwijdig aan de kust, is bij laagwater zichtbaar als een lijnvormig element.



H2c

De geulrandverdediging H2c komt hier naast een aantal kribben (H2b) voor.



H2c

Dit H2c vlak, evenwijdig aan de kust, heeft een roze kleur door begroeiing en/of aanwezigheid van wier en/of algen.

H2d Schorrandverdediging

Veldkenmerken

Oeververdediging aansluitend aan een schor/kwelder of een duingebied.



H2d Slaak, Oosterschelde

Een schorrandverdediging komt in de Westerschelde niet voor.

Luchtfotokenmerken

Oeververdedigingen liggen aansluitend aan een schor/kwelder of een duingebied.

Geen luchtfoto voorbeelden

5 SCHOR/KWELDER & GROEN STRAND (S)

5.1 Type S1 Gesloten schorvegetatie (> 50% bedekking)

- **Type S1a: natuurlijke (kwelder)vorm**
- **Type S1b: landaanwinningsspatronen**
- **Type S1c: open plekken en plassen in de kwelder (< 25% bedekking)**

S1a Natuurlijk schor met gesloten vegetatie

Veldkenmerken

Natuurlijk schor dat voor meer dan 50% bedekt is door vegetatie. Verschillende vegetatietypen komen voor op oeverwallen en in kommen. De eenheid is gelegen aan de bovengrens van het intergetijdengebied.

Natuurlijke schorren of kwelders worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een natuurlijke afwatering, te zien aan kronkelende en vertakkende kreken. In veel natuurlijke schorren zijn echter ook sporen te zien van begreppeling en/of zomerkaarden. In het verleden zijn delen van de schorren afgegraven voor klei of zoden ten behoeve van dijkreconstructies.



S1a Oosterkwelder Schiermonnikoog



S1a Rottumerplaat



S1a Saefthinge



S1a Hooge Springer

Overgang tussen S2a op de voorgrond naar S1a verderop.



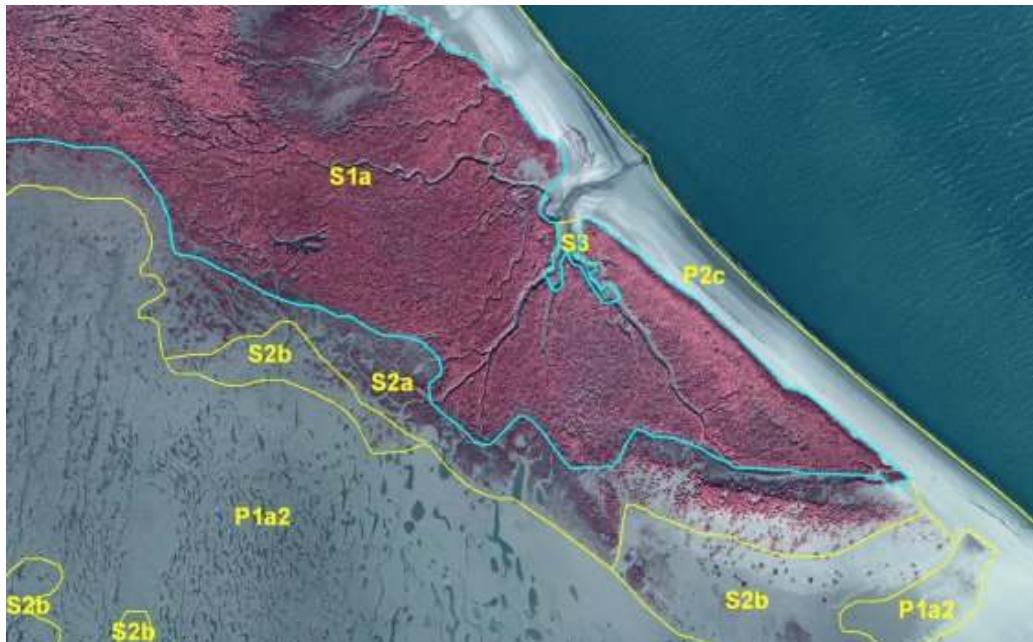
S1a Saefthinge



S1a Waarde

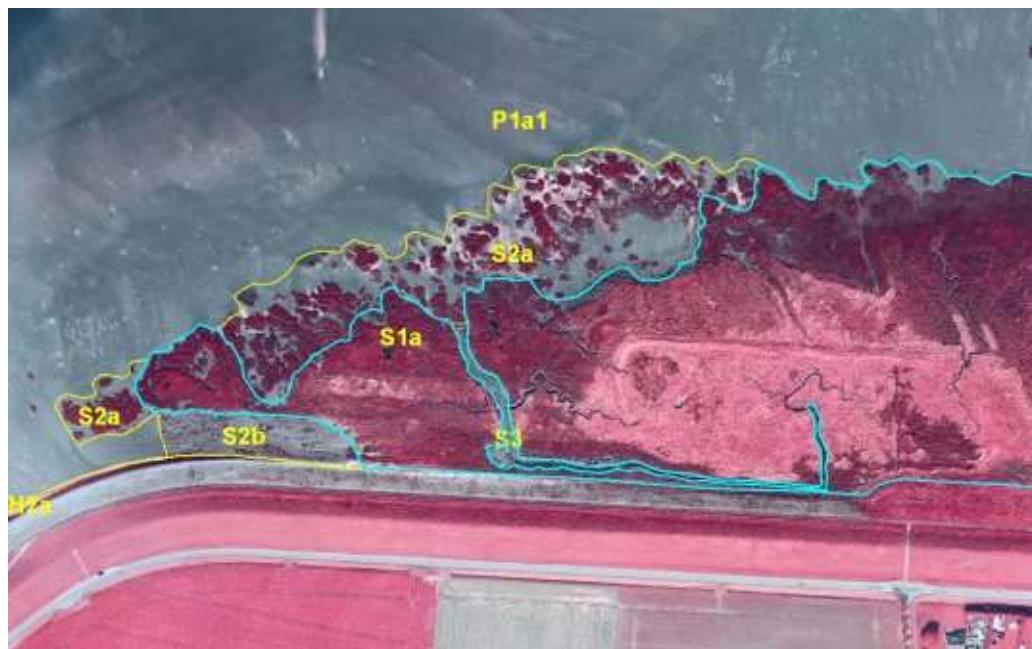
Luchtfotokenmerken

Overwegend weinig reflectie. Het patroon van geringe reflectie en hoogteverschillen weerspiegelt de verschillende vegetatie van kreken, de hier langs gelegen oeverwallen en van kommen. Kleuren variëren van rood tot bruin, afhankelijk van de hoeveelheid vegetatie en strooisel. Bladgroen absorbeert infrarood licht, dus in het algemeen geldt: hoe roder, des te meer vegetatie aanwezig.



S1a

De kleurvariatie van het vlak S1a loopt van donker rood naar roze, afhankelijk van de vegetatie op het schor. De bedekking van de vegetatie is hoog, meer dan 50%.



S1a

Van het type S1a is de bedekking van de vegetatie hoog. De kleur varieert van roze tot donker rood, afhankelijk van de hoeveelheid en verschillende soorten vegetatie.

S1b Kwelder met landaanwinningspatronen (>50% bedekking)

Veld- en luchtfotokenmerken

Gesloten vegetatie (>50% bedekking). Kenmerkend voor landaanwinningswerken is de aanwezigheid van rijshouten dammen op het wad en een slotenpatroon op de kwelder, die tegenwoordig alleen nog in het Waddengebied voorkomen.

Landaanwinningspatronen zijn in het veld herkenbaar aan afwateringskanaaltjes (zwetsloten, S3b) en begreppelingssloten. De dichtheid van de sloten kan variëren van extensief (200x220m bezinkvakken) tot intensief (100x100m vakken, met daarbinnen 10 stroken/beten van elk 9m breed, gevolgd door een begreppelingssloot van 1m).



S1b Kwelderwerken Groninger kust

Te zien zijn landaanwinningswerken met de verschillende typen S1b (kwelderwerken, >50% bedekking), S1c (open plekken) en S2c (kwelderwerken, 10-50% bedekking) op de achtergrond.



S1b Dollarde

In het westelijke deel zijn nog goed de landaanwinningspatronen herkenbaar.



S1b Kwelderwerken Groninger kust

Infrarood beeld met landaanwinningspatronen

S1c Schor met open plekken en plassen (< 25% bedekking)

Veldkenmerken

Open plekken binnen schorren met een gesloten vegetatie (S1a) (>50% bedekking). De open plek zelf wordt voor minder dan 25% door vegetatie bedekt. Ook waterplassen in het begroeide deel van een schor worden tot deze eenheid gerekend evenals kale afgeschaafde delen langs kliffen ontstaan door golferosie (bijvoorbeeld het oostelijk deel van het Verdronken Land van Saefthinge). De eenheid is gelegen aan de bovenkant van het intergetijdengebied.



S1c Plassen op de Bosplaat Terschelling



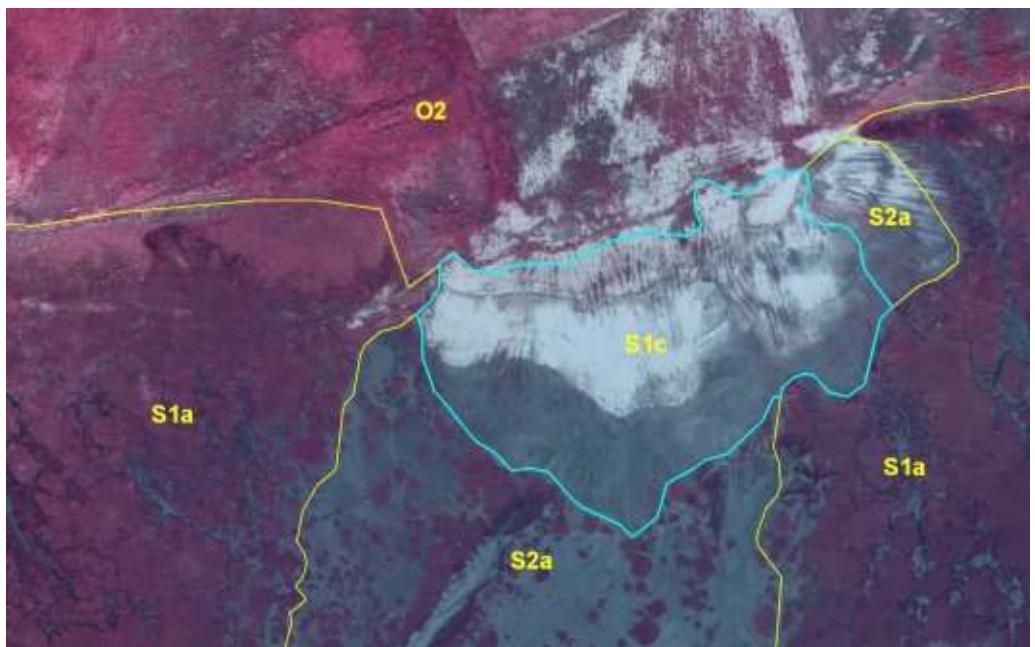
S1c Plassen (onbegroeid) op het groene strand Schiermonnikoog



S1c Plassen in de slufter Nieuwenhuisglop op Schiermonnikoog

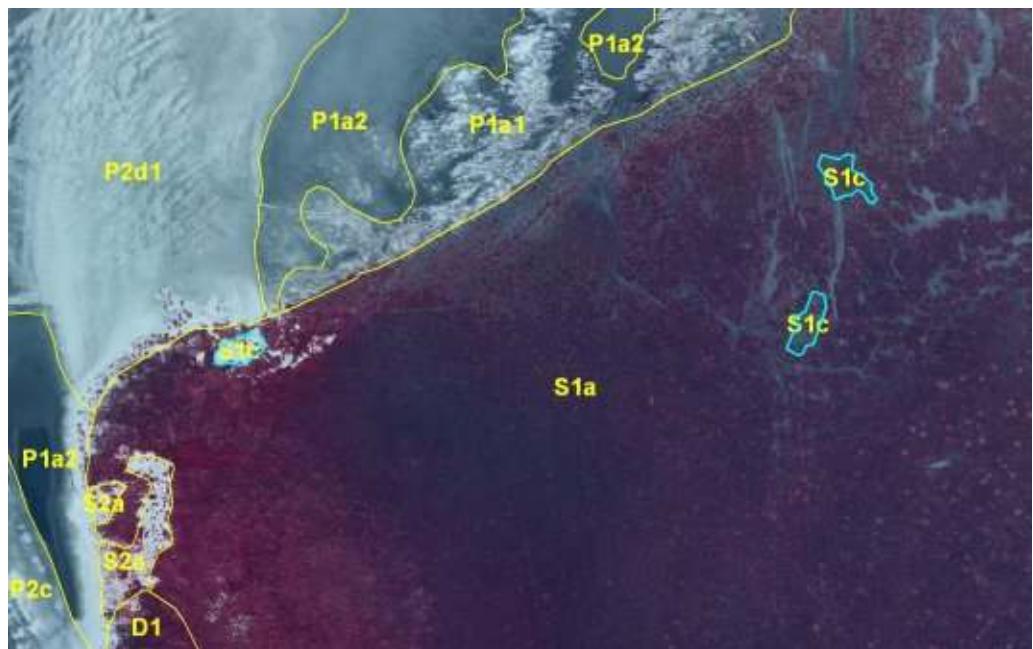
Luchtfotokenmerken

Duidelijk meer reflectie dan het omringende vegetatiedek. Willekeurige patronen van licht- tot donkergris met soms enige rode vlekken door de aanwezige ijle vegetatie.



S1c

Het vlak S1c is een open plek begrensd door gebieden met dichte vegetatie. De reflectie van vlak S1c is duidelijk hoger dan in de omliggende vlakken.



S1c

De vlakken S1c zijn open plekken in de gesloten vegetatie van type S1a en worden weergegeven door een lichtgrijze tot donkergrijze kleur.



S1c

Deze waterplas ligt in een klein schor achter een duinenrij.

5.2 Type S2 Open schorvegetatie (< 50% bedekking)

- **Type S2a: natuurlijke (kwelder)vorm (10-50% bedekking)**
- **Type S2b: zeer open en/of pollenstructuur (< 10% bedekking en/of > 10 pollen/ha)**
- **Type S2c: landaanwinningspatronen (10-50% bedekking)**

S2a Natuurlijke, open schorvegetatie (10-50% bedekking)

Veldkenmerken

Schorren of groene stranden met een vegetatiebedekking tussen de 10 en 50%. Het gaat hier om primaire schorren, die vaak lager gelegen zijn dan volwassen, gesloten schorren. Ze bestaan vaak uit pollen met Engels slijkgras, maar bijvoorbeeld ook velden zeevrucht of Zulte met een bedekking tussen 10 en 50% worden tot deze eenheid gerekend.



S2a Sloehaven



S2a Platen van Valkenisse – west



S2a Hoek van Ossenisse

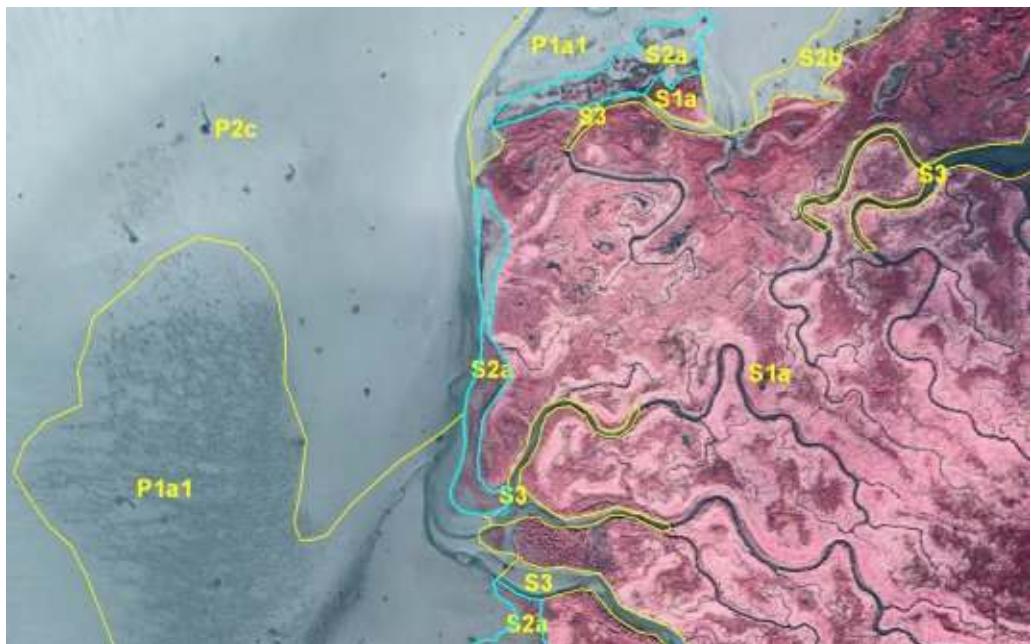
Schaars begroeide delen op de kwelder. Op de achtergrond een S1a.



S2a Pionervegetatie op het Noordrif van Rottumerplaat

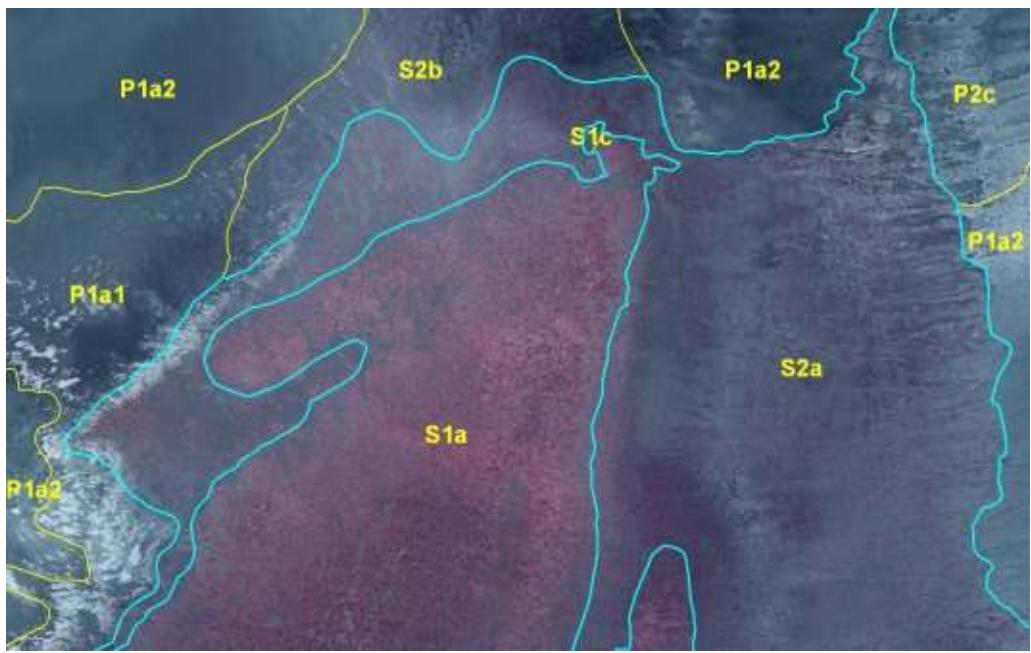
Luchtfotokenmerken

Bij pollen met Engels slijkgras zijn duidelijke roze delen te zien afgewisseld met het grijs van de niet begroeide delen. Zeekraalvegetaties zijn herkenbaar aan een vrij duidelijke en redelijk egale rode zweem, die zich onderscheidt van begroeiingen met wieren waarin fijnmazige patronen te zien zijn die zich richten naar het aflopende water.



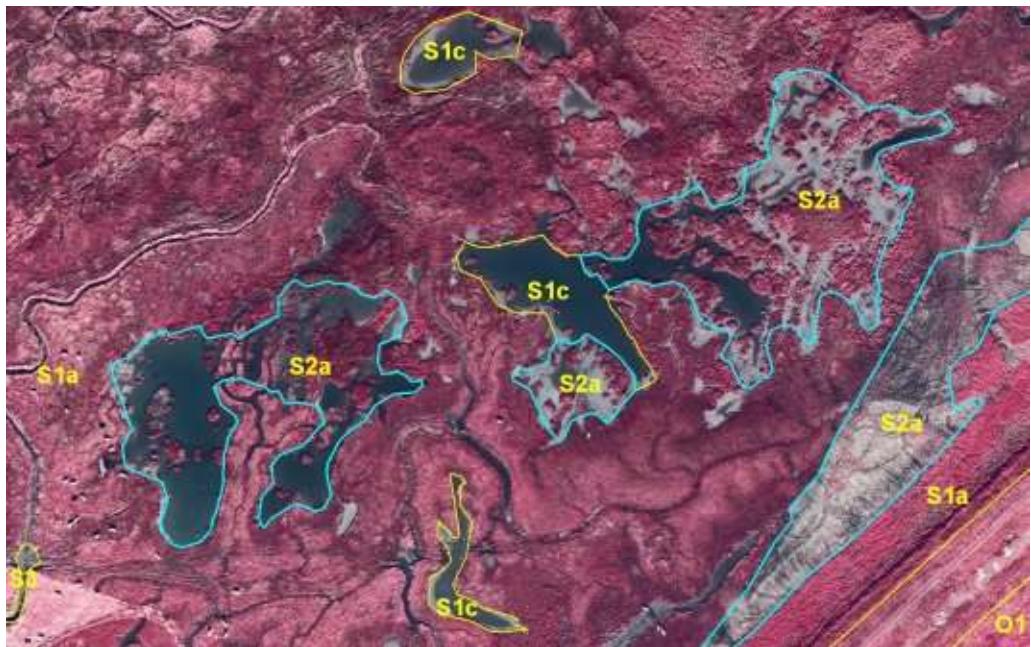
S2a

De vlakken S2a, zijn lager gelegen dan volwassen, gesloten schorren S1a. De pollen met Engels slijkgras zijn duidelijk roze van kleur en worden afgewisseld met het grijs van de niet begroeide delen.



S2a

Het vlak S2a heeft een lage bedekking aan vegetatie. Soms kan er sprake zijn van een vrij ruime begroeiing wier of de aanwezigheid van diatomeeën op de iets verhoogde delen. Dan kan het voorkomen dat er een ander type aan het vlak moet worden toegekend, b.v. type S2b.



S2a

De vlakken bestaan uit pollen met Engels slijkgras en/of Heen, met een bedekking van 10-50% van het vlak. Roze delen van de pollen worden afgewisseld met het grijs van de niet begroeide delen.

S2b Zeer open schorvegetatie (bedekking < 10% of met pollenstructuur > 10 pollen/ha)

Veldkenmerken

Schorren of stranden met een vegetatiebedekking van minder dan 10%. Als onderscheid met platen en slikken geldt, dat het aantal pollen Engels slijkgras meer moet zijn dan 10 per ha. Net als bij de vorige eenheid gaat het hier om primaire schorren, die vaak lager gelegen zijn dan volwassen, gesloten schorren.



S2b Plaat bij Ossenisse



S2b Platen van Valkenisse – west



S2b Paulinaschor



S2b Hooge Platen

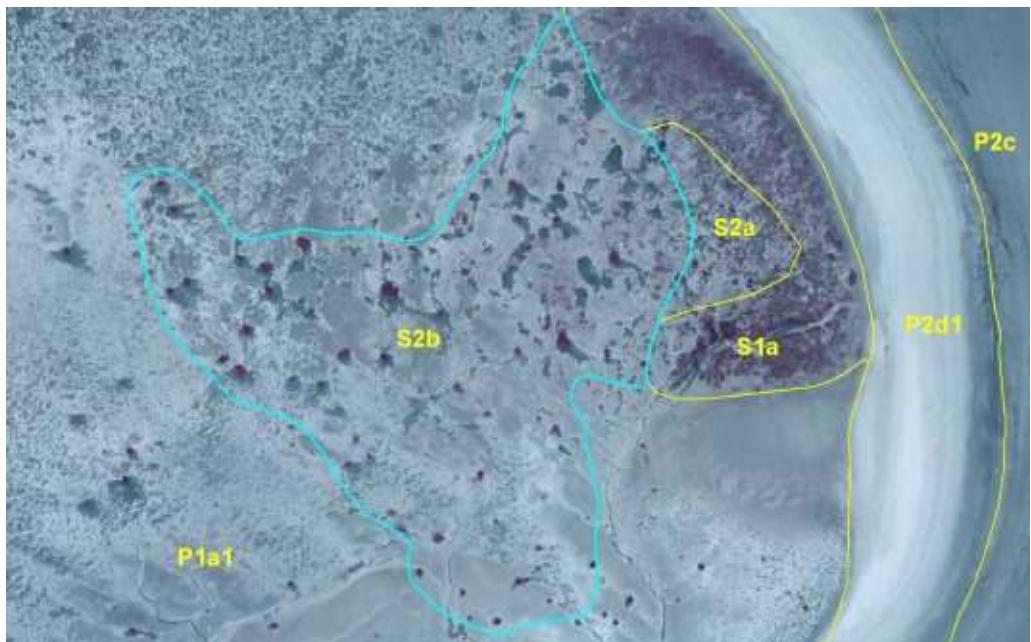
Voorbeeld van een overgang tussen S2b (op voorgrond) en daarachter S2a.



S2b Platen van Valkenisse – west

Luchtfotokenmerken

De pollen met Engels slijkgras zijn duidelijk zichtbare roze tot rode vlekken, afgewisseld met het grijs van de niet begroeide delen. Omdat de bedekking zeer ijlig is, is de reflectie hoog.



S2b

De pollen met Engels slijkgras zijn in het vlak S2b duidelijk te onderscheiden door de donkerrode vlekken op de grijze, onbegroeide delen van het vlak. Om het type S2b toe te kennen, dient de bedekking minder te zijn dan 10%, maar moeten er meer dan 10 pollen per hectare aanwezig zijn.



S2b

De vlakken S2b bestaan uit ruime begroeiing aan wier, in combinatie met zeekraal en enkele pollen Engels slijkgas. Alleen zeekraal en Engels slijkgas behoren tot de S2-typen.



S2b

De vlakken S2b bestaan ook hier uit ruime begroeiing aan wier, in combinatie met zeekraal en enkele pollen Engels slijkgas.

S2c Kwelder met landaanwinningsspatronen (10-50% bedekking)

Veld- en luchtfotokenmerken

Open vegetatie (10% < bedekking < 50%). Landaanwinningsspatronen zijn in het veld herkenbaar aan afwateringskanaaltjes (zwetsloten, S3b) en begreppelingssloten. De dichtheid van de sloten kan variëren van extensief (200x220m bezinkvakken) tot intensief (100x100m vakken, met daarbinnen 10 stroken/beten van elk 9m breed, gevolgd door een begreppelingssloot van 1m).



S2c Kwelderwerken Groninger kust

Voor de kwelders zijn de kweldervakken zomers vaak spaarzaam begroeid met pioniergevegetatie.

5.3 Type S3 Schorkreek/sloot (10-250m breed, onbegroeid)

- **Type S3a: natuurlijk meanderend**
- **Type S3b: gekanaliseerd**

S3a Natuurlijk meanderende schorkreek (10-250m breed)

Veldkenmerken

Het betreft kleinere schorkreken/kwelderslenken, minder dan 250 meter breed, zonder begroeiing, die op een natuurlijke manier meanderen. Als de kreek breder is dan 250 meter, wordt het tot de K-serie gerekend. Als de kreek smaller is dan 10 meter, dan wordt het niet meer als S3 gekarteerd, maar als het omliggende kweldertype (S1 of S2).



S3a De 3e slenk op Schiermonnikoog



S3a S3a-slenken op de Boschplaat Terschelling



S3a Kwelderslenk op Rottumerplaat



S3a Schorkreek oostzijde Saeftinge



S3a Kwelderslenk op Ameland

Luchtfotokenmerken

Door het ontbreken van vegetatie betreft het licht- tot donkergrizige, lintvormige insnijdingen in het schor. De mate van reflectie is doorgaans hoog.



S3a

De kreken van de vlakken S3 zijn grijs tot donker blauwgrijs van kleur met hoge reflectie t.o.v. de omliggende vlakken met kweldervegetatie.



S3a

Ook hier heeft vlak S3a een hoge reflectie. De kreken worden niet verder uitgekarteerd dan 5m breed.

S3b Gekanaliseerde schorkreek/sloot (10-250m breed)

Veld- en luchtfotokenmerken

Gekanaliseerde rechte, brede afvoersloten en kanalen. Wanneer de sloot < 10m breed is, dan wordt het niet gekarteerd.



S3b Dollar

Te zien zijn een afwateringskanaal langs de dijk en een brede afvoersloot (zwetsloot), die zorgt voor de afwatering van de landaanwinningswerken.

6 DUINEN (D)

6.1 Type D1: natuurlijke duinen & hoge stranden

Veldkenmerken

Natuurlijke duinen en hoge stranden zijn relatief hoog gelegen, vaak is (duin)vegetatie aanwezig. Ze zijn duidelijk herkenbaar aan hun ontstaansvorm. Het in dijkhoeken afgezette zandige sediment is ook als D1 geïnterpreteerd.



D1 De Kaloot

Hier komen al heel lang natuurlijke opgestoven duintjes voor, gelegen tegen een zeedijk.



D1 Terschelling

Natuurlijke embryonale duintjes op het strand van Terschelling



D1 Vlieland

Natuurlijke embryonale duintjes en duinen op Vlieland



D1 Ameland

Natuurlijke duinen en begroeide embryonale duintjes op Ameland



D1 Schiermonnikoog

Zeer jonge natuurlijk opgestoven embryonale duintjes op Schiermonnikoog



D1 Hooge Platen

Natuurlijk duin op een zandplaat. Eerst is het ontstaan hier versneld door mensenhanden. Tegenwoordig hoog genoeg voor autonoom bestaan.

Luchtfotokenmerken

De begroeide delen bezitten vele roodtinten. De hoge kale delen hebben een sterke reflectie en zijn lichtgrijs tot bijna wit. Op basis van hun natuurlijke vorm zijn duinen behorend tot deze eenheid te onderscheiden van duinen van eenheid D2. Waterpartijen binnen de duinen worden als O5 (Overig waterberging) getypeerd.

**D1**

Van het vlak D1 bezitten de begroeide delen vele roodtinten. De kale delen (veelal paadjes) hebben een sterke reflectie en zijn bijna wit. Het lage deel achter het duin is een begroeid schor, type S1a, met daarbinnen een waterpartij (S1c).

**D1**

Het vlak D1 is onbegroeid, heeft een sterke reflectie en heeft een bijna witte kleur.

6.2 Type D2: antropogene duinen (stuifdijken etc.)

Veldkenmerken

Antropogene duinen zijn relatief hoog gelegen, vaak met (duin)vegetatie.

Regelmatig zijn rechte stuifdijken of stuifschermen aanwezig.

Het verschil natuurlijk / kunstmatig is in de Westerschelde vooral de mate waarin natuurlijke processen spelen. Duinen bij Rammekens zijn uitgeschoven, bij Kaloot natuurlijk verstoven / opgestoven. Paulina is een grensgeval.



D2 Oostpunt Terschelling



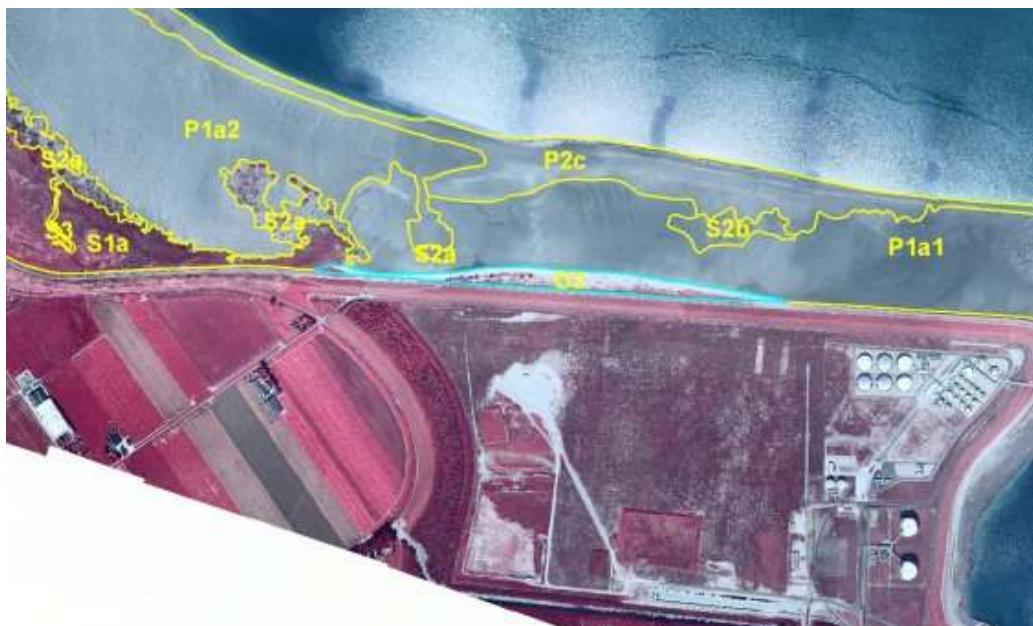
D2 Eroderende stuifdijk Rottumerplaat



D2 Zeereep Terschelling

Luchtfotokenmerken

De begroeide delen bezitten vele roodtinten. De hoge kale delen hebben een sterke reflectie en zijn lichtgrijs tot wit. Op basis van hun vorm (rechte stuifdijken en -schermen zijn ze van D1 te onderscheiden). Als waterpartijen aanwezig zijn binnen de duinen, worden deze als O5 (Overig waterberging) getypeerd.



D2

Vlak D2 is een duin dat tegen de dijk is aangelegd. De ligging van het duin is niet een natuurlijke plaats.



D2

Het vlak D2 is grotendeels omgeven door dijken en is voor het merendeel begroeid. Het duin is kunstmatig tot stand gekomen door de laagten uit te schuiven tot duinenrijen. De waterpartijen binnen het duin krijgen het type O5 (Overig, waterberging).

7 OVERIGE EENHEDEN (O)

7.1 Type O1: Zanddam

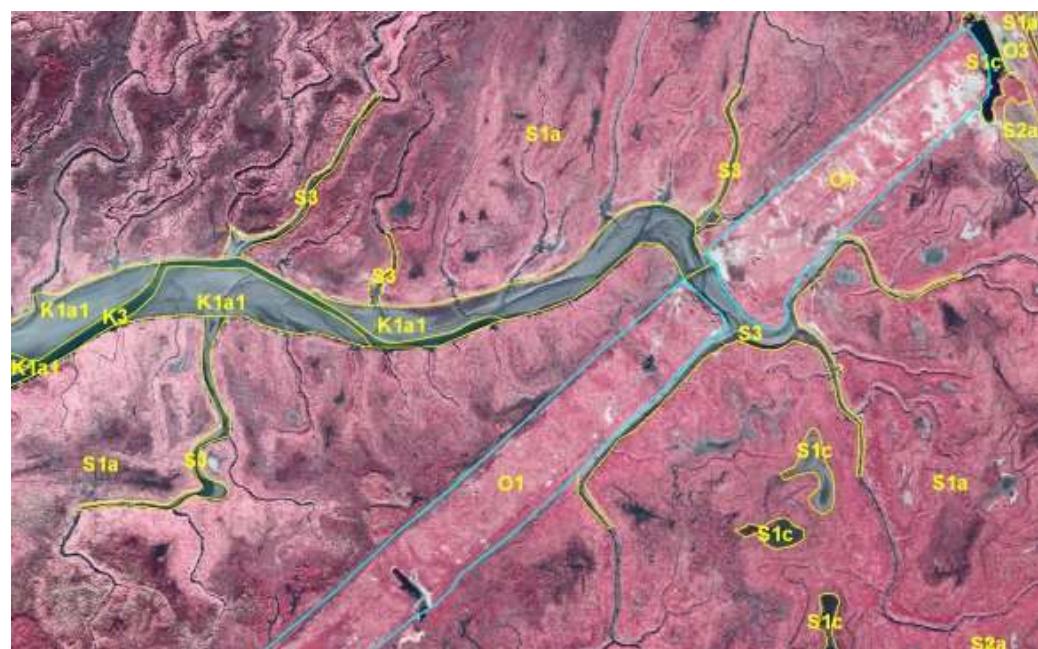
Veldkenmerken

Duidelijk boven het maaiveld gelegen zanddam. Zomerdijkjes in de kwelderwerken worden hieraan ook toebedeeld.

Geen voorbeelden

Luchtfotokenmerken

Lijnvormige, kunstmatige elementen, boven het omliggende maaiveld uitstekend, lichtgrijs of roze- tot lichtrood gekleurd. De reflectie is matig.



O1

Vlak O1 is een lijnvormig element dat boven het maaiveld uitsteekt.

7.2 Type O2: Plateau/verhoging

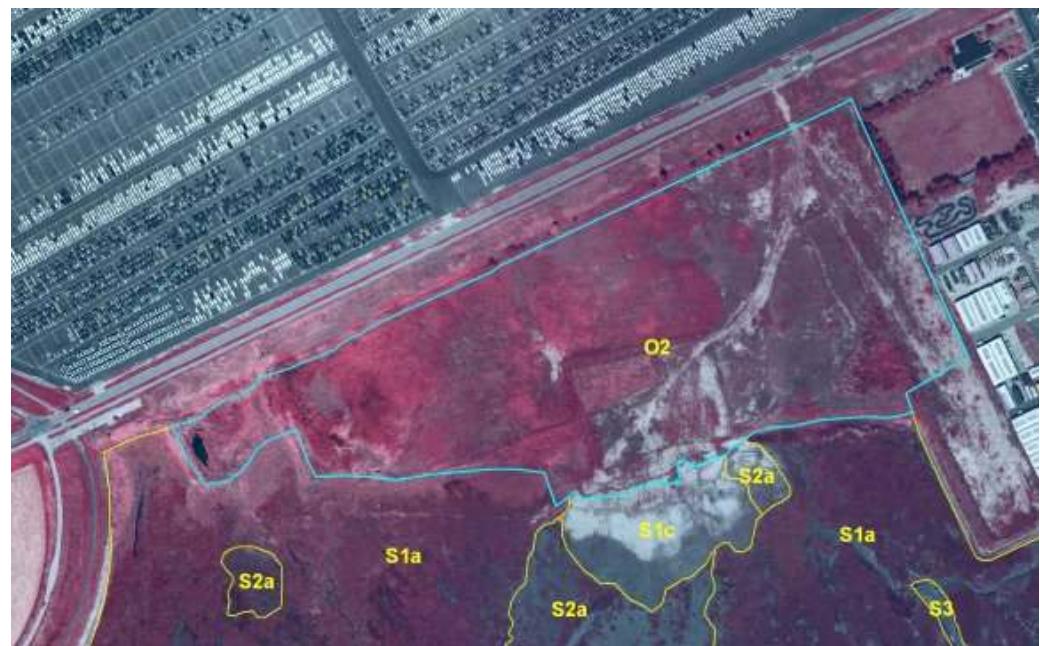
Veldkenmerken

Duidelijk boven het maaiveld gelegen plateau of verhoging van antropogene oorsprong. Soms is vegetatie aanwezig.

Geen voorbeelden

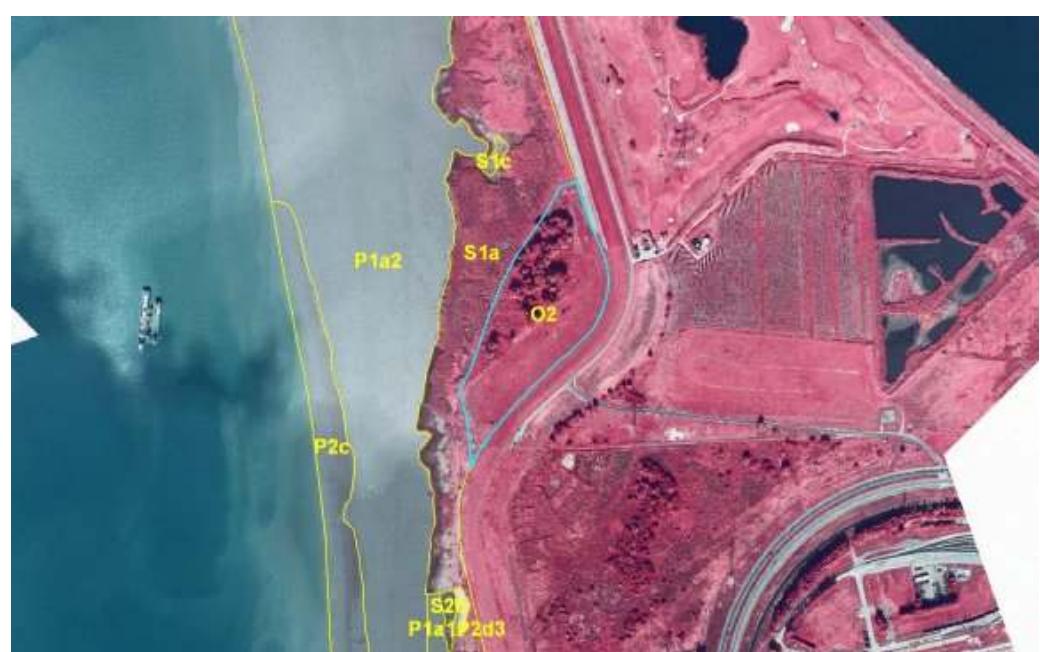
Luchtfotokenmerken

Vlakvormige, kunstmatige elementen, boven het omliggende maaiveld uitstekend, rozerood gekleurd.



O2

Vlak O2 steekt hoog boven het intergetijdegebied uit. De rode kleuren geven de aanwezigheid van vegetatie aan. De hoekige vormen duiden op de kunstmatige aanleg.



O2

Ook dit vlak O2 ligt duidelijk boven het intergetijdegebied en is compleet bedekt met vegetatie. De rechte vorm met lage begroeiing duidt op een antropogene oorsprong.



O2 Radartoren Saeftinge

Het vlak O2 is een kunstmatig element, dat boven het omliggende litorale gebied uitsteekt.

7.3 Type O3: Wegen/paden

Veldkenmerken

Wegen of paden over land.



O3 Pad op groen strand, Schiermonnikoog

Te zien is dat de waterafvoer van de slenk overgaat naar het pad.



O3 Cupido's polder, Terschelling

Wanneer een pad, zoals deze autosporen op het strand, geen effect heeft op de geomorfologie, dan wordt het niet gekarteerd.

Luchtfotokenmerken

Lijnvormige elementen, lichtgrijs gekleurd, soms met roze.



O3 Saefthinge

Het vlak O3 is een pad, lijnvormig, lichtgrijs met roze gekleurd.

7.4 Type O4: Getijdenhaven

Veldkenmerken

Haven die bij eb droogvalt.



O4 Buitenhaven, Den Oever

Luchtfotokenmerken

Vlakvormig elementen, meestal omgeven door kade(s); in het algemeen steigers en/of boten aanwezig.



O4

Het vlak O4 is omgeven door kades en er zijn boten aanwezig.



O4

De haven zelf ligt buiten het interpretatiegebied. De toegang tot de haven valt tijdens eb droog. Aan het vlak is daarom het type O4 toegekend.

7.5 Type O5: Overige waterberging

Veldkenmerken

Antropogene waterplassen gelegen op de hoge delen aan de grens van het karteergebied, vaak omgeven door kades.

Luchtfotokenmerken

Vlakvormig, kunstmatig element met weinig tot geen reflectie, egaal donker blauwgrijs gekleurd.



O5

Het vlak O5 is een waterpartij dat voor een groot deel begrensd wordt door kades. Weinig tot geen reflectie, egaal donker blauw van kleur.

7.6 Type O6: Vloedmerken

Dit is een voorstel voor een nieuw type. Als pilot wordt het opgenomen in de Oosterschelde kartering, zowel voor restanten kweldervegetatie, als bij aanspoeling van wieren.

Veldkenmerken

Brede strook vloedmerk (aanspoeling / strooiselpakket), gelegen tegen een duin of dijk. Ook grote pakketten wieren worden tot dit type gerekend.



06 Stuifdijk Boschplaat Terschelling



06 Stuifdijk Boschplaat Terschelling

Luchtfotokenmerken

Nog niet beschikbaar

8 LITERATUUR

Bakker, R. & W. Bijkerk, 2009. Toelichting bij de Geomorfologische Kartering Westerschelde 2008, op basis van false colour-luchtfoto's 1:10000. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Bergwerff, J.W. 2005. Toelichting bij de Geomorfologische Kartering van de Westerschelde 2004, op basis van false colour-luchtfoto's 1: 10.000. AGI-rapportnr. AGI-20050GSMH-027. Rijkswaterstaat, Data & ICT Dienst, Delft.

Jong, D. J. de, 2005. Geomorfologie, standaard legenda 2005. Rijkswaterstaat, RIKZ, Middelburg.

Jong, D.J. de, 2009. Standaardtypologie ten behoeve van geomorfologische karteringen op basis van luchtfoto's, zoals gebruikt voor de ecotopenkaarten in de Delta. Rijkswaterstaat, dir. Zeeland, Middelburg.

Loomans, M.P. 2002. Toelichting bij de Geomorfologische kartering van de Westerschelde 2004, op basis van luchtfoto's 1:10.000. RWS-AGI; Delft. Rapportnummer MD-GAE-2002-20. Rijkswaterstaat, Data & ICT Dienst, Delft.