

3 Ecologische gebiedsbeschrijving

De flora dezer eilanden [...] vertegenwoordigt verschillende vormen van den bodem [...] Maar bovendien vertoont zij ook eigenaardige, op zich zelf staande vormen, die op vreemde, onbekende oorzaken wijzen en veel stof tot nadenken geven, -- .

Uit: Onkruid. Botanische wandelingen. F.W. van Eeden, 1886.

3.1 Inleiding

Wil men planten- of diersoorten effectief beschermen, dan moeten de ecosystemen waarin ze leven worden beschermd. Daarom is kennis en informatie nodig over de complexe relaties binnen het systeem en de processen die het systeem gevormd hebben. Die kennis en informatie wordt in dit hoofdstuk beschreven.

In dit beheerplan wordt dan ook allereerst uitgegaan van de sturende rol van natuurlijke processen die op het gebied inwerken. Hoewel de Natura 2000 doelen voor Terschelling geformuleerd zijn in termen van behoud, uitbreiding of kwaliteitsverbetering van afzonderlijke habitattypen en soorten (zie tabel 2.3 t/m 2.6, paragraaf 2.3), kunnen die doelen alleen duurzaam gehaald worden wanneer die processen zoveel mogelijk hun werk kunnen doen. Ook het beoordelen van effecten van huidig en toekomstig gebruik en het aan-geven van benodigde maatregelen kan niet enkel met informatie over afzonderlijke soorten en habitattypen gebeuren. Nee, daarbij zal men steeds moeten teruggevallen op de processen die aan de basis van het geheel liggen. Deze hebben immers de structuur van het ecosysteem en het gehele landschap van de eilanden in de loop van de geschiedenis bepaald en doen dat nog steeds. Daarom leidt dit hoofdstuk de lezer eerst langs een beschrijving van het plangebied, waar in grote lijnen het ontstaan de samenstelling van het systeem aan de orde komt. Vervolgens wordt de samenhang tussen patroon en proces in beeld gebracht met behulp van het zgn. eilandmodel en de vertaling ervan naar Terschelling. Dit model wordt in de paragraaf erna als kapstok gebruikt om de vormende en sturende processen en ook de verspreiding en kwaliteit van de habitattypen, habitatsoorten en broedvogelsoorten in hun onderlinge samenhang nader te beschrijven. Tenslotte komen de kansen en knelpunten voor het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen aan de orde. Deze vloeien logischerwijs voort uit de eerdere paragrafen.

3.2 Beschrijving plangebied

..., en regts onderscheiden we den hoogen vuurtoren van Terschelling. Ter zijde van dien toren duikt een lange reeks schoon gewelfde duinen op; aan de andere zijde ligt het groote vriendelijke dorp Westerschelling.

Uit: Onkruid. Botanische wandelingen. F.W. van Eeden, 1886.

3.2.1 Inleiding

Terschelling is met 11.000 hectare, een lengte van 28 kilometer en een breedte van gemiddeld 3,5 à 4 kilometer, het op een na grootste Nederlandse Waddeneiland. Het heeft een karakteristieke langgerekte vorm met een groot duingebied in het middendeel en een polder ten zuiden daarvan. Aan de westkant van het eiland ligt een enorme strandvlakte, de Noordsvaarder, en aan de oostkant een uitgestrekt kweldergebied, de Boschplaat. Terschelling maakt deel uit van een veel groter natuurgebied dat de hele Waddenzee en de Noordzeekustzone omvat. De schaal en natuurlijkheid van de processen die zich in het waddengebied en ook op grote delen van Terschelling afspelen, zijn voor Nederlandse begrippen aanzienlijk. Hier komt een zeer grote variatie aan levensgemeenschappen en soorten voor. Bovendien verlopen onderlinge relaties binnen deze levensgemeenschappen nog vrijwel volledig autonoom en volgens een natuurlijke hiërarchie.



Zicht op Terschelling vanaf de veerboot. Rechts de Brandaris en het bos, links de Noordsvaarder met de witte verstoven duinen op de achtergrond

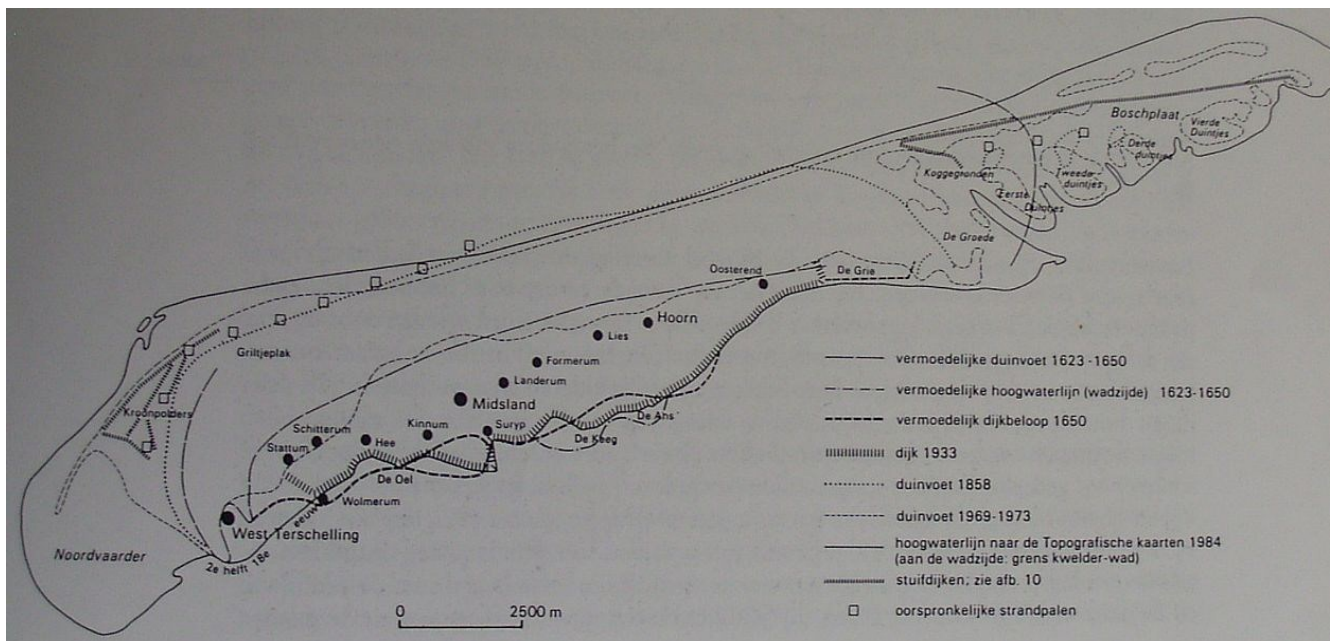
3.2.2 *Ontstaan en ontwikkeling van het landschap op Terschelling*

Bepalend voor de vorming van de huidige waddenkust waren de stormvloedten van de 10^e tot de 12^e eeuw. Deze hebben de toenmalige kust opgedeeld in een aantal eilanden. Tussen de eilanden lagen zeegaten die toegang gaven tot de Waddenzee, en zandplaten die langzaam opslibden tot kwelders.

Terschelling is oorspronkelijk ontstaan als zandplaat - strandwal. Samen met de ontwikkeling van de strandwal trad duinvorming op.

Karakteristiek voor Terschelling is de relatief hoge ouderdom van het centrale duingebied tussen het dorp West Terschelling en het begin van de Boschplaat. Figuur 3.1 laat de vermoedelijke duinvoet en de hoogwaterlijn aan de wadzijde van begin 17^e eeuw zien. Daar lag waarschijnlijk al sinds vele eeuwen voor die tijd de basis van de oude duinkern van het eiland. Ten zuiden van de duinkern liggen de dorpen ten westen van Midsland op de oude strandwal en oude duinen. Hoorn en Oosterend liggen op de jonge duinen. De hogere kwelders onder de duinboog zijn al omstreeks de 12^e, of 13^e eeuw bedijkt (Zwaal, 2000). Die dijk lag zuidelijker dan het huidige tracé dat sinds 1858 z'n definitieve vorm heeft gekregen.

De afgelopen vier eeuwen is heel veel veranderd in de landschappelijke opbouw van het eiland. Het meest opvallend is de enorme verlenging van het eiland, bijna een verdubbeling van de lengte: van ongeveer 15 tot zo'n 28 kilometer.



Figuur 3.1: Globaal beeld van de kustlijnontwikkeling in de afgelopen eeuwen (Westhoff & van Oosten, 1991)

Aan de westzijde zijn in deze periode achtereenvolgens drie zandplaten vanuit het Vlie aangeland. Dit is veroorzaakt door een cyclisch proces van periodieke migratie van geulen en zandplaten over de "buitendelta" van het Vlie naar west Terschelling. Zo'n proces treedt op bij alle eilandkoppen in het Waddengebied. Op Terschelling, leidden de opeenvolgende cycli al gedurende lange tijd tot een voortgaande netto aangroei van de eilandkop. Uit diverse publicaties (o.a. *Westhoff & van Oosten, 1991* en *Donkersloot - de Vrij, 2002*) kan afgeleid worden dat de zandplaten, die gedurende de afgelopen eeuwen met het westen van Terschelling verheeld zijn, steeds gekenmerkt worden door de volgende ontwikkeling:

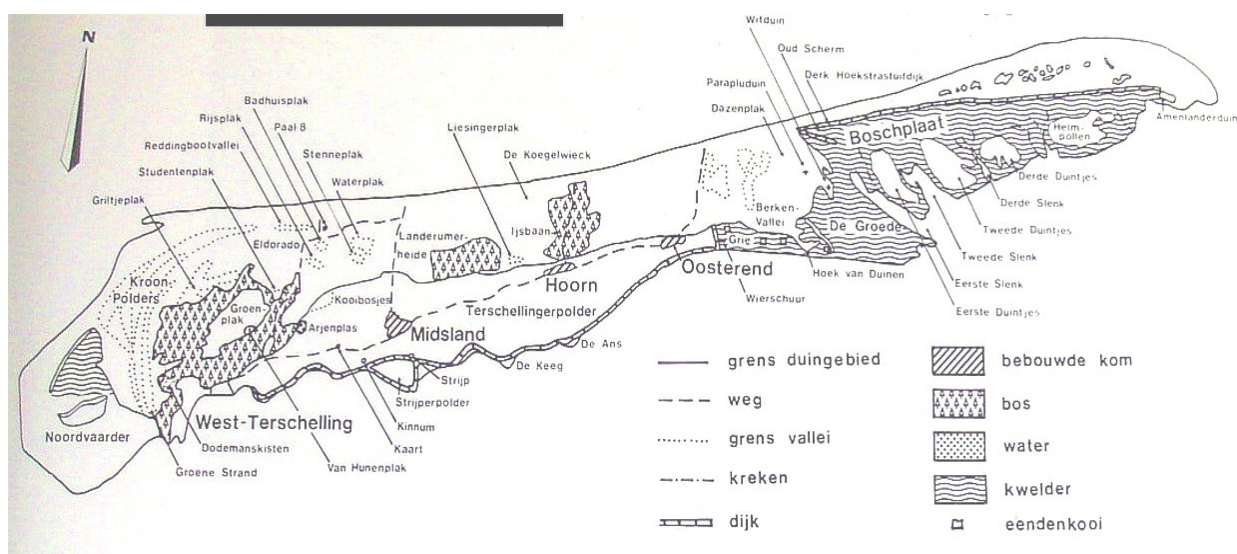
- een periode van aanzienlijke aanwas met duinvorming
Daarna
- een periode van geringe afslag en erosie, door een geul die vanuit de buitendelta steeds dichterbij komt.

Zo suggereert een vergelijking van de actuele hoogtekaart (figuur 3.2) met een kaart van 1794 (Figuur 3.4) dat de huidige duinvallei Griltjeplak (figuur 3.3) ontstaan is na afsnoering van de Robbe Plaat.

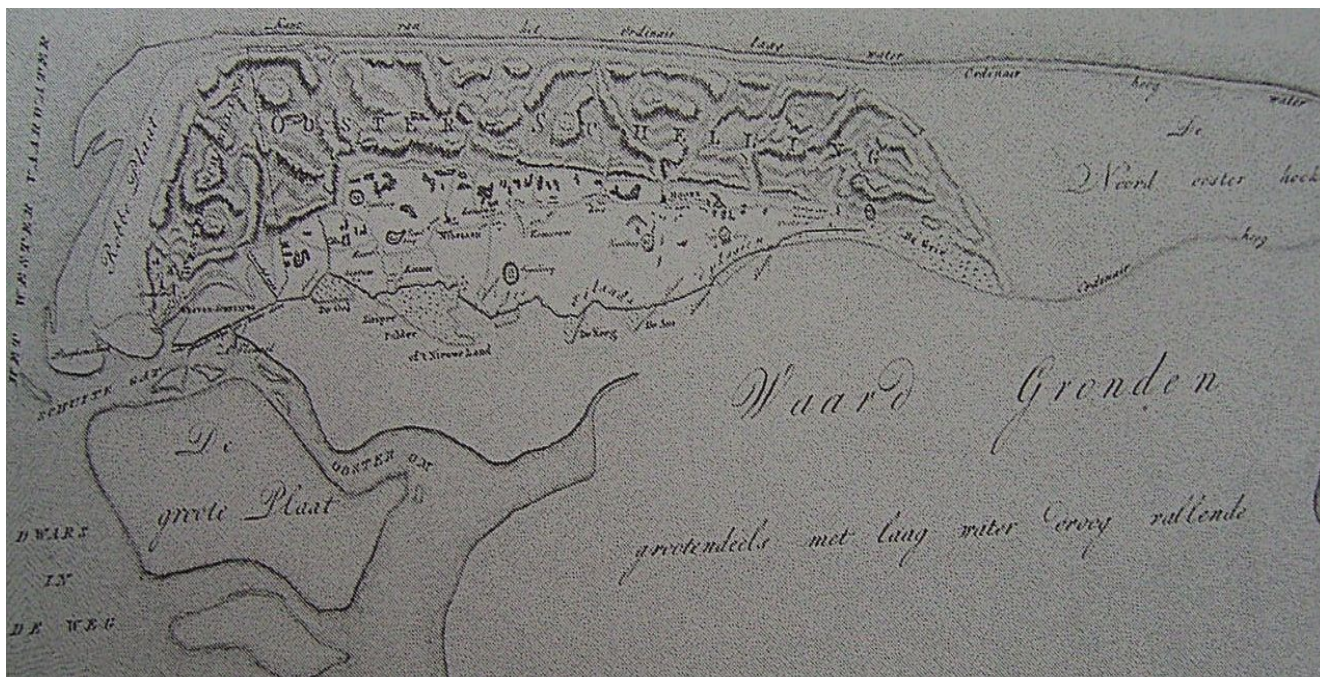
De grootste aangroei heeft omstreeks 1865 plaatsgevonden met de laatste aanlanding, die van de Noordsvaarder. Daarbij werd de tussenliggende slenk, het 'Terschellinger Gat', ook wel het 'Westerboomsgat' genaamd, gedicht. Uit deze slenk ontstond later het zogenoemde Groene Strand, dat dus nooit een echt groen strand was. Via het Groene Strand voerde het aangrenzende oudere duingebied zijn zoete water af door het centraal gelegen 'Riviertje'.



Figuur 3.2: 3D hoogtekaart in vogelvlucht van Terschelling (kijkrichting zuidwest – noordoost)



Figuur 3.3: Benamingen op Terschelling



Figuur 3.4: Kaart van Terschelling uit 1794 (Jan Peereboom)

Aan de oostzijde van het eiland naderde in de loop van de 17e eeuw vanuit het oosten een zandplaat, 'Bossant' of ook wel 'Campersandt' genoemd (zie figuur 3.5 met de oudst bewaarde zeekaart waarop Terschelling is aangegeven, uit 1583). Halverwege de 18e eeuw verzandde het tussen liggende Coggediep, dat ooit 8-9 meter diep was, volledig.

Overigens doet een vergelijking van de oudste kaarten van dit gebied (zie *Donkersloot-de Vrij, 2002*) met de huidige situatie vermoeden dat het toenmalige Coggediep destijds verder naar het oosten lag dan nu wel verondersteld wordt. Albert Oost geeft in z'n proefschrift (1995) aan dat het Coggediep ergens tussen paal 24 en 25 stroomde. Visser (1994) gaat in z'n monografie over de Boschplaat uit van een positie ter hoogte van paal 23-24. Volgens Oost (mondelijke mededeling) zijn de laag gelegen Koggegronden restanten van een zich veel later ontwikkelend washoversysteem (zie 3.4.2 en 3.6.4) ter hoogte van paal 20. Omdat vanaf de noordzijde een geul als onderdeel van dat systeem ontstond, werd in 1929 een op te stuiven rietschermdijk aangelegd vanaf de zeereep bij paal 20 in de richting van de Eerste Duintjes. Deze rietschermdijk brak al gauw door. De restanten ervan worden tegenwoordig 'Oud Scherm' (figuur 3.3) genoemd. Vervolgens werd tussen 1931 en 1937 aansluitend op de zeereep bij paal 20 tot aan paal 29 een stuifdijk aangelegd op onbegroeid zand, ruim boven de gemiddelde hoogwaterlijn, de Derk Hoekstrastuifdijk. De aanleg vond plaats met behulp van schermen van dennentakken. Voor de aanleg van de stuifdijk was de Boschplaat vrijwel geheel onbegroeid. Alleen op en rond de 5 oogduincomplexen die ook nu nog aanwezig zijn kwam een relatief open begroeiing voor. Na voltooiing van de stuifdijk is de gehele Boschplaat geleidelijk van west naar oost begroeid geraakt.



Figuur 3.5: Uitsnede met Terschelling uit zeekaart van Lucas Jansz. Waghenar uit 1583 (noorden linksonder).

3.2.3 Overzicht van geomorfologie en reliëf op Terschelling

Uit het voorgaande verhaal in 3.2.2 ontstaat het volgende globale beeld, waarin het eiland uit drie delen is opgebouwd:

- 1- In het westen de Noordsvaarder (= Eilandkop)
- 2- Een duingebied in het midden met een polder eronder (= Duinboogcomplex)
- 3- De Boschplaat in het oosten (= Eilandstaart)

De Noordsvaarder is een grotendeels onbegroeide zandplaat aan de westkant van Terschelling. Helemaal op de westpunt liggen wat losse duintjes die ruim vijf meter hoog zijn. De zeereep in het noorden is een stuifdijk waar de duinen inmiddels grillig zijn verstoven met diepe kerven en hoogten van zo'n 20 meter. Ten zuiden van de zeereep liggen duinruggen en stuifdijken, waartussen natte valleien liggen. Vanaf het midden naar het oosten raakt de Noordsvaarder steeds meer begroeid, met een opgaande begroeiing van wilgenstruweel in de Kroonpolder als climax.

Het duingebied van Terschelling heeft een breedte van enkele kilometers en bestaat uit een afwisseling van middelhoge duinen / duinruggen en droge en natte duinvalleien. Opmerkelijk is dat de lagere delen (duinvalleien) zich aan de Noordzezijde bevinden, terwijl de hogere duinruggen tegen de Terschellinger polder aanliggen. Dit komt door de secundaire verstuingen in het verleden. De overgang naar de polder toe is steil en abrupt. Dit is met name in de binnenduintrand van West-Terschelling naar Midsland-Noord het geval. Een groot deel van de polder heeft een hoogteligging van NAP 0,0 m tot NAP +1,0 m. Hierdoor ligt de polder relatief laag ten opzichte van de getijden, zodat bemalen moet worden in perioden dat het zeewater hoog opgestuwd wordt. Dit heeft duidelijke gevolgen voor de waterhuishouding in de polder en heeft daarmee ook effect op de hydrologie van het duinsysteem.

Het duingebied wordt in het oosten begrensd door de Boschplaat, een afwisselend natuurgebied van duinen, kwelders, Wad en slenken. De duinen en duinruggen hier hebben een geringe hoogte van maximaal 10 m. Het kweldergebied wordt in het noorden begrensd door een lang gerekte stuifdijk. Er zijn een vijftal hoofdslenken te onderscheiden, die inmiddels vertakkingen hebben tot enkele honderden meters ten zuiden van de stuifdijk. Het kweldergebied is op Terschelling min of meer gescheiden door een hogere duinrug en stuifdijken (omgeving Jan Thijssenduin en Parapluduin). In het zuidwesten bevindt zich een laagte op de overgang van kwelder naar duin met een interessante overgang van zout naar zoet. Deze gradiënt loopt vanaf de Groede tussen het Gat van de Scherm en de Witduin door naar de Berkenvallei in tijden van extreem hoog water en stormvloed kan het zeewater tot deze vallei instromen.

3.2.4 Bodem

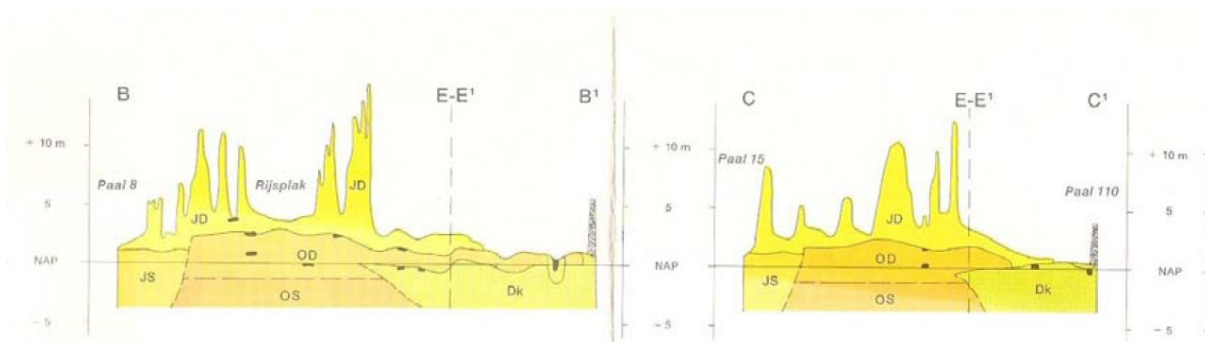
De duinen van Terschelling zijn, evenals in de rest van het Waddengebied voor het overgrote deel ontkalkt (in tegenstelling tot de Noordzeekust ten zuiden van Bergen). Het relatief lage kalkgehalte wordt veroorzaakt door het feit dat het waddenzand grotendeels afkomstig is van de Pleistocene bodem van de Noordzee, die weer opgebouwd is uit mineraalarm sediment afgezet door Noord-Duitse rivieren. Doordat er bovendien voortdurend uitspoeling heeft plaatsgevonden en toevoer van vers kalkrijk zand veelal is uitgebleven, is er weinig kalk meer aanwezig in de bodem (STIBOKA, 1986).

Met name op de eilandkop (Kroonpolders e.o.) is er een afwisseling van vochtige en droge duinen met een meer of minder ontkalkte bovengrond binnen een kalkhoudend milieu. De bodem in het lage deel van het Groene Strand is zout en weinig ontwikkeld, waarbij de veenontwikkeling moet zijn ontstaan door een stabiele kwelstroming vanuit het aangrenzende duincomplex.

Het centrale oude duingebied is grotendeels diep ontkalkt en bestaat daarom uit kalkloze zand- en vaaggronden (duinvaaggronden en vlakvaaggronden) (STIBOKA, 1986). Langs de noordelijke en westelijke rand (Noordsvaarder) wordt het duingebied omringd door één of meerdere jonge duinruggen die uit kalkhoudend fijn zand bestaan. In de lagere delen, langs de zeereep en tussen de ruggen in liggen kalkhoudende vlakvaaggronden.

In de Terschellinger polder liggen hoofdzakelijk kalkloze zandgronden. Langs de Waddenzee ligt een strook van zeekleigronden. In het natte, kwelrijke gebied van de Kooibosjes/Mastenbroeken worden moerige en veengronden aangetroffen.

Relatief grote oppervlakten moerige (zoute) gronden liggen op het oostelijke deel van het eiland, waar het duingebied overgaat naar de Boschplaat (de Groede en Koggegronden). Grote delen van de kwelders op de Boschplaat bestaan uit niet gerijpte minerale gronden.

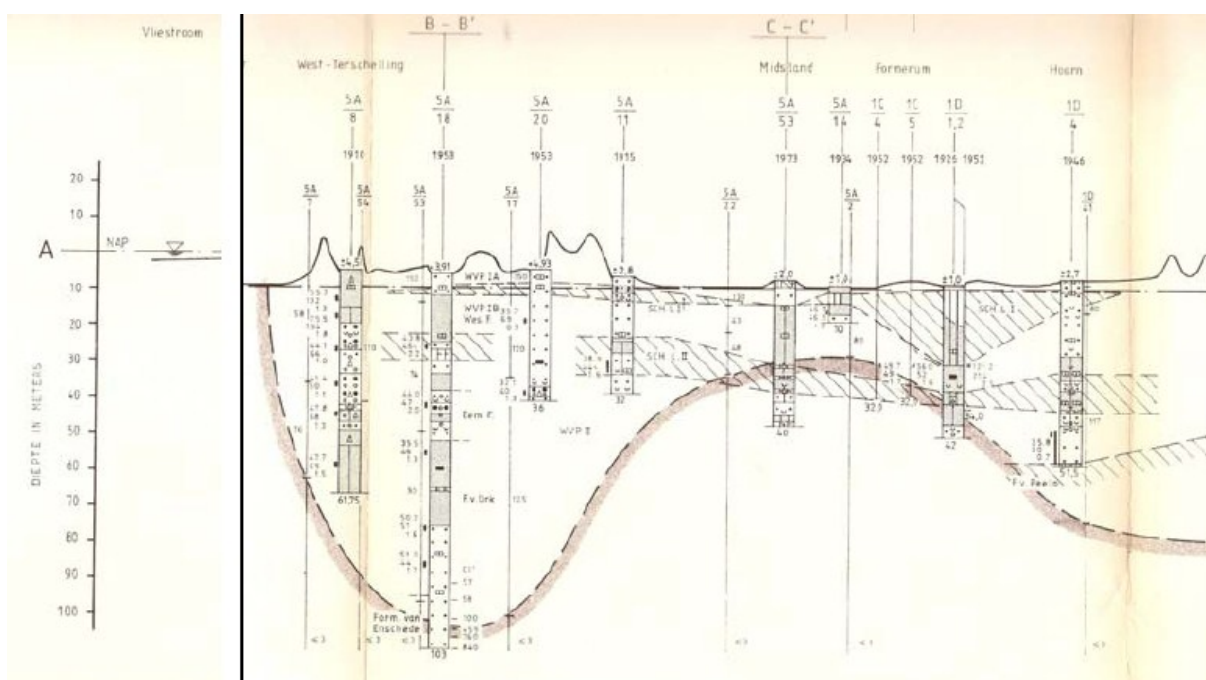


Figuur 3.6: Geologische dwarsdoorsneden van de holocene afzettingen (noord – zuid) ter hoogte van Rijsplak – Hee en Hoorn (bron Rijks Geologische Dienst, 1977)

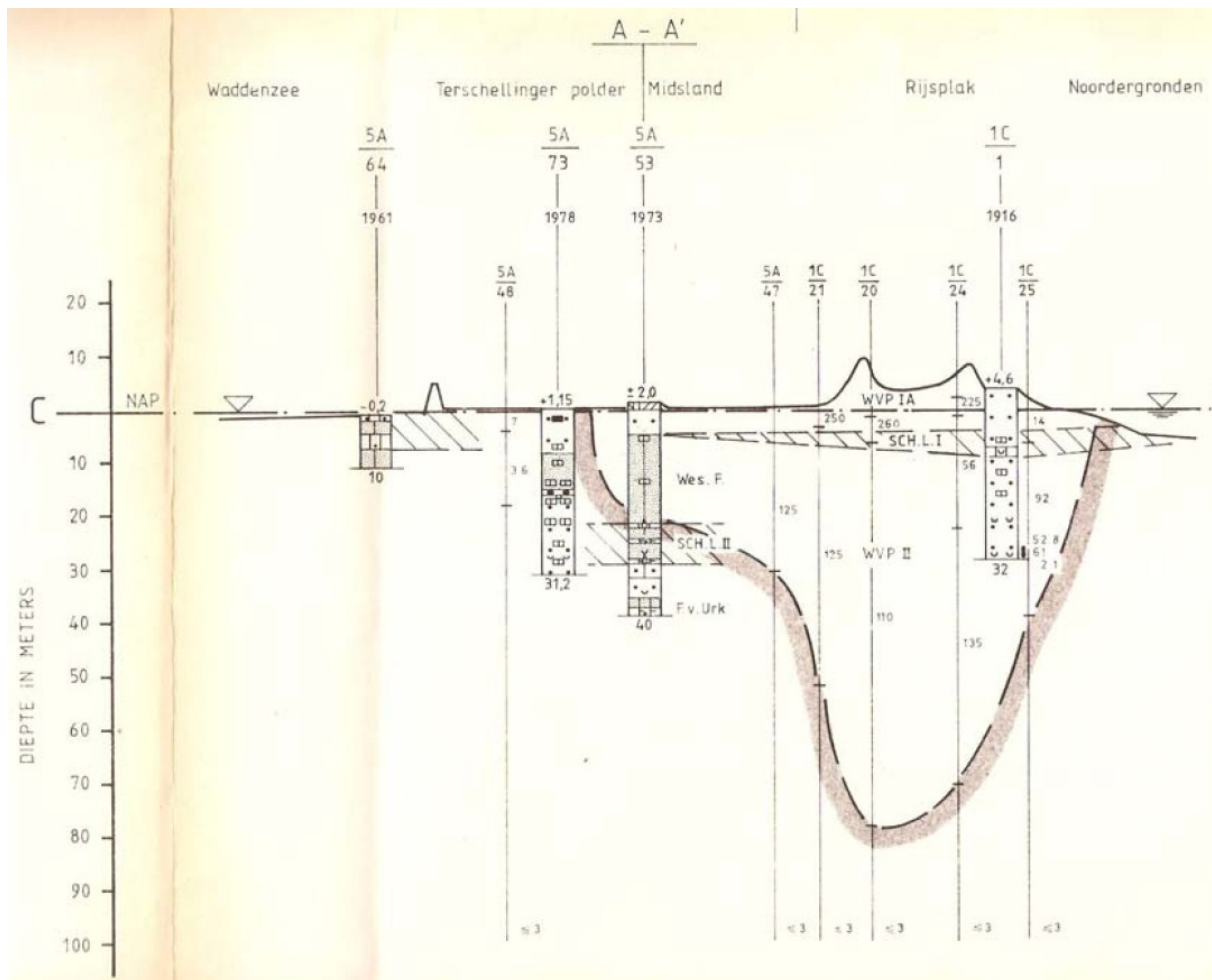
3.2.5 Geohydrologische opbouw

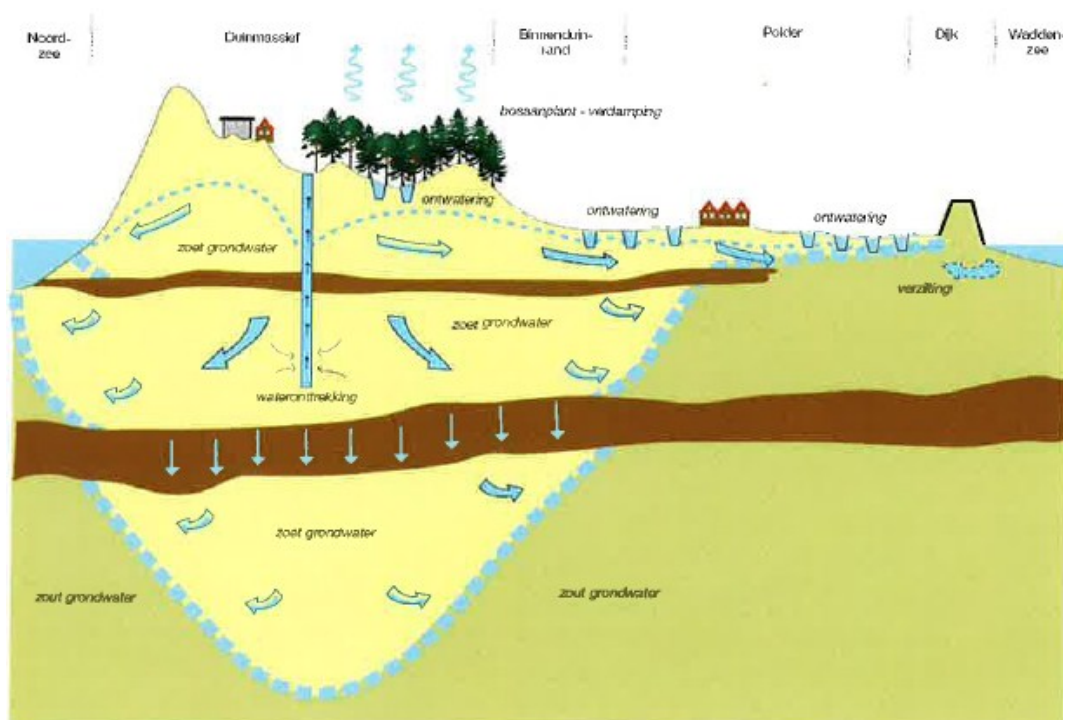
De bovenste 25 meter van het eiland is voor het grootste deel opgebouwd uit zandige afzettingen uit het holoceen (Jonge Duinafzettingen (JD), Oude Duinafzettingen (OD) en Oude Strand- en Strandvoetafzettingen (OS)), Rijks Geologische Dienst, 1977. Aan de Noordzeezijde liggen de jonge Duinafzettingen op Jonge Strand- en Strandvoetafzettingen, terwijl in de Terschellinger polder en verder in de Waddenzee op geringe diepte kleiige afzettingen van Duinkerke voorkomen. Deze worden overdekt door een relatief dunne zone van jonge Duinafzettingen (aan de duinzijde) en Oude Duinafzettingen (figuur 3.7).

Op 25 à 30 meter liggen op veel plekken slecht water doorlatende klei of leemlagen in de ondergrond. De doorsneden in figuur 3.7 en 3.8 geven een schematisch beeld van de verschillende lagen in de ondergrond. De gearceerde banen zijn de klei en leemlagen. Sonderingen die zijn uitgevoerd voor het winplaatsonderzoek (Artesia, 2010) bevestigen dit beeld. Tussen de klei- en leemlagen kan het water in de zandige afzettingen redelijk gemakkelijk bewegen. De streeplijn met de bruinige rand geeft de scheiding tussen het zoete en zoute grondwater aan.

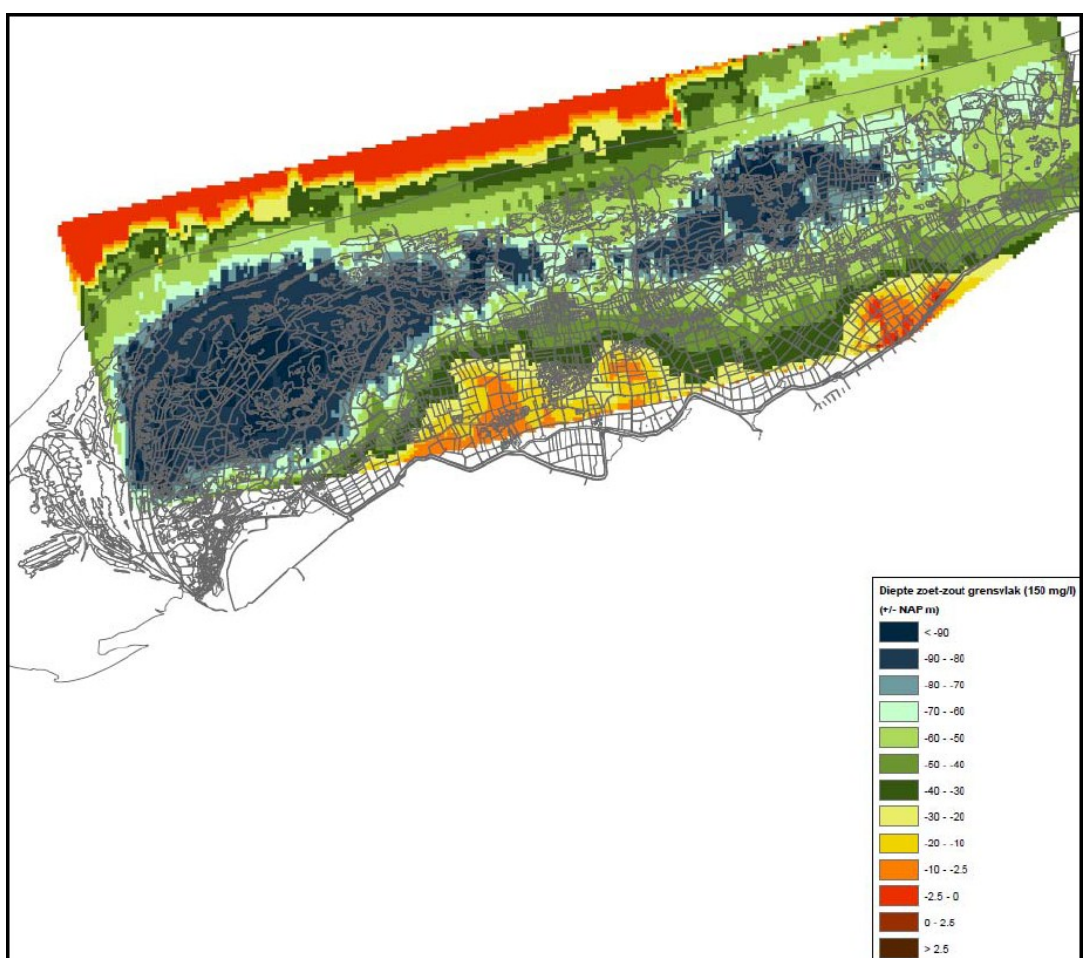


Figuur 3.7: Hydrogeologisch lengteprofiel (West - Oost) over Terschelling (naar DGV-TNO, 1987)





Figuur 3.9: Schematische dwarsdoorsnede van een waddeneiland, waarin de zoetwaterbel en de belangrijkste hydrologische processen globaal zijn weergegeven.



Figuur 3.10 : Ligging zoet - zoutgrensvlak (chloridegehalte: 150 mg/l) (naar Artesia, 2010). De donkerblauwe vlakken zijn 2 diepe zoetwaterbellen.

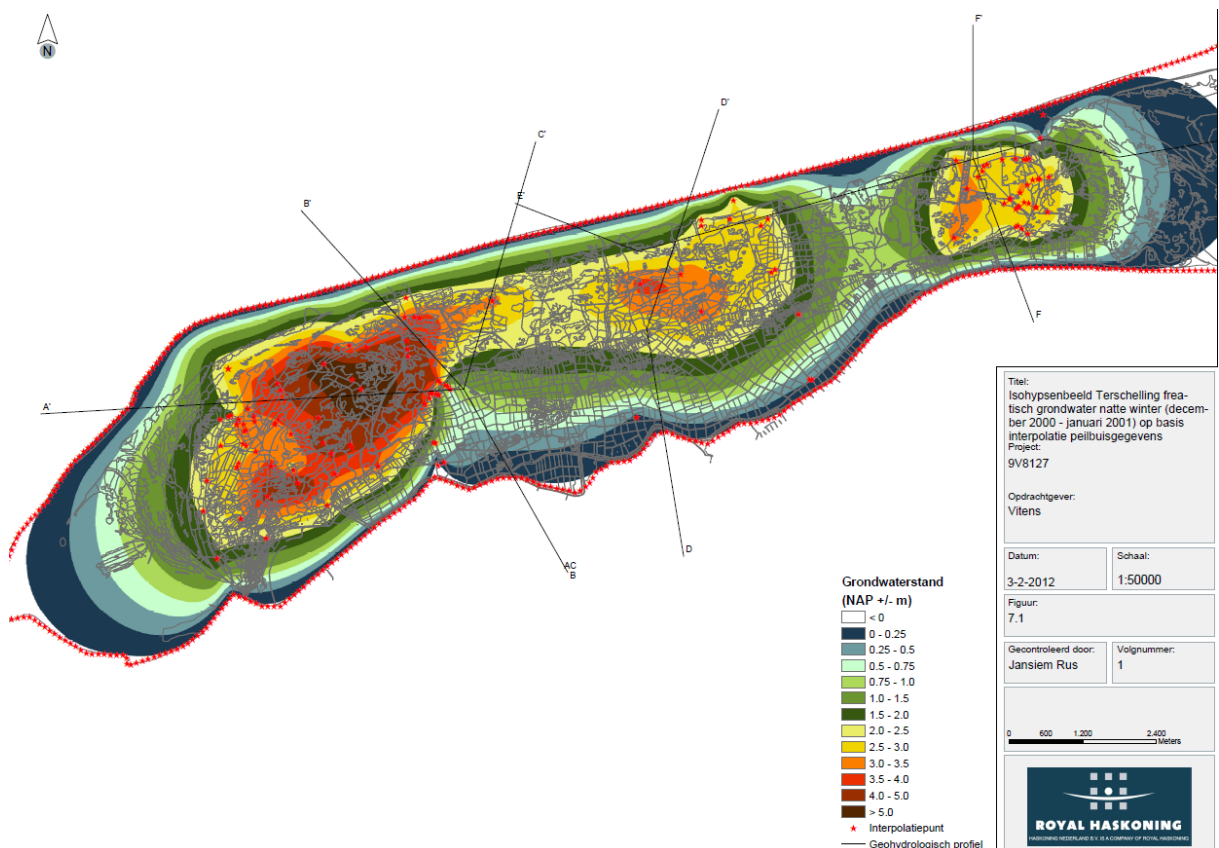
Grondwater; zoet - zout

Op Terschelling zijn in het centrale duingebied duidelijk 2 zoetwaterbellen te onderscheiden (zie figuur 3.10). Vervolgens mag, op basis van de isohypsenkaart, nog een kleine 3^e zoetwaterbel in het duingebied bij Oosterend worden verondersteld. De eerste en grootste ligt in het westelijk deel van de duinen, globaal tussen het dorp West Terschelling en West aan zee. Het zoet – zout grensvlak ligt hier op een diepte van 100 m beneden NAP. In de buurt van het Griene plak komt de top van de zoetwaterbel tot op 6 meter boven NAP. De tweede zoetwaterbel ligt in de duinen Tussen Formerum en Hoorn. Deze reikt tot een diepte van 90 m beneden NAP. De top van het zoete grondwater ligt op een hoogte van globaal 4 meter boven NAP, ten noorden van Formerum. Bij Oosterend (o.a Jan Thijssenduin) is dit ongeveer 3,5 meter plus NAP. De hoge grondwaterstanden worden sterk bepaald door de aanwezige holocene kleilagen in de ondergrond.

Tussen beide grondwaterbellen in het centrale duingebied is de zoetwaterlaag in het duingebied van West aan Zee en Midsland aan Zee relatief dun (plm. 30 meter). Hier zijn de grondwaterstanden laag en reikt het zoute grondwater hoog. De lage grondwaterstanden worden veroorzaakt door het mogelijk ontbreken van de holocene kleilaag. Bovendien zijn de duinen hier relatief laag en is het duingebied smal. Hiertussen liggen veel grotere val-leien.

Ook onder de duinen ten oosten van het Hoornse bos staat het grondwater laag en komt het zoute grondwater dicht naar de oppervlakte. Vervolgens bolt het grondwater ten noord oosten van Oosterend weer sterk op tot ongeveer 3,5 meter boven NAP.

Aan beide uiteinden van het eiland komt het zoute grondwater westwaarts vanaf het Groene Strand en naar het oosten toe vanaf de Groede steeds dichters aan de oppervlakte.

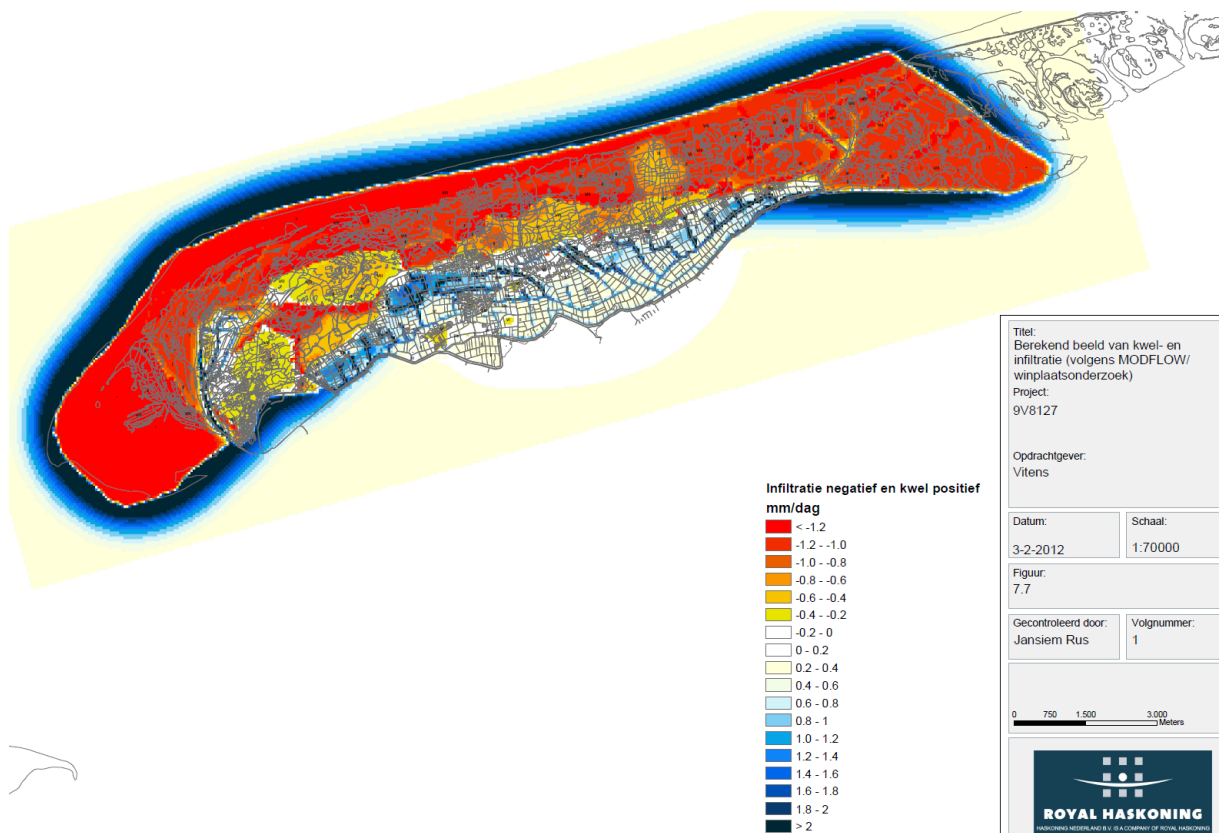


Figuur 3.11 : Overzicht van de gemiddelde grondwaterstanden tijdens een natte winter.

Kwel

Vanaf de bovenkant van de zoetwaterbellen stroomt het grondwater naar opzij in alle richtingen. Aan de randen van het duingebied en in de diepere valleien komt het grondwater als kwelwater aan de oppervlakte. Kwel is vooral aanwezig in de binnenduintrand. Daarbij spannen de Kooibosjes de kroon. De hydrologische modellen berekenen vervolgens ook kwel in de meeste waterlopen en in de polder. Ook aan de westrand en de oostrand van het eiland is kwel berekend. Het gaat dan in het westen om het Groene strand en Noordsvaarder en in het oosten betreft het de overgang vanaf Jan Thijssenduin en Parapluduin naar Berkenvallei en Kopjesplak.

Ook in de valleien en laagten binnen het duingebied is in het veld duidelijk kwel van zoet grondwater waar te nemen. Dit komt in de computermodellen echter niet tot uiting (zie figuur 3.12). Het gaat in de valleien om lokale, vaak tijdelijke, oppervlakkige systemen. De modellen geven een groter regionaal beeld van infiltratie en kwel. Grondwaterstanden in duinvalleien schommelen sterk, zowel binnen het jaar als tussen de jaren. Bovendien kent ook het reliëf veel variatie. Hierdoor is het moeilijk om een verantwoord beeld van de gemiddelde grondwatersituatie te geven.



Figuur 3.12: Berekend beeld van kwel en infiltratie volgens MODFLOW / winplaatsenonderzoek 2010. Uit Rus, 2012.

Veranderingen in de grondwaterstand in de tijd

Beschrijvingen uit de periode 1860, 1870 vermelden dat op alle eilanden en met name Terschelling talloze uitgestrekte natte valleien voorkwamen, die een groot deel van de winter onder water stonden en in de zomer lang nat bleven (Van Oosten, 1986). Sinds het begin van de 20^{ste} eeuw is de grondwaterstand sterk gedaald (o.a. Bakker e.a., 1979 en Westhoff e.a., 1991). Zo moet in de oude duinkern ten noorden en noordoosten van het dorp West Terschelling volgens Van Oosten, 1986, een daling van 1 à 1,5 meter zijn opgetreden. Als belangrijkste oorzaken worden de drinkwaterwinning en de aanplant van het bos, met daarbij het graven van sloten en greppelstelsel, genoemd. Met name het slotensysteem voert erg veel duinwater af. In een normaal hydrologisch jaar is de totale waterafvoer op 757.000 m³ per jaar berekend (IWACO, 1995). Dit is bijna 4 maal meer dan de vergunde hoeveelheid van de drinkwaterwinning (zie 3.2.7). Naar het oosten toe neemt de daling af. Op het midden van het eiland bedraagt deze nog ca. 0,5 meter en bij

Oosterend ligt die op enkele decimeters. Voor beide laatstgenoemde delen van het eiland is de afwatering middels de aangelegde slotenstelsels de belangrijkste factor.

Aangroei van het duingebied heeft weer voor een lichte stijging van het zoete grondwater gezorgd.

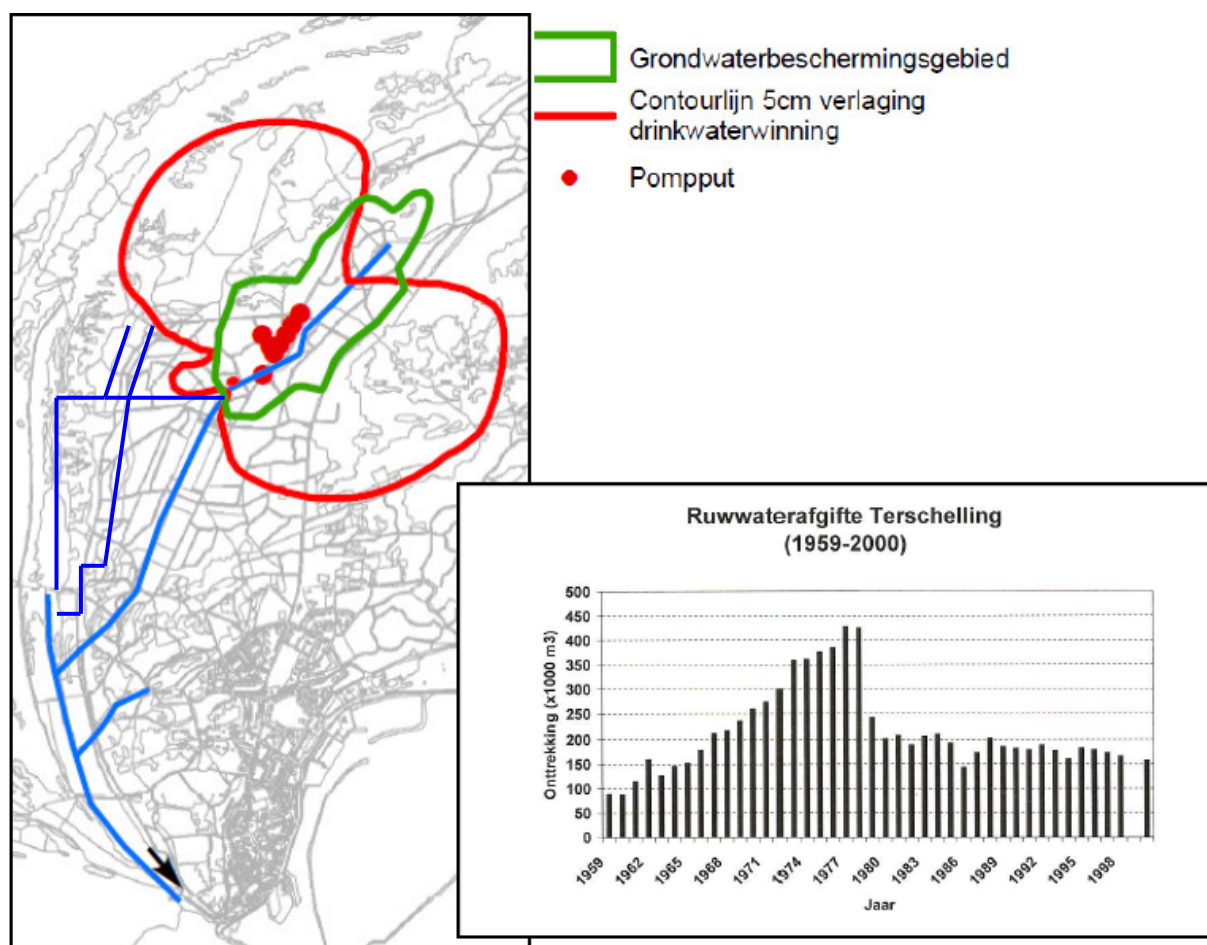
De gevolgen voor de vegetatie van de duinvalleien zijn groot geweest. Duinzand heeft een geringe capillaire werking. Hierdoor veroorzaakt een daling van enkele decimeters een aanzienlijke verandering van de vegetatie.

Gerekend vanaf de 50er jaren van de 20^{ste} eeuw zijn de grondwaterstanden in het duingebied over het algemeen gestegen. Dit geldt ook voor de grondwaterstanden in de Terschellinger polder. De duingraslanden op het oostelijke deel van het eiland (Hoorn- Oosterend) hadden in de 50er jaren vergelijkbare zomer- en wintergrondwaterstanden met die van tegenwoordig. De afwatering van deze duingraslanden is in de zestiger jaren volledig geblokkeerd, doordat de afvoersloot destijds volledig is dichtgestoven. Hierdoor heerst hier een min of meer volledig afvoerloze situatie. Wel stroomt nu nog water via het noordelijk deel van het Hoornse Bos naar de Koegelwieckvallei. Vroeger was dit omgekeerd.

Bij hoge vloed overstroomden grote delen van de Boschplaat en de Noordsvaarder gemiddeld vijf keer per jaar.

3.2.7 Drinkwaterwinning

De drinkwaterwinning van Terschelling ligt ten noorden van West - Terschelling in het naaldbos het Donkere Bos, nabij Gritjeplak. Het puttenveld beslaat circa twee hectare en bestaat uit elf winputten, verdeeld over twee strengen. (zie figuur 3.13)



Figuur 3.13: Ligging van de drinkwaterwinning op Terschelling, het grondwaterinvloedsgebied (rode lijn) en een grafiek van de gewonnen hoeveelheid water.

De grondwaterwinning is gestart in 1958 en is geleidelijk toegenomen tot een hoeveelheid van ruim 400.000 m³/jaar in 1977-1978. Nadat men in 1979 een aansluiting op het wa-

terleidingnet van de vaste wal heeft gemaakt, is de hoeveelheid gewonnen grondwater teruggevallen (figuur 3.13). Voor de gehele winning geldt een parapluvergunning van maximaal 190.000 m³/jaar. De daadwerkelijke winning is de afgelopen jaren nagenoeg gelijk aan de vergunningscapaciteit.

Het invloedsgebied van de drinkwaterwinning heeft een oppervlakte van circa 5,2 km². Binnen het invloedsgebied van de drinkwaterwinning ligt het Griltjeplak een deel van het aangrenzende Kaapjesplak en de zuidoostelijke Kroonpolder. Uit de berekeningen van Artesia, 2010, blijkt dat de grondwaterstandsverlaging daar 5 tot 10 centimeter bedraagt. IWACO berekende in 1989 een verlaging van maximaal 30 cm in het Griltjeplak. In het Groenplak is de verlaging volgens Artesia, 2010, 5 centimeter, naar het westen loopt deze op tot 10 centimeter. In het Donkere Bos lopen de verlagingen uiteen van 5 centimeter aan de rand van het beïnvloedingsgebied tot ruim 15 centimeter. Zoals in de vorige paragraaf ook al is geschreven heeft een geringe daling van de grondwaterstand in het duinzand al grote gevolgen voor natte duinvalleivegetaties.

3.3 Overzicht actueel beeld habitattypen en (vogel)soorten

3.3.1 Inleiding

In deze paragraaf worden voor Terschelling relevante aangewezen habitattypen en broedvogels kort samengevat in een tabel aan de hand van de actuele verspreiding, oppervlakte, kwaliteit en trend (tabel 3.1 en 3.2). Een kaartbeeld en overzicht voor het gehele eiland is opgenomen in figuur 3.14 en in **bijlage xx**. De oppervlakten zijn gebaseerd op het GIS bestand van maart 2013. Daarvoor zijn de habitattypen van het Natura 2000 gebied Duinen van Terschelling en de gedeelten die vallen onder de Natura 2000 gebieden Waddenzee en Noordzeekustzone voor zover ze op het eiland liggen (kaartbeeld figuur 3.14) bij elkaar opgeteld.

Voor een uitgebreide beschrijving van de aangewezen instandhoudingsdoelstellingen wordt verwezen naar **bijlage xx**.

3.3.2 Habitattypen

Tabel 3.1: Instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen op Terschelling, met oppervlakte en trend. (legenda zie volgende bladzijde)

Code	Omschrijving	Natura 2000	Huidige oppervlakte op Tersch. (ha)	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)	W	3739	0	=	>
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzeekustzone)	N	503	0	=	=
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	D/W/N	322	0/+/+	=/=	=/=
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	D/W/N	29	-/+/+	=/=	=/=
H1320	Slijkgrasvelden	W	160	0	=	=
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	D/W/N	1627	+/+/+	=/=	=/>=
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	W		-	=	=
H2110	Embryonale duinen	D/W/N	144	+/?/?	=/=	=/=
H2120	Witte duinen	D/W	565	+/0	=	=
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	D/W	115	?/	=	=
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	D/W	691	-/	>=	>/>
H2130C	*Grijze duinen (heischraal)	D	?	?	>	>
H2140A	*Duinheiden met kraaihei (vochtig)	D	63	+	=	>
H2140B	*Duinheiden met kraaihei (droog)	D	609	0	=	>

Tabel 3.1: (vervolg) Instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen op Terschelling, met oppervlakte en trend.

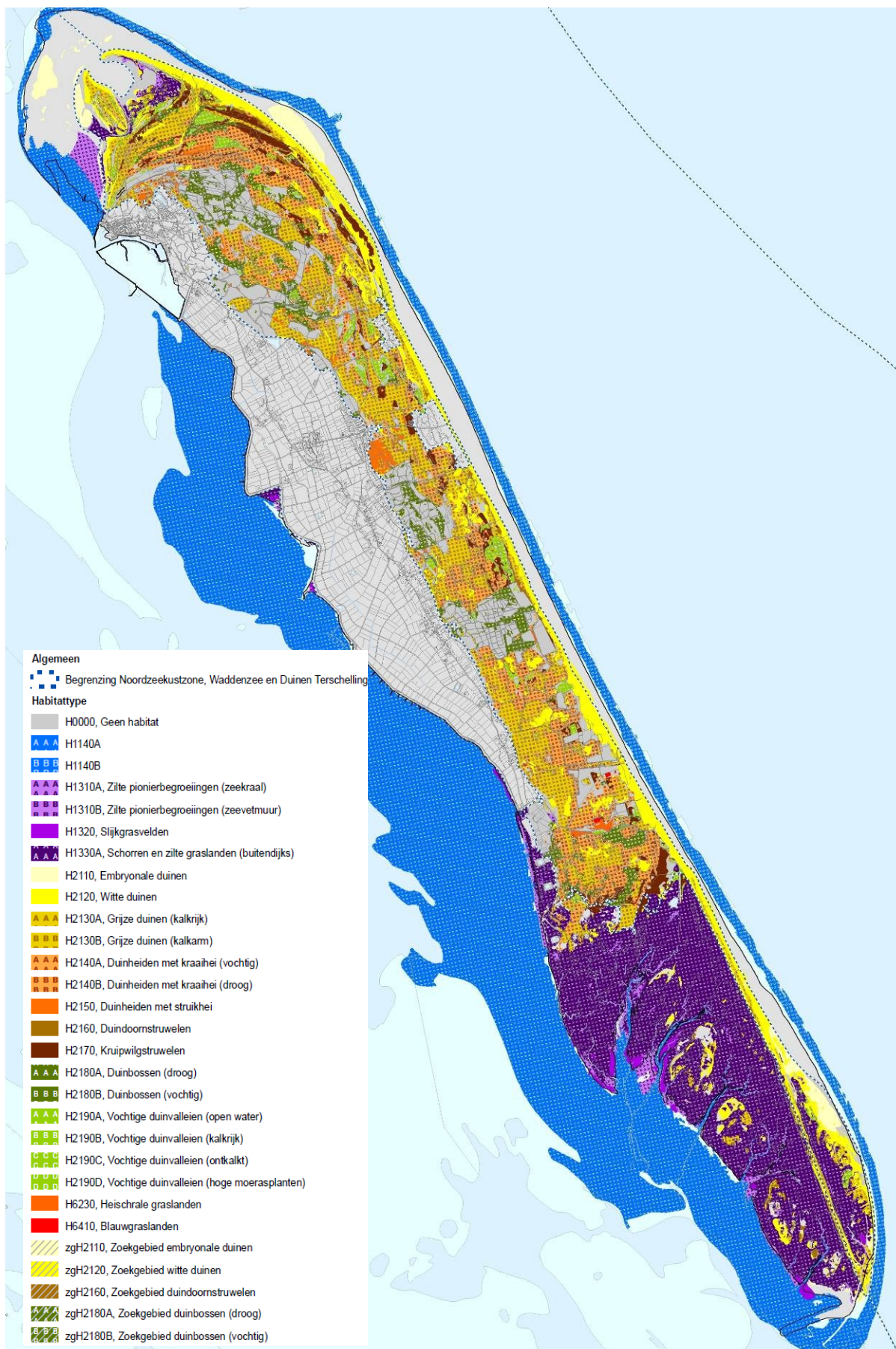
Code	Omschrijving	Natura 2000	Huidige oppervlakte op Tersch. (ha)	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.
H2150	*Duinheiden met struikhei	D	46	0	=	=
H2160	Duindoornstruwelen	D/W	28	-/?	=	=
H2170	Kruipwilgstruwelen	D	164	+	= (<)	=
H2180A	Duinbossen (droog)	D	185	+	>	>
H2180B	Duinbossen (vochtig)	D	89	+	>	>
H2180C	Duinbossen (binnenduinrand)	D		?	=	=
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	D	19	-	>	>
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	D/W/N	36	+/+/+	>/=/=	=/=/=
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	D	49	+	>	>
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	D	34	+	=	=
H6230	Heischrale graslanden	D	9	0	>	>

Trend:	
Neutraal	
Positief	
negatief	

3.3.3 Habitatsoorten

Tabel 3.2: instandhoudingsdoelstellingen voor soorten op Terschelling.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Huidige pop.	Doel Pop.
H1364	Grijze zeehond	W/N	+/+	=/=	=/=	1400/?	=/=
H1365	Gewone zeehond	W/N	+/+	=/=	=/=	3194/?	>/=
H1831	Drijvende waterweegbree	D	+	=	=	6?	=
H1903	Groenknolorchis	D	+	=	=	16?	=



Figuur 3.14: Habitattypenkaart van Terschelling. Een grotere kaart is in **bijlage xx** opgenomen

3.3.4 Vogels

Eerst worden de broedvogels in 3 groepen vermeld (duinen, zandplaten en overige). Daarna volgen de niet-broedvogels. Dit zijn o.a. trekvogels en overwinteraars. Voor veel van die vogelsoorten geldt dat het zwaartepunt van voorkomen buiten het eiland ligt. Indien behoudsdoelstellingen aan de orde zijn hoeft er niet veel te gebeuren om de doelen te behalen. Indien er uitbreidings- of verbeteringsdoelen zijn, liggen veelal de beste mogelijkheden ook buiten het eiland. In de Waddenzee of in de Noordzeekustzone, en in sommige gevallen zelfs daar nog buiten. IJsselmeergebied, of zelfs in de overwinterings- of overzomeringsgebieden buiten Nederland

Broedvogels in de duinen

Tabel 3.3: instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels in de duinen op Terschelling.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Huidige pop.	Draagkracht (aantal paren)
A081	Bruine kiekendief	D/W	0/+	=/=	=/=	47/34	45/30
A082	Blauwe kiekendief	D/W	-/-	>/=	>/=	23/2	40 (↑)/3
A004	Dodaars	D	+	=	=	25	20
A275	Paapje	D	-	>	>	0	25 (↑)
A295	Rietzanger	D	+	=	=	212	120
A277	Tapuit	D	-	>	>	23	100 (↑)
A222	Velduil	D/W	?/-	>/=	>/=	4/5	10(↑)/5

Broedvogels op zandplaten

Tabel 3.4: instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels op de zandplaten van Terschelling.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Huidige pop.	Draagkracht (aantal paren)
A132	Kluut	W	-	=	>	2977	3800
A137	Bontbekplevier	W/N	-/-	=/=	=/=	53/26	60/20
A138	Strandplevier	W/N	?/0	>/>	>/>	20/10	50 (↑)/30 (↑)
A191	Grote stern	W	+	=	=	11810	16000 (↑)
A193	Visdief	W	-	=	=	5722	5300
A194	Noordse stern	W	-	=	=	1500	1500
A195	Dwergstern	W/N	+ /0	>/>	>/>	212/?	200 (↑)/20 (↑)

Overige broedvogels

Tabel 3.5: instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels in de duinen op Terschelling.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Huidige pop.	Draagkracht (aantal paren)
A034	Lepelaar	W	+	=	=	?	430
A063	Eider	W	+	=	>	2000	5000
A183	Kleine mantelmeeuw	W	+	=	=	20000	19000

Niet-broedvogels: zwanen, eenden en ganzen

Tabel 3.6: instandhoudingsdoelstellingen voor Niet-broedvogels.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Functie	Draagkracht (aantal)
A043	Grauwe gans	W	+	=	=	f	7000
A045	Brandgans	W	+	=	=	f	36800
A046	Rotgans	W	0	=	=	f	26400
A048	Bergeend	W/N	0/0	=/=	=/=	f/s,f	38400 / 520
A050	Smient	W	0	=	=	f	33100

Niet-broedvogels: (stelt)lopers

Tabel 3.7: instandhoudingsdoelstellingen voor Niet-broedvogels.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Functie	Draagkracht (aantal)
A130	Scholekster	W/N	-/?	=/=	>/=	s,f/s	140000-160000 (↑) / 3300
A132	Kluut	W/N	-/?	=/=	=/=	s,f/s	6700 / 120
A137	Bontbekplevier	W/N	+/?	=/=	=/=	s,f/s	1800 / 510
A140	Goudplevier	W	-	=	=	s,f	19200
A141	Zilverplevier	W/N	+/?	=/=	=/=	s,f/s	22300 / 3200
A142	Kievit	W	+	=	=	s,f	10800
A143	Kanoet	W/N	-/-	=/=	>/=	s,f/s	44400 (↑) / 560
A144	Drieteenstrandloper	W/N	+/?	=/=	=/=	f/s,f	3700 / 2000
A147	Krombekstrandloper	W	+	=	=	s,f	2000
A149	Bonte strandloper	W/N	+/?	=/=	=/=	s,f/s	206000 / 7400
A156	Grutto	W	+	=	=	s,f	1100
A157	Rosse grutto	W/N	+/?	=/=	=/=	s,f/s	54400 / 1800
A160	Wulp	W/N	+/?	=/=	=/=	s,f/s	96200 / 640
A161	Zwarte ruiter	W	-	=	=	s,f	1200
A162	Tureluur	W	+/?	=	=	s,f	16500
A164	Groenpootruiter	W	+	=	=	s,f	1900
A169	Steenloper	W/N	+/?	=/=	>/=	f/s,f	2300-3000 (↑) / 160

Overige niet-broedvogels

Tabel 3.8: instandhoudingsdoelstellingen voor Niet-broedvogels.

Code	Omschrijving	Natura 2000	Trend	Doel Opp.	Doel Kwal.	Functie	Draagkracht (aantal)
A017	Aalscholver	W/N	-/+	=/=	=/=	f/s,f	4200 / 1900
A034	Lepelaar	W	+	=	=	f	520

3.4 Landschapsecologische samenhang

3.4.1 *Het modeleiland*

Om grip te krijgen op processen en patronen op en om de Waddeneilanden, is een landschapsecologisch 'modeleiland' ontwikkeld. Dit modeleiland is een theoretische reconstructie van een natuurlijk functionerend waddeneiland. De specifieke vorm en de onderdelen van het modeleiland vertellen veel over de natuurlijke processen en wetmatigheden die het ontstaan van de ecosystemen op de wadden verklaren. Daarmee zegt het model ook iets over de processen die in de toekomst nodig en wenselijk zijn.

Het model geeft een waddeneiland weer zoals dat zou ontstaan wanneer de dominante processen in het Waddengebied zonder noemenswaardige menselijke invloed verlopen. Een waddeneiland is in het model opgebouwd uit zgn. "geo – ecologische hoofdvormen". Elke geo-ecologische hoofdvorm wordt gekenmerkt door een eigen ontwikkelingsrichting en ontwikkelingstermijn, met een eigen daarbij behorende ruimte- en tijdschaal (zie figuur 3.15). Dit model is op toegankelijke wijze beschreven en geïllustreerd in het boek "Eilanden natuurlijk" (2008), een uitgave van Het Tij Geleerd.

De vijf hoofdvormen van het modeleiland zijn:

1. Een **Eilandkop**, bestaande uit grote zandplaten met daarop embryonale duintjes en natuurlijke zeerepen, die strandvlakten geheel of deels afsluiten van de invloed van zout water.
2. Een omvangrijk **Duinboogcomplex**, dat aan de noordzijde is begrensd door stranden, al of niet met embryonale duintjes. Aan de binnenzijde (de zuidzijde) is het begrensd door een binnenduintrand die overgaat in oude kwelderafzettingen.
3. Een **Washovercomplex**, met vertakte geulenstelsels, dat bij hoge vloed een verbinding vormt tussen Noordzee en Waddenzee.
4. Een **Eilandstaart** met strandvlaktes, allerlei natuurlijke duinvormen, plus hoge en lage kwelders en bijbehorende slenkssystemen.
5. **Strand en vooroever**, aan de Noordzeezijde langs het gehele eiland. Dit is het onderdeel waar de grootste veranderkracht (dynamiek) die op het eiland inwerkt, vandaan komt.

De hoofdvormen, en de onderdelen daarvan, zijn vervolgens ordenend voor de vegetatie. Daarmee hebben de habitattypen dus een eigen natuurlijke positie op het modeleiland (zie figuur 3.16).

Met de kennis over hoe een eiland oorspronkelijk is opgebouwd, is het mogelijk aan te geven waar in principe de beste mogelijkheden liggen voor herstel en uitbreiding van natuurwaarden. De perspectieven op de langere termijn voor de habitattypen zijn vooral afhankelijk van de toestand waarin de geomorfologische hoofdvormen zich bevinden. Dit zijn immers de dragers van deze habitattypen. Daar waar deze elementen in goede staat (te brengen) zijn, liggen kansen voor ontwikkeling en uitbreiding.

Ook de habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten zijn, sterk gebonden aan specifieke habitattypen en onderliggende geo-ecologische hoofdvormen. Zo is voor moerasvogels de aanwezigheid van verouderde duinvalleien, in het Duinboogcomplex, of aan de rand van een stabiel washovercomplex, cruciaal. Bosvogels zullen bijvoorbeeld voornamelijk in de dichtbegroeide delen van duinboogcomplexen worden aangetroffen, en vogels van open duin zijn in de grijze duinen en duinheiden van de duinboog of op aangroeiende eilandkoppen te vinden. Strandbroeders zijn afhankelijk van de aanwezigheid van grote strandvlaktes met hier en daar embryonale duintjes zoals die te vinden zijn op eilandstaarten en -koppen.

Binnen de vijf hoofdvormen ontwikkelen zich kleinere onderdelen die meerdere decennia kunnen blijven bestaan. De tijdschaal staat tussen haakjes aangegeven in de legenda (in jaren).

De onderdelen van het modeleiland.

1. Eilandkop

- 1a) zandplaat uit de binnendelta (50)
- 1b) zandplaat uit de buitendelta (50)
- 1c) strandhaak (25)

2. Duinboogcomplex

- 2a) duinboog (100)
- 2b) ingesloten strandvlakte (100)
- 2c) kwelder met kwelderkreken (100)
- 2d) parallelle duinketen (50)
- 2e) ingesloten strandvlakte (50)

3. Washovercomplex

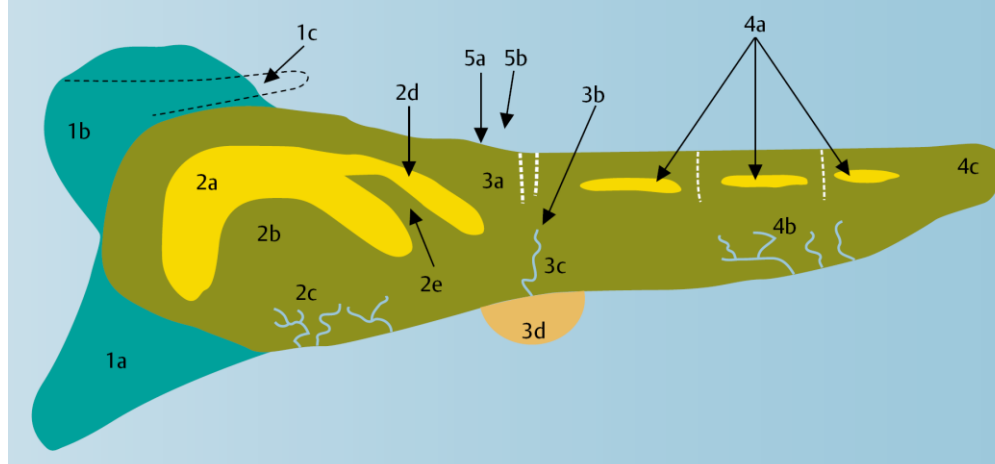
- 3a) washovers (50)
- 3b) washovervlakte (100)
- 3c) kwelderkreek
- 3d) zandplaat

4. Eilandstaart

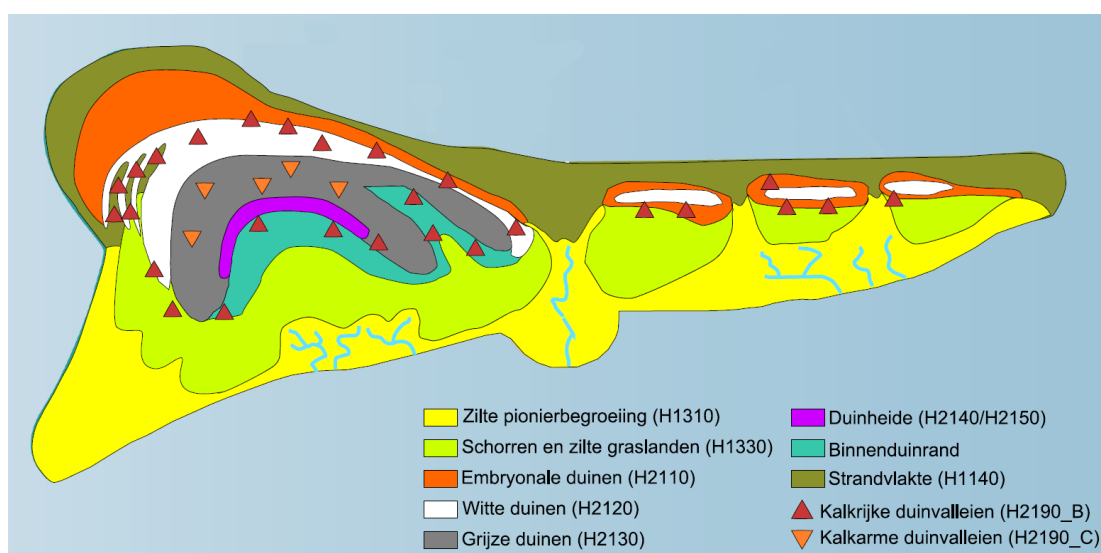
- 4a) door washovers gekerfde zeereep (25)
- 4b) kwelder met kwelderkreken (25)
- 4c) kwispelende staart (25)

5. Strand en vooroever

- 5a) strand
- 5b) vooroever



Figuur 3.15: Opbouw modeleiland (Löffler et al., 2008)

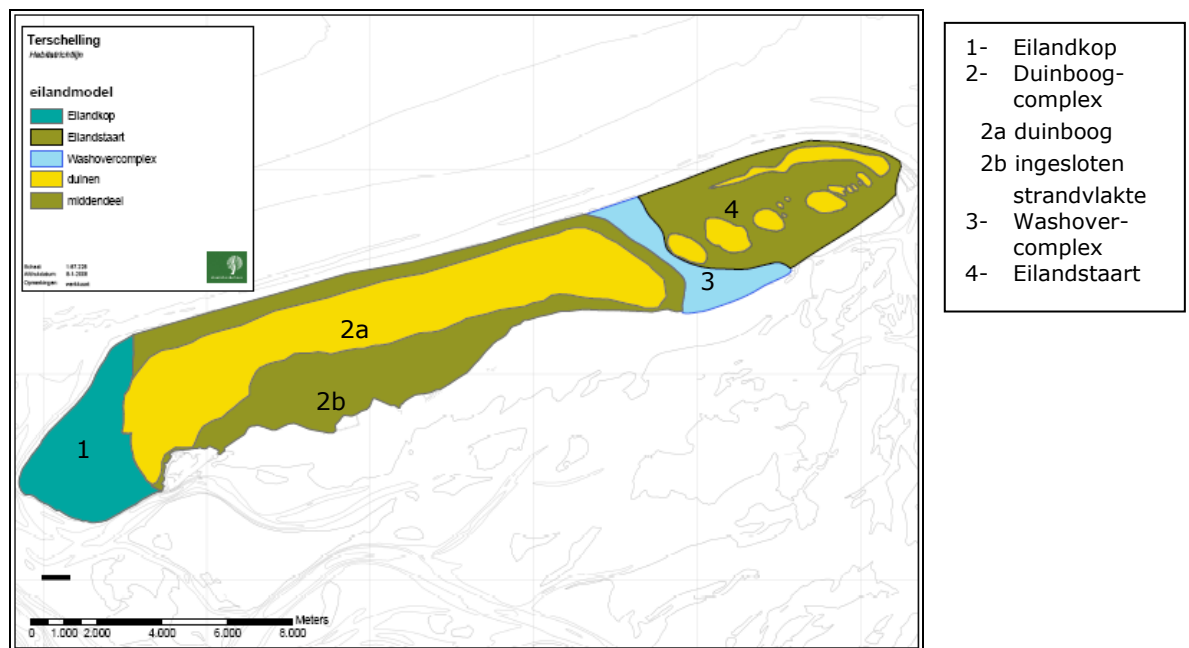


Figuur 3.16: Natuurlijke positionering van habitattypen op modeleiland.

De praktijk is evenwel vaak complexer. Naast de landschapsecologische indeling van het eiland speelt voor vogels ook de ordening en kwaliteit van zogenaamde “functionele biotopen” een rol. Daarmee worden de foerageergebieden, rustgebieden, slaapplekken, of broedgebieden bedoeld. Ook de mate van (menselijke) verstoring is bepalend voor het uiteindelijke voorkomen van een habitatype of soort. De gevoeligheid voor verstoring verschilt daarbij sterk per soort en per biotoop. Daarnaast kunnen ook bepaalde vormen van bestaand menselijk gebruik en bijvoorbeeld veiligheidsmaatregelen tegen overstromingen, bepalend zijn voor het vóórkomen en de potenties van habitats en soorten. De perspectieven voor habitats en soorten zijn dus afhankelijk van de aanwezigheid en kwaliteit van ter plaatse voorkomende geo-ecologische hoofdvormen. Vanwege de specifieke ruimtelijke patronen en zonering van gebruiksvormen die van eiland tot eiland kunnen verschillen, is dit echter ook voor elk eiland weer een kwestie van maatwerk. Daarbij wordt het model gebruikt als onderlegger om het gebied te duiden en de ecologische potenties te lokaliseren. Er zullen keuzen gemaakt moeten worden met het oog op instandhouding en uitbreiding van doelen. Dit is evenwel geen kwestie van louter invullen van een model, het is van veel meer zaken afhankelijk (zie hoofdstuk 4 e.v.)

3.4.2 Landschapsecologische karakteristiek van Terschelling

Op Terschelling zijn de hoofdvormen van het modeleiland redelijk goed te duiden (vergeleijk figuur 3.15 en figuur 3.17). In hun omvang en functioneren wijken ze in een aantal opzichten echter wel af van de “standaard”-vorm, zoals die op Schiermonnikoog nog goed te herkennen is. Dit betreft vooral het grote aaneengesloten centrale duingebied. In z’n ontstaanswijze kan het namelijk opgevat worden als een Duinboogcomplex, maar in z’n huidige verschijningsvorm is het een zeer groot, geheel secundair verstoven duingebied.



Figuur 3.17: Modeleiland geprojecteerd op Terschelling: de basis voor geomorfologische ontwikkelingen op een termijn van 50-100 jaar

In de opbouw van Terschelling zijn de hoofdvormen van het natuurlijke modeleiland als volgt te herkennen:

1- Eilandkop.

De *Eilandkop* omvat de Noordsvaarder samen met de Kroonpolders en het Groene Strand. Dit volgt uit de geschiedschrijving in 3.2.2., de geomorfologie in 3.2.3 en de gebiedsanalyse die in 3.5.1 te lezen is. Het is een onbegroeide strandvlakte met duinruggen en slenken.

2- Duinboogcomplex

Het gehele centrale duingebied van Terschelling, kan worden opgevat als een grote *Duinboog* (2a). Het is langgerekt en bestaat uit oude, secundair verstoven, ontkalkte duinen. De duinboog begint ten oosten van het Groene strand en eindigt bij de duinreeks Parapluduin, Witte duin enz.. Zie ook 3.2.2, 3.2.3. en de nadere analyse in 3.5.2.

Aan de binnenzijde van de boog ligt een voormalige kwelder die vanaf de 16e eeuw al geleidelijk ingepolderd is. De huidige polder ligt, samen met de Grieën, binnen het Duinboogcomplex op de plaats van de *ingesloten strandvlakte* (2b) uit het modeleiland.

3- Washovercomplex

Zonder beschermende en verbindende stuifdijk zou het Duinboogcomplex aan de oostkant over gaan in een *Washovercomplex*. Ter hoogte van de Eerste Slenk, richting Oude Scherm, zijn hier elementen van te herkennen. Het is een systeem van geulen en duinruggen ten oosten van het Duinboogcomplex (De Groede, Eerste Slenk en Koggegronden). Zie ook 3.2.2 en de nadere analyse in 3.5.3.

4- Eilandstaart

De *Eilandstaart* omvat het grootste deel van de Boschplaat en bestaat uit een kwelder met kwelderkreken, strandvlaktes en een reeks oogduincomplexen. Het gebied wordt doorsneden door een stuifdijk (Derk Hoekstra stuifdijk). In een natuurlijke situatie zou hier een door washovers gekerfde zeereep aanwezig zijn. Zie ook 3.2.2, 3.2.3 en de nadere analyse in 3.5.4.



Witte verstoven duinen in de winter van 2012 bij paal 3 in 1 De Eilandkop op de grens (het dijkje) tussen 1A De Noordsvaarder (links) en 1B De Kroonpolders (rechts).

De laatste hoofdvorm van het modeleiland (zie figuur 3.13.), *Strand en vooroever* (5), wordt op Terschelling beschouwd als integraal onderdeel van de aangrenzende hoofdvormen. Dit is gedaan omdat er sterke onderlinge relaties met het achterliggend gebied bestaan.

Binnen deze hoofdvormen heeft op Terschelling het menselijk handelen voor een groot deel de huidige landschappelijke maar ook ecologische patronen op het eiland bepaald. Dit blijkt uit de klassieke publicatie "Organogene Dünenbildung" uit 1934 van Wouter van Dieren. Deze dissertatie beschrijft zeer uitgebreid de wederzijdse relaties tussen geomorfologische en ecologische processen gedurende de opbouw- en afbraakprocessen die periodiek in het duinlandschap op Terschelling hadden plaats gevonden. Het in 2007 verschenen boek over veldnamen op Terschelling van Arjen Kok, "Aastermiede en Wachthuisplak" geeft waardevolle en uitgebreide aanvullende informatie over het menselijk gebruik op en van Terschelling gedurende de laatste twee eeuwen.

De geschiedenis van het ontstaan en de opbouw van het landschap op Terschelling wordt in paragraaf 3.6. nader beschreven.

Een volgende stap in onze verkenning van de ruimtelijke opbouw van het ecosysteem op Terschelling vraagt om een nadere verfijning van het schaalniveau waarop gekeken wordt. Dit is gedaan om ook de dwarsverbanden met de hydrologie, waterhuishouding en natuur onder de actuele omstandigheden te kunnen duiden. Het geheel is uitgewerkt in een landschapsecologische gebiedsindeling. De onderlegger van deze indeling is de kaart met geo-ecologische hoofdvormen uit figuur 3.15. Vervolgens is daar met de watersysteemkaart uit de Hydrologische Systemanalyse Waddeneilanden (Rus, 2012) een schepje boven op gedaan. De watersysteemkaart uit deze analyse is geheel binnen dit eilandmodel geïntegreerd.

De landschapsecologische gebiedsindeling met bijbehorende kaart (figuur 3.18) is als het ware een kapstok waaraan de verschillende onderdelen uit het beheerplan worden opgehangen.

Daarbij zijn de volgende **deelgebieden** onderscheiden:

1 Eilandkop

- 1A De Noordsvaarder
- 1B De Kroonpolders (tot reddingbootschuur paal 8),
- 1C Het Groene strand,

2 Duinboogcomplex

- 2A Het Westelijk duingebied
 - 2A1 Duinvlakte met valleien en kopjesduinen (pollen)
 - 2A2 Duinmassief met hogere valleien
- 2B Laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan zee.
 - 2B1 Duingebied met doorstroomvalleien met permanent water
 - 2B2 Duincomplex met hoge valleien
- 2C Het Koegelwieckcomplex
 - 2C1 reliëfrijk deel tussen Formerumer bos en Hoornier Bos
 - 2C2 Koegelwieckvallei
- 2D Het oostelijk deel van het Duinboogcomplex
 - 2D1 Duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen
 - 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen
 - 2D3 Gebied met lage duingraslanden en valleien

2 Duinboogcomplex

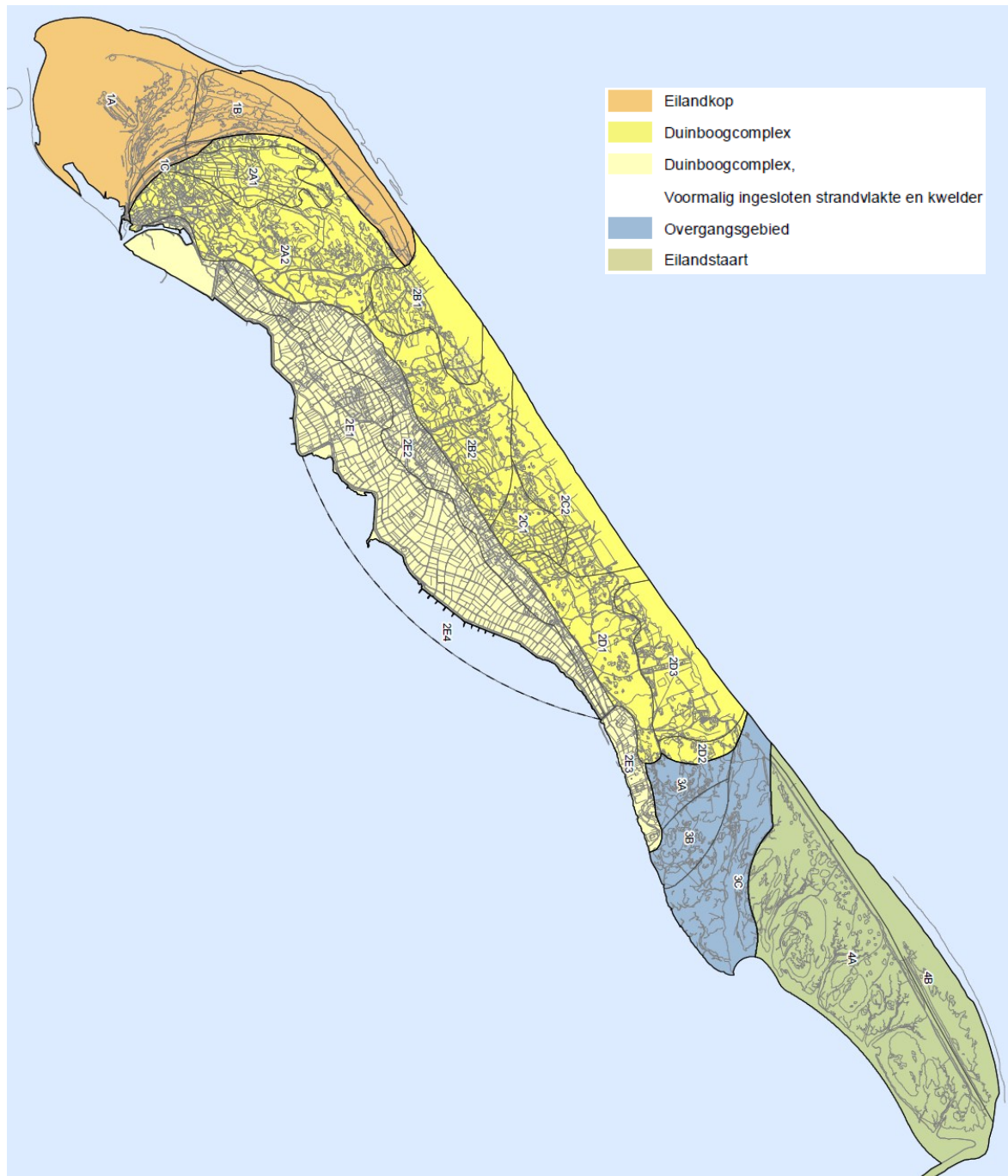
2E Voormalige ingesloten strandvlakte en kwelder

2E1 Polder

2E2 Binnenduinarand – Met name kooibosjes, Vissersplak, Mastenbroeken

2E3 De Grië

2E4 Buitendijks land



4 EilandsTaart

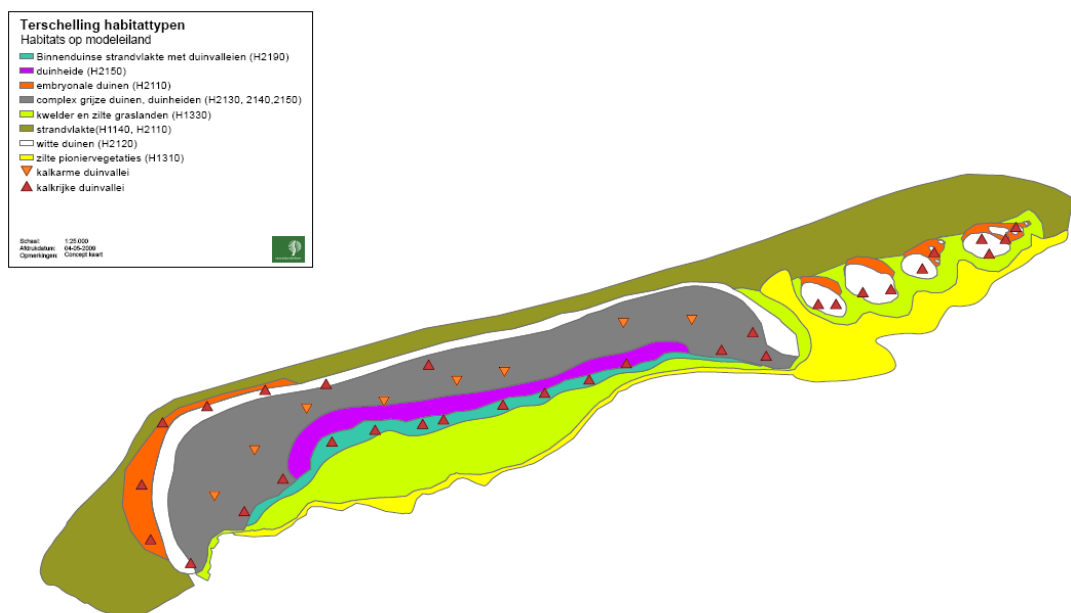
4A de Boschplaat ten zuiden van de Stuifdijk

4B Cupido's polder

3.4.3 Natuurlijke positie van de habitattypen op Terschelling

Zoals al in paragraaf 3.1 is vermeld, vormt het uitgangspunt bij de Natura 2000-beheerplannen voor het Waddengebied dat de doelen alleen duurzaam op een Waddeneiland te realiseren zijn als wordt aangesloten bij de natuurlijke processen. Het ligt daarom in de rede te verwachten dat de habitattypen en soorten, waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn opgegeven, hun natuurlijke posities binnen de hoofdvormen uit figuur 3.17. zullen innemen wanneer deze posities de vereiste kwaliteit hebben. Daarbij zullen die levensgemeenschappen en soorten elk hun eigen geschikte moment kiezen om zich te vestigen en uit te breiden en ook om weer af te nemen en te verdwijnen. Dat kan mogelijk soms zelfs in een cyclisch proces van vestigen, verdwijnen en weer vestigen. De verschillende hoofdvormen en hun onderdelen maken een successie door van verschillende stadia waarin soorten en habitattypen zich vestigen en langzamerhand worden vervangen door nieuwe soorten en habitattypen.

In figuur 3.19 wordt voor de middenlange termijn (50-100 jaar) globaal weergegeven op welke posities binnen de voor Terschelling onderscheiden hoofdvormen habitattypen gedurende een zekere periode van nature optimaal (kunnen) voorkomen. In de volgende paragrafen zal voor de verschillende hoofdvormen ook de uitgangssituatie in termen van de huidige verspreiding van habitattypen en Vogel & Habitatrichtlijn -soorten vergeleken worden met de op bovenstaande wijze afgeleide natuurlijke posities op Terschelling. Daarbij wordt op hoofdlijnen aangegeven wat de realisatie van de zo beredeneerde potenties in de weg staat en hoe deze mogelijk verhoogd kan worden. Voor Terschelling zal ook duidelijk worden dat de ontwikkelingen in de afgelopen eeuwen de vorm van het duingebied dusdanig hebben beïnvloed dat ook de posities van de habitattypen zijn verschoven ten opzichte van het model in figuur 3.15. Dit geldt met name voor de duinboog, waarover in paragraaf 3.4.1. al is gezegd dat de duinen secundair verstoven zijn. Hoe dat zit wordt in de volgende paragrafen uit de doeken gedaan



Figuur 3.19: Natuurlijke positie van habitattypen op het geomorfologisch model van Terschelling: de basis voor ecologische ontwikkelingen op een termijn van 50-100 jaar

3.5 Landschapsecologische beschrijving

In deze paragraaf wordt het landschapsecologisch systeem van Terschelling nader onder de loep genomen. De hoofdvormen van het eilandmodel, die in 3.4.2 al zijn afgebakend en onderverdeeld, worden hier verder beschreven. Binnen de Hoofdvormen worden Deelgebieden en Subdeelgebieden onderscheiden. Aan de orde komen hydrologie, ecologische ontwikkelingen en dwarsverbanden in de relaties met geomorfologie, bodem en hydrologie. Tenslotte wordt steeds per deelgebied de verbreiding van de habitattypen beschreven.

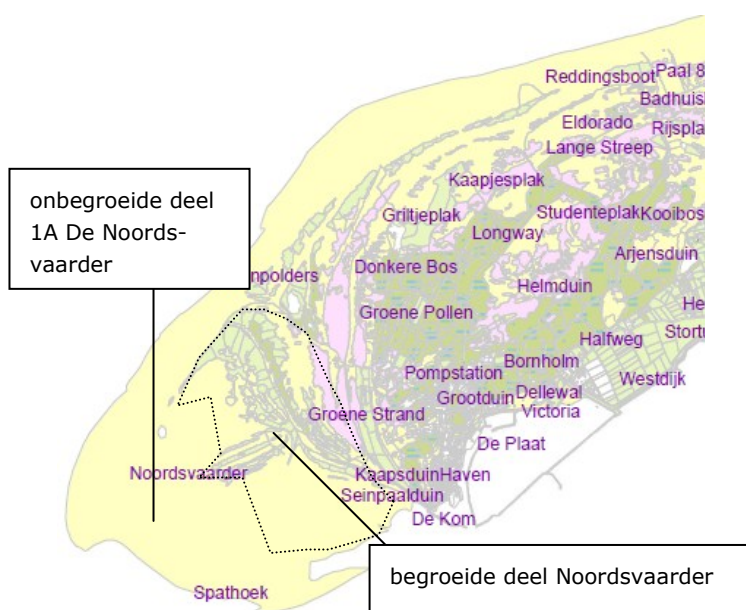


Figuur 3.20 : Luchtfoto Eilandkop

3.5.1 Deelgebied 1 Eilandkop

Korte beschrijving van het gebied

Met het aanlanden van zandplaat De Noordsvaarder rond 1865, is destijds een nieuwe eilandkop gevormd. Sindsdien heeft het gebied zich verder ontwikkeld tot een dynamisch geheel van strandvlakten, duintjes, duinen en stuifdijken. Begin 20^{ste} eeuw zijn op de Noordsvaarder de Kroonpolders aangelegd. Deze worden als apart deelgebied besproken. Tegenwoordig zijn het westen en zuidelijke deel nagenoeg vegetatieloos. De kern en het oosten zijn wel begroeid geraakt (zie figuur 3.20 en 3.21).



Figuur 3.21: locatie begroeid / onbegroeid

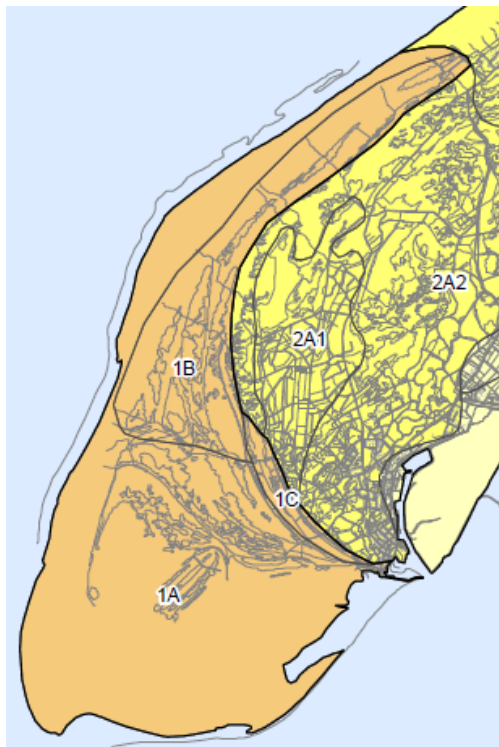
Op de Eilandkop worden van west naar oost drie deelgebieden onderscheiden (figuur 3.22):

1A De Noordsvaarder

1B De kroonpolders

1C Het Groene strand

Deze worden hier achtereenvolgens besproken.

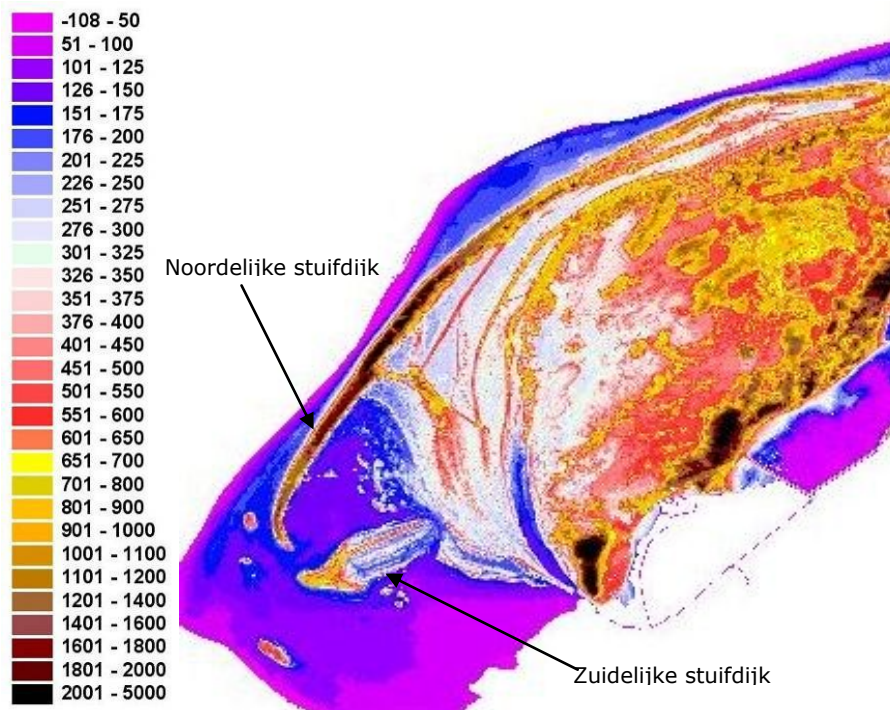


Figuur 3.22: Eilandkop met deelgebieden

1A De Noordsvaarder : Ecologische gebiedsbeschrijving

Van west naar oost:

Op het westelijke, toen nog geheel onbegroeide deel van de eilandkop, zijn in de loop van de 50-er jaren twee stuifdijken aangelegd: de noordelijke stuifdijk in het verlengde van de buitenste stuifdijk langs de Kroonpolders en één ten zuiden daarvan (figuur 3.23). De laatste bestaat uit een complex van parallelle dijkjes waartussen een aantal langwerpige valleien, deels wel en deels niet volledig, ingesloten zijn geraakt. Het door de dijk(complex)en begrensde deel van de strandvlakte werd vanaf toen tot in 1995 als schietrange door de luchtmacht gebruikt. Het oostelijk deel van deze vlakte is inmiddels begroeid geraakt, met Zeebies en Riet in het midden en met dichte duindoornstruwelen aan de noordzijde. Tussen deze struwelen en de noordelijke stuifdijk zijn plekken met vochtige kalkrijke duinvalleivegetaties (H2190B) ontstaan. Hier en daar nemen ze de vorm van een Knopbiesmoeras aan. Op en langs het wandelpad aan de voet van de noordelijke stuifdijk komen ook hele soortenrijke vormen voor met o.a. Groenknolorchis, Moeraswespenorchis en Parnassia. Het westelijk deel van de vlakte is nog zeer spaarzaam en in het geheel niet begroeid. De primaire valleien tussen de dijkjes van het noordelijke stuifdijkcomplex herbergen ook een kalkrijke pioniervegetatie (H2190B). Hier treedt echter sterke vergrassing op waardoor de aantallen van de eens zeer talrijk voorkomende Groenknolorchis sterk teruglopen. Op het zuidelijk deel van de onbegroeide zandplaat heeft zich rond 2010 een groot vlak met zeekraal gevestigd. Deze zilte pionierbegroeiing kan tot het habitatype H1310A worden gerekend.



Figuur. 3.23: Hoogtekaart Eilandkop

Sinds de Noordsvaarder geen functie meer heeft als militair oefenterrein en in de 90-er jaren het kustbeheer door Rijkswaterstaat veranderd is van de zeereep vastleggen, naar bescherming van de basiskustlijn, treden omvangrijke dynamische processen op aan de noordelijke stuifdijk tussen paal 1 en paal 7. Hierbij ontstaan kerven en overstuiven zand-tongen een zone van enkele honderden meters landinwaarts, van zowel de voormalige schietrange, als de Kroonpolders en bovengenoemde primaire valleien. Na de stormen in de winter van 2011 – 2012 was deze zone op grote schaal verstoven tot een imposante keten van grillige, nauwelijks begroeide witte zandduinen (H2120). Binnen de Kroonpolders zijn de overstoven zones de enige plekken waar nog wat soortenrijkere vegetaties te vinden zijn.

Mede dankzij de opruimingswerkzaamheden in de voormalige schietrange is de dynamiek nog eens versterkt. Op een afstand van 200 tot 1000 meter ten zuiden van het opruimingsgebied dragen de activiteiten bij aan het ontstaan van jonge duinengebieden en ingesnoerde strandvlakten waar waardevolle Knopbiesvegetaties (habitattype vochtige duinvalleien H2190B (kalkrijk) kunnen ontstaan (Zumkehr, 2008).

Ook de Bontbekplevier broedt in deze omgeving op zandbanken waar veel schelpen of puinresten aanwezig zijn.

Langs de oostrand van de schietrange, "draagt" een lage rug het voormalige noord zuid lopende oude pad van de luchtmacht (figuur 3.24). Deze ligt op een afstand van een paar honderd meter, parallel aan de noordwest zuidoost lopende stuifdijk die de Kroonpolders in het westen afsluit (figuur 3.24). Het maaiveld tussen dit pad en genoemde westelijke stuifdijk van de Kroonpolders ligt hoger en is inmiddels dicht begroeid geraakt met struweel. Tegen de dwarsdijk van de Kroonpolders is zeer veel zand aangestoven. Dit is vermoedelijk tussen de 30-er en 50-er jaren van de vorige eeuw gebeurd. In dit tot meer dan 20 meter opgestoven duinlichaam, is vervolgens een aantal stuifkuilen tot op het grondwater uitgestoven. Deze zijn deels nog onbegroeid en deels herbergen ze een zeer goed ontwikkelde valleivegetatie (H2190B) met meer dan 10 soorten hogere planten van de Rode Lijst.



Figuur 3.24: Ligging van in tekst bedoeld oude pad luchtmacht en westelijke dijk Kroonspolders

Meer zuidelijk, tussen de schietrange en het Groene Strand, ligt nog een aantal deels op de dijken van de Kroonpolders aansluitende noord zuid georiënteerde duinruggen (figuur 3.25), met tussenliggende valleien die aan de zuidkant open zijn. Vermoedelijk zijn deze ontstaan na de aanleg van de Kroonpolders. Hier is veel meer variatie in geomorfologie aanwezig dan in de Kroonpolders zelf, dankzij de veel geleidelijker opbouw en afbraak van duinstructuren die daar plaatsvond. Volgens Freek Zwart zijn het waarschijnlijk min of meer natuurlijke duinrichels.



Figuur 3.25: Ligging in tekst bedoelde reeks duinruggen met complexe gradiënten.

In dit gebiedsdeel zijn zeer complexe gradiënten aan te treffen: van droog naar nat, van zout naar zoet en ook van zuur naar kalkhoudend. Vooral de laatste gradiënt is opmerkelijk voor een dergelijk jong duingebied, maar is heel karakteristiek voor de Noordsvaarder. Dit komt door het lage oorspronkelijke kalkgehalte van Noordsvaarder van maximaal 1,5 %. Deze gradiëntrijke patronen zorgen ervoor dat een keur aan vegetaties vlak naast elkaar, of achter elkaar voorkomen: - lage kwelderbegroeiingen (H1310), - brakke moerasvegetaties, - kalkhoudende, orchideeënrijke Knopbiesvegetaties (H2190B), waar ook de Groenknolorchis veelvuldig voorkomt, - Dwergbiezenbegroeiingen (H2190B), - Kruipwilgstruwelen met veel Rondbladig wintergroen (H2170), - vochtige tot droge heidevegetaties (H2140A en B). Binnen enkele meters kan men diverse overgangen aantreffen van

Zeebies naar Buntgras en overgangen van Knopbies naar Dopheide en vervolgens Kraaiheide.

Aan de noordzijde van dit gebiedsdeel zijn aanzienlijke oppervlakten met wilgenbos begroeid geraakt (H2180B). Deze sluiten aan op dezelfde biotopen binnen de Kroonpolders. De aanzienlijke oppervlakte hogere en drogere duinen (Grijze duinen H2130) in het noorden van dit deel van de eilandkop zijn, sterk vergrast geraakt met Helm, Zandzegge en op de iets vochtiger delen Duinriet. Dit probleem speelt op alle eilanden, maar vooral op het relatief kalkarme Vlieland en Terschelling (zie kader hieronder over de vergrassingsproblematiek).

In de open delen van dit gebied en aan de randen broeden ook vaak weidevogels zoals Tureluurs, Kieviten en gele kwikstaarten. De eerstgenoemde vogelsoorten komen dan wel in veel lagere dichtheden voor dan we van de eilandpolders of de weidevogelgebieden aan de wal gewend zijn. Mogelijk zijn dit dichtheden die deze vogels in hun natuurlijke, toendra-achtige biotoop "gewend" zijn.



Blik in zuidoostelijke richting over vallei op 1A de Noordsvaarder

Veroudering en toename Stikstofdepositie in de 20^e eeuw : een centraal probleem voor de droge duinen !

In de droge duinen van het kalkarme duindistrict lijden de voedselarme kalkarme Buntgrasbegroeiingen en de voedselarme kalkrijkere Duinsterretjesvegetaties steeds sterker onder de toenemende dominantie van een beperkt aantal grassen en grasachtigen. Beide vegetatietypen herbergen een hoog aantal soorten hogere planten, mossen en korstmossen. Veel van deze soorten zijn erg karakteristiek voor de Nederlandse duinen. Deze vegetaties kunnen de concurrentie met dichte grasbestanden niet aan. Letterlijk wordt vrijwel alle licht voor hen weggenomen. Oorzaak hiervan is de sterk de toegenomen atmosferische depositie, die vanaf de 50-er jaren tot een sterk toenemende "Stikstofbemesting" heeft geleid waar vooral Helm, Zandzegge en Duinriet in de duinen en Zeekweek op de kwelders sterk van geprofiteerd hebben. De piek van de Stikstofdepositie was weliswaar in de 80-er jaren, maar ook nu nog overschrijdt het depositieniveau de ecologische tolerantie van voedselarme droge duinvegetatie. Doordat bovendien de directe rol van de mens in de oude duinen, zoals beweiden, plaggen, branden, Helm en/of takken winnen, vrijwel totaal is stopgezet, worden de plantenvoedingsstoffen nauwelijks

meer afgevoerd of nader over de ruimte verdeeld. Daarmee ontbreekt tevens de noodzakelijke dynamiek die dichte grasvegetaties kan afbreken en zorgt voor het telkens weer ontstaan van nieuwe uitgangssituaties voor soortenrijke pioniervegetaties op vers, voedselarm substraat. Rita Ketner heeft veel onderzoek gedaan aan het lot van deze voedselarme droge duin vegetaties op Terschelling. Zij beschrijft de versnelde successie onder invloed van vergrassing onder verschillende condities (Ketner-Oostra, 2006). Overigens kunnen hoge Stikstofdeposities ook tot verzuring leiden. Het gevolg hiervan is vaak een sterke overheersing van Grijs kronkelsteeltje, een nog maar enkele decennia geleden op de Nederlandse zandgronden verschenen mossoort, die andere mossen en korstmossen van hun plek verdrijft.

Vermoedelijk al in de tweede helft van de 19e eeuw ontstonden aan de buitenzijde van het Groene Strand twee zeerepen. Dit proces is waarschijnlijk mede door mensenhand gestimuleerd. De eerste zeereep, de Binnenrug, grenst direct aan het Groene Strand. De tweede zeereep, de Lange rug, ligt enkele honderden meters verder naar het westen. Het overige deel van de strandvlakte bleef voornamelijk onbegroeid. Deze ruggen en het tussenliggende gebied zijn sterk uitgeloofd. Er is een vochtige tot droge duinheide H2140A en B) ontstaan. Lokaal komen nog vegetaties voor die wijzen op mineraalrijkere omstandigheden in het verleden, met soorten als Knopbies, Harlekijnorchis en Gevlekte orchis. Onder invloed van secundair stuivend zand, of kleinschalig plaggen komt op enkele zuidoosthellingen nog een goed ontwikkelde vegetatie van de Grijze duinen (H2130A) voor met diverse Havikskruiden, Zandblauwtje, Zanddoddegras en een aantal karakteristieke korstmossen.

Aan de zuidzijde van de Noordsvaarder, richting Spathoek (zuidelijkste punt waarop de golven "beuken" bij zuidwestelijke storm) en aan de buitenzijde van de schietrange, is nog een groot deel van de strandvlakte onbegroeid. Deze bestaat hier deels uit slib. Periodiek ontstaan op forse schaal aan de westzijde embryonale duintjes (H2110), die vervolgens ook vaak weer verdwijnen. Deze gebieden hebben een bijzondere betekenis als broedgebied voor Noorse stern en Dwergstern. Soms hier komt ook de Strandplevier en vaker de bontbekplevier, tot broeden. Vooral het zuidelijk deel heeft een zeer belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers zoals Drieteenstrandlopers, Kanoetstrandlopers, Bonte strandlopers, Zilverplevieren, Rosse Grutto's, Scholeksters, Wulpen en Tureluurs

Habitattypen op 1A de Noordsvaarder

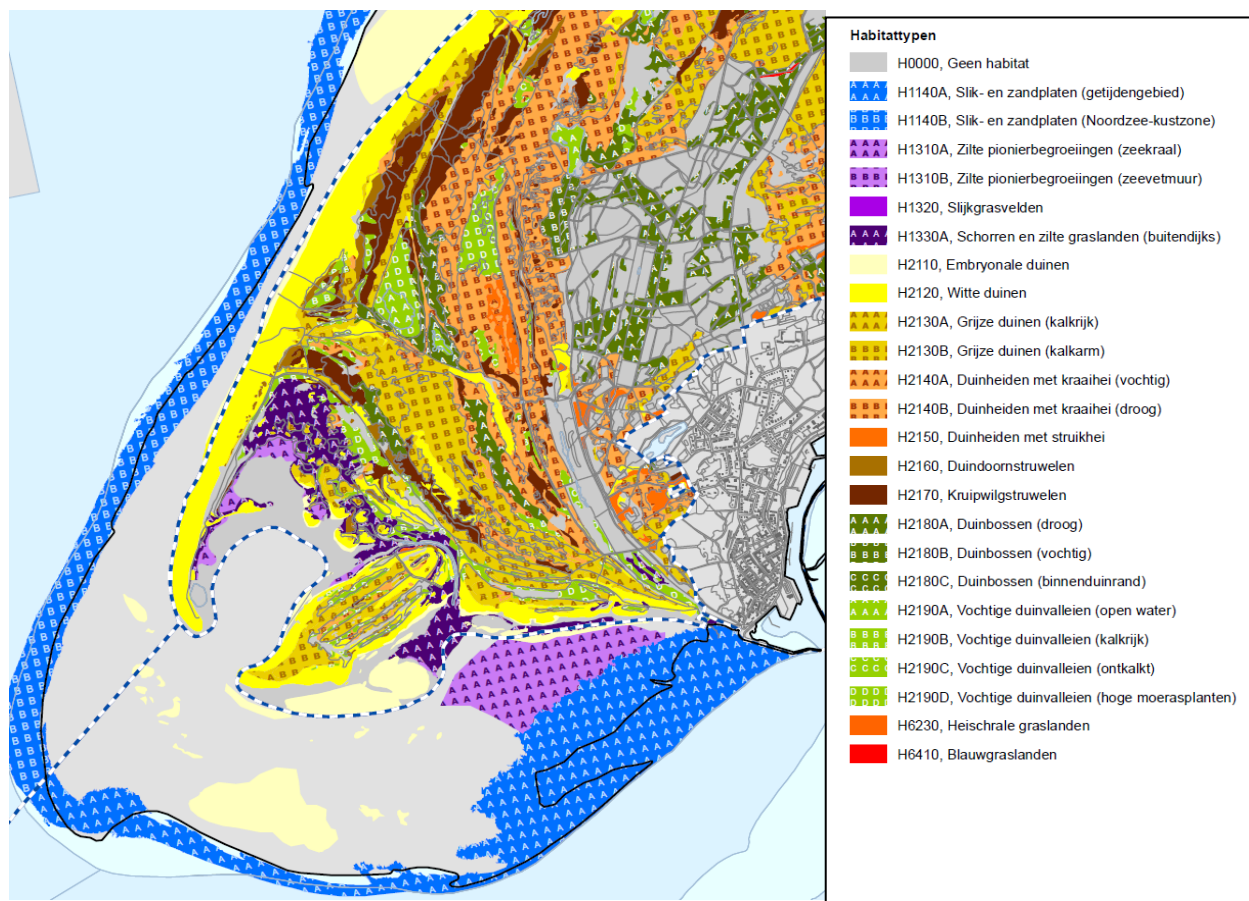
De eilandkop herbergt vrijwel alle habitattypen waarvoor op Terschelling doelen zijn geformuleerd. Ze zijn langs een natuurlijke gradiënt van buiten naar binnen als volgt terug te vinden (figuur 3.26).

Buitenzijde (H1140):

Aan de buitenzijde vinden we in het getijdengebied een smalle zone slik- en zandplaten (H1140). Aan de Waddenzeezijde komt het slikkige H1140A voor en aan de Noordzeezijde het zandige H1140B. Deze zone heeft een belangrijke functie voor foeragerende strandlopers en meeuwen en soms voor rustende zeehonden.

Onbegroeide strandvlakte (geen habitatype, (H2110) en (H2120)

Grenzend aan het getijdengebied, ligt een zeer grote oppervlakte aan onbegroeide strandvlakte, dat bij normaal tij niet overstroomd wordt. Dit gebied is van zeer groot belang als hoogwatervluchtplaats voor vele vogelsoorten, m.n. arctische steltlopers die op het wad foerageren. Daarnaast is dit gebied een belangrijk biotoop voor strandbroeders. Een dergelijke strandvlakte is per definitie sterk onderhevig aan erosie en/of sedimentatie. Dit is afhankelijk van het feit of de kustlijn zich hier in een opbouw- of afbraakfase bevindt. Het is tevens het gebied waar gemakkelijk embryonale duintjes (H2110) ontstaan. Soms is dit slechts tijdelijk, soms meer permanent bij voortdurende aanvoer van zand en het langdurig uitblijven van hoge stormtijden. Het gebied kent een zeer natuurlijke ontwikkeling. Dit gebiedstype wordt binnen Natura 2000 niet als habitatype onderkend. Op het zuidelijk deel van de onbegroeide zandplaat heeft zich een groot vlak van het habitatype zilte pionierbegroeiing H1310A (zeekraal) gevestigd.



Figuur 3.26: Overzicht van de habitattypen op de eilandkop.

Binnenzijde van de strandvlakte met H1310, H1340, H2120 H2190:

Aan de binnenzijde van de strandvlakte en deels erop volgt rond de hele eilandkop een uitgestrekt zeer dynamisch gebied met relatief "jonge" duinvormen. Er is een zeer groot areaal dat beschouwd kan worden als verstuivende witte duinen (H2120). Wel moet gesteld worden dat de basis van deze witte duinen vrijwel overal gelegd is door menselijke activiteiten, nl. helmaanplant, al of niet vooraf gegaan door gericht geplaatste stuifschermen. Het huidige "witte karakter" van deze zeegerichte duinen is vooral veroorzaakt door grootschalige secundaire verstuivingen die de laatste decennia ontstaan zijn door het uitblijven van verder onderhoud.

Aan de voet van en in de duinvormen op en rond de voormalige schietrange in de kern van het gebied komen, binnen de al beschreven complexe zoet-zout en droog-nat gradienten, diverse brakke pioniervegetaties voor van goed ontwikkelde habitattypen zilte pionierbegroeiingen met zeekraal (H1310A), zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur (H1310B), schorren en zilte graslanden (H1330A) en vochtige kalkrijke duinvalleien (H2190B). Binnen deze valleien komt de habitatsoort Groenknolorchis (H1903) veel voor. De perspectieven voor deze habitattypen zijn hier ook voor de langere termijn relatief gunstig, zolang de natuurlijke afbraak- en opbouwprocessen, onder invloed van overstroming en verstuiving, hun werk kunnen blijven doen. Ditzelfde geldt voor de valleien tussen de min of meer natuurlijke zeerepen aan de zuidwest zijde van het Groene Strand. Daar heeft de Waddenzee nog regelmatig toegang. Ook voor de primaire valleien aan de oostzijde van paal 8 ten noorden van de Kroonpolders zijn de perspectieven gunstig om dezelfde reden.



Noordsvaarder: diverse overgangen van strandvlakte naar duinen en valleien. Op de achtergrond blinken de witte duinen

Afgeschermd deel tegen de Kroonpolders en het Groene Strand aan H2130, H2140, H2160, H2170:

Een meer gestabiliseerde situatie wordt oostelijk aangetroffen. Dit is in het gebied tussen de lage rug die het voormalige noord - zuid lopende oude pad van de luchtmacht "draagt" en de Kroonpolders (figuur 3,24). In deze zone zijn uitgestrekte kruipwilgstruwelen (H2170) en in het noorden duindoornstruwelen (H2160) te vinden, naast struwelen van grauwe wilg (= Duinbossen -vochtig, H2180B) en ook aanzienlijke oppervlaktes met grijze duinen (H2130). Hier komen zowel de kalkhoudende variant (H2130A), onder invloed van nog enige lichte verstuiwing, als de kalkarme variant (H2130B) van de grijze duinen voor. Ook is hier een aanzienlijke oppervlakte vochtige duinheide met kraaiheide (en cranberry) (H2140A) aanwezig. In dit gebied speelt een snelle successie, mede door het lage oorspronkelijke kalkgehalte. Hierdoor vindt een sterke stapeling van organisch materiaal plaats. Waarschijnlijk is dit in de afgelopen eeuw versneld door de sterk toegenomen depositie van stikstof. Dit heeft er ook toe geleid dat gebiedsdelen zo sterk zijn vergrast met helm, zandzegge en duinriet dat ze niet "meetellen" voor welk habitatype dan ook en dus als grijze vlekken op de habitatkaart staan (zie Figuur 3.26).

Beheer en recente maatregelen op 1A de Noordsvaarder (figuur 3.44)

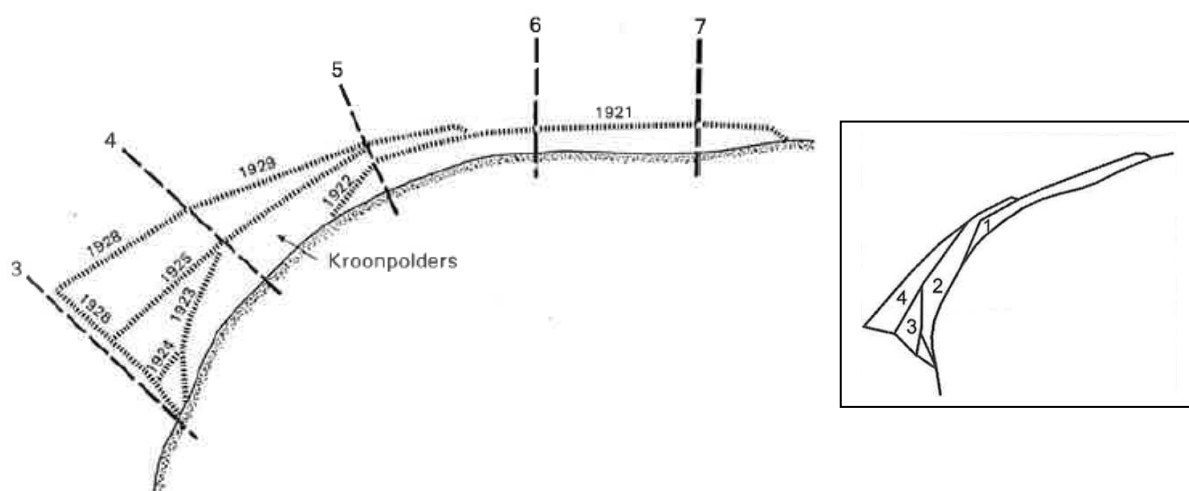
- Sinds beëindigen van de oefeningen door de luchtmacht is het terrein gesaneerd.
- Onderhoud van de zeereep is veranderd in dynamisch kustbeheer. In de zeereep zijn enige kerven aangebracht.
- In overleg met strandrijders worden rijroutes afgesproken en kwetsbare terreindelen afgebakend.
- De duingraslanden in de zuidoosthoek tegen het Groene Strand aan worden beweid in de zomer.



Uitgebloeide Groenknolorchis in primaire vallei op de Noordsvaarder

1B De Kroonpolders : Korte gebiedsbeschrijving

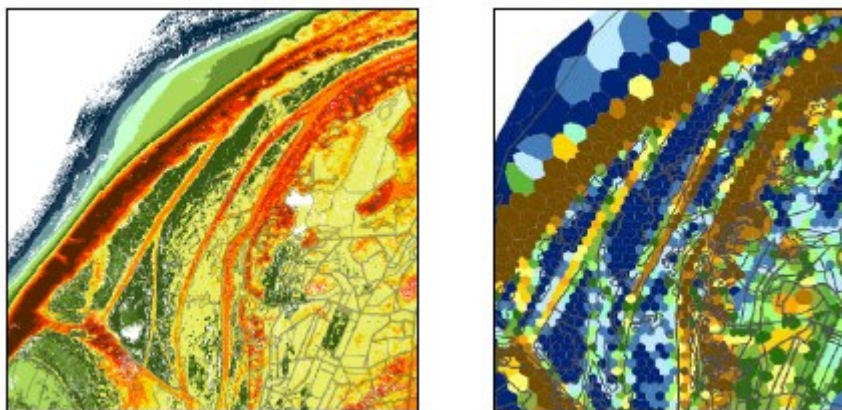
Tussen 1921 en 1929 werd aan de noordoost zijde van de Noordsvaarder (figuur 3.24) een samenhangend stelsel van stuifdijken aangelegd (figuur 3.27). Het geheel van dijken en tussenliggende afgesloten strandvlakten wordt Kroonpolders genoemd, naar de toenmalige opzichter Symen Kroon, een broer van de naamgever van de Vlielandse Kroon's Polders. De strandvlakten zijn relatief snel begroeid geraakt.



Figuur 3.27: Schematische weergave van de stuifdijken in de Kroonpolders met jaartal van aanleg.

Hydrologie en waterhuishouding van 1B de Kroonpolders

De valleien van de Kroonpolders zijn permanent nat en staan in de winter grotendeels onder water (figuur 3.28). Dat water kan hier niet via de oppervlakte weg, vanwege de stuifdijken. Daarom kan hier geen regionale kwel optreden. Wel is het aannemelijk dat hier een doorstroomstelsel werkt (zie figuur 3.29). Water infiltreert en stroomt ondergronds naar lager aangrenzend gebied. Vanuit aanliggende hogere gronden, of uit een andere Kroonpolder waar het water hoger is opgestuwd, stroomt tegelijkertijd weer opkwellend kalkhoudend grondwater toe. Naast dit kwelmechanisme, bevat de ook bodem van deze relatief jonge duinvalleien nog kalk.



Figuur 3.28 : Links hoogtekarte van de Kroon's polders (groen is relatief laag) en rechts een beeld van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Donkerblauw betekent grondwater boven maaiveld. Uit Rus, 2012



Figuur 3.29: Schematische voorstelling van doorstroommechanisme in een duinvallei

Ecologische gebiedsbeschrijving van 1B de Kroonpolders

In de beginjaren van elke polder kwamen hier tijdelijk soortenrijke natte tot vochtige pioniervegetaties van habitattype Vochtige duinvalleien H2190B voor. Vanwege het ontbreken van dynamiek in de latere stadia zijn de meeste van de polders grotendeels dichtgegroeid met kruipwilgstruweel (H2170), Riet (H2190D) en Wilgenbos (H2180B). Voor riet- en moerasvogels vervullen de Kroonpolders een belangrijke functie als broedgebied.

Aan de buitenzijde van de noordelijkste dijk van de Kroonpolders tussen paal 6 en de reddingsbootschuur bij paal 8 zijn, vermoedelijk vrij snel na de aanleg van de Kroonpolders, omstreeks de 30-er jaren, een aantal smalle primaire duinvalleien ontstaan. Via een Parnassia - Duinrus gemeenschap heeft zich hier geleidelijk een Knopbiesvegetatie gevestigd (H2190B). Tegenwoordig zijn alleen heel lokaal aan de rand van de vallei nog enige fragmenten van deze Knopbiesvegetatie terug te vinden. Grote delen zijn met vochtige heide (H2140A), veelal Cranberry, en met Kruipwilg, soms met Rondbladig wintergroen in de ondergroei, begroeid geraakt. Hier en daar komen nog restanten met Zeebies voor, duidend op de voormalige zilte invloed. Het zuidwestelijk deel van de direct aan de reddingsbootschuur grenzende vallei is recent geplagd. Hier hervestigen zich weer een aantal soorten van kalkrijke duinvalleien, o.a. Parnassia.



Blik op de Kroonpolders in oostelijke richting (o.a. habitattype H2140)

Habitattypen van 1B de Kroonpolders

Vertaald in habitattypen kan het volgende beeld worden geschetst van de Kroonpolders (figuur 3.26). Aan de binnenzijde van het gebied komen duinheiden met kraaiheide - vochtig (H2140A) en droog (H2140B) voor, naast vochtige duinvalleien - ontkalkt H2190C. In het westelijk deel komen rietruigtes voor die tot de vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten H2190D gerekend mogen worden. De grootste oppervlakte wordt echter ingenomen door kruipwilgstruweel (H2170) en aan de noordzijde duindoornstruweel (H2160), onder invloed van de verstuiwing vanuit de zeereep. Verder komen hier in de droge duinen sterk grazige grijze duinen - kalkarm (H2130A) en iets beter ontwikkelde grijze duinen - kalkhoudend (H2130B) voor. Daarnaast zijn ook hier sterk vergraste delen aanwezig, die niet meetellen als habitattype. Langs de noordrand van het deelgebied komen grillig en breed verstoven witte duinen H2120 voor.

Gesteld kan worden dat de snelle aanleg van deze polders oorzaak is geweest van een zeer snelle en eenzijdige vegetatieontwikkeling. In strandvlakten die op natuurlijke wijze geleidelijk worden afgesloten, leiden periodieke opbouw- en afbraakprocessen namelijk tot complexe gradiënten. Dit heeft in de vlakke, plotseling volledig afgesnoerde strandvlaktes van de Kroonpolders, juist ontbroken. In onderstaand kader is weergegeven hoe Van Dieren deze problematiek al in 1934 beschreef, vijf jaar na afsluiting van de laatste Kroonpolder. Door een aangroeiende kustlijn heeft de buitenste stuifdijk zich uiteindelijk wel verbreed. Bovendien is de zeereep na het staken van het onderhoud door Rijkswaterstaat in het begin van de 90-er jaren van de vorige eeuw veel dynamischer geworden. Hierdoor stuift tegenwoordig via de ontstane kerven veel zand naar binnen, hetgeen leidt tot een verjonging van, in elk geval, de droge duinvegetatie.

Van Dieren (1934) p.244, over de gevolgen van de aanleg van de Kroonpolders op Ter

Von einer normalen Gesellschaftsfolge konnte also keine Rede sein. Anstelle eines einfachen, organogenen *Dunetum anticum* errichtete man ein künstliches *Dunetum prismaticum*. Das *Ammophiletum* ist später zwar stellenweise auf den äussersten *Duni prismatici*, die längere Zeit im Gebiete des Sandtransportes lagen, doch noch angewachsen. Trotzdem blieb die Anlage dieser Buschzäune im Grunde eine Bildung steriler Sandhaufen.

Diese zeigen die folgende Nachteile:

1. fehlt ihnen ein wesentlicher Bestandteil der Dünen, der Humus;
2. auf ihnen stossen Ansiedelung und Gesellschaftsfolge auf Schwierigkeiten und verlaufen abweichend;
3. ist ihr defensiver Wert sehr gering;
4. ist ihre Masse viel zu klein, um neue Individuen für die dahinter liegenden Dünen zu liefern;
5. können sie sich in Zeiten vorübergehenden Küstenrückganges nicht zurückziehen;
6. wurde durch ihre Anlage die Ausblasungszone als Quelle der Dünenbildung in kürzester Zeit unbrauchbar gemacht.

1C Het Groene Strand : Korte gebiedsbeschrijving

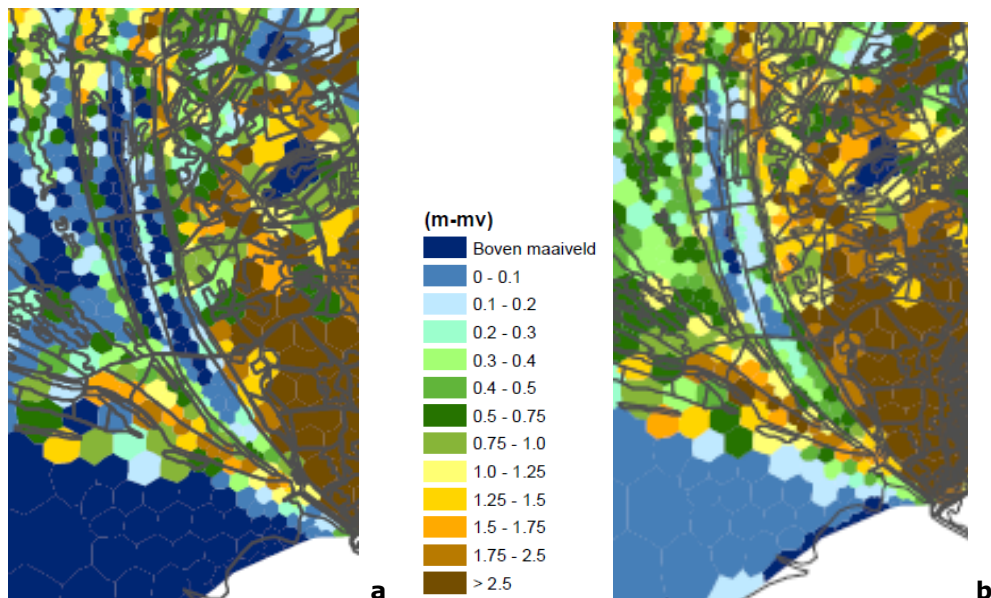
In paragraaf 3.2.1 is te lezen hoe het Groene Strand is ontstaan na aanlanding van de Noordsvaarder. Tegenwoordig is het een langgerekt smal gebied van natte tot zeer natte graslanden dat ingeklemd ligt tussen de duinruggen van Noordsvaarder en de oude duinboog (figuur 3.30).



Figuur 3.30: Ligging Groene Strand.

Hydrologie en waterhuishouding van 1C het Groene strand

Het Groene Strand ontvangt zowel kwelwater als oppervlaktewater uit de directe omgeving. Dit water stroomt vervolgens via een centrale sloot naar de Waddenzee. Het gebied is permanent nat met grondwaterstanden boven maaiveld in de winter (GHG) en nabij het maaiveld in de zomer (GLG) (figuur 3.31). In het veld duidelijk waarneembaar, is de sterke kwel aan de westzijde van het Groene strand. Alhoewel dit aspect in de hydrologische systeemanalyse door Haskoning (Rus, 2012) niet goed naar voren komt, moet de kwelstroom zowel vanuit de Noordsvaarder en Kroonpolders, als vanuit het duinmassief ten oosten van het Groene strand komen. De sterke kwel vanuit het westen blijkt voor de vegetatieontwikkeling van doorslaggevend belang. Dit wordt in de "Ecologische gebiedsbeschrijving", die hierna volgt, uitgelegd.



Figuur 3.31: **a** Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en **b** Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) op het Groene Strand en omgeving (grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld in m). Uit Rus, 2012

Vanaf het duingebied in het noordoosten en oosten komen vier sloten op het Groene strand uit (figuur 3.32). De eerste waterloop voert water uit het Gritjeplak en omgeving af, de tweede verzorgt de waterafvoer van de Groene Pollen, de derde die van de Dood-emanskisten en de vierde loopt vanaf het volkstuingebied..

De watergang van het Groene Strand staat in open verbinding met de Waddenzee, waardoor bij hoge waterstanden zout zeewater het gebied in kan stromen.

In het noordelijk deel van het Groene Strand is de centrale afwateringssloot sterk verondiept tot een slenk. Zuidelijk van een oost – west lopend pad is de sloot nog vrij diep (> 1 m)



Figuur 3.32: Hoofdafwateringssloot op het Groene strand. Uit Rus 2012.



In bevroren toestand en met sneeuw is aan de westrand van het Groene Strand te zien hoe hier het, warmere, grondwater opwelt en oppervlakkig stroomt.

Ecologische gebiedsbeschrijving van 1C het Groene strand

Het grootste gedeelte dezer planten duidt op eene zeebezinking; ook vermenging met duinzand wordt door enkele duinplanten duidelijk uitgedrukt.

Uit: De plantengroei der Nederlandsche Noordzee Eilanden. Franciscus Holkema, 1870.

De verbanden tussen geomorfologische processen, hydrologie en de plantengroei worden hier verder beschreven.

Het tussen de Noordsvaarder en de oude kustlijn ingeklemde Groene Strand ging na de aanlanding van de Noordsvaarder functioneren als afvoergeul van zoet water (misschien een soort duinbeek, die al of niet mede door mensen is aangelegd). Bij hoge tijden stroomde zout water naar binnen en werd ook slib afgezet. Daarmee ontstond een relatief voedselrijk milieu op het Groene Strand en werd het geschikt voor weidegrond. Door een dijkje aan te leggen dat het zoute water moest keren, is het Groene Strand in 1911 in cultuur gebracht. Vervolgens werd dit dijkje in 1995 weer verwijderd, om een zoet - zout gradiënt in het Groene Strand te herstellen. In ecologisch opzicht is het Groene Strand zeer waardevol voor pioniervegetaties uit het Dwergbiezen-verbond. Het staat bekend vanwege het veelvuldig voorkomen van soorten zoals Draadgentiaan, Dwergbloem, Dwergvlas. Onder invloed van begrazing met paarden worden steeds weer nieuwe open plekken gevormd waar deze soorten zich kunnen vestigen en waar ze na de bloei ook de zaadbank kennelijk weer aanvullen. De beweiding is perceelsgewijs, maar ook aan de roep. Daarbij staan de paarden aan een touw dat frequent verplaatst wordt. Verder is de laatste tientallen jaren een sterke kwelstroom naar het Groene Strand op gang gekomen, vanuit het duinlandschap op de Noordsvaarder.

De ontwikkeling op de Noordsvaarder en in Kroonspolders zorgt kennelijk voor een aanzienlijke groei van de zoetwaterbel die op zijn beurt voor een permanente doorstroming van het Groene Strand van west naar oost zorgt. Halverwege het Groene Strand leidt dit aan de westzijde tot de ontwikkeling van een nu nog kleine, maar naar verwachting toenemende oppervlakte veenvormende begroeiingen. Deze bestaan uit veenmoskussens, geflankeerd door Veldrus begroeiingen. Door de toenemende zoetwaterdruk blijft de nagestreefde zoet-zout gradiënt “steken” tot aan het uiterste begin (de zuidzijde) van het Groene Strand.

Vermeldenswaard is nog de functie die het Groene Strand vervult als broedgebied voor Kieviten, Grutto's, scholeksters en vooral van tureluurs.



Mozaïek met veldrus op het Groene strand

Habitattypen van 1C het Groene Strand

De vooronderstelling, dat de sporen van veen, welke op deze strandweide worden aangetroffen, afkomstig zijn uit een vroegere duinvallei, waarvan de omliggende duinen aan den noordkant geheel zijn verstoven, wordt dus hier door hare vegetatie bevestigd.

Uit: De plantengroei der Nederlandsche Noordzee Eilanden. Franciscus Holkema, 1870.

Het Groene Strand wordt aan de zuidzijde gekenmerkt door natte begroeiingen van habitatype vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten (H2190D) (figuur 3.26). Tussen deze vegetaties liggen vlakken met een begroeiing van het habitatype schorren en zilte graslanden (H1330A). Verder noordwaarts gaat deze over in een zoete, over het algemeen vrij soortenarme, graslandvegetatie die niet als habitatype meetelt. Binnen deze vegetatie komen echter kleinschalige vlakken met veel soorten van het Dwergbiezenverbond voor, hetzij op een aantal plagplekken, hetzij op paadjes die intensief betreden worden door de mens, of door paarden die daar 's zomers aan de roep grazen. Deze plekken zijn zodanig klein dat ze wegvallen op de Habitattypenkaart (figuur 3.26). Desalniettemin zijn ze zeer waardevol als exponenten van het habitatype vochtige duinvalleien (kalkrijk)

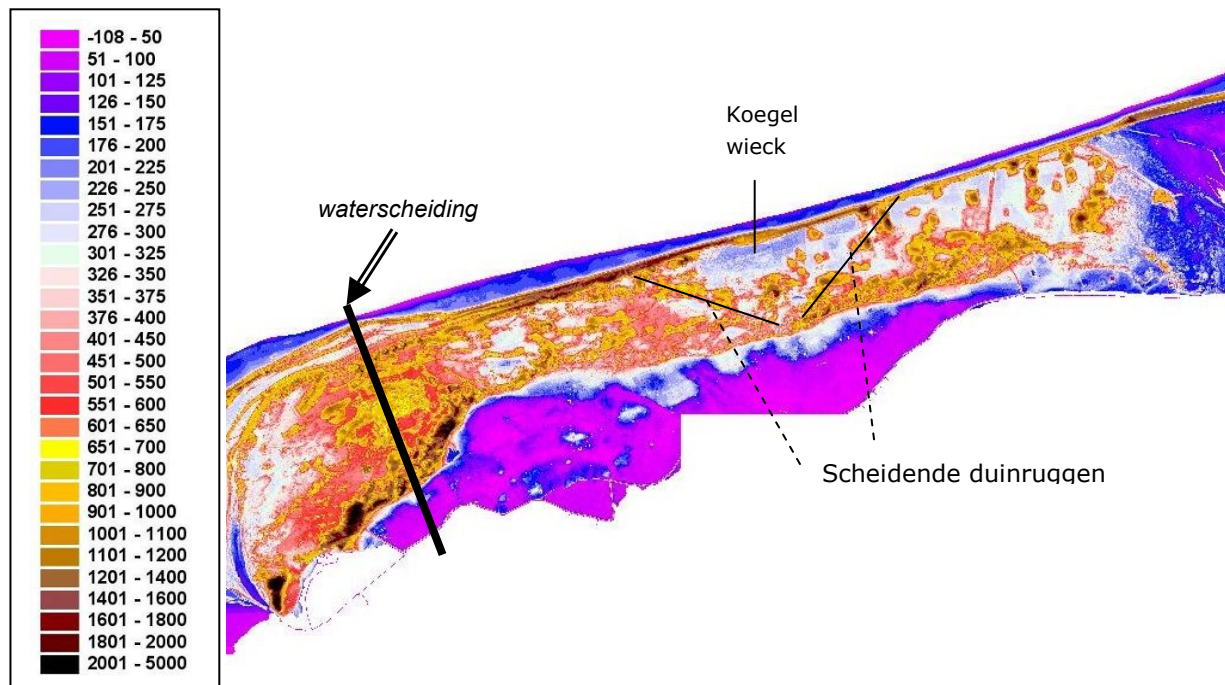
H2190B. Aan de oostzijde komt, onder invloed van de hiervoor beschreven kwel, een veenvormende vegetatie tot ontwikkeling, die tot de kalkarme variant van het habitatype vochtige duinvalleien (H2190C) gerekend kan worden.

Beheer en recente maatregelen op 1C Het Groene Strand (zie figuur 3.44)

- Aan de zuidkant is een dijkje verwijderd.
- De graslanden worden beweid en aan het eind van de zomer gemaaid.
- In het noordelijk deel is de centrale sloot sterk verondiept tot een slenk.
- Er zijn stroken geplagd.

3.5.2 Deelgebied 2 Het Duinboogcomplex (Korte gebiedsbeschrijving)

Het overwegend oude en ontcalcite centrale duingebied van Terschelling (figuur 3.36 en 3.37), is te beschouwen als een zeer groot, secundair verstoven Duinboogcomplex. De oude duinbogen waren vermoedelijk ooit wel aanwezig, maar zijn niet (meer) als zodanig te herkennen. Uit de oudst beschikbare kaarten uit de 16e eeuw (zie Donkersloot-De Vrij, 2002) blijkt wel dat dit gebied al heel lang een aaneengesloten eenheid is geweest. Op geen van de oude kaarten is binnen het Duinboogcomplex een kleiner of groter washoversysteem te herkennen, hetgeen natuurlijk niet wil zeggen dat er nooit sprake geweest is van binnenstromend zout water bij hoge stormtijden. Van de duinvallei de Koegelwieck is in elk geval bekend dat deze begin 19e eeuw overstromd werd na een doorbraak van de zeereep. Al heeft zo iets destijds geen structureel karakter gehad, de duincomplexen die aan weerszijden van deze vallei naar binnenlopen, suggereren dat hier eeuwen eerder mogelijk een washovercomplex lag dat een westelijk en oostelijk Duinboogcomplex van elkaar scheidde (figuur 3.33). Vergelijk dit bijvoorbeeld met Ameland. Daar zijn nog drie duinboogcomplexen te herkennen, die ooit door twee washovercomplexen gescheiden waren.



Figuur 3.33 : Hoogtekaart Duinboogcomplex, met daarop aangegeven de waterscheiding en de scheidende duinruggen bij de Koegelwieck, die mogelijk kenmerken zijn van oude duinboogcomplexen



Figuur 3.34: Luchtfoto met daarop het Duinboogcomplex

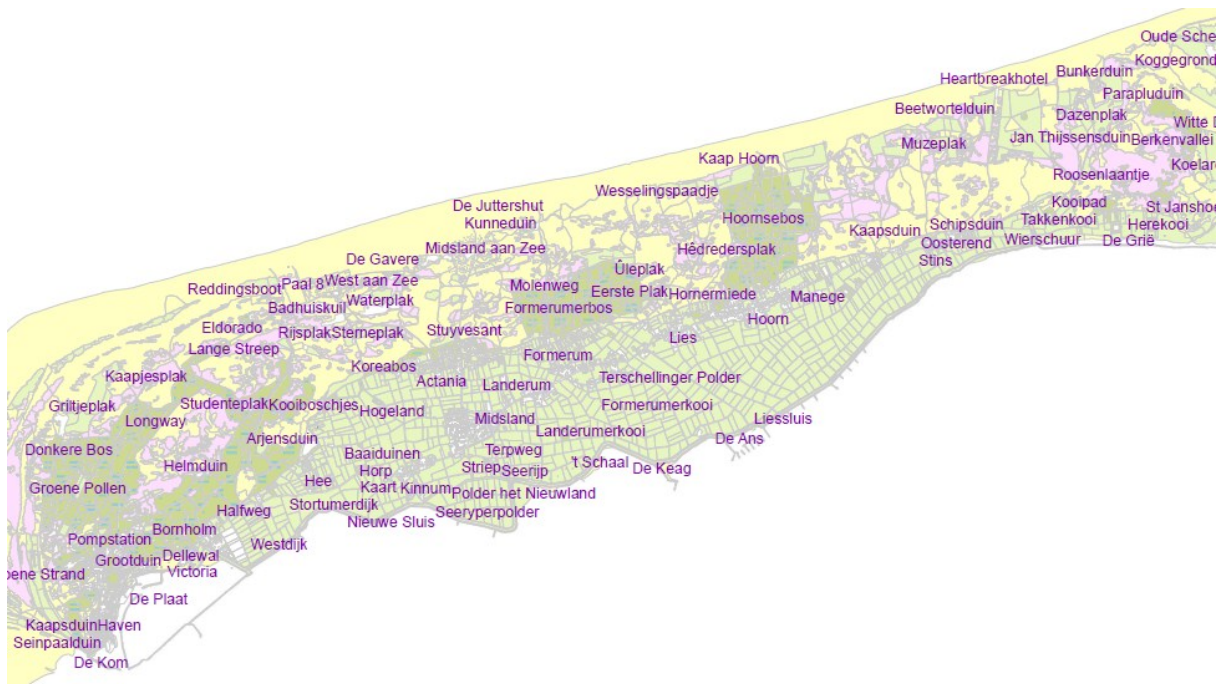
Hoe het ook zij, het oude duingebied heeft vermoedelijk al sinds de Middeleeuwen ongeveer op dezelfde plek gelegen, al of niet uit meerdere hoofdvormen bestaand. Wel heeft het sindsdien zeer vele vormveranderingen ondergaan onder invloed van aangroei en afslag langs de Noordzeekust en grootschalige verstuingen in het duingebied zelf. In zijn dissertatie beschrijft van Dieren (1934) uitgebreid welke processen zich hebben afgespeeld en welke grote rol de mens daarbij had. Voor een goed begrip van de grote invloed van het voormalig menselijk gebruik op de opbouw van het eiland, zijn **1-** een ruimtelijke hoofdlijn en **2-** een hoofdlijn in de tijd aan te geven. Daarvan zijn de effecten ook nu nog goed in het landschap te herkennen:

1. Een hoofdlijn in ruimte

Van oudsher was een duidelijke zonering in het menselijk gebruik langs twee hoofdassen waar te nemen. Enerzijds werden, grenzend aan de bewoningsas tussen West - Terschelling en Oosterend, de stuivende duinen zo goed en zo kwaad mogelijk vastgelegd, om te voorkomen dat bebouwing en akkers overstoven raakten met zand. Ondertussen liet men het onderhoud van de middenduinen achterwege. Anderzijds werd het duingebied van het vissersdorp West Terschelling tot aan ongeveer Hee, veel minder intensief gebruikt dan rond de dorpen vanaf Kaart tot aan Oosterend, waar de landbouw vrijwel de enige bestaansbron was. Overal werden de duinen gebruikt voor plaggensteken, winning van de weinige houtige gewassen, heidestruiken en Helm voor brandstof en dakbedekking. In het oosten, werden de duinen bovendien ook nog veel meer benut voor agrarische activiteiten, zoals beweiding, dan in het westen.

2. Een hoofdlijn in tijd

Daarnaast was er een duidelijke fasering in het gebruik van de duinen. Tijdens economische voorspoed werden de duinen namelijk veel minder intensief gebruikt dan in slechte tijden. Uit allerlei uitgevaardigde verordeningen ter bescherming van het duingebied kan worden afgeleid dat er tot eind 17e eeuw sprake was van een zodanige roofofbouw, dat zeer grootschalige verschuivingen de veiligheid van en leefbaarheid voor de eilanders bedreigden. In de 18e eeuw was er een economische opleving van de visserij en kwam het duingebied geleidelijk meer tot rust. Vermoedelijk zag het eiland er toen heel anders uit dan nu, want in de 19e eeuw, bij verslechterend economisch tij, werd het duingebied zodanig uitgemergeld dat er weer zeer grootschalige verstuingen optraden die de vorm van de nu vastgelegde duinvormen op het eiland bepaald hebben.



Figuur 3.35: Gebieds- en plaatsnamen in het Duinboogcomplex

Eind 19e, begin 20e eeuw is het oude duingebied geleidelijk tot rust gekomen onder invloed van stabiliserende maatregelen, waarvoor het Rijk middelen ter beschikking stelde. Volgens van Dieren vond deze vastlegging vanaf halverwege de 19e eeuw op het westelijk deel van het eiland plaats en omstreeks de vorige eeuwwisseling op het oostelijk deel. Het nu zichtbare geomorfologische eindresultaat daarvan zal hieronder van west naar oost beschreven worden, samen met de hydrologie, de ecologische consequenties op hoofdlijnen en de aanwezige habitattypen.

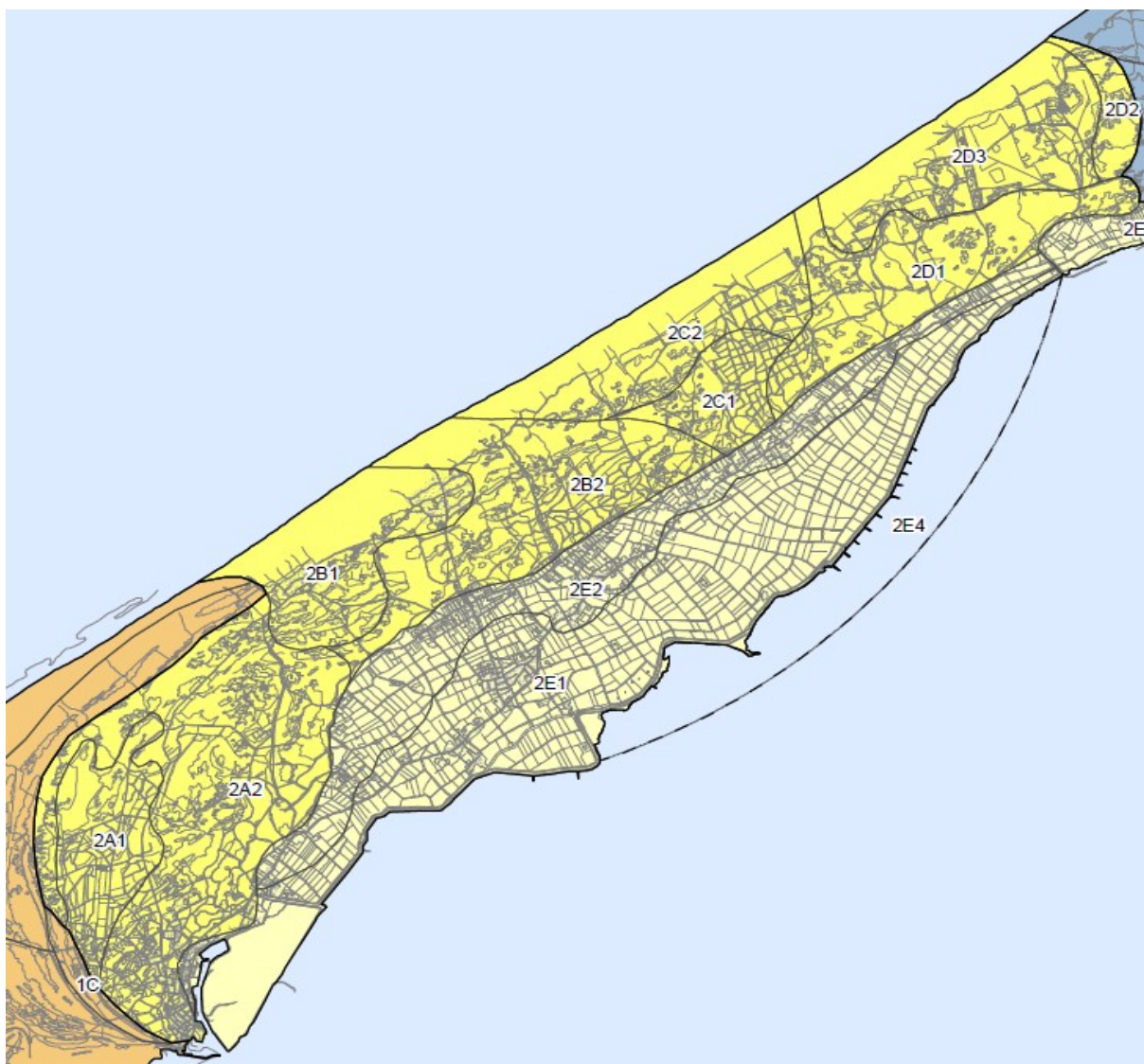
Vier deelgebieden

Op basis van ontstaansgeschiedenis, geomorfologie en hydrologie is de duinboog van Terschelling in vier deelgebieden beschreven (figuur 3.36):

- 2A Het westelijk duingebied
- 2B Het lage duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee
- 2C Het Koegelwieckcomplex
- 2D Het oostelijk deel van het Duinboogcomplex

Voorts is de polder samen met de Grië, als onderdeel van het oorspronkelijke Duinboogcomplex, onderscheiden als een:

- 2E Voormalige ingesloten strandvlakte en kwelder
-

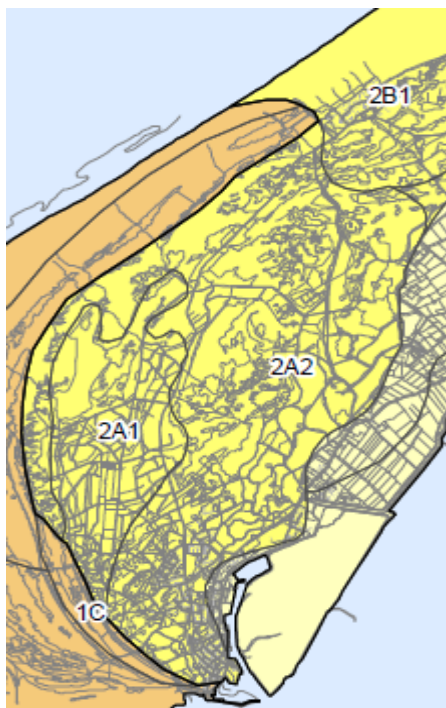


Figuur 3.36: Landschapsecologische indeling van 2 het Duinboogcomplex in deelgebieden. De nummering der deelgebieden is in de tekst terug te vinden.

2A Het Westelijk Duingebied : Gebiedsbeschrijving

Het westelijk duingebied ligt ten noorden van het dorp West Terschelling tot globaal West aan Zee. De zuid en oostgrens wordt gevormd door een doorlopende hogere duinketen. Het gebied bestaat uit een laag stuk en een gedeelte met duidelijk uit aaneengesloten hoge duinen (figuur 3.37). Op basis daarvan zijn in het gebied de volgende subdeelgebieden onderscheiden:

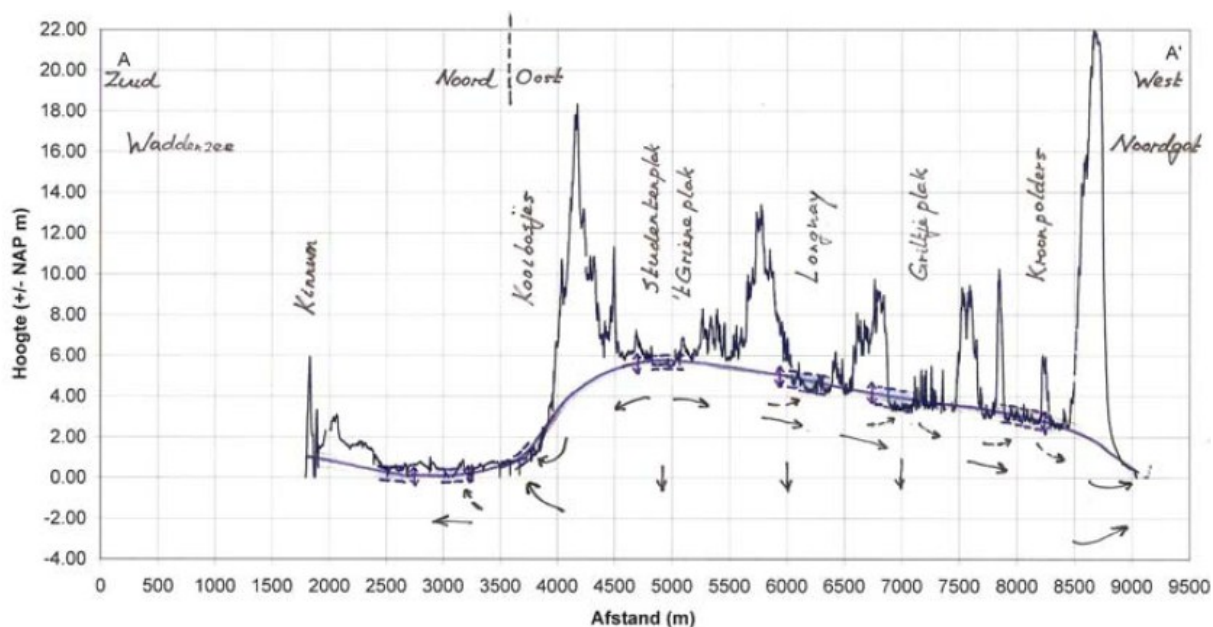
- 2A1 Duinvlakte met valleien en kopjesduinen (pollen)
- 2A2 Duinmassief met hogere valleien



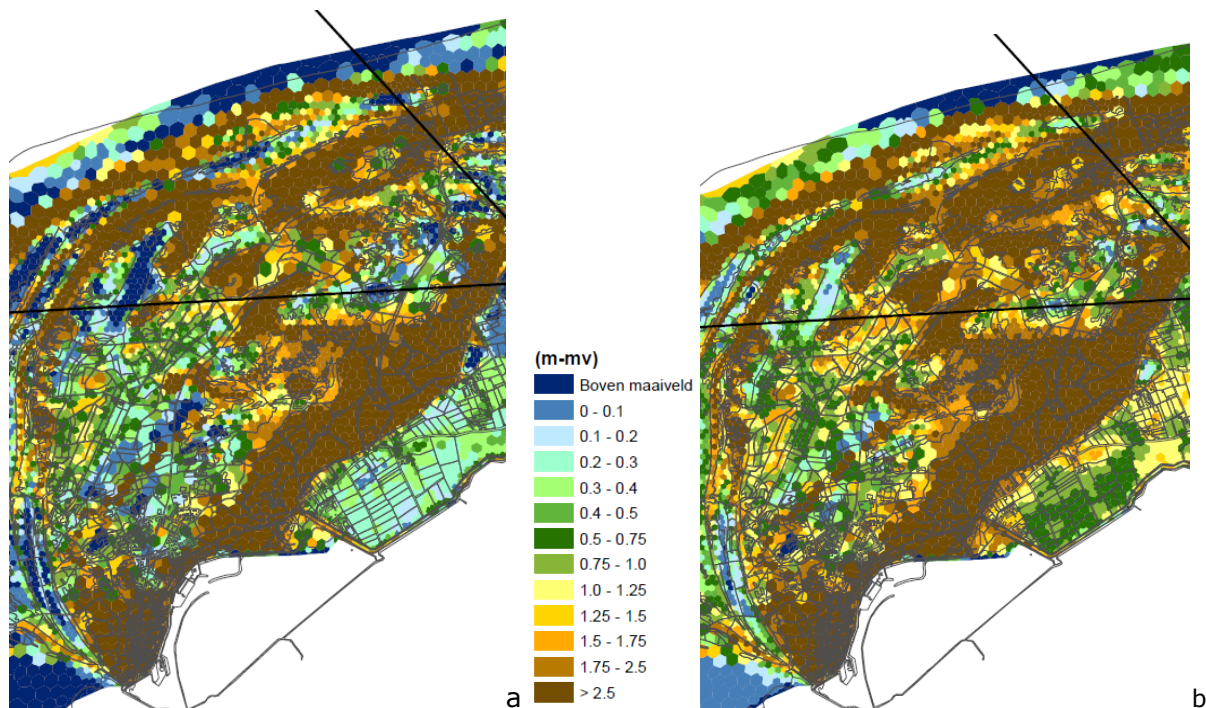
Figuur 3.37: Ligging en landschapsecologische indeling van 2A het Westelijk duingebied

Hydrologie van 2A het Westelijk duingebied

Het grondwater komt binnen dit deel van de duinen vrij hoog (figuur 3.38 en 3.39). Hierdoor reikt het ook in de valleien tot aan het maaiveld. In het Gritjeplak en het Studentenplak komt het grondwater 's winters regelmatig boven het maaiveld. Alhoewel in de hydrologische systeemanalyse (Rus, 2012) geen kwel is berekend, is in het veld duidelijk waar te nemen dat veel valleien onder invloed staan van kwel. Dit is met name in Eldorado en de Reddingbootvallei het geval.



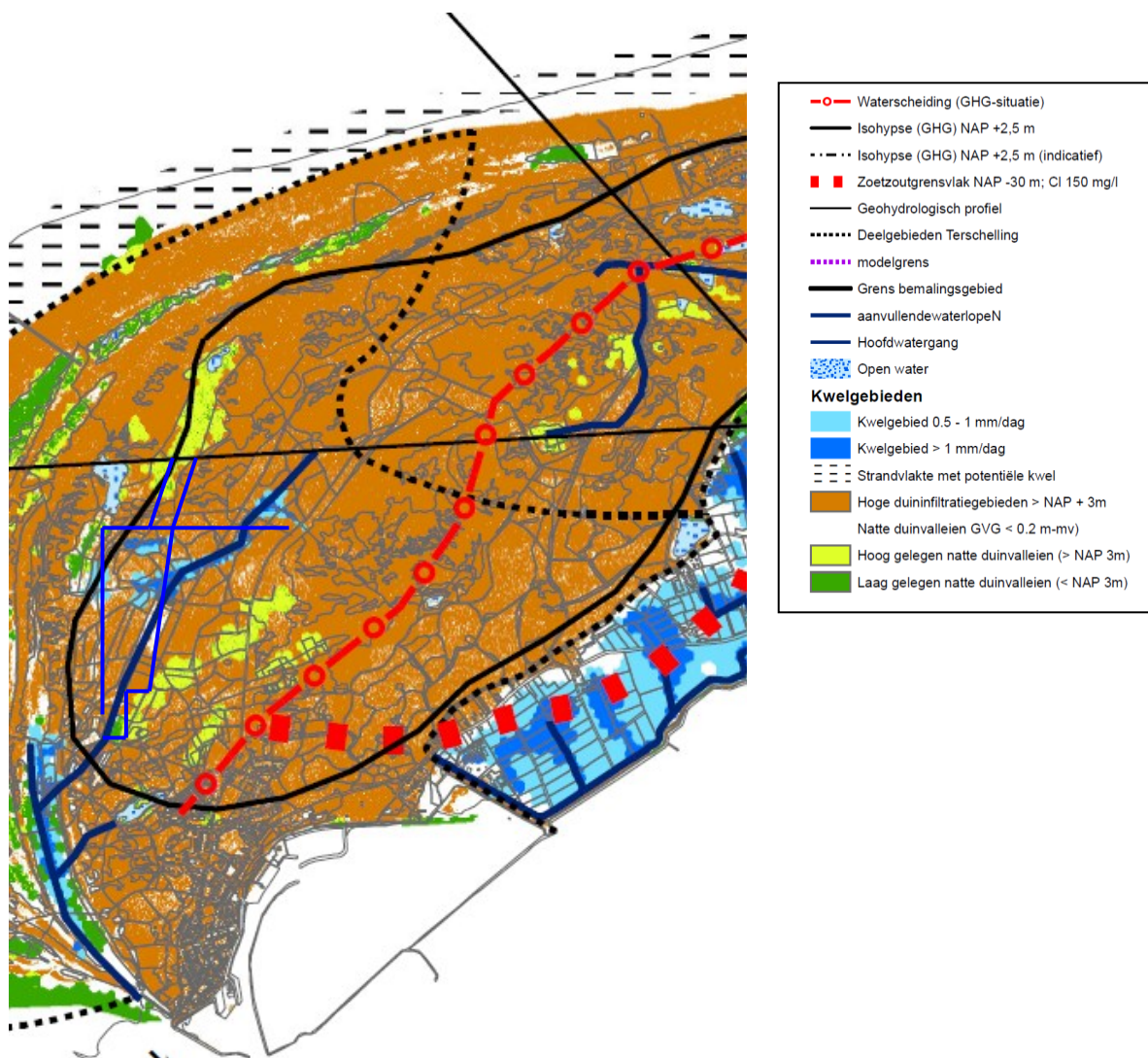
Figuur 3.38 : Schematische doorsnede van de grondwaterspiegel en grondwaterstroming in het westelijk duingebied 2A en overgang naar binnenduinrand bij de Kooibosjes 2E2 en de polder 2E1. Uit Rus, 2012



Figuur 3.39: **a** Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en **b** Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in 2A het westelijk duingebied en omgeving (grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld in m). Uit Rus, 2012

De waterscheiding binnen het westelijk duingebied loopt, om en nabij het Groenplak, enigszins schuin over het duinmassief van zuidoost naar noordwest (figuur 3.33 en 3.40). De valleien Kaapjesvlak en Giltjeplak worden ontwaterd via sloten die door het bosgebied en langs de oostrand van de Kroonpolders naar het Groene Strand lopen. Ook Dood-emanskisten watert via een dergelijke sloot af op het Groene Strand (uur 3.40). Deze sloten trekken ook regionale kwel aan. Terplekke is dat goed te zien aan de roestvorming die in het slootwater optreedt.

In het duinmassief van deelgebied 2A2 liggen binnen het bos diverse sloten en slootjes. Deze zullen in dit hellende gebied in zekere mate draineren en potentieel grondwater voortijdig afvoeren. Aan de oostkant van dit duingebied wateren het Studentenplak en de vallei van de Lange Streep af via de lage doorstroomvalleien van deelgebied 2B op de polder.



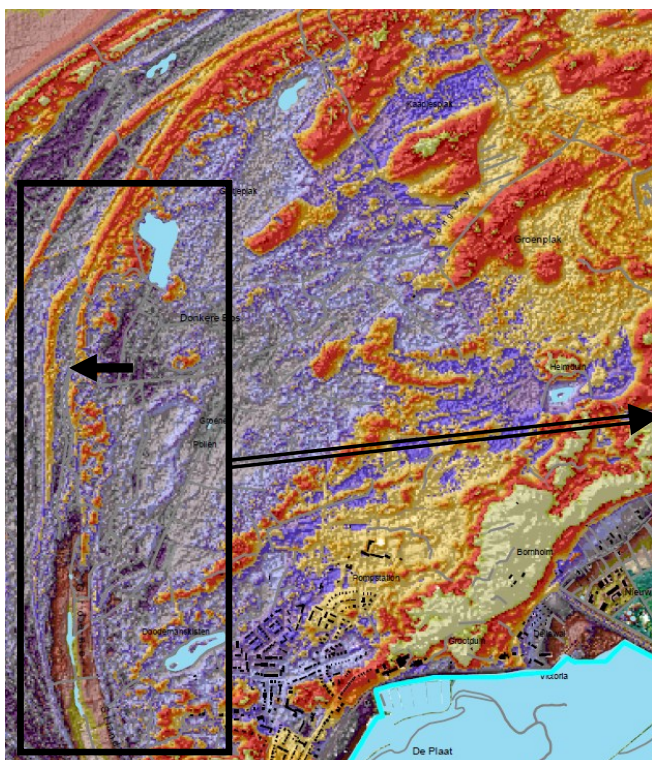
Figuur 3.40 : Overzicht van het watersysteem in het westelijk duingebied, met daarin aangegeven: de hoofdafwatering , de berekende kwel, de waterscheiding (lengte = rode lijn; breedte is zwarte stippellijn) enz. Uit Rus, 2012

2A1 Duinvlakte met valleien en kopjesduinen (pollen) (Ecologische gebiedsbeschrijving)

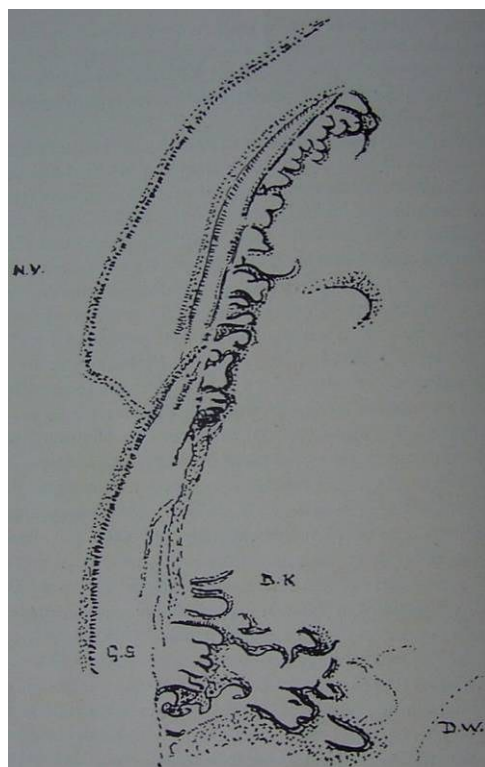
De verbanden tussen geomorfologische processen, hydrologie en de plantengroei in dit subdeelgebied worden hier nader beschreven.

Het meest westelijk deel van het Duinboogcomplex wordt begrensd door de oude eilandkust van ca. 1860. Dit is de kustlijn voordat de Noordsvaarder aanlandde. In figuur 3.41 is te zien dat aan de binnenzijde van deze kustlijn een aanzienlijke oppervlakte wordt ingenomen door aaneengesloten laagten met hier en daar los liggende duinvormen. Dit zijn een soort kopjesduinen, die op Terschelling ook wel "pollen" worden genoemd. Ze zijn achtergebleven als restanten van parabool- en mogelijk loopduinen, die vanaf de toenmalige westkust naar binnen liepen. De parabolisering van de duinen in de westelijke zeereep was veroorzaakt door kustafslag, die weer werd veroorzaakt door de slijtende werking van de naderende geul (het Westerboomsgat) tussen Noordsvaarder en eilandkust. Toen de Noordsvaarder eenmaal met het eiland verbonden raakte en verzand was tot de brede laagte van het huidige Groene Strand, stopte deze afslag. De door Van Dieren geschetste resterende vormen van de geparaboliseerde zeereep en de steile kliffen, die overbleven na de kustafslag, zijn op de huidige hoogtekaart nog duidelijk te herkennen (vergelijk figuur 3.41 en 3.42). Het water dat vanuit het duingebied stroomde, vond via één of meer doorbraken in de duinen

zijn weg naar het Groene Strand. Tegenwoordig wordt water middels een gegraven sloot via zo'n laagte afgevoerd (zie gesloten pijltje in figuur 3.41).



Figuur 3.41: Hoogtekaart voormalige westkust. De gesloten pijl geeft de doorbraak in de duinen aan waarlangs het water naar het Groene Strand stroomde



Figuur 3.42: Reconstructie van de zeereep voor de aanlanding van de Noordsvaarder, Van Dieren (1934). N.V. = Noordsvaarder, G.S.= Groene Strand, D.K.= Doodemanskisten, D.W. = Dellewal

Deze duinvlakte omvat nu de lage delen van het bos, de Doodemanskisten, het Groenplak en de noordelijke valleien Griltjeplak en Kaapjesplak. Vermoedelijk zijn dit restanten van eilandkoppen die al eerder, nog vóór de Noordvaarder, aangeland zijn. De al genoemde Robbeplaat omstreeks halverwege de 18e eeuw, of nog eerder met het eiland versmolten zandplaten. De toenmalige omvang daarvan is echter niet goed bekend, evenmin als de mate waarin op deze platen duinen zijn gevormd.

De vegetatieontwikkeling in het *Griltjeplak* wordt uitgebreid beschreven in Westhoff & van Oosten (1991). Kenmerkend is de aanwezigheid van sterk gebufferde water- en moerasvegetaties met Kranswieren, Loos blaasjeskruid en Galigaan aan de randen naast droogvallende Oeverkruid- en Knopbiesgemeenschappen (inclusief de daarvoor kenmerkende moslaag). Uit oude beschrijvingen van Holkema en later Thijssen blijkt de enorme soortenrijkdom rond de vorige eeuwwisseling op de nat-droog gradiënten die destijds aanwezig waren. Vermoedelijk was de voormalige strandvlakte Griltjeplak ("Griltje"= Strandplevier!) toen pas vrij recent (maximaal een eeuw daarvoor) afgesloten van zee-invloed zodat ter plekke nog pioniervegetaties aanwezig waren. Verder kwam hier in de voorafgaande periode vermoedelijk steeds meer grondwater omhoog vanuit de groeiende zoetwaterbel onder het opgestoven zuidoostelijk duinmassief. Dit water werd vervolgens in zijn afvoer meer en meer gestremd door de ontwikkelende en paraboliserende zeereep in het westen Alleen via een door de natuur geforceerde doorbraak (zie boven en figuur 3.13) kon water naar het Groene Strand afstromen. Deze omstandigheden hebben er destijds mogelijk toe geleid dat het Griltjeplak als een soort doorstroomsysteem ging fungeren voor het uittredend

grondwater (zoals in figuur 3.29) Of het *Kaapjesvlak* destijds vergelijkbare omstandigheden had, is niet bekend. Tegenwoordig bestaat deze vallei uit vochtige heide (H2140A), met Rietvegetaties (H2190D) en struweel- en bosopslag (H2170 en H2180A). Voor het Groenplak worden uit vroeger tijden ook soorten van duinvalleimilieus genoemd. Deze vlakte is echter eind 19^e eeuw voor een groot deel overstoven, waardoor alleen zeer lokaal natte milieus resteerden.

Van de *Doodemanskisten* beschrijft van Dieren (1934) tenslotte het voorkomen van soorten uit het Dwergbiezen- en Oeverkruidverbond en ook bijzonderheden als Pilvaren en Teer guichelheil. De laatste soort was lang verdwenen van het eiland, maar is recent weer verschenen op een plagplek in het Groene Strand. Van de Doodemanskisten wordt wel gezegd dat het ooit een soort slufteer was waar de zee door een opening in de toenmalige zeereep vrij toegang had bij hoog tij. Verder zal de vallei sterk gevoed geweest zijn door grondwater vanuit het oostelijk duinmassief. Het naast elkaar voorkomen van soorten van gebufterde milieus (Padderus), zeer zwak gebufferde milieus (Veelstengelige waterbies, Veenmosorchis) en overstromingsmilieus (Slijkgroen) in de tijd van Van Dieren wijst hierop.



Zicht over Grltjeplak

Tegenwoordig is de Doodemanskisten een bosvijver geworden waar geen van de genoemde karakteristieke soorten meer voorkomt.

Voor genoemde valleien geldt dat ze destijds (eind 19^e, begin 20^{ste} eeuw) veel natter waren dan in de huidige omstandigheden en een sterke voeding hadden van gebufterd grondwater. Vermoedelijk waren de schommelingen in waterstand gering, zodat er ook meng- en regenwatertypen konden voorkomen. De aanleg van naaldbos in het begin van de vorige eeuw, met het daaraan gekoppelde slostenstelsel, leidde tot een grote beïnvloeding van de waterhuishouding in de gehele, hier besproken lage duinvlakte. De toenemende verdamping door de groei van dit bos en de vestiging van een drinkwaterwinning hebben er verder toe bijgedragen dat het karakter van doorstroomvalleien volledig verdwenen is.

Overigens is de afvoer van het Griltjeplak in 1920 door de aanleg van een dammetje in de afwateringssloot de zgn. Weeversdam, gestremd. Dit leidde hier tot een sterke vernatting en vermoedelijk ook tot een sterke wijziging in de verhouding tussen de verschillende watertypen. Vooral de Knopbiesvegetaties, kenmerkend voor gebufferde omstandigheden, zijn ook hier verdwenen en de successie naar struwelen met Kruipwilg en Grauwe wilg en Rietmoeras (H2180A, H2190A en D) is mogelijk zelfs versneld. Op geplagde delen in het Griltjeplak is recent gebleken dat soorten uit het Oeverkruidverbond, in elk geval tijdelijk, weer terug kunnen komen en/of zich uitbreiden. Er zal echter een duurzame beheersinspanning nodig zijn om zelfs de huidige status quo op langere termijn te handhaven. Tegenwoordig heeft het Griltjeplak een vaste stuw met overstort op een sloot die via het bos en de rand van de Kroonspolder naar het Groene Strand loopt (zie figuur 3.13 en 3.40).

Habitattypen in 2A1 Duinvlakte met valleien en kopjesduinen (pollen) (zie figuur 3.37)

- Grijze duinen (kalkarm) H2130B (sporadisch)
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinheiden met struikhei H2150
- Vochtige duinvalleien (open water) H2190A
- Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) H2190D

Beheer en recente maatregelen in 2A1 Duinvlakte met valleien en kopjesduinen (pollen), (zie figuur 3.44)

- Begrazen in noordelijk duingebied tussen West aan Zee en Kaapjesplak.
- Lokaal geleidelijke bosomvorming.
- Een deel van de waterhuishouding in bosgebied is in 90er jaren vorige eeuw aangepast.

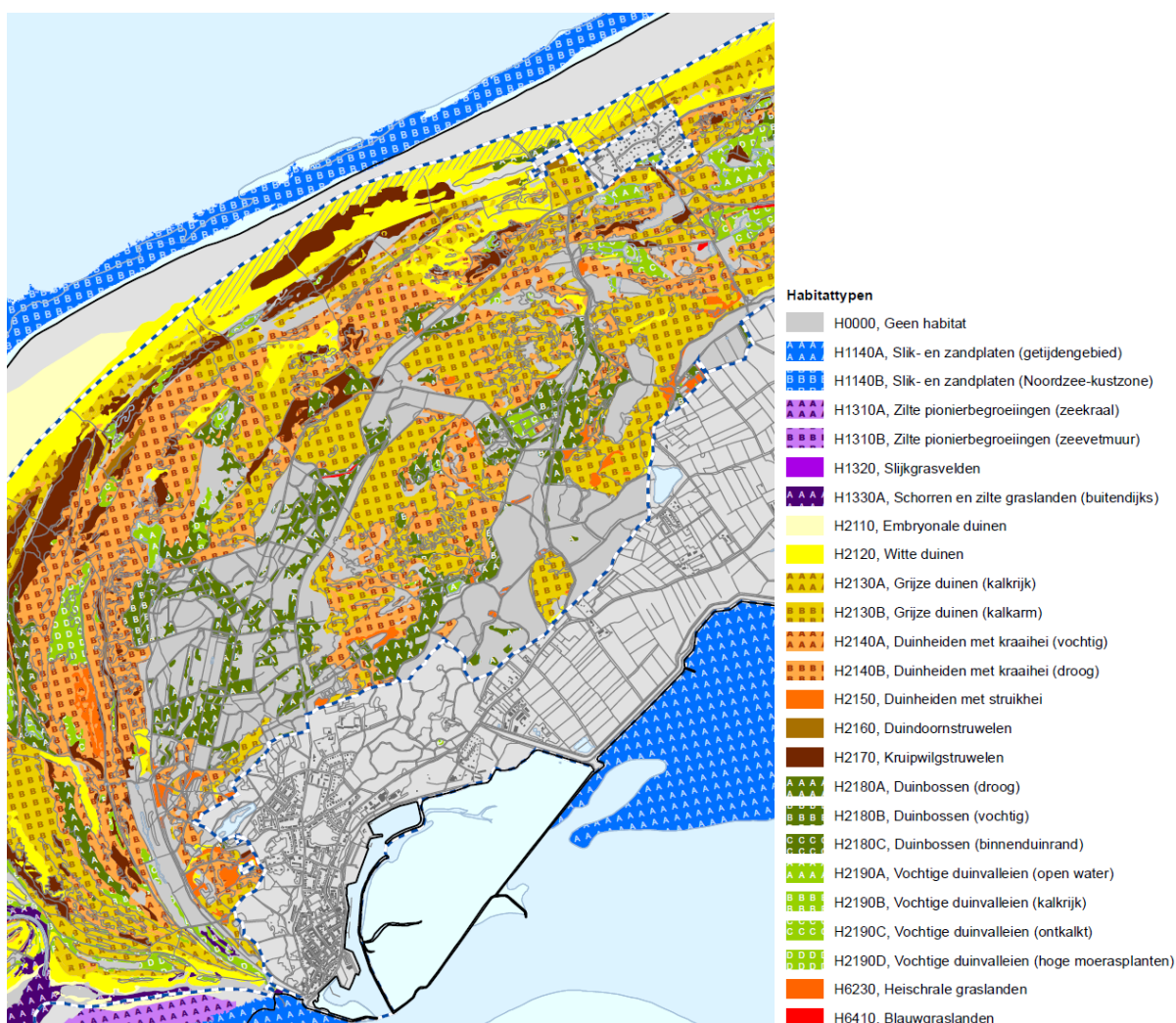
2A2 Duinmassief met hogere valleien *Ecologische gebiedsbeschrijving*

De verbanden tussen geomorfologische processen, hydrologie en de plantengroei in dit subdeelgebied worden hier nader beschreven.

Aan de binnenzijde van de hiervoor beschreven duinvlakte, ligt direct ten noorden en noordoosten van het dorp West Terschelling het grote duinmassief. Dit versmalt in oostelijke richting sterk tot bij Midsland-noord en tegelijk zeer hoog oploopt langs de binnenduintrand. Vermoedelijk gaat het hier om gedurende vele eeuwen steeds weer secundair opgestoven en bij de bewoningsassen vastgelegde duinlichamen. Vanuit het westen werden ze telkens weer gevoed met over- en opstuivend zand vanaf de aangelande zandplaten.

Ongeveer op de noord-zuid lijn tussen paal 7 en Halfweg is een waterscheiding aanwezig tussen een westelijke en oostelijke afstroming van grond- en oppervlaktewater (zie figuur 3.33). Een groot deel van het duinmassief is ingeplant met naaldbos tot aan de hoge koppen aan de binnenduintrand, waar Zeedennen het landschap domineren. Het *Groenplak* ligt nu midden in dit boscomplex en bestaat uit een halfopen duingebied waar droge en vochtige heide, Kruipwilgstruweel, Berkenopslag, Helm, Duinriet, Zandzegge en fragmentair ontwikkelde Grijze duinen elkaar in mozaïek afwisselen. In dit tegenwoordig droge duingebied is het probleem van de vergrassing van de duinen aan de orde (zie kader in paragraaf 3.5.1), zoals bijna overal in het Duinboogcomplex op Terschelling. In een met geiten begraasd deel van het Arjen's duin wordt de boomopslag en vergrassing in aanzienlijke mate teruggedrongen. Een goed ontwikkelde, voor Grijze duinen karakteristieke Buntgrasvegetatie met bijbehorende mossen en korstmossen komt echter vooralsnog niet tot ontwikkeling. In 2011 is een aanzienlijk

stuk van het naaldhout op het Arjen's duin gekapt, waarna het terrein bij het met geiten begraasde gebied is gevoegd.



Figuur 3.43: Overzicht van de habitattypen in 2A het Westelijk duingebied.

Op de oostelijke flank van het massief liggen, iets ten westen van de Badweg naar paal 8, nog twee valleien, nl. het Studentenplak en de Lange Streep. Eerstgenoemde vallei wordt gebruikt voor Cranberrycultuur waarbij de waterstanden, binnen de mogelijkheden, gereguleerd worden. De noordelijker gelegen Lange Streep is in sterke mate dichtgegroeid met Kruipwilgstruweel. Beide valleien stromen via duikers onder de Badweg af naar het oosten op een laag duingebied, dat bestaat uit voormalige paraboolsystemen met talrijke valleien (deelgebied 2B). (zie ook figuur 3.49)

Aan de noordrand van deelgebied 2A2 liggen ten westen van de genoemde waterscheiding bij paal 7 veel kleinere duinelementen. Ze zijn voornamelijk in de vorm van restanten van paraboolduinen en kopjesduinen aanwezig. Griltjeplak en Kaapjesvlak zijn aan de noord- en oostzijde door deze structuren omringd. Aan de noordzijde, ten oosten van de waterscheiding tot ongeveer paal 12, zijn restanten van een oude geparaboliseerde zeereep aanwezig. Daar maken valleien als Eldorado en Meisterplak onderdeel van uit. De vallei *Eldorado* is momenteel begroeid met vochtige heide, Kruipwilgstruweel, Kleine lisdodde en Duinriet. Westhoff & van Oosten (1991) maken melding van het voorkomen van Ronde zegge. Aan de vaste wal is dit een plant van trilvenen, of in elk geval van basische moerassen. Mogelijk was hier destijds sprake van een overheersende invloed van kwelwater vanuit het centrale duingebied. Nu is daar niets meer van terug te vinden. Het *Meisterplak* was eveneens totaal dicht gegroeid met Kruip-

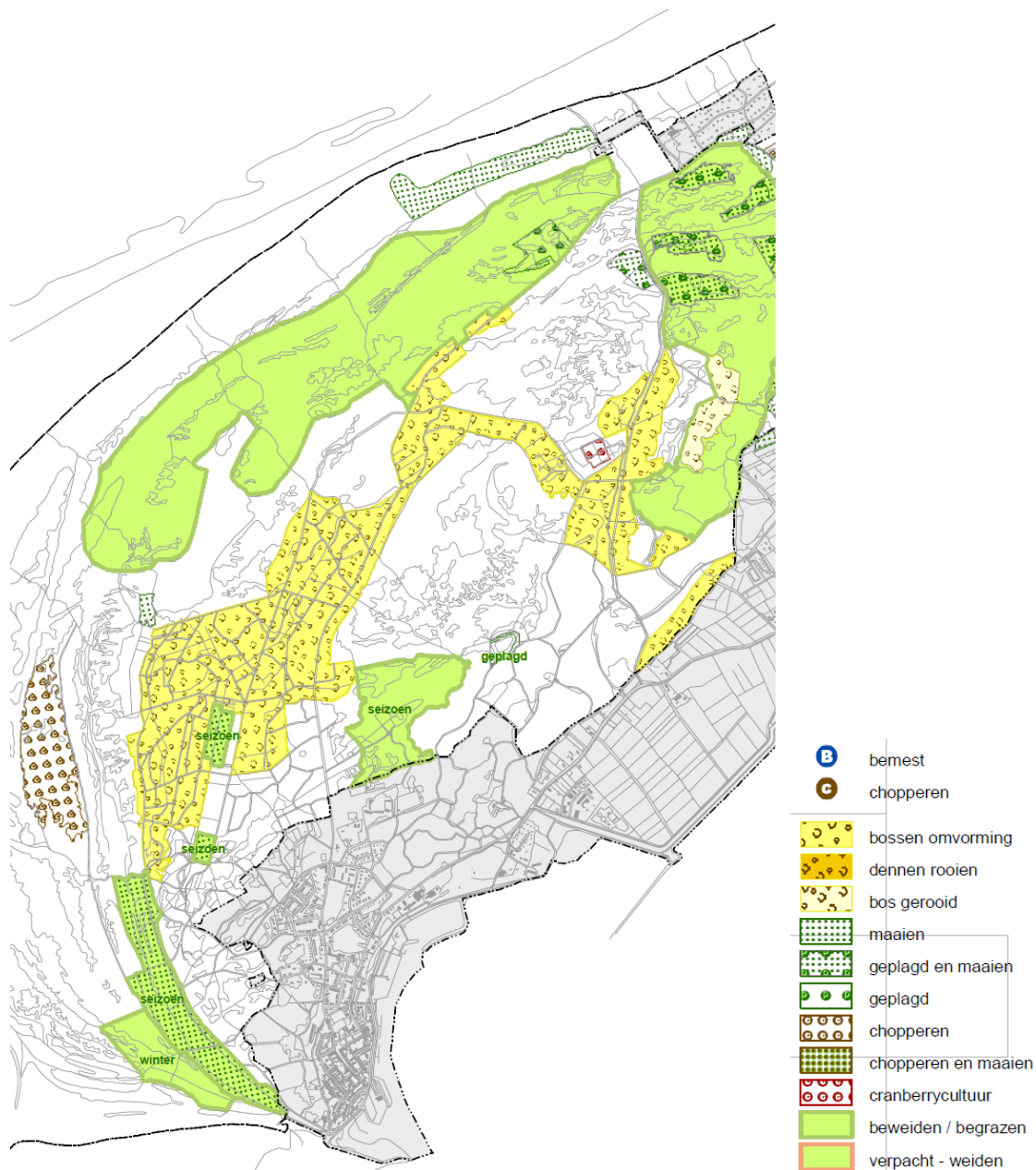
wilgstruweel en Rietmoeras, maar is enkele jaren geleden geplagd. Van de huidige vegetatieontwikkeling is nog niet veel te zeggen. De droge gedeelten in deze kuststrook zijn over het algemeen sterk vergrast. Helm, Zandzegge en op vochtiger plaatsen Duinriet groeien vaak in zulke dichte bestanden dat er vrijwel geen ruimte meer is voor andere soorten. Rond Eldorado zijn ongeveer 15 jaar geleden een aantal compleet vastliggende voormalige stuifkoppen weer actief in verstuiving gebracht door de vegetatie op een aantal duinhellingen te verwijderen. Langzamerhand groeien de open plekken hier via een fase met Buntgras en Schapegras weer geleidelijk dicht. Veel karakteristieke soorten van droge duinen komen hier niet voor. De westgrens op de overgang met de Kroonpolders, ten noorden van het Groene strand is dicht begroeid met Amerikaanse vogelkers.



Omgeving Groen Plak waar de waterscheiding in 2 het Westelijk duingebied loopt.

Habitattypen in 2A2 Duinmassief met hogere valleien (figuur 3.37)

- Grijze duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinbossen (vochtig) H2180B
- Duinheiden met struikhei H2150
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190D

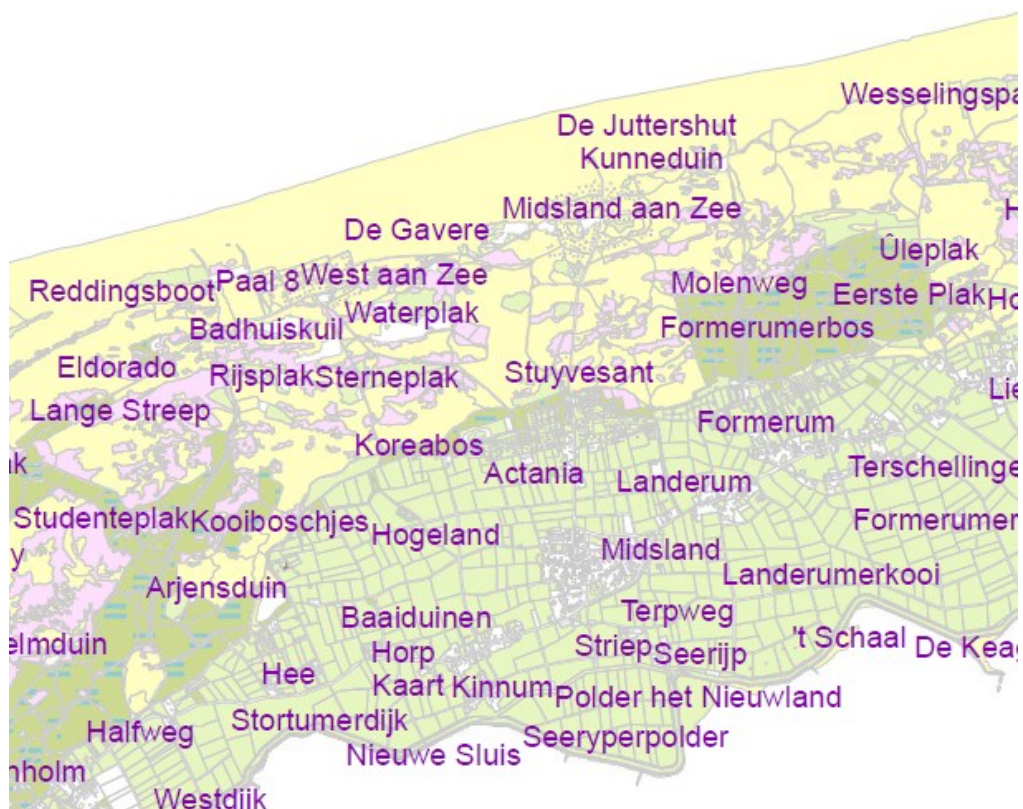


Figuur 3.44: Overzicht van het beheer in 2A het westelijk duingebied en omgeving.

Beheer en recente maatregelen in 2A2 Duinmassief met hogere valleien

Zie beheerkaart figuur 3.44 → grote kaart in **bijlage xx**.

- Begrazen in noordelijk duingebied tussen West aan Zee en Kaapjesplak.
- Begrazen (met geiten) bij Swartduin, Arjensduin.
- Maaien terreintjes in het bos.
- Lokaal geleidelijke bosomvorming.
- Het dennenbos en de opslag van Arjensduin is verwijderd.
- Arjensduin en de overgang naar Hanzegat en Riesplak worden begraaasd met geiten.
- Het Swartduin wordt periodiek begraaasd.
- Van Hunenplak en Eldorado zijn binnen Lifeproject geplagd.
- Een deel van de waterhuishouding in het bosgebied is in 90er jaren vorige eeuw aangepast.
- Tussen 2008 en 2011 is de waterhuishouding tussen West aan Zee en Midsland aan zee aangepast.



Figuur 3.45: Gebieds- en plaatsnamen in het Laag gelegen Duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee

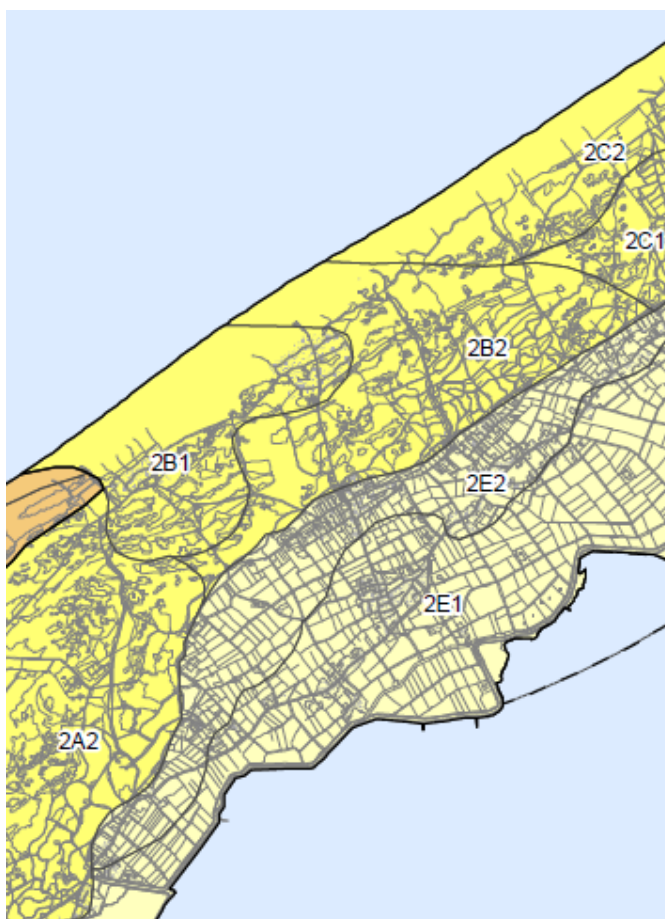
2B Laag Gelegen Duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee

Gebiedsbeschrijving

Ten oosten van het grote duinmassief van West Terschelling krijgt het duingebied een heel ander karakter. Hier liggen voormalige paraboolsystemen met talrijke valleien. Volgens van Dieren (1934) waren de omstandigheden in dit gebied tijdens de 19e eeuw minder dynamisch dan in het westelijk en oostelijk ervan gelegen deel van de duinboog. Ten eerste was de invloed van de enorme hoeveelheden stuivend zand vanuit het westen (zie vorige deelgebieden) min of meer uitgewerkt. Ten tweede was de afstand van dit duingebied tot alle bevolkingskernen groter dan elders in het Duinboogcomplex. Het gebied lag in die tijd te ver weg om het intensief te kunnen exploiteren. Deze beide factoren zouden ertoe hebben geleid dat de duinvorming bleef hangen in een proces van parabolisering. Het kwam niet tot de vorming van loopduinen, zoals verder in het oosten.

De hoogtekaart en de hydrologie in ogenschouw nemende, zijn binnen dit duingebied **twee subdeelgebieden** te herkennen (figuur 3.46):

- 2B1 Duingebied waarin doorstroomvalleien liggen die permanent water bevatten.
- 2B2 Duincomplex waarin hoge valleien liggen.



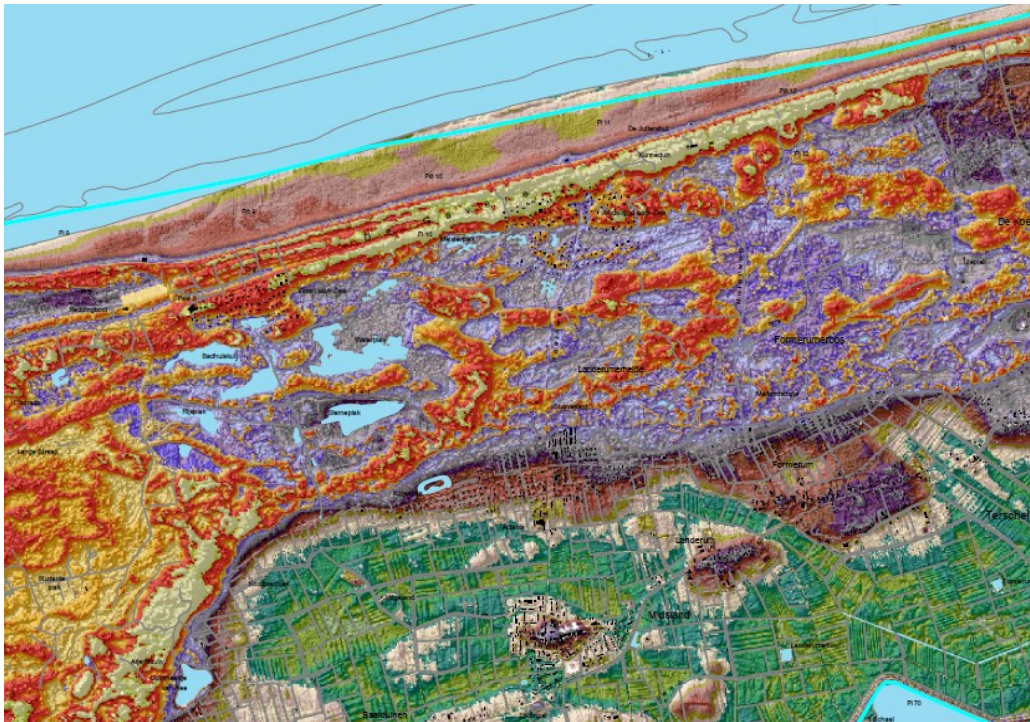
Figuur 3.46: Ligging en landschapsecologische indeling van 2B Laag Gelegen Duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee

Hydrologie van deelgebied 2B Laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee

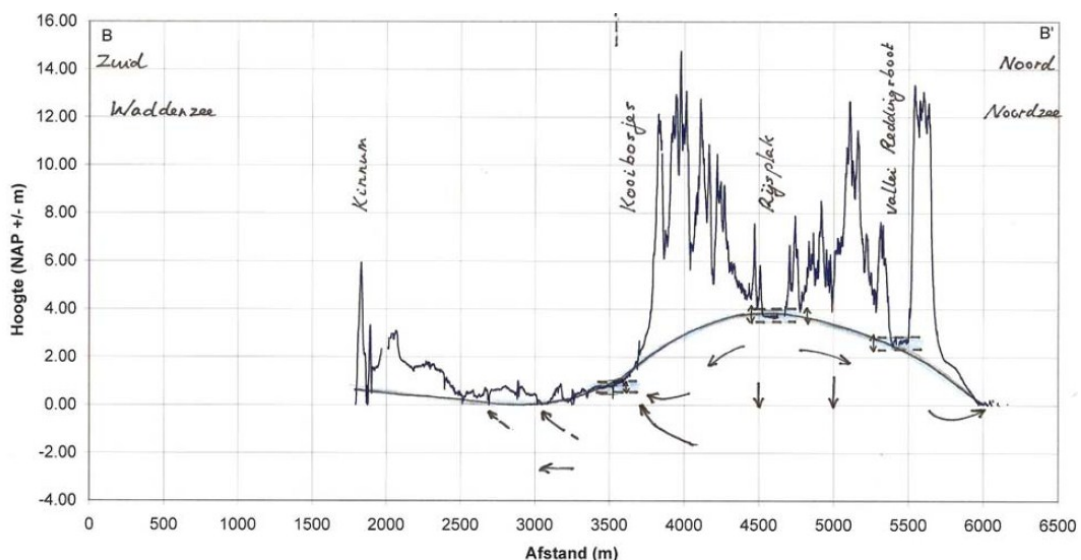
Vanaf de 'grondwaterbult' in het duinmassief van deelgebied 2A, daalt de grondwaterstand in oostelijke richting aanzienlijk. Tussen Midsland-Noord en Midsland aan Zee worden (waarschijnlijk) de laagste grondwaterstanden aangetroffen van ca. NAP + 2,0 tot + 2,5 m.

In dit duingebied kunnen enkele samenhangende complexen van natte duinvalleien onderscheiden worden. Het betreft, van west naar oost, o.a. de duinvalleien van Riesplak, Badhuiskuil, Onder 'e Tried, Sterneplak, Waterplak en Meisterplak. Deze valleien staan via slenken en sloten met elkaar in verbinding en wateren uiteindelijk af op de Terschellinger polder (figuur 3.49 en 3.52).

Ter illustratie is in figuur 3.48 een geohydrologisch profiel over de duinvalleien opgenomen. Uit dit profiel komt de relatief hoge ligging van de natte duinvalleien duidelijk naar voren, waarbij meerdere valleien ongeveer op de freatische waterscheiding liggen (zie ook figuur 3.52).



Figuur 3.47: Duinmorfologie in het 2B Laag Gelegen Duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee



Figuur 3.48: Schematische doorsnede van de grondwaterspiegel en grondwaterstroming in 2B Laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee en overgang naar binnenduinrand bij de Kooibosjes 2e2 en de polder 2e1. Uit Rus, 2012

De valleien in dit gebied vertonen allen in bodemchemisch opzicht een zwak gebufferd karakter. Vanwege hun ligging in misschien wel het oudste deel van de Terschellinger duinkern, is de bodem volledig ontkalkt. Dat er toch nog enige buffering (van de pH) is hebben ze te danken aan het doorstroomeffect, zoals ook voor de Kroonpolders is beschreven (zie ook figuur 3.29 voor het principe). De valleien hebben een verschillende hoogteligging en elk hebben ze een kwel – infiltratiekarakter. Dit betekent dat aan de ene zijde grondwater toestroomt vanuit hoger gelegen valleien. Vervolgens stroomt aan de andere zijde water af naar lager gelegen valleien, of uiteindelijk naar de binnenduinrand.

Bij de ontginning begin 20^{ste} eeuw zijn slotenstelsels aangelegd en zijn de valleien via doorgravingen van de scheidende duinlichamen met elkaar verbonden. De diffusere na-

tuurlijke kwel - infiltratie gradiënten werden daarmee vervangen door een min of meer gereguleerd afstromingssysteem van oppervlaktewater. In wezen worden deze valleien dus op een kunstmatige manier gedraineerd. Uiteindelijk stroomt het water via een diepe doorgraving in het duinmassief af op een sloot in de Noordwesthoek van het binnenduin-randgrasland het Vissersplak bij de Kooibosjes (deelgebied 2E2) (figuur 3.46).

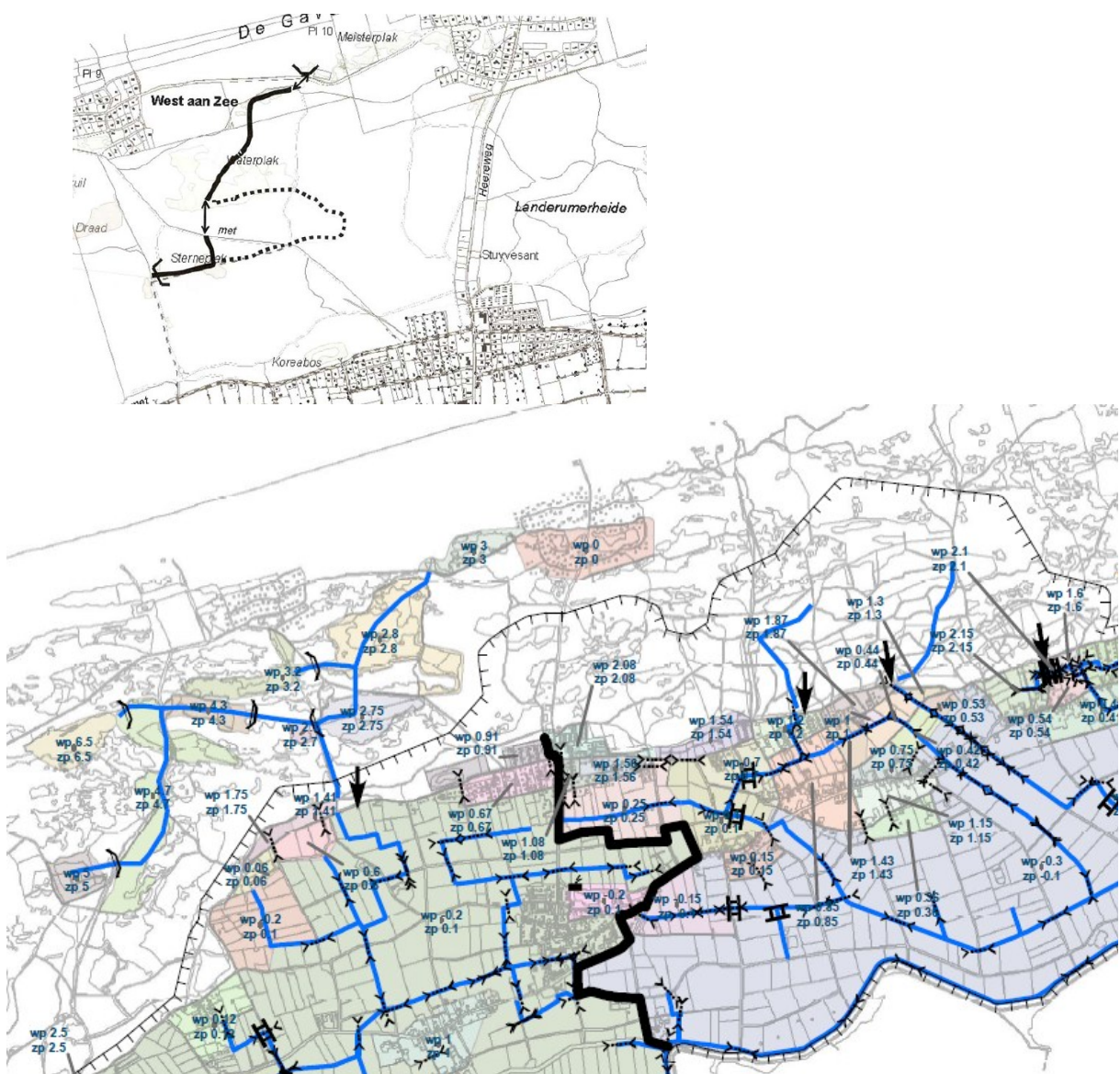
In het kader van het GGOR-project (Royal Haskoning, 2006) is de waterhuishouding in 2009 verbeterd (figuur 3.49), zowel voor de natuur (dempen, verondiepen sloten) als voor de bebouwing. Wat dit laatste betreft diende de wateroverlast van delen van de recreatieterreinen van Midsland aan Zee opgeheven te worden.

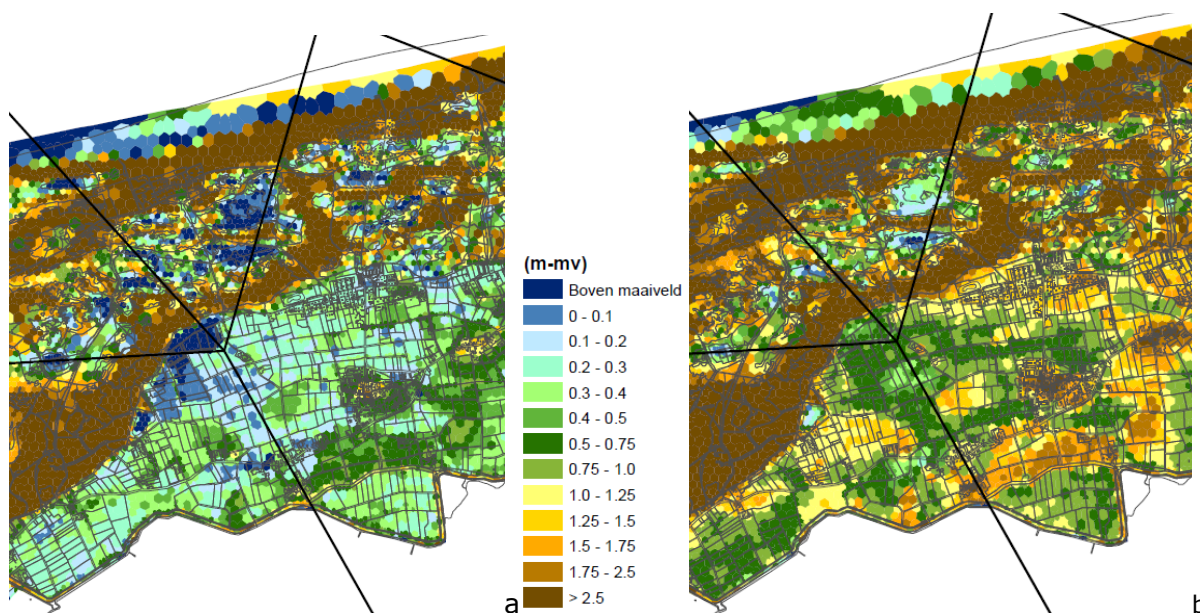
Op basis van duurzaamheid, minder peilfluctuaties en een inrichting die beter past bij het gebied is gekozen voor een afvoer onder vrij verval. Hiervoor is een brede stuw bij het Meistervlak aangelegd en is een kortere afvoerverbinding aangelegd door de aanleg van een duiker onder de duinen door tussen het Waterplak en het Sterneplak.

Het afvoersysteem heeft een T-vorm, waarbij het oppervlaktewater uit de oostelijke duinvalleien en de westelijke duinvalleien zich ter hoogte van de westzijde van het Sterneplak verzamelt en langs het duinpad in zuidelijke richting afgevoerd wordt naar de Terschellinger polder. Ook de verder weg gelegen duinvalleien, zoals het Studentenvlak in het westen en het Meisterplak in het oosten kunnen bij hoge waterstanden afvoeren op dit systeem. Waterafvoer gebeurt alleen boven het drempelniveau van het laatste traject (NAP +2,70 m). Gedurende een groot deel van het jaar staan de laagste valleien (Riesplak, Badhuiskuil, Onder 'e Tried, Sterneplak en Waterplak) daardoor deels onder water.



Blik op recent geplagd Hanzegat bij West aan Zee. Via de buis kan water afstromen op het watersysteem zoals dat in figuur 3.49 is afgebeeld.





Figuur 3.50: a Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en b Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in 2B Laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee en omgeving (grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld in m). Uit Rus, 2012

2B1 Duingebied van doorstroomvalleien met permanent water

Ecologische gebiedsbeschrijving

Sinds hun ontginning, in het begin van de vorige eeuw, zijn de valleien tot ongeveer de 50er / 60er jaren als landbouwgrasland gebruikt. Door deze veranderde gebruiksvorm en de mogelijk daaraan gekoppelde bemesting en de ontwatering had de vegetatie hier in de 70-er jaren een verruigd en verdroogd karakter gekregen (Westhoff & van Oosten, 1991). De toegenomen Stikstofdepositie en de broedkolonies van meeuwen droegen nog eens extra bij aan deze verruiging. Sinds die tijd zijn deze valleien allemaal tot op de schone zandbodem opgeschoond en geplagd. Daarna zijn weer allerlei plantensoorten van zwak gebufferde duinwateren teruggekomen. Vermeldenswaard daarbij zijn soorten als Draadgentiaan en Dwergrus die zich vanuit de zaadbank die nog in de bodem zat, weer massaal vestigden. Vaak zijn ze dan slechts tijdelijk aanwezig, maar het stemt hoopvol dat ze als zaad kennelijk lang kunnen overleven.

De hiervoor beschreven maatregelen in de waterhuishouding zullen naar verwachting leiden tot regeneratie van een door lokale grondwaterstroming gedomineerd regime. Daarbij hoort een duurzame ontwikkeling van permanent open water met Kranswieren en Fonteinkruiden, verlandingszones met Veelstengelige waterbies en randzones met Galigaan. Mogelijk zal de invloed van afwisselende droge en natte jaren weer veel meer tot z'n recht komen. Aangenomen wordt dat oeverzones dan periodiek droogvallen en de aldaar aanwezige begroeiing afsterft. Daardoor zullen de zo kenmerkende pioniervegetaties van zwak gebufferde wateren periodiek verschijnen én later weer verdwijnen. Oeverkruidvegetaties met Waterpunge, Waterpostelein, Pilvaren, en misschien zelfs Biesvarens zullen er dan mogelijk weer duurzamer aanwezig zijn, door zich nu eens hier en dan weer daar te vestigen.

Habitattypen in 2B1 Duingebied van doorstroomvalleien met permanent water (zie figuur 3.51)

- Witte duinen H2120
- Grijze duinen (kalkarm) H2130B (sporadisch)
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinheiden met struikhei H2150
- Vochtige duinvalleien (open water) H2190A
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C
- Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) H2190D

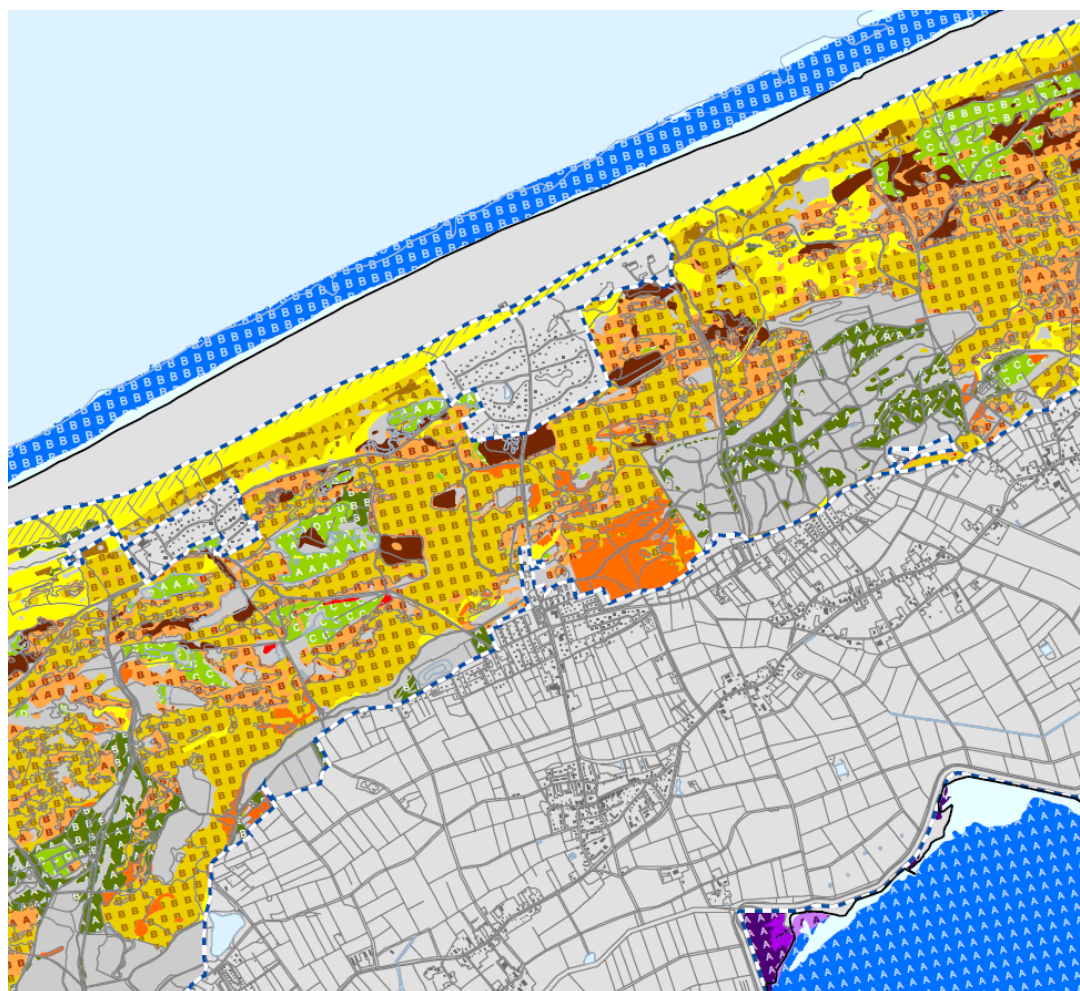
Beheer en recente maatregelen in 2B1 Duingebied van doorstroomvalleien met permanent water

Zie beheerkaart 53 uur 3.47 → grote kaart in **bijlage xx**

- De valleien zijn in de periode 2009 – 2011 geplagd. Daarbij is ook de waterhuishouding aangepast (onder hydrologie)
- Alle valleien worden gemaaid in de nazomer (als de vegetatie weer ontwikkeld is na het plaggen).
- Voor de zone ten oosten van de Badweg staat begrazing in de planning, aaneensluitend in zowel deelgebied 2A2 als in 2B1



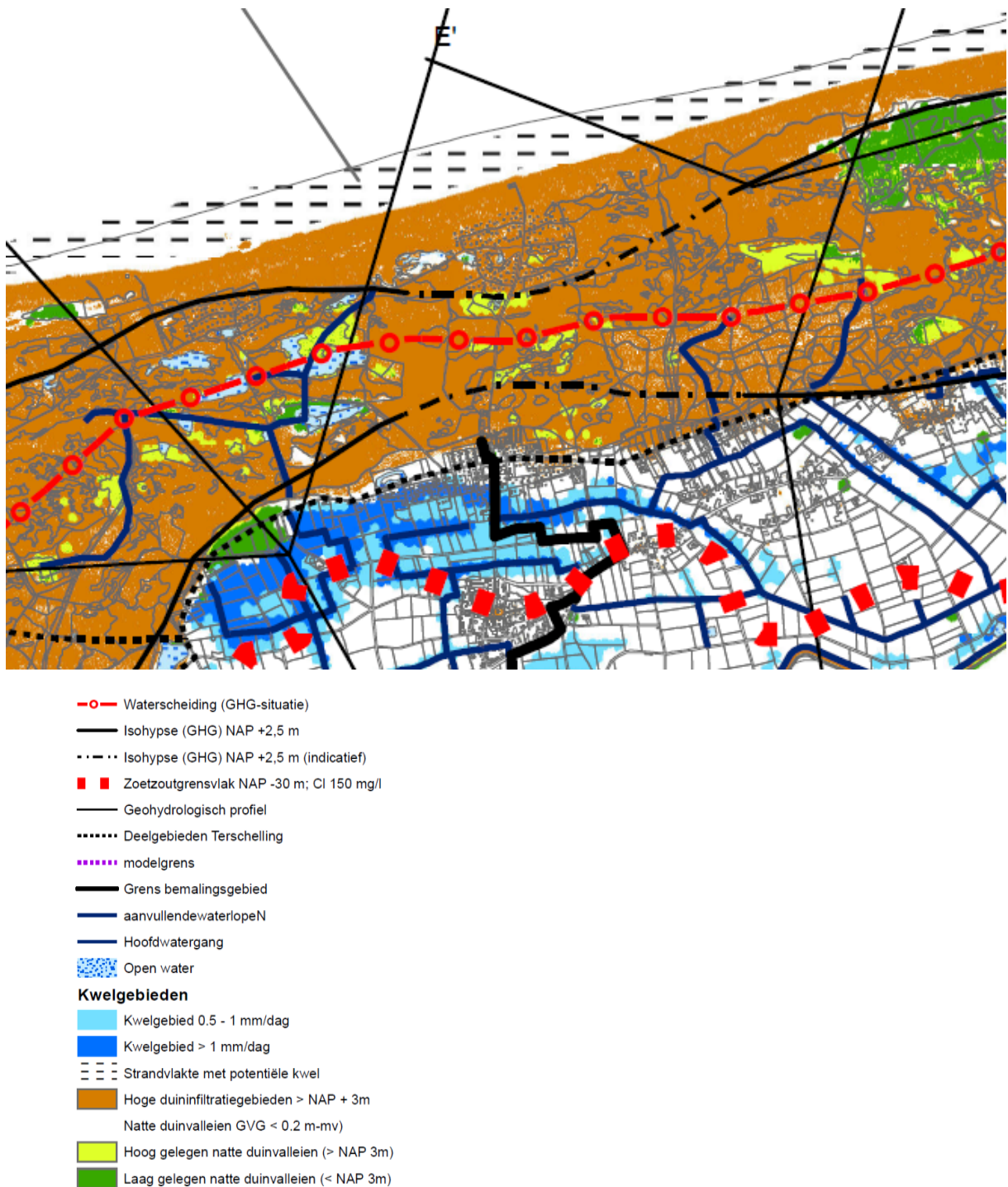
Blik op het Studentenplak, alwaar botanicus Franciscus Holkema midden 19^e eeuw de Cranberry "ontdekte"



Habitattypen

- H0000, Geen habitat
- H1140A, Slik- en zandplaten (getijdengebied)
- H1140B, Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
- H1310A, Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
- H1310B, Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
- H1320, Slijkgrasvelden
- H1330A, Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
- H2110, Embryonale duinen
- H2120, Witte duinen
- H2130A, Grijze duinen (kalkrijk)
- H2130B, Grijze duinen (kalkarm)
- H2140A, Duinheiden met kraaihei (vochtig)
- H2140B, Duinheiden met kraaihei (droog)
- H2150, Duinheiden met struikhei
- H2160, Duindoornstruwelen
- H2170, Kruipwilgstruwelen
- H2180A, Duinbossen (droog)
- H2180B, Duinbossen (vochtig)
- H2180C, Duinbossen (binnenduintrand)
- H2190A, Vochtige duinvalleien (open water)
- H2190B, Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
- H2190C, Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
- H2190D, Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
- H6230, Heischrale graslanden
- H6410, Blauwgraslanden

Figuur 3.51: Habitattypen in 2B Laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formrum aan Zee en omgeving



Figuur 3.52: Overzicht van het watersysteem in deelgebied 2B met daarin aangegeven: de hoofdafwatering, de berekende kwel, de waterscheiding (lengte = rode lijn) enz.

2B2 Duincomplex met hoge valleien *Ecologische gebiedsbeschrijving*

Ten oosten van dit uitgebreide valleiencomplex zijn in de 19e eeuw een aantal parabolen tot grotere duinvormen versmolten. Weer verder oostelijk, aan de oostzijde van de Heereweg, tussen Midland-Noord en Midland aan Zee, zijn in het midden van het duingebied een aantal grotere west-oost georiënteerde loopduinen ontstaan (zie figuur 3.47). Zoals eerder vermeld, heeft dit volgens van Dieren (1934) te maken gehad met het zeer intensieve gebruik van de schrale duinen in de 19e eeuw vanuit de dichtbij liggende dorpen die meer op de landbouw georiënteerd waren. Dit patroon van grote grillige duinvor-

men met duinvlakten daartussen, zet zich voort tot aan een lange, hier en daar onderbroken duinrug die ongeveer vanaf Formerum aan Zee in oost - zuidoostelijke richting tot aan Hoorn doorloopt. Aan de Noordzijde schermt deze rug de zeer grote, aan de Noordzee grenzende duinvallei De Koegelwieck af. In paragraaf 3.2.2. is te lezen dat hier mogelijk de grens tussen een voormalig Duinboogcomplex met een washover in te herkennen is (figuur 3.33).

Ook het Formerumer Bos en de Landerumerheide maken deel uit van deelgebied 2B2. Beiden liggen aan de binnenduinrand, waar het duingebied een wat kleinschaliger karakter heeft. Dit komt doordat de bewoners daar al hun energie zijn blijven inzetten om grootschalige verstuingen te voorkomen. De duinvalleien zijn in dit omvangrijke duincomplex minder diep uitgestoven dan in het duingebied met de doorstroomvalleien van deelgebied 2B1 bij West en Midsland aan Zee. Een uitzondering hierop, vormt de aan de binnenduinrand gelegen vallei het Liesingerplak (ook wel Easte Plak genoemd). Vermoedelijk heeft dit eind 19e, begin 20e eeuw ongeveer hetzelfde karakter gehad als de hiervoor beschreven zwak gebufferde doorstroomvalleien van subdeelgebied 2b1 (Badhuiskuil, Sterneplak, etc.) Ook deze vallei is rond 1920 ontgonnen, ontwaterd en bemest. Sinds de 70-er jaren is het Liesingerplak weer uit cultuur genomen en zijn delen geplagd. Hier zijn weer een aantal soorten uit het Oeverkruid- en Dwergbiezenverbond verschenen, maar heden ten dage toch grotendeels weer verdwenen. De overige vochtige tot natte valleien in dit deelgebied zijn begroeid met natte heide, veelal Cranberryvegetaties die echter sterk vergrast zijn met Duinriet en/of dicht gegroeid met Kruipwilgstruweel.

De droge duinen in dit deelgebied zijn in het algemeen sterk vergrast. Een uitzondering hierop vormt de Landerumerheide. Deze dreigde zo'n twintig jaar geleden volledig dicht te groeien met opslag van Amerikaanse vogelkers. Door jarenlang met hoge dichtheden geiten en pony's te beweiden is het gebied tegenwoordig weer open met her en der kale plekken, Struik- en Dopheide en veel Schapegras. Op de vochtiger delen komen pioniersoorten als Ronde zonnedauw voor. Het is nu zaak voor de beheerders om hier de open vegetatiestructuur te handhaven en tegelijk weer soortenrijkere gemeenschappen te laten ontstaan door de beweidingsdichtheden geleidelijk te verlagen.

Een bijzondere functie van het naaldbos

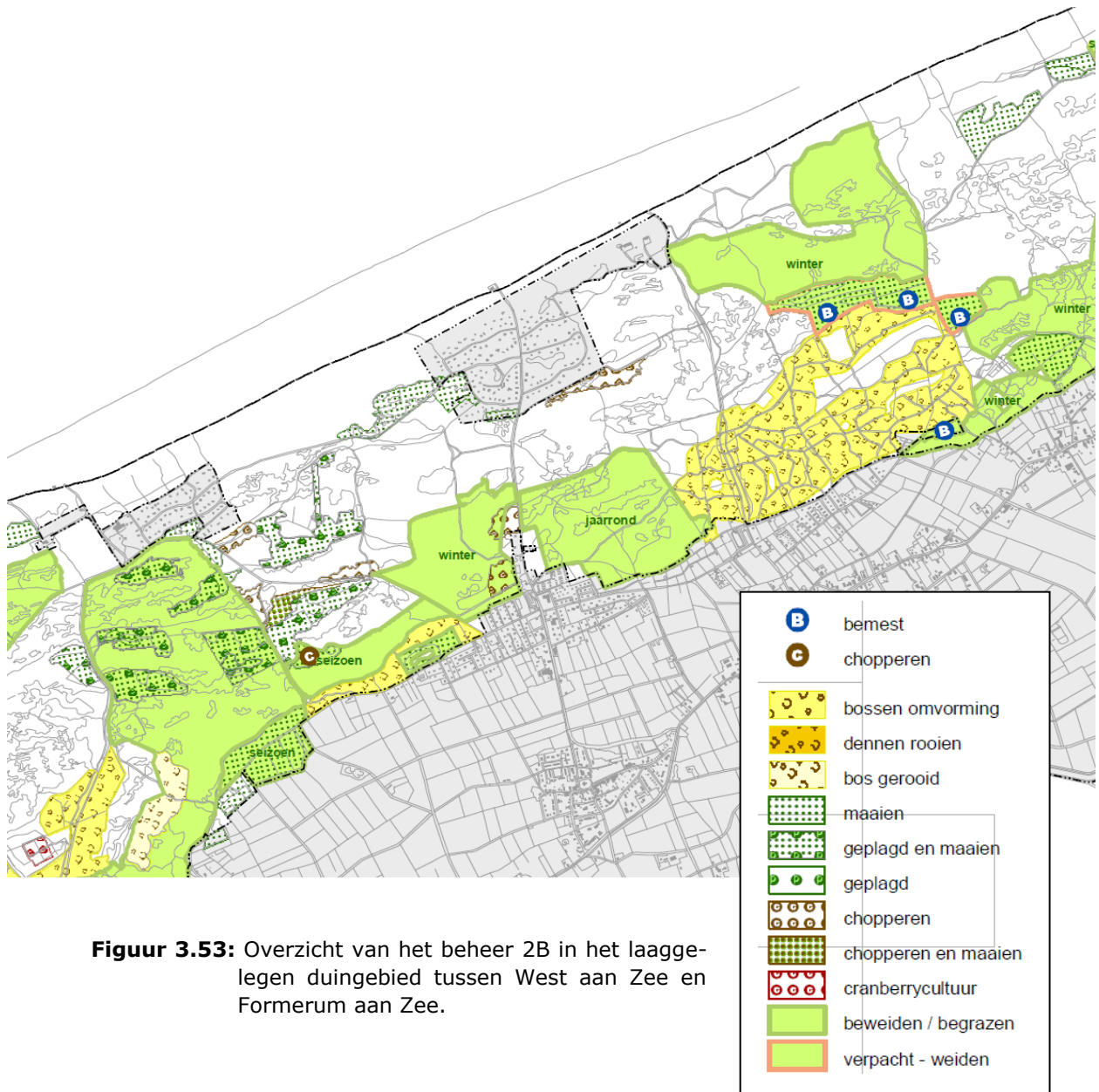
Wat betreft de ontwikkeling van de naaldbossen van west Terschelling, het Formerumer Bos en het Hoorners Bos, dient de speciale betekenis voor een aantal bijzonder plantensoorten vermeld te worden. Het gaat hierbij om soorten die normaal gesproken noordelijker in Europa voorkomen. Vooral in of rond de uitgestrekte naaldbossen van Scandinavië en oostelijker. Het gaat hierbij om de Dennenorchis, het Linnaeusklokje, de Kleine keverorchis en Eénbloemig wintergroen. Opvallend genoeg kunnen Rondbladijg en Klein wintergroen, vaak beter bekend van met Kruipwilg dichtgroeïende valleien ook

Habitattypen in 2B2 Duincomplex met hoge valleien (figuur 3.51)

- Witte duinen H2120
- Grijs duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinheiden met struikhei H2150
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C

Zie beheerkaart figuur 3.53. Grote kaart in **bijlage xx**.

- Gedeelten van de duinen worden ofwel in de winter begraasd, dan wel het hele jaar door (de Landerumerheide).
- Het Koreabos en het Formerumberbos worden geleidelijk omgevormd naar een meer gemengd bos.



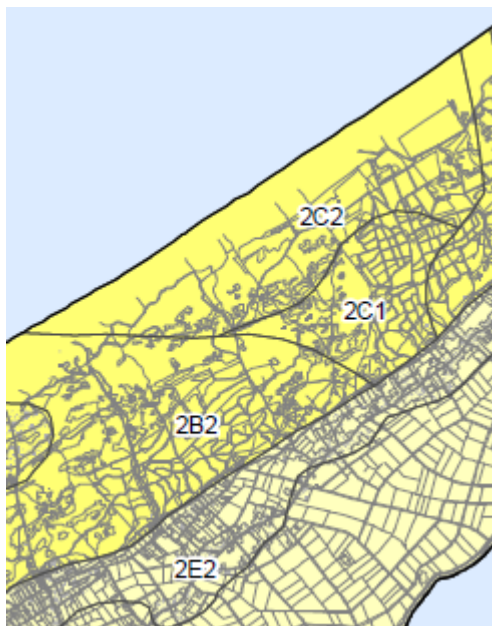
Figuur 3.53: Overzicht van het beheer 2B in het laaggelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee.

2C Koegelwieckcomplex *Gebiedsbeschrijving*

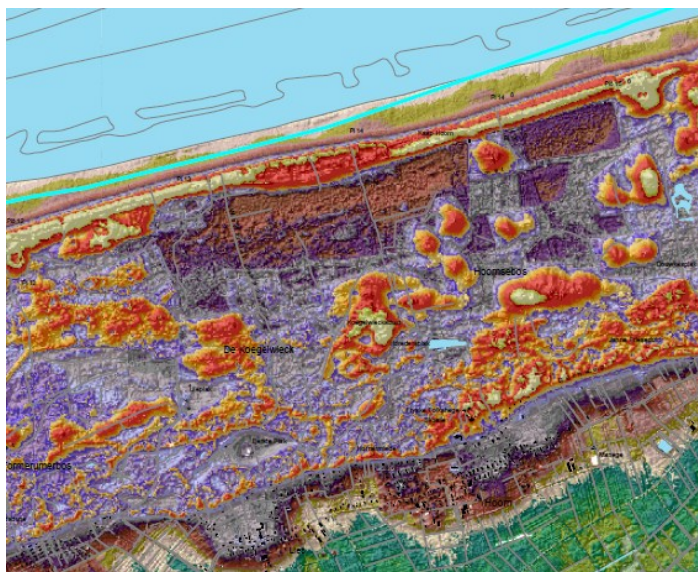
Het Koegelwieck Complex wordt aan de westzijde afgeschermd door de duinrug, waarvan aan het begin van paragraaf 3.5.2 is gesuggereerd dat het mogelijk een oude duinboog is die een washovercomplex begrensd (zie ook figuur 3.33). Aan de oostkant geldt hetzelfde voor de duinrug tussen Formerum en Kaap Hoorn. Binnen de driehoek van deze duinruggen en de zeereep ligt in het noorden een laag gebied en ten zuiden daarvan hoger duingebied (zie figuur 3.55).

Daarmee kunnen binnen het Koegelwieck Complex twee eenheden onderscheiden worden (figuur 3.54):

- 2C1 Reliëfrijk deel tussen het Formerumer Bos en het Hoorner Bos
- 2C2 De Koegelwieckvallei



Figuur 3.54: Ligging en landschapsecologische indeling van deelgebied 2C Het Koegelwieckcomplex

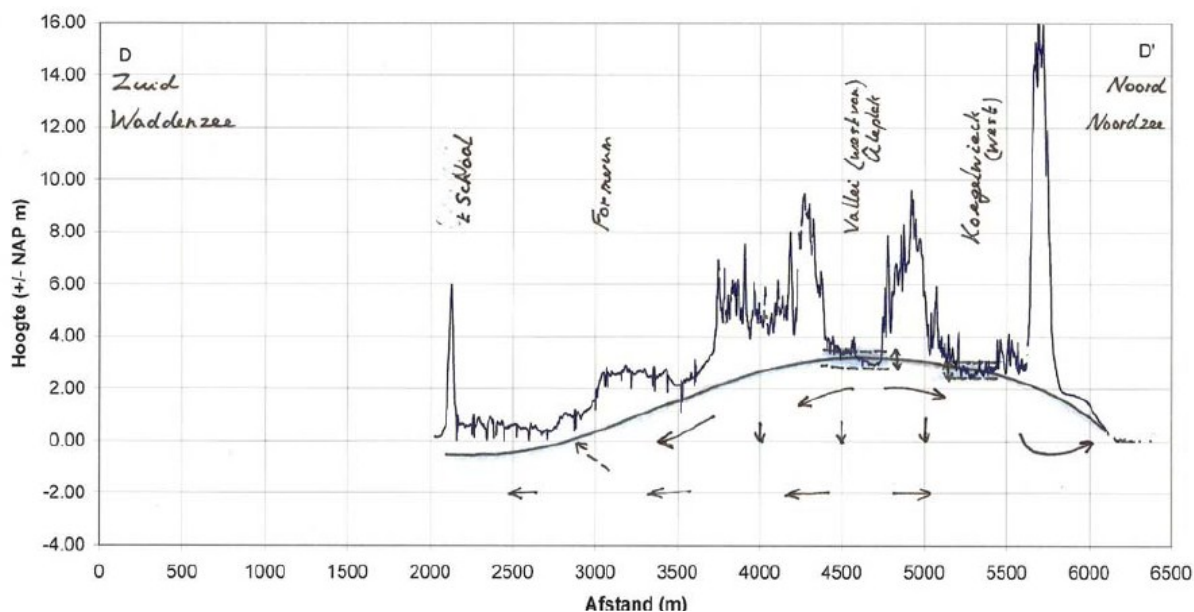


Figuur 3.55: Geomorfologie Koegelwieck en omgeving

Hydrologie van 2C het Koegelwieckcomplex

In het gebied van de Koegelwieck ligt de gemiddelde grondwaterstand weer wat hoger dan in 2B het laag gelegen duingebied tussen West aan Zee en Formerum aan Zee. In de zomer is deze 2,5 m boven NAP en in de winter tot zo'n 3,5 m boven NAP. Relatief lage grondwaterstanden worden in het Hoorner bos aangetroffen van 1,50 m boven NAP in de zomer tot 2,50 / 2,70 m boven NAP in de winter.

Mogelijke oorzaken van de relatief lage grondwaterstanden zijn de lage maaiveldligging van het noordelijke gebied tegen de zeereep en de extra verdamping van bosgebied en natte duinvalleien.

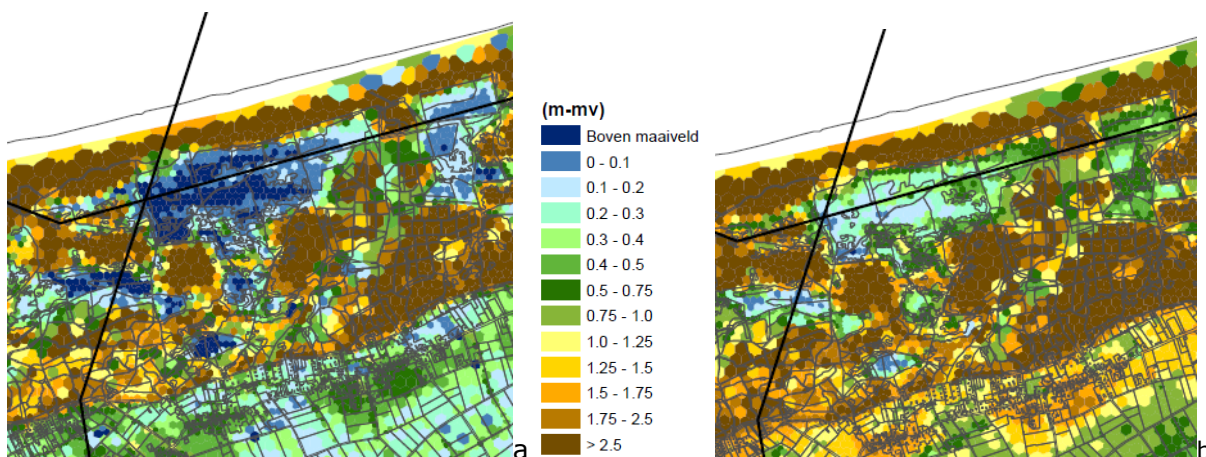


Figuur 3.56: Dwarsprofiel ter hoogte van de Koegelwieck en Formerum (recente boringen/sonderingen geven in poldergebied de aanwezigheid van keileem aan op diepte van ca. 30 m) Uit: Rus, 2012.

De Koegelwieckvallei kent geen afvoer van oppervlaktewater. Al het neerslagwaterinfiltrteert. Wel stroomt oppervlaktewater toe vanuit het noordelijk deel van het Hoorners bos (zie ook de hydrologische beschrijving in 3.2.6) De grondwaterstroming loopt in noord-oostelijke richting vanaf deelgebied 2C1 tussen het Formerumer Bos en het Hoorners Bos, omgeving Uleplak, zie ook figuur 3.56. Dit kan er toe leiden dat aan de zuidzijde van de Koegelwieckvallei lokaal kwelwater uittreedt, dat weer infiltrteert aan de noord- en noord-oostzijde. (het doorstroomelement uit figuur 3.29)

De grondwaterstanden in de vallei liggen hoog ten opzichte van maaiveld (figuur 3.57). In de winterperiode staat het gebied veelal grotendeels onder water, terwijl in de zomerperiode de grondwaterstand niet dieper wegzakt dan ca. 30 cm beneden maaiveld (figuur 3.57b).

In het reliëfrijke deelgebied 2C1 tussen het Formerumerbos en Hoorners bos liggen ook enkele markante duinvalleien: Uleplak en het Waterplak. Deze valleien liggen relatief hoog, ongeveer op de waterscheiding (zie figuur 3.52). De grondwaterstanden in de valleien liggen hoog t.o.v. maaiveld. In de winterperiode staan delen van de duinvalleien onder water. Beide valleien worden ontwaterd via een sloot die door het Formerumerbos loopt en op de polder uitkomt. (zie figuur 3.52)

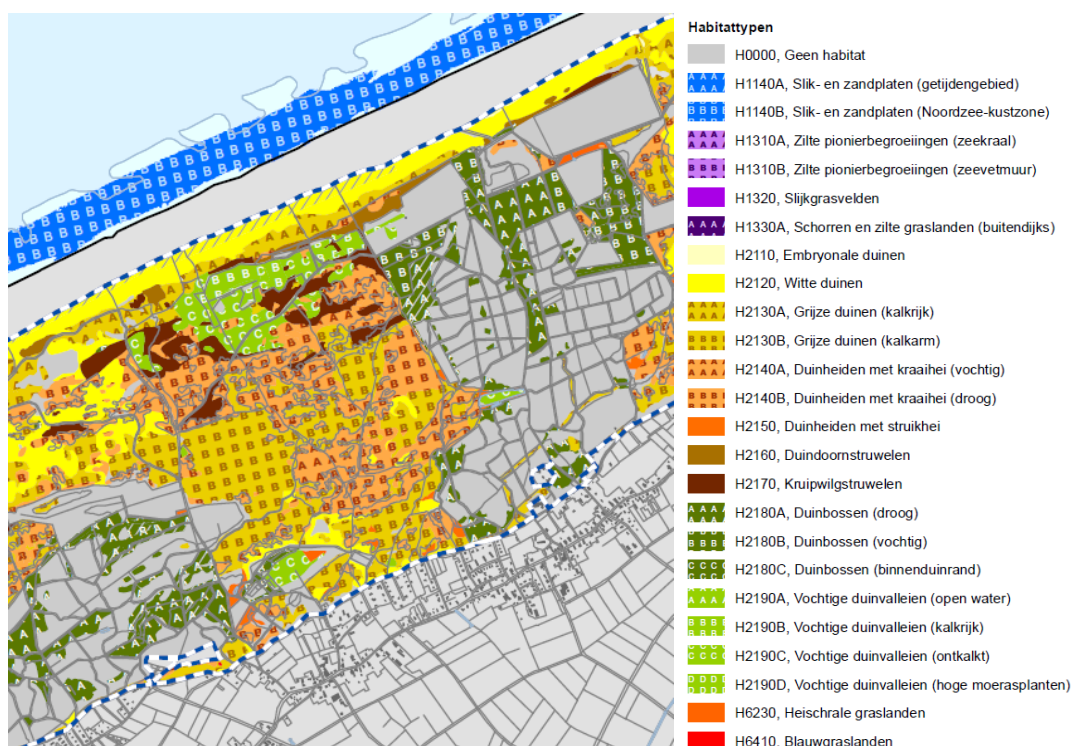


Figuur 3.57: a Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en b Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in 2C het Koegelwieckcomplex en omgeving. Uit Rus, 2012

2C1 Reliëfrijk deel tussen het Formerumer Bos en het Hoorner Bos

Ecologische gebiedsbeschrijving

Het zuidelijke deel van het Koegelwieckcomplex heeft een zeer gevarieerde vegetatiestructuur. Droge en vochtige heide, Kruipwilgstruweel, grazige delen met Pijpenstrootje en hier en daar toch ook nog enige restanten van schrale Buntgrasvegetaties, wisselen elkaar af. Een bijzonderheid is het voorkomen van Klokjesgentiaan op de heide, de enige groeiplaats op Terschelling. Aan de westzijde van het Hoorner Bos is in de twintiger jaren een natuurlijke laagte dieper uitgegraven om als ijsbaantje te gaan dienen. Hier is een fraaie pioniervegetatie tot ontwikkeling gekomen die het al heel lang uithoudt. Dit komt doordat de bodem regelmatig wordt opgeschoond en de begroeiing wordt verwijderd om in de winter te kunnen schaatsen. De valleien Waterplak en Ôleplak aan de noordoost zijde van het Formerumer bos worden in de huidige situatie gekenmerkt door een soortenarme graslandvegetatie. Ze zijn evenals het nabij gelegen Liesingerplak ontgonnen. Het Liesingerplak heeft een soortenrijkere begroeiing en wordt gerekend tot het habitat-type vochtige duinvalleien H2190C (ontkalkt).



Figuur 3.58: Habitattypen in 2C het Koegelwieckcomplex en omgeving

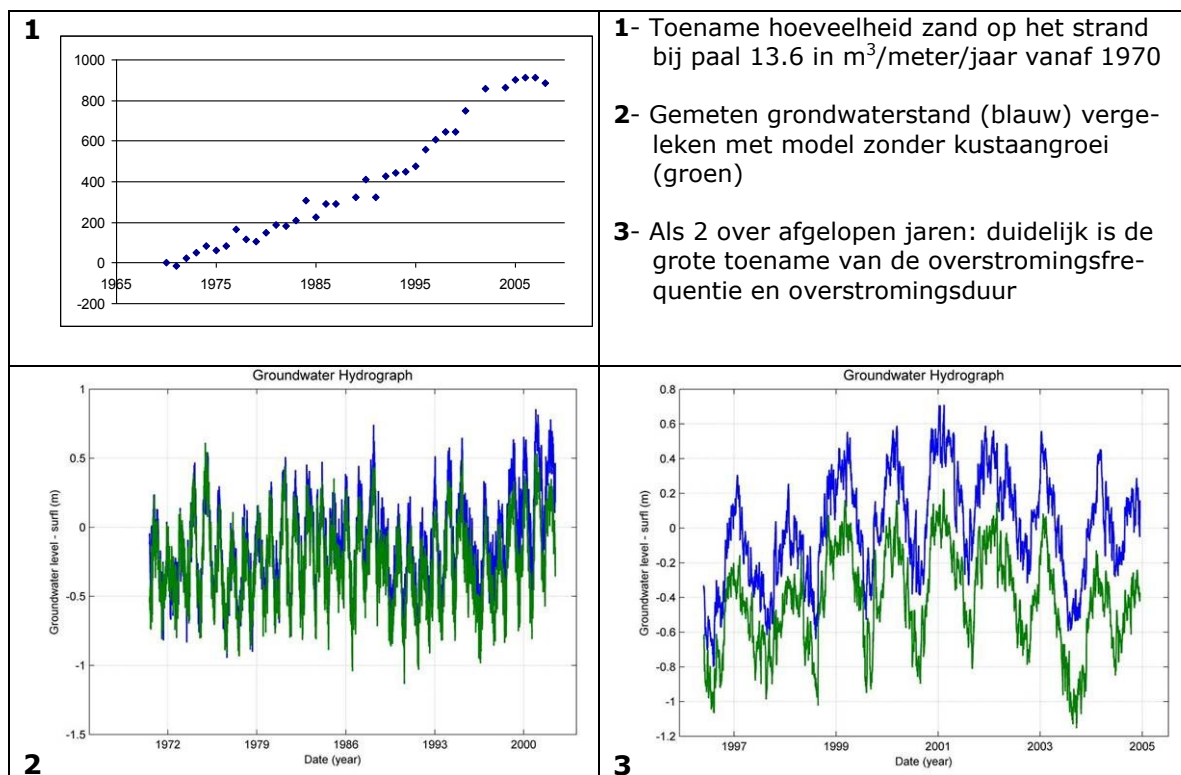
Habitattypen in 2C1 Reliëfrijk deel tussen het Formerumer Bos en het Hoorner Bos (zie figuur 3.58)

- Grijze duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinheiden met struikhei H2150

Beheer en recente maatregelen in 2C1 Reliëfrijk deel tussen het Formerumer Bos en het Hoorner Bos

Zie beheerkaart figuur 3.60 → grote kaart in **bijlage xx**

- In het zuidelijk deel van het gebied wordt een deel van de duinen in de winter begraasd.
- Binnen het Hoorner bos worden delen geleidelijk omgevormd tot meer gemengd bos.



Figuur 3.59 : Effecten kustaangroei op de hydrologie van de Koegelwieck

2C2 De Koegelwieckvallei *Ecologische gebiedsbeschrijving*

De Koegelwieckvallei is een vlakke, natte, min of meer driehoekige vallei direct achter de zeereep. Hier zijn in het begin van de 20e eeuw een aantal rechthoekige percelen ontgonnen. De vallei is niet of nauwelijks bemest geweest en wordt gekenmerkt door een zeer fraaie vegetatiekundige ontwikkeling. In het begin van de vorige eeuw ontstond uit een gemeenschap van Duizendguldenkruiden en Sierlijk vetmuur, een uitgestrekte Knopbiesvegetatie met veel van de kenmerkende soorten, zoals Parnassia, Moeraswespenorchis, etc. De natuurlijke successie naar achtereenvolgens dichte Cranberrybegroeiingen, lage Kruipwilgstruwelen met Rondbladij wintergroen en tenslotte gesloten Duinrietbegroeiingen met Addertong in de ondergroei ging hier echter snel. De reden daarvan is dat het moedermateriaal kalkarm was en dus snel verzuurde. Sinds de 40-er jaren waren de kalkrijke pioniervegetaties vrijwel verdwenen. In de jaren '50 werd hier voor het eerst geplagd. In de jaren zijn '80 en '90 andere delen geplagd. Tegenwoordig liggen hier dus ontwikkelingstadij van verschillende leeftijden naast elkaar. Deze zijn de laatste twintig jaar uitgebreid onderzocht. Opvallend is dat in alle plagstadij de hele ontwikkeling weer opnieuw werd doorgemaakt. Bij afwezigheid van dikke humus- en strooiselpakketten is gebleken dat grondwatervoeding vanuit de scheidende grote duinrug tussen Formerum aan Zee en Hoorn (zie figuur 3.55) het milieu tijdelijk weer geschikt kan maken voor zwak gebufferde pioniervegetaties. Echter, naarmate de plagstadij recenter zijn, is de successie des te sneller verlopen. Momenteel zijn er dan ook nauwelijks meer elementen van kalkrijke pioniervegetaties aanwezig. De oorzaak hiervan is dat de vallei de laatste decennia steeds natter is geworden. In combinatie met maaiveldverlaging door plaggen, heeft dit ertoe geleid dat de invloed van regenwater is toegenomen, ten koste van de bufferende invloed van grondwater. Bovendien stroomt ook oppervlaktewater toe vanuit het Hoornse Bos. Vervolgens is hierdoor de successie is versneld.

Aangetoond is dat de vernatting vooral veroorzaakt is door de aangroei van de aangrenzende kuststrook gedurende de laatste 30 jaar. Uit figuur 3.59 blijkt dat in deze periode een gemiddelde netto afzetting op het strand van 23m³ zand per meter per jaar, samen met een gemiddelde stijging van de grondwaterstand van ca. 50 cm. direct langs de stuifdijk. Bovendien nam ook de overstromingsfrequentie en -duur van de gehele vallei

zeer sterk toe. Figuur 3.59 geeft daarnaast aan dat de zandsuppletie in 1993 van 1,5 miljoen m³ op de vooroever tussen paal 13,7 en 18 tot ca. 2004 enige versnelling in de kustaanwas teweeg heeft gebracht. Overigens was dit de eerste vooroeversuppletie in Nederland. Op Terschelling heeft voor, of na die tijd geen enkele andere suppletie plaatsgevonden.



Koegelwieckvallei in de winter van 2012

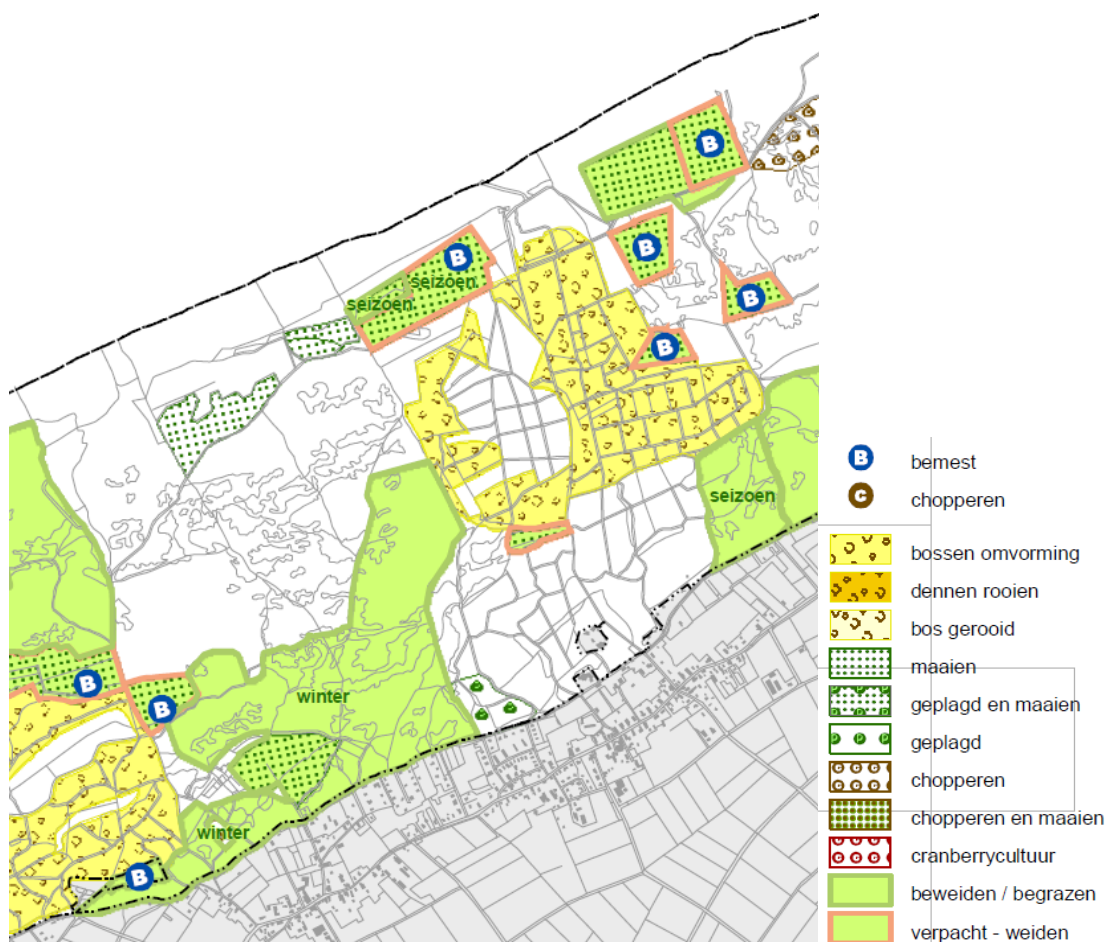
Habitattypen in 2C2 De Koegelwieckvallei (zie figuur 3.58)

- Witte duinen H2120
- Grijze duinen (kalkrijk) H2130A
- Grijze duinen (kalkarm) H2130B (sporadisch)
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Duinbossen (vochtig) H2180B
- Vochtige duinvalleien (kalkrijk) H2190B
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C

Beheer en recente maatregelen in 2C2 De Koegelwieckvallei

Zie beheerkaart figuur 3.60. Grote kaart in bijlage xx

- Het lage deel van het Hoorners bos dat binnen de laagte van de Koegelwieckvallei valt wordt geleidelijk omgevormd tot een gevarieerd gemengd bos.
- Ten noorden van het bos ligt bij Kaap Hoorn een graslandperceel (Plak van 14) dat in agrarisch gebruik is. Hier mag jaarlijks ruwe stalmest worden toegediend.



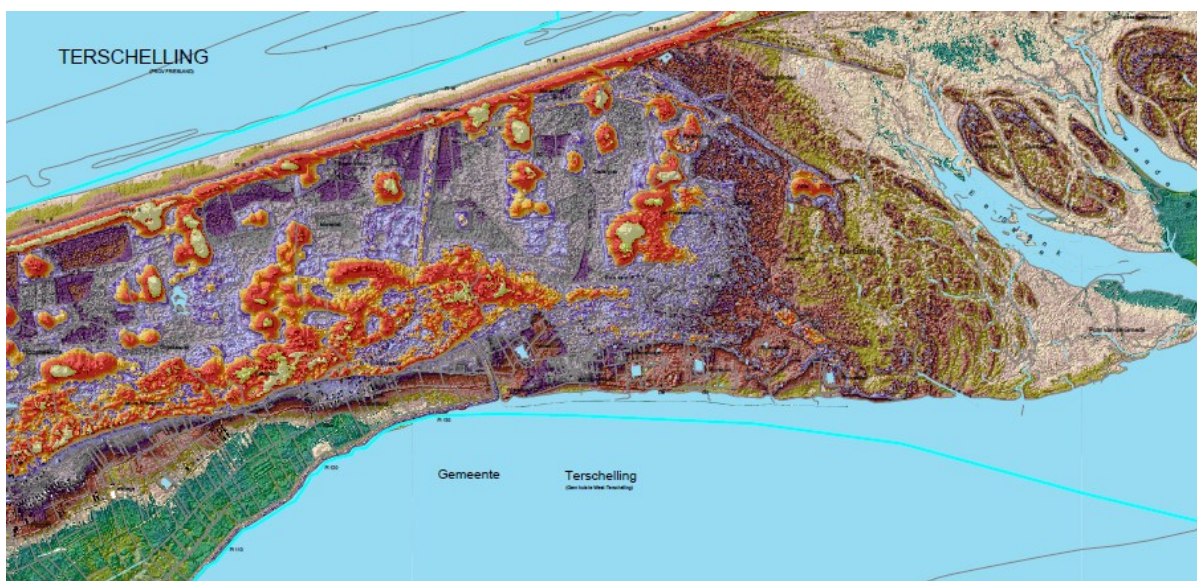
Figuur 3.60: Overzicht van het beheer in 2C het Koegelwieckcomplex en omgeving.

2D Het oostelijk deel van de duinboog *Gebiedsbeschrijving*

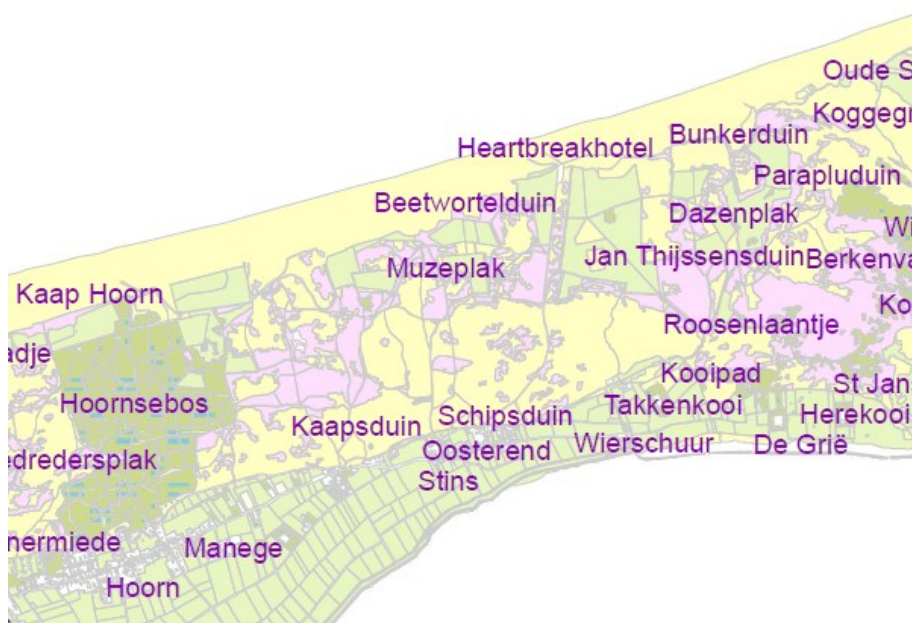
Ten oosten van het Hoorners Bos ligt een in geomorfologisch opzicht zeer groot-schalig duinlandschap (figuur 3.61). Het bestaat uit zeer grote uitgestoven duin-vlaktes (*deelgebied 2D3*), die aan de oostzijde begrensd worden door hoog op-gestoven loopduinvormen (*deelgebied 2D2*) en aan de binnenduinrand door aan-eengegroeide loopduinen en restanten van grote paraboolsystemen (*deelgebied 2D1*). Deze duinvormen zijn er de stille getuigen van dat hier in de 19e eeuw het meest dynamisch duinlandschap van geheel Terschelling voorkwam. Dit blijkt ook uit onderstaand citaat van Frederik Willem van Eeden over de situatie in 1885 ter hoogte van paal 18, waar nu de strandweg vanaf Oosterend op het strand uitkomt.

"Bij paal 18 houden we halt : De paarden worden uitgespannen op het barre zand en wij beklimmen het duin. Hier is een ontzettende wildernis. De onafgebroken werking van wind en zee heeft hier een tooneel geschapen, niet minder grootsch dan de werking van het onderaardsche vuur in vulkanische landstreken. Overal kegelvormige duintjes met uitgespreide helmbossen gekroond, en daar achter hoge, witte, geheel onbegroeide duinen, wier trotsche omtrekken aan bergtoppen boven de sneeuwlijn doen denken.

Uit: Onkruid. Botanische wandelingen. F.W. van Eeden, 1886.



Figuur 3.61: De duinvormen aan de oostzijde van het Duinboogcomplex

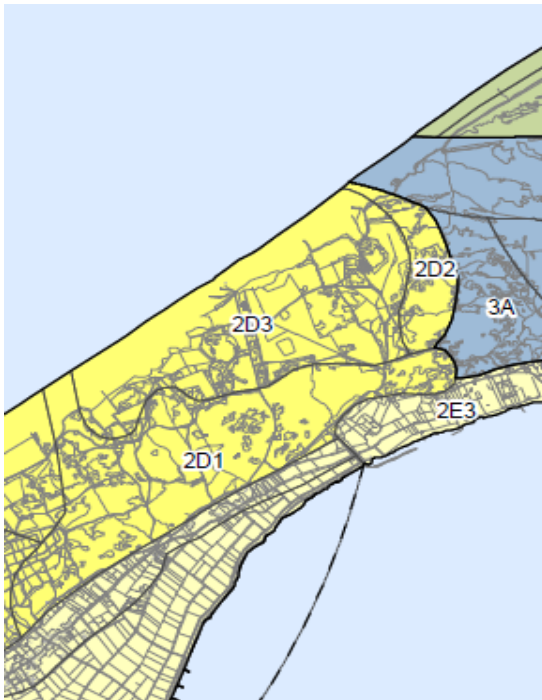


Figuur 3.62: Gebieds- en plaatsnamen in 2d het oostelijk deel van de Duinboog

Derhalve is het oostelijk deel van de duinboog nader verdeeld in:

- 2D1 Duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen
- 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen
- 2D3 Gebied met lage duingraslanden en valleien

Eerst wordt nu het onderdeel hydrologie besproken voor het gehele deelgebied 2D. Daarna volgt per subdeelgebied een ecologische gebiedsbeschrijving. Hierbij zijn de subdeelgebieden 2D1 en 2D2 samen genomen.



Figuur 3.63: Ligging en landschapsecologische indeling van deelgebied 2D Het oostelijke deel van de duinboog

Hydrologie van 2D het oostelijk deel van de duinboog

De zoetwaterbel van het oostelijk deel van het Duinboogcomplex op Terschelling ligt asymmetrisch t.o.v. de vorm van het eiland. De waterscheiding ligt niet in het midden van het eiland, maar meer zuidwaarts onder de hoge duinrug in 2D1, het duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen. Dit is tevens de primaire waterkering. De gemiddelde grondwaterstand onder de rug ligt ongeveer op een niveau van NAP + 2,5 tot 3,0 m. Naar het noorden, richting Noordzee daalt de grondwaterstand zeer geleidelijk. Zuidwaarts, richting poldergebied, is de daling juist steil. Ter plaatse van de Bloedsloot vertoont het grondwaterniveau een lage inham (zie figuur 3.54).

Binnen subdeelgebied 2D3 Gebied met lage duingraslanden en valleien, liggen veel duinvalleien die nog als cultuurgraslanden in gebruik zijn. De duingraslanden ten westen van de Oosterender Badweg hadden in het verleden een afvoer naar het oosten, langs de zeereep. Momenteel is deze afvoer gestremd en infiltreert al het neerslagwater in de bodem.

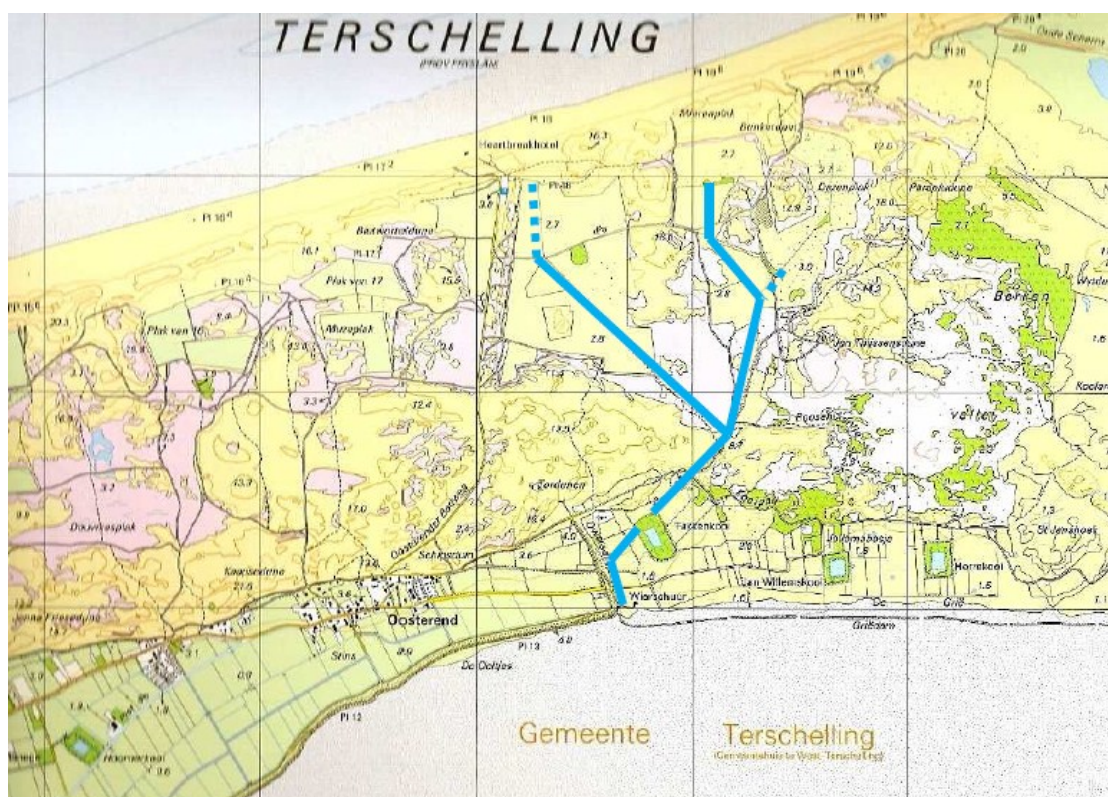
De duingraslanden ten oosten van genoemde badweg hebben een afvoer op de Bloedsloot die op de Waddenzee bij de Wierschuur uitstroomt.

Gelet op de huidige waterhuishouding van het duingebied kan in hydrologisch opzicht onderscheid gemaakt worden tussen het duingebied ten westen van de Oosterender Badweg en het oostelijke duingebied van deze badweg.

Op de grens met de Boschplaat ligt subdeelgebied 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen, met o.a. het Jan Thijssensduin en het Parapluduin. Deze hogere duinruggen belemmeren de eventuele afstroming van water uit het lage subdeelgebied 2D3 met uitgestoven duinvlaktes, lage duingraslanden en valleien. Dit leidde daar in het verleden tot uitgebreide inundaties. Om de duingraslanden voldoende drooglegging voor landbouwgebruik te geven, heeft men een afwatering naar het zuiden aangelegd, de Bloedsloot. (zie figuur 3.65) Deze loopt door de zuidelijke duinenrij naar de Takkenkooi en mondt vervolgens in de Waddenzee uit bij de Wierschuur. De meest oostelijk gelegen duinvalleien, zoals het Dazenplak, wateren via een oostelijke tak eveneens af op de Bloedsloot (zie figuur 3.65). In het kader van de gebiedsontwikkeling van het duingebied Hoorn-Oosterend is onderzoek uitgevoerd naar de gewenste toekomstige waterhuishouding van het oostelijk duingebied (Braat e.a., 2010). Dit is in hoofdstuk 6 opgenomen.



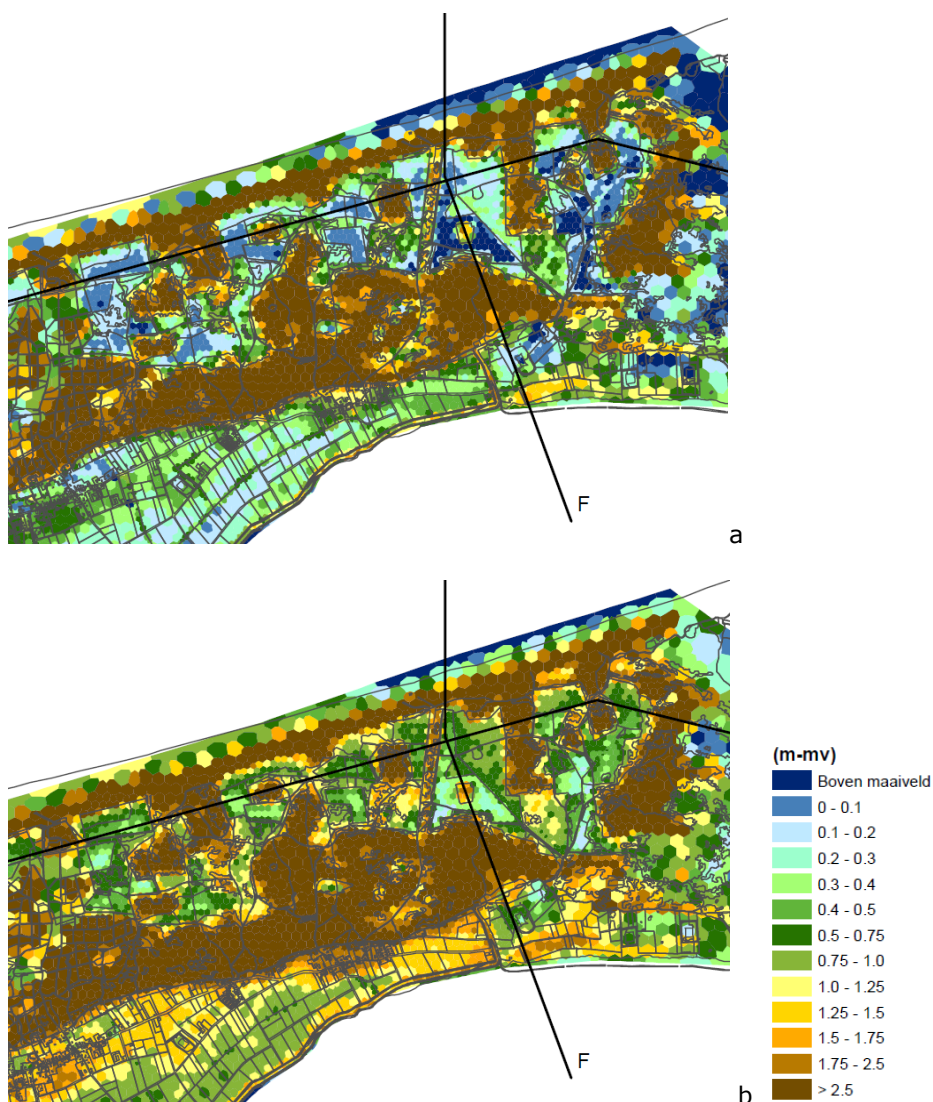
Figuur 3.64: Schets grondwatersysteem duingebied Hoorn – Oosterend. Uit Rus, 2012



Figuur 3.65: Afwatering oostelijk duingebied via de Bloedsloot. Doorgetrokken lijn: functionerende afwatering. Stippellijn: in de winter 2010-2011 verondiept. Uit Rus, 2012

Voor de lage duingraslanden in deelgebied 2D3 is ingeschat dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) nabij het maaiveld ligt (0 – 20 cm- mv) (figuur 3.60a). De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) komt op een diepte van 40 - 80 cm beneden

maaiveld uit (uur 3.66b). Aan de noordzijde, ter plaatse van de vroegere zeereep, is een kaal en dynamisch stuifduingebied ontstaan. Door de breedte en kaalheid van deze nieuwe duingordel wordt verwacht dat hier de grondwatervoeding zal toenemen, hetgeen een vernattend effect kan hebben op de zuidelijk gelegen duingraslanden. Daarnaast kan door windwerking kalkrijk zand gemakkelijker aangevoerd worden en veranderingen teweegbrengen in de bodemchemie en waterkwaliteit van de duingraslanden en duinvalleien.

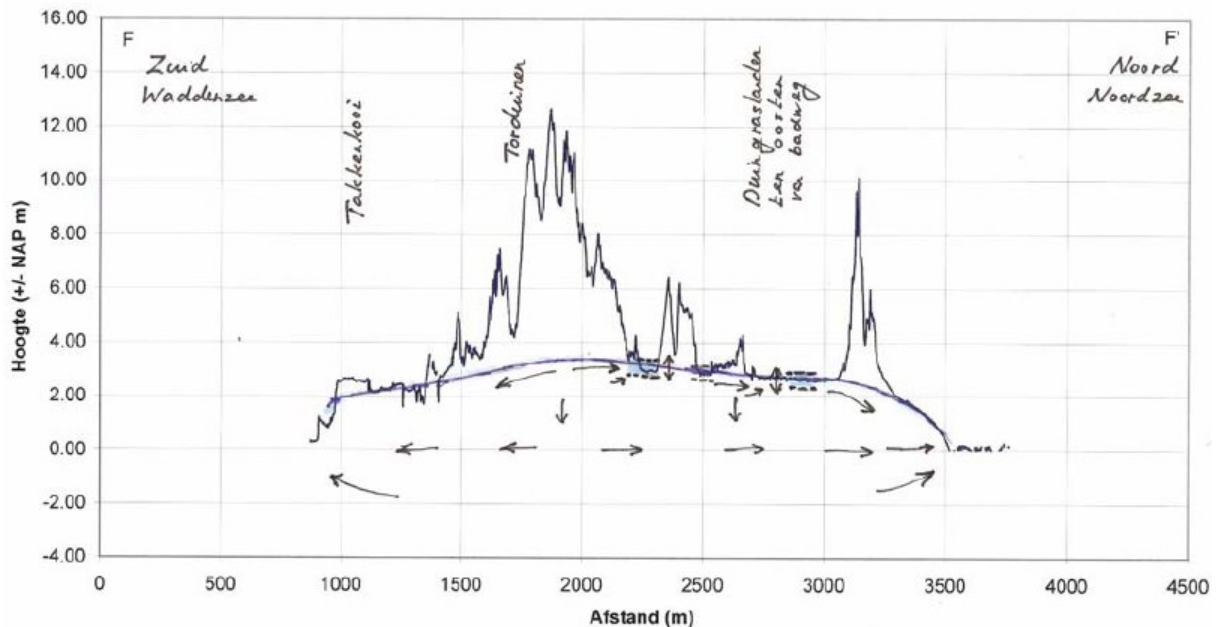


Figuur 3.66: **a** Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en **b** Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in 2D het oostelijk deel van het Duinboog-complex (grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld in m). Uit Rus, 2012

Het grondwatersysteem van het duingebied ten oosten van de Badweg verschilt met dat van ten westen daarvan. Aanvoer van grondwater naar het lage gebied van de Bloedsloot vindt plaats vanuit het zuidelijke duingebied in subdeelgebied 2D1 en vanuit de oostelijke hoge duingordel van subdeelgebied 2D2. Opmerkelijk is dat het oostelijke gebied met duingraslanden en valleien natter is dan het duingebied ten westen van de Badweg, ondanks de afvoer van oppervlaktewater en een vergelijkbare hoogteligging. Dit kan mogelijk verklaard worden vanuit de opbouw van de ondergrond (geringer doorlaatvermogen) en/of de grotere breedte van het duingebied aan de oostzijde (Rus, 2012). De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) ligt in grote delen van de duingraslanden boven het maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt 20 tot 50 cm beneden maaiveld. Ook bij dit gebied wordt aan de noordzijde een nieuw stuifduincomplex gevormd dat effecten kan hebben op de grondwatersituatie en bodemchemie van de zuidelijk gelegen duingraslanden en duinvalleien.

Gemiddeld genomen zijn de grondwaterstanden in het gebied licht gestegen. Een representatieve grondwaterpeilbuis nabij de badweg geeft sinds 1955 een lichte stijging van ca. 20 cm aan. Met name de winterstanden zijn sinds 1977 gestegen.

Duinvalleien en duingraslanden die tegen het duinmassief van de Torduinren aanliggen (subdeelgebied 2D1) worden mogelijk gevoed door uittredend lokaal kwelwater, dat 'benedenstrooms' nabij de zeereep weer infiltreert (figuur 3.67).



Figuur 3.67 : Hydrologische dwarsdoorsnede door het oosten van deelgebied 2D en het westen van deelgebied 2F. Van zuid naar noord worden de (sub)deelgebieden 2F, 2D1 en 2D3 en tenslotte de zeereep aangegeven. (waarschijnlijk ligt op een diepte van NAP -30m een keileemlaag, zoals recentelijk aangetoond in de Terschellinger Polder; in REGIS ontbreken klei en leemlagen) Uit Rus, 2012



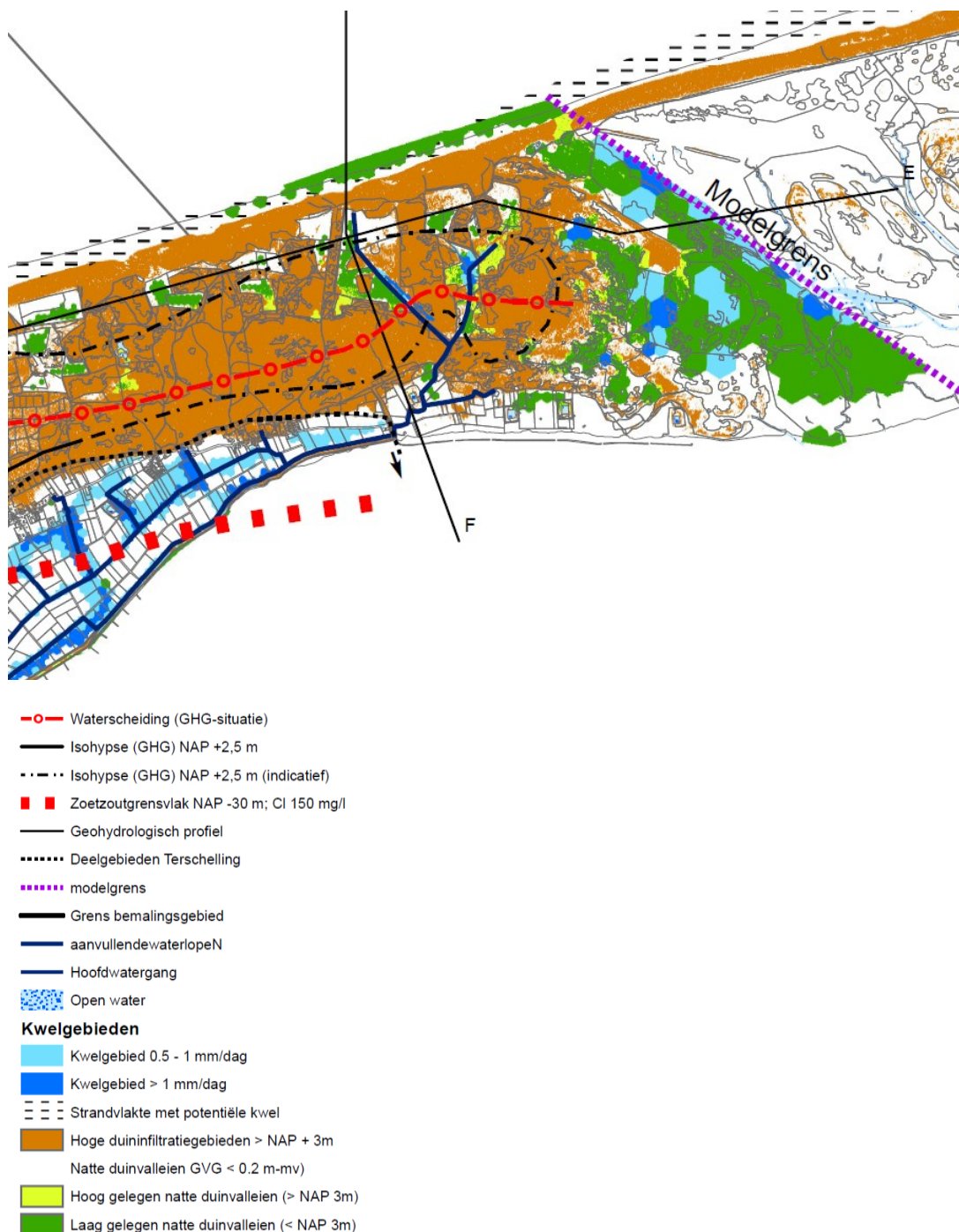
Blik over met duinviooltjes gekleurde grijze duinen naar een van de ontgonnen duingraslandjes (Plak van 15) Op de achtergrond ligt het Hoornse Bos.

2D1 Duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen en 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen

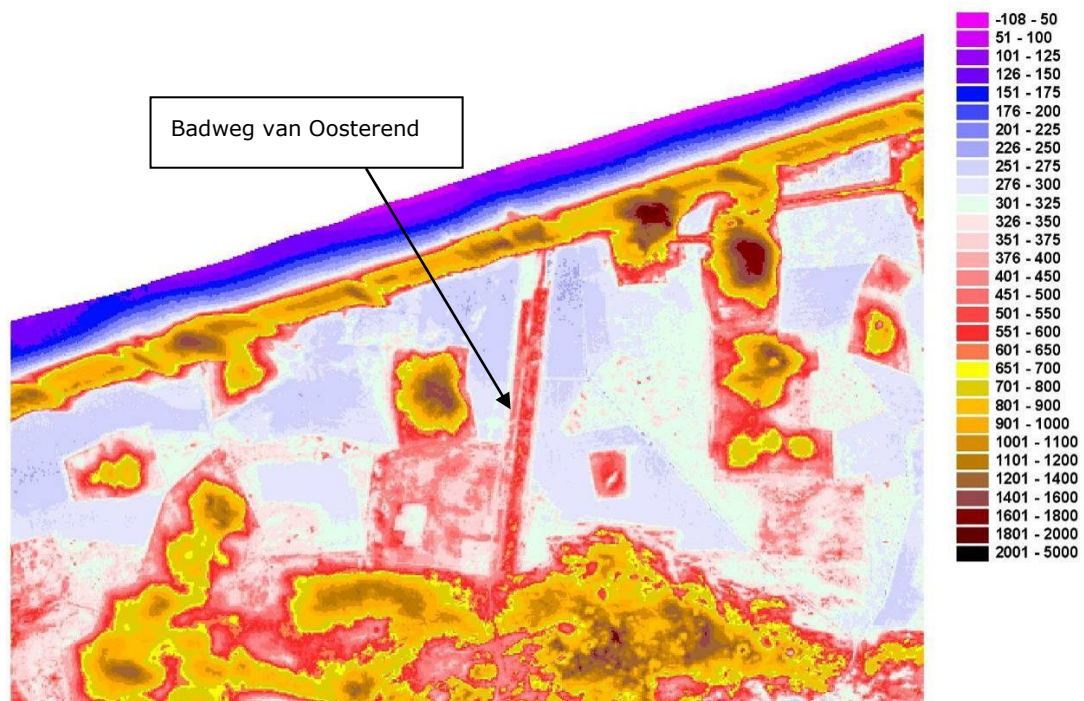
Ecologische gebiedsbeschrijving

Op de maximaal enkele honderden meters brede geredynamiseerde kustzone (zie onder) en enkele secundaire verstuiwingen in de meest oostelijke duincomplexen na, is het gehele duingebied hier inmiddels volledig gefixeerd geraakt. Volgens van Dieren (1934) werden hier pas vanaf 1890 met Rijkssubsidie, heel actief en op den duur succesvol, de verstuiwingen vastgelegd. Op de westelijke helft van Terschelling was men daarmee al 50 jaren eerder begonnen. De late vastlegging in combinatie met het intensievere gebruik door de boeren uit Hoorn en Oosterend, zou hier de oorzaak zijn van de grootschaligheid van de verstuiwingen in de duinen. Mogelijk heeft daarnaast de aanwezigheid van grote duinvlaktes langs de Noordzeekust vanaf de Koegelwieck naar het oosten en de afwezigheid van grote windkerende zeerepen ervoor gezorgd dat het zand bij westenwind met zoveel kracht naar het oosten door kon stuiven. Letterlijk in het verlengde hiervan lag de snelheid waarmee in de 19e eeuw de loopduinen tot in het uiterste oosten doorwandelden. Van Dieren noemt voor het Witte Duin, dat nu op de Groede ligt, een verplaatsing van 1500 meter tussen 1825 en 1885, oftewel een snelheid van liefst 25 meter per jaar! Vermoedelijk is de oostelijke voet van het Duinboogcomplex (subdeelgebied 2D2) in de 19e eeuw dus in z'n geheel aanzienlijk naar het oosten verschoven. Deze loopt nu vanaf paal 20 in zuidoostelijke richting tot ongeveer halverwege de Groede, die zelf in die periode aanzienlijk in dezelfde richting verlengd is.

Overigens was het niet alleen het stuivende zand dat als bedreigend werd ervaren. Ook het drijfzand dat op uitgebreide schaal in de uitgestoven duinvlakten voorkwam, gold als zodanig. Daarom werd in 1883 al een dijk tussen het dorp Oosterend en het strand aangelegd om snel met de reddingsboot bij zee te kunnen komen en niet halverwege te blijven steken (*van Dieren, 1934*). Over deze dijk loopt nu de Badweg van Oosterend. (zie ook figuur 3.69)



Figuur 3.68: Overzicht van het watersysteem in het oostelijk del van de duinboog, met daarin aangegeven: de hoofdafwatering , de berekende kwel, de waterscheiding (lengte = rode lijn enz.) Uit Rus, 2012



Figuur 3.69: Hoogtekaart rond de Badweg van Oosterend.

De droge duinen in dit deel van het Duinboogcomplex zijn in het algemeen zeer sterk vergrast. Alleen aan de buitenzijde van het complex, in subdeelgebied 2D2, waar op sommige plekken (soms kalkhoudend) zand inwaait vanuit de zeereep, zijn hier en daar nog kruidenrijke en/of korstmosrijke vegetaties van Grijze duinen aan te treffen. Dit blijkt uit jarenlang onderzoek van Rita Ketner-Oostra (2006), eerst in de 60-er en 70-er jaren en later tussen 1995 en 2005. Zij heeft de ontwikkelingen nauwkeurig beschreven, o.a. op de helling van een hoog duin ten westen van het Mierenplak. Dit duin heeft terecht haar naam heeft gekregen: Rita's Duin. Dit was mede opgehangen aan het feit dat het duin op de topografische kaart haar initialen al droeg vanwege de aanwezigheid van een bakken voor de Rijks Driehoeksmeting. Op dit duin constateerde ze dat de brand, die in 1993 op deze onderzoekslocatie de dichte Helmvegetatie deed verdwijnen, niet heeft geleid tot een latere hervestiging van karakteristieke soorten van het open duin. Daarentegen ontstond hier juist een dichte begroeiing met Zandzegge, samen met Gewoon gaffeltandmos en Grijs kronkelsteeltje. Korstmossen kregen ook na de brand weinig kans. Hetzelfde werd geconstateerd op het Jan Thijsseduin na de brand in 2004. Op Rita's Duin kon later overigens wel duidelijk het effect van toenemende overstuiving vanuit de gedynamiseerde zeereep op de zuurgraad gemeten worden. Tussen 1995 en 2005 nam de bodem-pHKCl toe van 4.5 naar 6.7. Langzamerhand keert hier een soortenrijkere begroeiing van de grijze duinen terug. Verder heeft Rita Ketner beschreven dat ten oosten van het Hoorners Bos overstuiving tot een langere levensduur van Buntgrasvegetaties met kenmerkende korstmossoorten leidde dan op plekken waar geen overstuiving plaatsvond. Op het Parapluduin constateerde ze dat de oppervlakte open zand, althans op de onderzoekssite, afnam en dat Klauwtjesmos het meer kalkindicerende Duinsterretje geleidelijk verving. De bodem-pHKCl daalde in die periode van 6.0 naar 5.3. De aanwezige korstmossen konden zich nog handhaven, mogelijk door toch nog enige invloed van "overpoederend" stuifzand.

Aan de uiterste noordoostkant van het oude Duinboogcomplex ligt nog het Parapluduin dat rond de vorige eeuwwisseling als voormalig loopduin min of meer vastgelegd werd, maar daarna weer secundair in verstuiving kwam (Van Dieren, 1934). Vervolgens is dit duin sterk verwaaid en ontstonden stuifkuilen in het duincomplex. Westhoff & Van Oosten doen melding van het voorkomen van een zeer soortenrijke begroeiing met Knopbiesvegetaties direct na de oorlog. Later vestigden zich ook soorten als Grote muggenorchis en Rondbladig wintergroen die er nu nog te vinden zijn. Nog steeds komen er actieve stuifkuilen voor.



De zeereep bij paal 18 is naar binnen over het weiland aan de Badweg gestoven

Habitattypen in 2D1 Duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen en 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen zie (figuur 3.70)

- Grijs duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Duinheiden met struikhei H2150
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (droog) H2180A
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C

Beheer en recente maatregelen in 2D1 Duingebied met aaneengegroeide loopduinen en restanten van paraboolsystemen en 2D2 Duingordel van hoog opgestoven loopduinvormen

Zie beheerkaart figuur 3.72 en als grote kaart in **bijlage xx**.

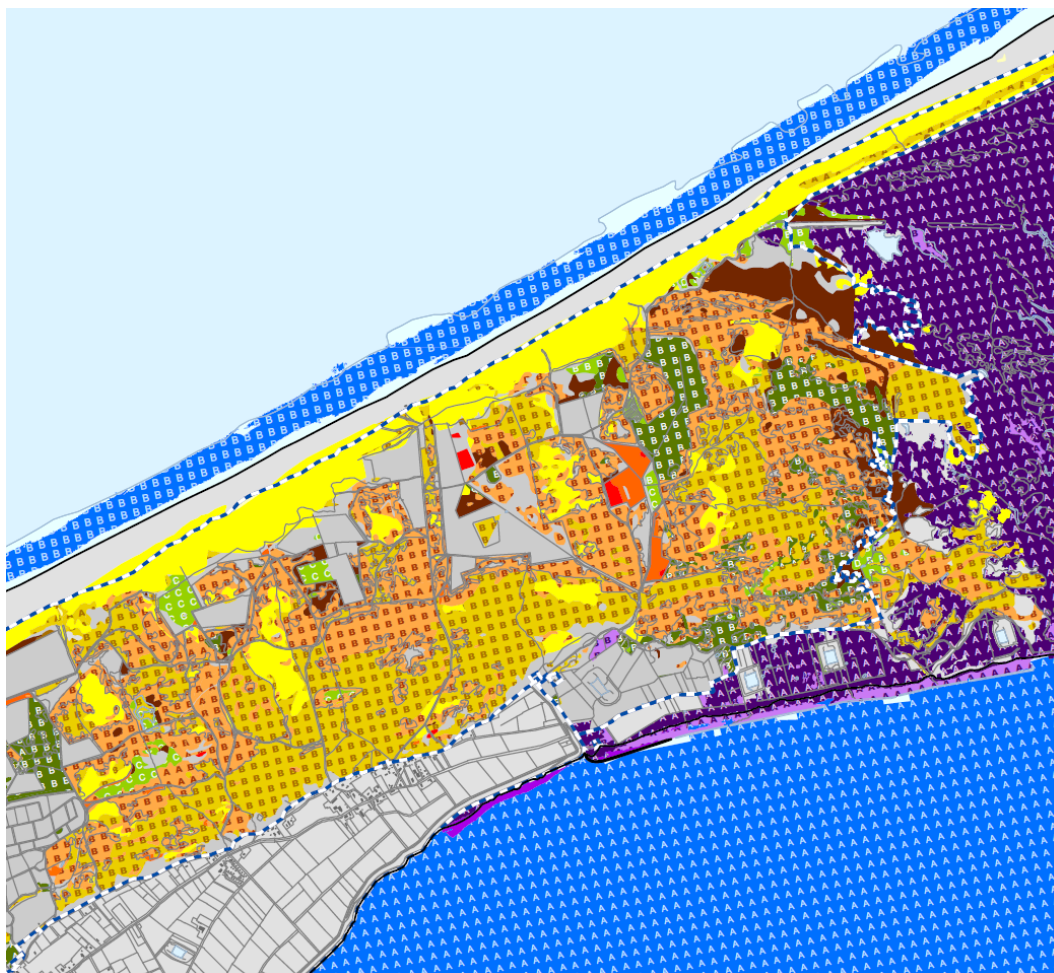
- Het grootste deel van de duinen in 2D1 wordt begraaasd van jaarrond tot alleen in de winter. De oostelijke duinen van 2D2 worden niet begraaasd.
- Wel wordt binnen 2D2 in het Geluksplak (tussen het Rozenlaantje en het Kooipad) op een beperkt stuk drukkbegrazing uitgeoefend (op Terschelling ook wel terreurbegrazing genoemd)

2D3 Lage duingraslanden en valleien *Ecologische gebiedsbeschrijving*

Gelijktijdig met en/of direct na de vastlegging van dit gebied, zijn veel duinvalleien ontgonnen tot duingraslanden waar vee binnen een raster geweid kon worden. Dit was vanwege een verbod op het Oerol. Het vrij in de duinen laten grazen van eilander vee tussen half september en half april, zoals dat daarvoor plaatsvond. Net als in het lage duingebied onder West aan zee (deelgebied 2B) werden hier de valleien via een uitgebreid slotenstelsel met elkaar verbonden. Dit is in de beschrijving van de hydrologie van deelgebied 2D aan de orde geweest (zie ook figuur 3.65). Verder werden de duinvalleien bij de ontginning geëgaliseerd waarbij veel zand tegen de duinvoeten werd opgeschoven. Ook werden hier en daar de tussenliggende duinen door dijkjes met elkaar verbonden. Op de hoogtekaart (figuur 3.69) zijn de resulterende patronen nog goed zichtbaar.

Binnen 2D het oostelijk deel van de duinboog, nemen de in cultuur gebrachte graslandjes een ruime plek in. De ecologische betekenis van deze graslandjes is gering vanwege de relatief hoge bemestingsgraad. Ook het vrijwel ontbreken van hoogtegradiënten en de ontwatering leiden tot een vrij uniforme graslandvegetatie. Wel vinden een aantal weidevogelsoorten hier hun broedplaats, ofschoon in lage dichtheden. De graslanden onder aan de westhelling van het Jan Thijssenduin, aan weerszijden van het fietspad, vormen een grote uitzondering op dit beeld. Deze graslandjes zijn al heel lang niet bemest en worden jaarlijks gemaaid. Delen zijn tevens geplagd. Aan de oostzijde komt een zeer fraaie heischrale vegetatie voor met soorten als Dopheide, Tormenil, Tandjesgras, Hondviooltje, Heidekartelblad, Gevlekte orchis, Welriekende nachtorchis Harlekijnorchis en Verfbrem. In recent geplagde delen aan de westzijde lijkt zich weer een Knopbiesvegetatie te vestigen, met naast de naamgevende soort ook veel Moeraswespenorchis, Zeegroene zegge, Parnassia en op de nattere delen Oeverkruid, Waterpunge en ook Ronde zonnedauw.

In de niet in cultuur gebrachte valleien ten westen van de Badweg van Oostereind, komen vooral Kraaiheidevegetaties voor en op de lagere stukken veel Cranberry's, met name in het Douwkesplak. In de delen van de noordelijke graslandjes die vanuit de zeereep met zand overstoven worden, stagneert de waterafvoer. Hier ontwikkelt zich een ruige begroeiing met veel Riet, Duinriet, Wilgenroosjes, etc. Hier en daar zijn echter ook soorten te vinden als Holpijp, Addertong en Dotterbloem, die duiden op de invloed van een versterkte grondwateraanvoer vanuit het centrale duingebied. Als bijzonderheid kan verder nog het voorkomen van Bezemdopheide, in een vallei juist ten westen van de Badweg, genoemd worden. Een andere bijzonderheid is het voorkomen van Schellinger zegge in het Mierenplak bij Paal 19. De soort werd hier voor het eerst in 1950 aangetroffen. Dit is de enige vindplaats van de soort in Nederland.



Habitattypen

	H0000, Geen habitat
	H1140A, Slik- en zandplaten (getijdengebied)
	H1140B, Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
	H1310A, Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
	H1310B, Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
	H1320, Slijkgrasvelden
	H1330A, Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
	H2110, Embryonale duinen
	H2120, Witte duinen
	H2130A, Grijze duinen (kalkrijk)
	H2130B, Grijze duinen (kalkarm)
	H2140A, Duinheiden met kraaihei (vochtig)
	H2140B, Duinheiden met kraaihei (droog)
	H2150, Duinheiden met struikhei
	H2160, Duindoornstruwelen
	H2170, Kruiwilgstruwelen
	H2180A, Duinbossen (droog)
	H2180B, Duinbossen (vochtig)
	H2180C, Duinbossen (binnenduinrand)
	H2190A, Vochtige duinvalleien (open water)
	H2190B, Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
	H2190C, Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
	H2190D, Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
	H6230, Heischrale graslanden
	H6410, Blauwgraslanden

Figuur 3.70 : Habitattypen in deelgebied 2D Het oostelijke deel van de duinboog en omgeving

De zeereep in dit deelgebied, tussen paal 15 en paal 20, heeft een bijzonder karakter. Tot de 80-er jaren liep de kustlijn terug en had de zeereep te lijden onder afslag en klifvorming. Rijkswaterstaat hield vervolgens de zeereep onbegroeid om het zand naar binnen te laten stuiven en zo voor het eiland te behouden. Halverwege de 90-er jaren werd besloten om doelbewust, mechanisch een aantal kerven in de zeereep aan te brengen. Enerzijds was dat om het naar binnen stuiven te bevorderen. Anderzijds gebeurde dat om de zeereep een natuurlijker aanzien te geven en om een ecologische meerwaarde in het achterland te realiseren door overstuiving met kalkhoudend zand. De uitvoering van dit project met de naam "Landschappelijke inpassing van de zeereep paal 15-20", heeft gebracht wat de bedoeling was. Veel zand is verder naar binnen gestoven en de zeereep heeft een veel gevarieerder aanzien gekregen (zie figuur 3.71a en b). Hier zijn in een periode van ca. 10 jaar weer processen op gang gekomen die Van Dieren in 1934 beschreef en die in deze tijd nergens meer langs de duinen-kusten op de Waddeneilanden zijn waar te nemen. Vergelijken we in figuur 3.71c de blauwe zone (het weg gestoven zand uit de voormalige zeereep) met de gele en rode zones (de lage, respectievelijk hogere delen van de meer naar binnen gelegen nieuwe zeereep), dan blijkt dat de zeereep veel breder is geworden en dat tussen vrij hoge duintoppen, lagere delen ontstaan zijn waar het zand verder naar binnen door kan stuiven. Verder zien we ook dat aan de noordzijde een nieuwe, smalle onderbroken zeereep tot ontwikkeling is gekomen. In feite treedt hier weer het oude proces van parabolisering op van een bestaande zeereep, gekoppeld aan de vorming van een natuurlijke zeereep (het zgn. *Dunus anticus* in termen van Van Dieren), door het aan elkaar groeien van embryonale duintjes aan de voet van de oude zeereep. Figuur 3.71 illustreert deze processen. Van belang is Van Dieren's constatering dat de op deze wijze in de zeereep gevormde parabolen weer vrij snel, d.w.z. op relatief geringe afstand van die zeereep, stabiliseren. De zandaanvoer neemt af en er is dan sprake van een relatief snelle vestiging en krachtige groei van Helm en Zandhaver en in de vochtiger delen van Duinriet, maar ook Kruipwilgstruwelen die soms zeer ver met het duin omhoog kunnen groeien. Deze verschijnselen zijn momenteel aan de binnenzijde van de zeereep al goed waar te nemen. Of de in 1993 uitgevoerde vooroeversuppletie tussen paal 13,7 en 18, effect heeft op de hoeveelheid zand die naar binnen stuift, is momenteel niet te zeggen.

Habitattypen in 2D3 Lage duinen en duingraslanden (zie figuur 3.70)

- Witte duinen H2120
- Grijze duinen (kalkrijk) H2130A
- Grijze duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Duinheiden met struikhei H2150
- Kruipwilgstruweel H2170
- Duinbossen (vochtig) H2180B
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C
- Blauwgraslanden H6410



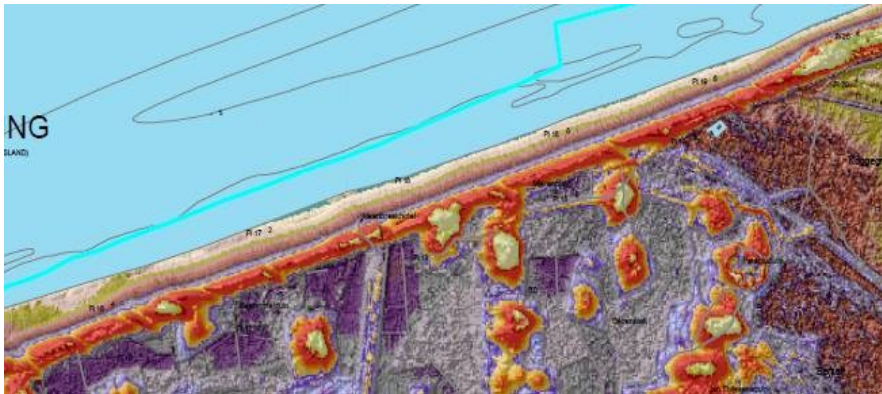
Aan het eind van de zomer worden de natte graslandjes in 2D3 gemaaid.



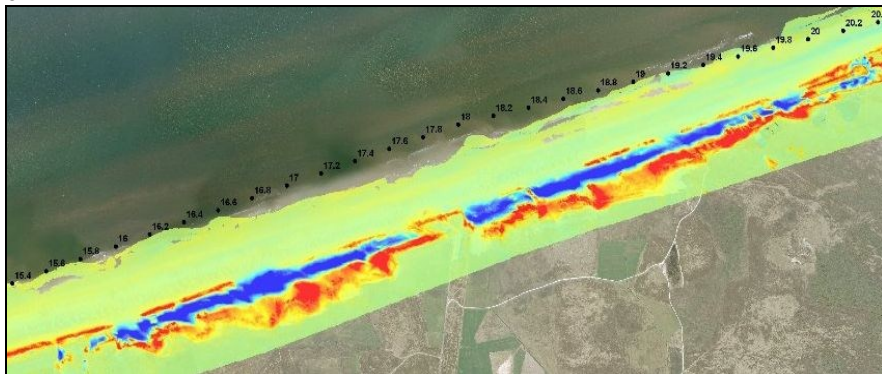
Harlekijnorchissen aan de voet van het Jan Thijssenduin



a



b



c

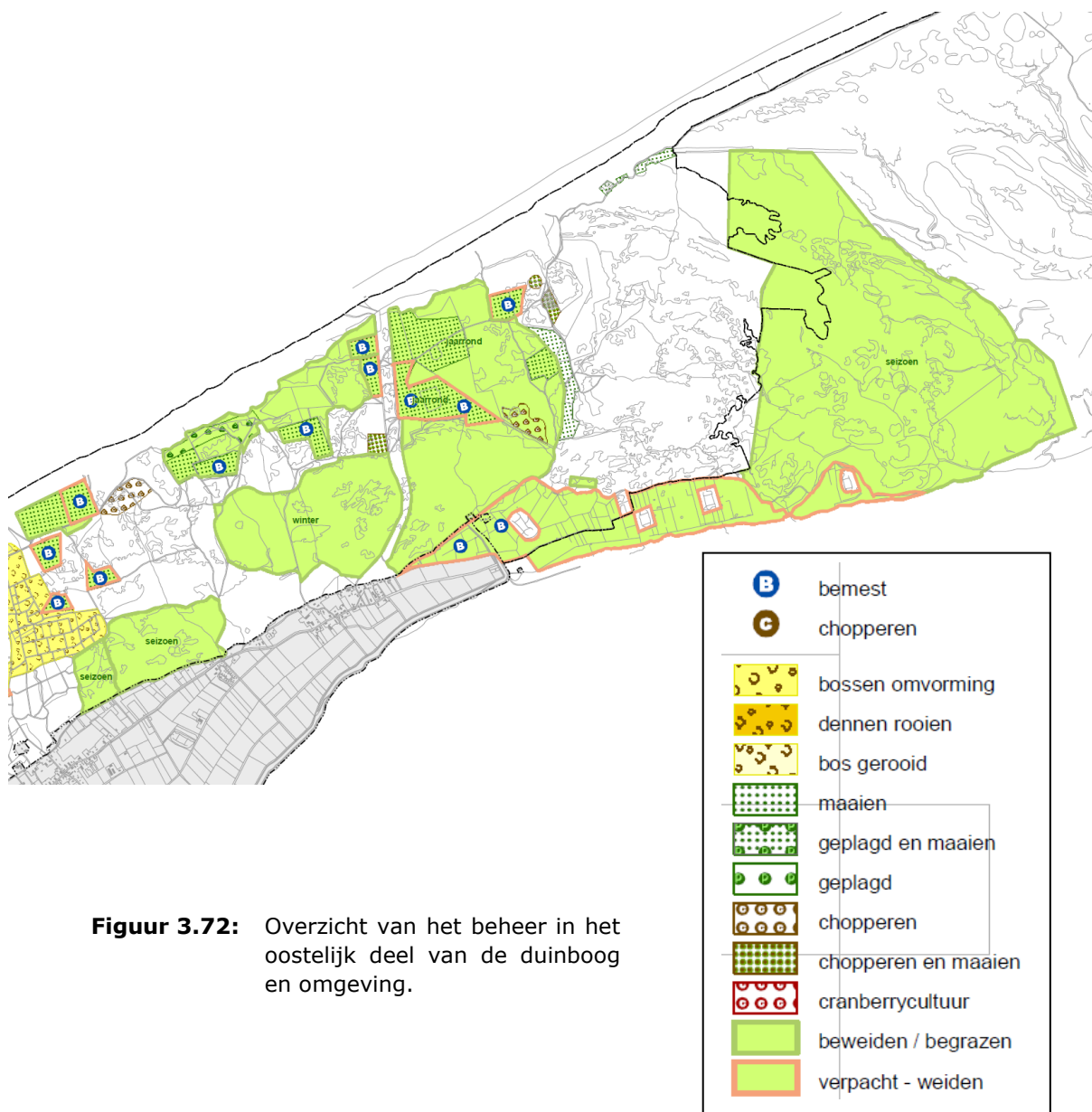


d

Figuur 3.71: **a** Dynamische zeereep paal 15-20. Overzicht (Google Earth)
b Hoogtekaart AHN 90-er jaren met duidelijk zichtbaar de pas aangebrachte kerven in de zeereep.
c Hoogteverschillen tussen 1997 en 2008: groen is ongeveer gelijk gebleven, blauw is verlaagd, geel en rood is verhoogd respectievelijk sterk verhoogd (Arens, 2008)
d Vogelvluchtfoto bij paal 16: geparaboliseerde oude zeereep met naar binnen stuivende zandtong en op voorgrond nieuwe zeereep

Zie beheerkaart figuur 3.72 → grote kaart in **bijlage xx**.

- De graslandpercelen langs het fietspad zijn in agrarisch gebruik. Hier mag jaarlijks ruwe stalmest worden toegediend.
- Van de vallei ten oosten van de Badweg wordt jaarlijks een deel gemaaid.
- De valleien en voormalige agrarische duingraslanden aan weerszijde van het fietspad worden jaarlijks gemaaid.



Figuur 3.72: Overzicht van het beheer in het oostelijk deel van de duinboog en omgeving.

2E Voormalige ingesloten strandvlakte en kwelder *Gebiedsbeschrijving*

In de Middeleeuwen lag onder Terschelling een uitgebreid kwelergebied, dat als agrarische grond werd gebruikt. Ten zuiden van de huidige dijk moet, in ieder geval voor 1500 al een dijk hebben gelegen. Toen namelijk in 1533 de plannen voor de eerste Stryper polder werden gemaakt, bleek op de kwelder in zee nog een oude dijkstaal te liggen. En in 1611 verklaarden de Terschellingse landeigenaren dat de buitendijkse landen zoals de Kelders, de Sylhaal (Sehaal), de Kaag (Keag) en de Anles (Ans) vroeger ook binnendijks lagen, maar wegens de dijkbreuken door de eigenaren waren verlaten" (Zwaal, A.J., 1990. Terschellingse historie) De definitieve dijk op het huidige dijktracé, is aangelegd in 1858.

Binnendijks kunnen ruwweg de polder en de binnenduinrand onderscheiden worden. De polder is behoort niet tot het Natura 2000 gebied en van de binnenduinrand valt alleen het deel rond de Kooibosjes binnen de begrenzing. Buitendijks kan de Grië ook tot dit deelgebied van de voormalige ingesloten strandvlakte en kwelder worden beschouwd. Ook de Grië liggen in het Natura 2000 gebied.

Alhoewel de polder geen Natura 2000 gebied is, zijn er wel verbanden te leggen. Ten eerste is er een hydrologische relatie tussen het duingebied en de polder. Ten tweede vervult de polder voor een aantal vogelsoorten die voor Wad en kwelder zijn aangewezen een functie als rust en voedselgebied.

Binnen deelgebied 2e Voormalige ingesloten strandvlakte en kwelder zijn de volgende subdeelgebieden onderscheiden (figuur 3.36):

- 2E1 Polder
- 2E2 Binnenduinrand - met name Kooibosjes, Vissersplak, Mastenbroeken
- 2E3 De Grië

Hydrologie in 2E de Polder

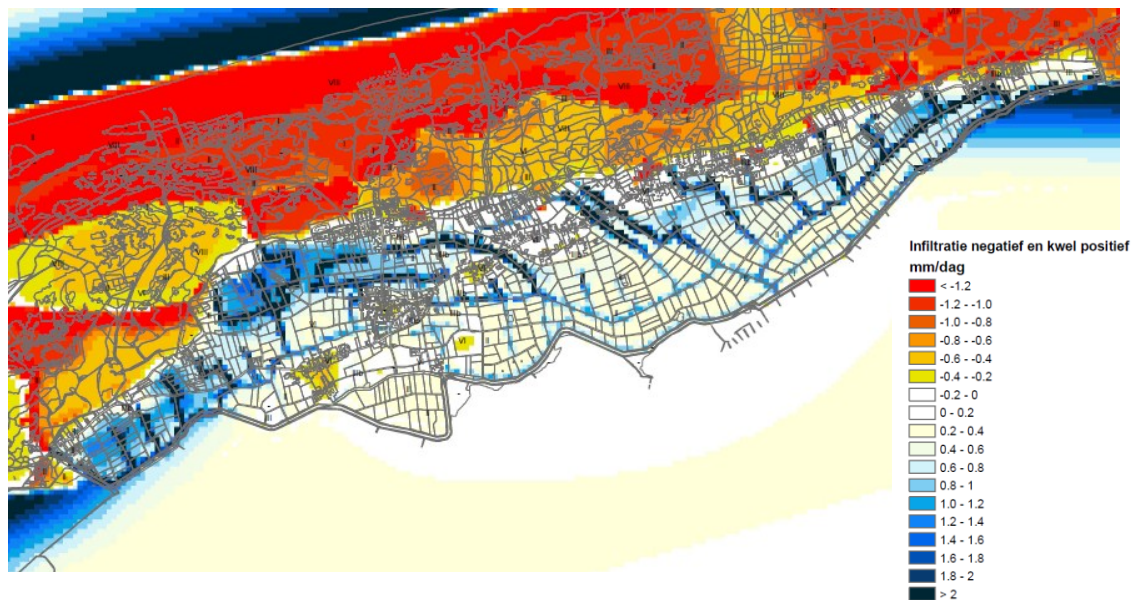
Het watersysteem van de Terschellinger polder hangt nauw samen met dat van het aangrenzende duingebied en is daarmee dynamisch van karakter.

De polder van Terschelling ligt relatief laag: grotendeels van 0 tot 1,0 meter plus NAP. Het westelijke deel ligt iets hoger dan het oostelijke deel. Het poldergebied kent twee stroomgebieden/afvoergebieden. Het westelijk deel watert af op de Waddenzee bij Nieuwe Sluis onder Kinnum. Het oostelijke deel via de Liesingersluis, ten zuiden van Hoorn. Op beide afvoerpunten zijn recentelijk nieuwe gemalen gebouwd. De gemalen worden alleen ingezet bij hoge waterstanden in de polder, als het zeewater te hoog staat om vrij af te kunnen stromen. Onder normale omstandigheden wordt water onder vrij verval afgevoerd. Bij zeer hoge buitenwaterstanden (NAP + 2,70 m) wordt de afvoerleiding gesloten (veiligheidschuif) en stopt de bemaling.

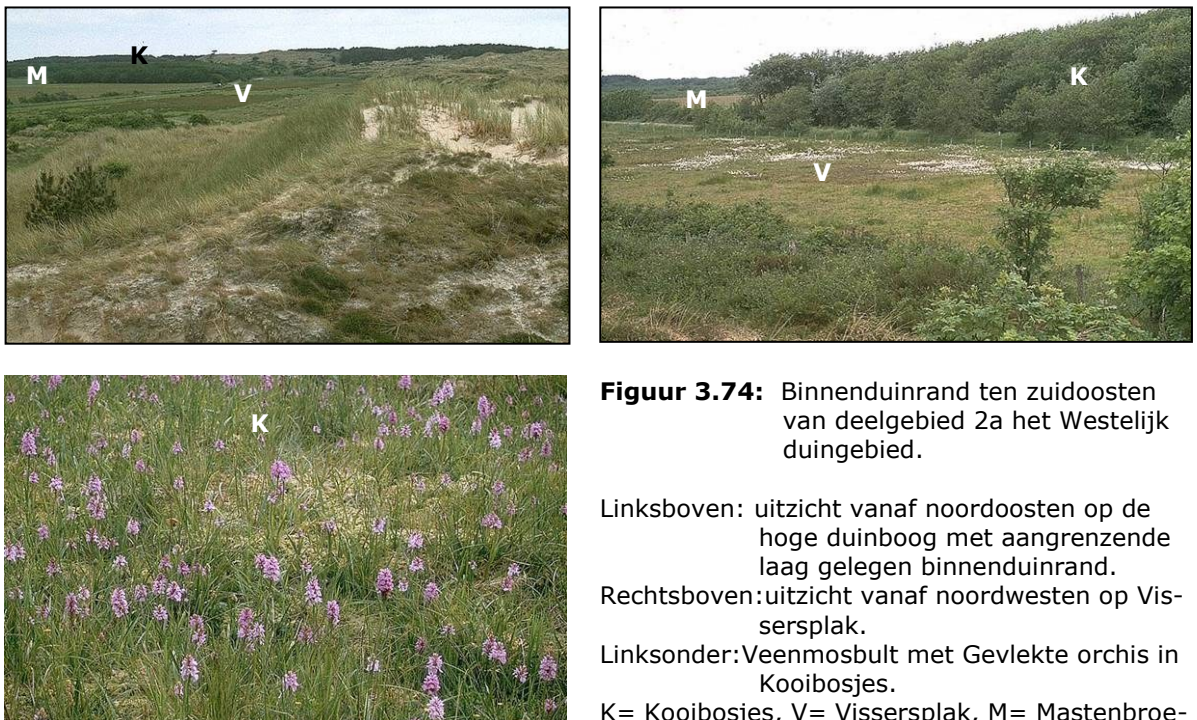
Een groot deel van het westelijk poldergebied heeft een winterpeil van 0,2 m beneden NAP. Het zomerpeil ligt 30 cm hoger (0,1 m boven NAP). In het oostelijke poldergebied liggen de winter- en zomerpeilen iets lager (winterpeil 0,3 m beneden NAP, zomerpeil 0,1 m beneden NAP). Langs de duinrand en op de hogere delen, waar de dorpen liggen worden hogere peilen gehandhaafd.

In een gemiddelde zomerperiode staan de watergangen in de noordelijke strook van de polder grotendeels droog. Het freatische grondwater in dit gebied sluit dan aan bij dat van het duingebied.

De sterkste kwelgebieden (> 0,5 mm/dag), liggen voor een belangrijk deel langs het hogere duinmassief (2a2) van deelgebied 2a het Westelijk duingebied van Terschelling (figuur 3.73). De kwelintensiteit neemt halverwege de polder richting de Waddenzee geleidelijk af. De diepte van het zoete grondwater neemt af van gemiddeld ca. 60 m nabij de binnenduinrand tot minder dan enkele meters beneden het maaiveld nabij de waddendijk. (figuur 3.10)



Figuur 3.73 : Berekend beeld van kwel- en infiltratie (volgens MODFLOW / winplaatsonderzoek) (uit Rus 2012)



Figuur 3.74: Binnenduintrand ten zuidoosten van deelgebied 2a het Westelijk duingebied.

Linksboven: uitzicht vanaf noordoosten op de hoge duinboog met aangrenzende laag gelegen binnenduintrand.
 Rechtsboven: uitzicht vanaf noordwesten op Vissersplak.
 Linksonder: Veenmosbult met Gevlechte orchis in Kooibosjes.
 K= Kooibosjes, V= Vissersplak, M= Mastenbroeken

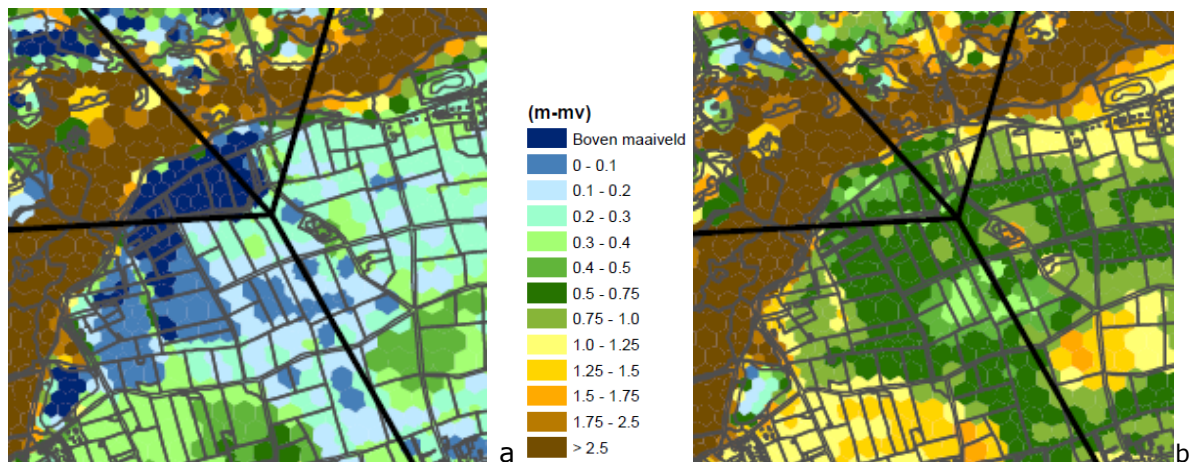
2E2 De Binnenduintrand met name Kooibosjes *Gebiedsbeschrijving*

In de binnenduintrand, tegen de zuidoost zijde van het hoge duinmassief (2A2, figuur 3.36) van het Westelijk duingebied (2A), liggen de Kooibosjes.
 Binnen dit subdeelgebied kunnen van noord naar zuid – oost drie terreinen worden onderscheiden: Vissersplak, Kooibosjes en oostelijk daarvan Mastenbroeken (figuur 3.74).
 Het Vissersplak is een voormalig boerengrasland langs het fietspad, direct aan de zuidrand van de duinen. De Kooibosjes is een complex van Elzensingels met inliggende graslandjes tegen de oostelijke overgang van het duinmassief (o.a. Arjensdune). De Mastenbroeken worden omgeven door de beide andere gebiedjes en liggen meer in het open graslandgebied. Het zijn voormalige bemeste vochtige weilanden die nu in beheer zijn bij Staatsbosbeheer.

Hydrologie van 2E2 de Kooibosjes en omgeving

Dit gebied wordt in zeer grote mate gevoed door het uittredende grondwater dat vanaf het duinmassief toestroomt. Hier is de overgang van hoge duinen met hoge grondwaterstanden naar polder namelijk abrupt en steil (figuur 3.38). Met name in het gebied direct ten zuiden van de Kooibosjes / Mastenbroeken wordt een sterke kwelintensiteit berekend van meer dan 1,5 mm/dag. In deze graslanden, buiten het Natura 2000-gebied, en ook in de Mastenbroeken, liggen veengronden. Dit duidt erop dat de aanvoer van mineraalrijk grondwater uit de duinen vroeger nog veel groter moet zijn geweest dan nu het geval is. Volgens de modelberekeningen ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op een diepte van 50 tot 100 cm beneden maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) boven, of nabij het maaiveld (figuur 3.75). In het veld zijn bij het Vissersplak, Kooibosjes en Mastenbroeken op diverse plekken kwelverschijnselen aan de oppervlakte en in de gedempte, dan wel verondiepte sloten waar te nemen.

Verder oostwaarts in de binnenduintrand langs 2B het lage duingebied van West aan Zee en Midsland aan Zee en verder tot Hoorn langs 2C het Koegelwieckcomplex, is de kwelsituatie langs de binnenduintrand minder sterk en is deze beperkt tot enkele hoofdwatgangen. (figuur 3.73) Dit heeft mogelijk meerdere oorzaken, zoals de lagere duinen met dito grondwaterstanden en de relatief hoge ligging van de binnenduintrand.



Figuur 3.75: a Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en b Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) in 2E2 de Kooibosjes en omgeving (grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld in m). Uit Rus, 2012

Ecologische gebiedsbeschrijving van 2E2 de Kooibosjes en omgeving

In het Vissersplak is de randsloot sterk verondiept. Halverwege de 90-er jaren is een deel geplagd. Daar hebben zich in korte tijd fraaie kalkarme pionierbegroeiingen, Kleine zeggenvegetaties met o.a. zeer veel Sterzegge, Veenpluis en Rondbladig zonnedaauw, ontwikkeld. Vanaf het fietspad vallen in mei / juni de gevlekte orchissen in de noordelijke zone van het veld, al van verre op.

In de Kooibosjes is in de schaduw van de elzen een veenmosbult van enkele honderden m² en zeker een meter hoogte ontstaan. Dit duidt erop dat het zeer nat moet zijn en dat het water niet diep weg kan zakken. Het is des te opmerkelijker omdat vlak naast dit perceel een diepe randsloot ligt met een relatief laag waterpeil.

In juni kleuren de vele bloeiende Gevlekte orchissen de veenmosbult licht paars.

De Mastenbroeken worden al een groot aantal jaren verschaald en de slootpeilen zijn verhoogd. Inmiddels groeien hier weer Dotterbloemen en Holpijp in de percelen.

De vegetatieverschillen wijzen erop dat in de Kooibosjes en het Vissersplak sprake is van sterke ondiepe grondwaterstroming die via korte zijdelingse stroombanen, relatief zwak gebufferd grondwater aanvoert. In de Mastenbroeken daarentegen moet het om sterker

gebufferd grondwater gaan, die vermoedelijk via langere en diepere stroombanen toestroomt. De hydrologische berekeningen gaven middels het kaartbeeld in figuur 3.73 al aan dat de kwelintensiteit hier het sterkst is.



Veenmosbult in de Kooibosjes

Habitattypen in 2E2 de Kooibosjes en omgeving (figuur 3.51)

- Duinheiden met struikhei H2150
- Duinbossen (vochtig) H2180B
- Vochtige duinvalleien (ontkalkt) H2190C (sporadisch)

Beheer en recente maatregelen in 2E2 de Kooibosjes en omgeving

Zie beheerkaart figuur 3.53 en als grote kaart in **bijlage xx**.

- De percelen worden jaarlijks gemaaid in de nazomer
- De sloot tussen Vissersplak en Mastenbroeken is gedempt. Enkele andere sloten zijn verondiept.

2E3 De Grië *Korte gebiedsbeschrijving*

Ten westen van de polder en direct ten zuiden van het oostelijke uiteinde van het Duinboogcomplex, 2D, ligt een ca. twee kilometer lang buitendijks gebiedje, De Grië genaamd (figuur 3.63). Volgens Kok, 2007, duidt de naam, evenals De Groede, op aan- of opgeslibd land. Aan de oostzijde wordt het gebiedje afgegrensd door de Dwarsdijk die de Terschellinger polder afscheidt van het buitendijkse natuurgebied. De Grië bestaat vermoedelijk al minstens sinds de 16^e eeuw als buitendijks, door de plaatselijke bevolking geëxploiteerd gebied. Er liggen 4 eendenkooien op een rij. De aanleg van de meest westelijke, de Takkekooi, stamt uit 1663, de andere 3 zijn rond 1890 aangelegd. Tot halverwege de 19^e eeuw werd De Grië gemeenschappelijk beweide. Dit eindigde in 1861 en daarna werd het binnenste deel van het gebied in kleine percelen opgedeeld. De buitenste lager gelegen strook die nog regelmatig overstroomde, heeft altijd het ka-

rakter van een kwelder gehouden en wordt tot op de dag van vandaag beweide. Eind vorige eeuw trad er forse afslag op, die leidde tot een kwelderklif. Ter voorkoming van verdergaande erosie van de Grië, is in 1991 langs de volle lengte van het gebied, tussen de Dwarsdijk en de oostkant van de Rimkeskooi, op enige afstand van de kustlijn een lage dam in de Waddenzee aangelegd om de golf-aanval af te remmen. De kweldergradiënt aan de buitenrand is hiermee min of meer gestabiliseerd.

Hydrologie en waterhuishouding van 2E3 De Grië

Aan de wadzijde van het oostelijk duingebied ligt het buitendijks kweldergebied de Grië. Hier liggen relatief hoge kwelderweilanden en een viertal eendenkooien (Takkenkooi, Hor-kooi, Jan Willemskooi en Rimkeskooi). Een oost-west gerichte hoofdwatgang sluit in het westen aan op de Bloedsloot (figuur 3.65). Ter voorkoming van verdergaande afslag is in 1991 langs de volle lengte van het gebied, op enige afstand van de kustlijn, een lage dam in de Waddenzee aangelegd om de golven van de Waddenzee af te remmen.

Ecologische gebiedsbeschrijving van 2E3 De Grië

De vegetatie wordt gekenmerkt door een vrij korte maar fraaie gradiënt van een lage naar een hogere kwelder, d.w.z. van een Zeekraalvegetatie via o.a. Zeeal-sem naar een begroeiing gedomineerd door Zilte rus. De gradiënt wordt plaatselijk onderbroken door een lage kom met Stomp kweldergras achter een zandige kwelderwal. Vervolgens gaat de hoge kweldervegetatie via de gemeenschap van Aardbeiklaver en Zilt fioringras geleidelijk over in zoet duingrasland dat op de minst beweede stukken gekenmerkt wordt door kruiden als Gewone rolklaver, Vlasbekje, Grote Ratelaar, Rode klaver, Echte koekoeksbloem, etc. De kleinschalige percelen op het hogere deel zijn lang in gebruik geweest als akkertjes. De laatste decennia wordt hier ook mais verbouwd en zijn veel percelen weer omgezet naar grasland. De herkenbaarheid van een aantal karakteristieke gebruiksvormen uit het verleden, m.n. de percelering en de aanwezige eendenkooien, geeft aan dit hogere deel van De Grië een bijzondere cultuurhistorische betekenis. Daarnaast worden voor de binnenduinrand ten noorden van de Horrekooi en de Jan Willemskooi een aantal botanische bijzonderheden genoemd, zoals de Rijsbes en de Engelse alant. Laatstgenoemde soort is kenmerkend voor het rivierengebied maar kan kennelijk toch hier en daar in het Waddengebied worden aangetroffen (in dit geval ook op Schiermonnikoog en de Duitse Waddeneilanden). Hiermee vertoont de soort een vergelijkbaar gedrag als Slijkgroen dat vroeger in de Doodemanskisten werd gevonden. Tenslotte maakt het voorkomen van een aantal voor Nederland algemene, maar voor Terschelling bijzondere soorten, veelal samenhangend met het specifieke kleinschalige menselijk gebruik, dat dit gebiedje in ecologisch opzicht een zeker belang vertegenwoordigt. Westhoff & Van Oosten (1991) noemen hierbij soorten als Knopig helmkruid, Liggend walstro, Grasmuur en Hennegras.

Habitattypen in 2E3 De Grië (figuur 3.70)

- Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) H1310A
- Schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330A
- Grijze duinen (kalkarm) H2130B
- Duinheiden met kraaihei (droog) H2140B
- Duinbossen (vochtig) H2180B

Beheer en recente maatregelen in 2E3 De Grië

Zie beheerkaart figuur 3.72 → grote kaart in **bijlage xx**.

- Het gebied wordt grotendeels beweide.
- Onderhoud eendenkooien



De zuidrand van de Grië in het voorjaar

Samenvattend overzicht habitattypen in het hele Duinboogcomplex

De duinboog (deelgebied 2A t/m 2D) herbergt voornamelijk habitattypen die karakteristiek zijn voor "rijpere" ontwikkelingsstadia. Dit zijn de habitattypen Grijze duinen H2130, Duinheiden met Kraaiheide H2140, Duinheiden met struikheide H2150, Kruiplwilgstruwelen H2170, Duinbossen H2180 en de wat oudere duinvalleien, met name H2190D.

Droge pionierstadia in de vorm van Witte duinen (H2120) zijn alleen op kleine schaal te vinden in stuivende duinkoppen, of nog actieve stuifkuilen. Ook komt het habitatype voor op plaatsen waar maatregelen zijn getroffen om duinkoppen of stuifkuilen actief opnieuw in verstuiving te brengen. In de invloedsfeer van de naar binnen stuivende zeereep tussen paal 15 en 20 zijn droge pionierstadia op grotere schaal aanwezig. Vochtige tot natte pionierstadia van kalkhoudende en kalkarme duinvalleien (H2190B resp. H2190C) en van vochtige duinheiden (H2140A) zijn op grotere schaal aanwezig in die valleien waar geplagd is. Ook waar gemaaid wordt, vindt men deze habitattypen soms in zeer soortenrijke verschijningsvormen. In gemaaide valleien in deelgebied 2d3 op de overgang naar deelgebied 2d2, aan de voet van het Jan Thijsseduin, vindt men in mozaïek met goed ontwikkelde natte duinvalleivegetaties ook representanten van zeer fraai ontwikkelde heischrale vegetaties (H6230).

De "rijpere" stadia worden veelal vertegenwoordigd door soortenarme, sterk vergraste verschijningsvormen van de desbetreffende habitattypen. In de droge sfeer, met name de kalkarme grijze duinen, H2130B en de droge duinheiden, H2140B, is vooral de toename van de depositie van stikstofcomponenten in de tweede helft van de vorige eeuw hiervoor verantwoordelijk. Dit heeft geleid tot een sterke achteruitgang van de schrale open vegetaties, die veranderden in eenvormige nogal productieve begroeiingen. Ook in de natte sfeer speelt de hoge stikstofdepositie een rol. Zo zijn veel duinplassen, H2190A, compleet dichtgegroeid met riet. Kalkarme vochtige duinvalleien H2190C en vochtige duinheiden met kraaihei H2140A, zijn sterk vergrast met duinriet. Dit laatste verschijnsel is tijdens de vorige eeuw in eerste instantie veroorzaakt door de ontwatering van het duingebied met sloten.

Hierdoor zijn ook kalkrijke vochtige duinvalleien, H2190B, verzuurd en vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten, H2190D, verdroogd.

Tevens zal de grotere verdamping door de sterk toegenomen begroeiing hierbij een belangrijke rol spelen. Met name van de naaldbossen die ook in de winter water blijven onttrekken. Tenslotte kan op het westelijk deel van het eiland de drinkwateronttrekking hebben bijgedragen aan de verdroging.

De geschetste veranderingen aan vegetatie en landschap heeft ook grote negatieve gevolgen gehad voor een aantal typische duinvogels zoals grauwe klauwier, tapuit, grauwe en blauwe kiekendief, wulp, paapje, veldleeuwerik. Behalve het broedbiotoop, is ook het voedselaanbod over het algemeen sterk verslechterd.

Oude successiestadia en eindstadia, of climaxstadia, in de vorm van goed ontwikkelde natuurlijke loofbossen ontbreken nagenoeg op Terschelling. Wel komt een aantal jonge vochtige duinbossen H2180B, voor. Deze hebben zich ontwikkeld op verschillende plekken: na actieve omvorming binnen de aangelegde naaldbossen, in de luwte van deze bossen, of heel lokaal in de oudste ontkalkte duinvalleien.

Het ontbreken van de oude climaxstadia is vooral veroorzaakt door de enorme verstuing die zich de afgelopen eeuwen in de oude duinkern heeft voorgedaan, zoals beschreven in het begin van deze paragraaf.

Biotoopveranderingen en broedvogels in het Duinboogcomplex.

De veranderingen en verschillen in het oude Duinboogcomplex zijn tenslotte ook goed af te lezen aan de functies die het duingebied voor vogels vervult.

Evenals elders in de vastgelegde Nederlandse duinen gaat de broedvogelstand van vogels van open en schraal duin sterk achteruit. Het gaat daarbij om soorten als Grauwe klauwier, Paapje, Tapuit, Wulp en Veldleeuwerik. De eerste twee soorten zijn recent van het eiland verdwenen, de anderen zijn in aantal sterk afgenomen. De oorzaak hiervan dient behalve in mogelijke (inter)nationale populatie-ontwikkelingen, vooral gezocht te worden in een achteruitgang van de biotoopkwaliteit. Het gaat daarbij vooral om het verdwijnen van lage kruidenrijke vegetaties waar veel en goed vangbare grote insecten voorkomen die het stapelvoedsel van deze vogelsoorten vormen. In de sterk vergraste duinen komen geschikte voedsel- en waardplanten voor deze insecten nauwelijks meer voor. Naast de al eerder genoemde vastlegging van de duinen en de toegenomen depositie van Stikstofverbindingen, moet ook de achteruitgang van de konijnenpopulaties door virusziekten nog als oorzaak van het dichtgroeien der duinen genoemd worden. Vervolgens leidt de verruiging ook weer tot geringe herstelkansen van de konijnenpopulaties. De nog slechts sporadische aanwezigheid van konijnenholen leidt bovendien tot een geringe beschikbaarheid van nestplaatsen voor de Tapuit en de bergeend.

Omgekeerd doen bos- en struweelrandvogels het de laatste decennia steeds beter in het oude Duinboogcomplex. Dit komt zowel door het rijper worden van de ca. een eeuw geleden aangeplante naaldbossen, als door de spontane opslag aan de rand van deze bossen en ook in verouderde duinvalleien. Daarnaast komen Riet- en moerasvogels zoals Rietzanger, Sprinkhaanrietzanger en Rietgors steeds meer voor in verouderende valleien, terwijl een soort als de Dodaars profiteert van het herstellen van valleien met open water.

De recente verschuiving van de dominantie van de Blauwe naar de Bruine kiekendief in de oude duinen lijkt eveneens een kwestie van biotoopverandering te zijn van relatief open duinen met hier en daar wat struweel naar dichtgroeïende duinen met veel rietmoeras in de valleien. In feite kan deze stap in de roofvogel-succesie gezien worden als een vervolgstap op de vorige "vervanging" van de Grauwe Kiekendief door de Blauwe Kiekendief. De grauwe kiekendief is inmiddels verdwenen, maar was eertijds gebonden aan een zeer gevarieerd duinlandschap met veel open, zandige plekken. De sterke groei van de aangeplante bossen en de opkomst van natuurlijk bos en struweel verklaart ook de vestiging en sterke groei van populaties van Buizerd en Sperwer op het eiland.

De oostkant van het Duinboogcomplex, m.n. de overgangen naar de Boschplaat en De Groede bieden broedgelegenheid aan kolonies van Kleine mantelmeeuwen en Visdieven. Ook Eiders broeden hier veelvuldig hoewel ze de laatste jaren duidelijk afnemen, waarschijnlijk vooral door een verslechterende voedselsituatie in de Waddenzee.

Nadere informatie over verspreiding en trends van broedvogels wordt gegeven in [bijlage ...](#)

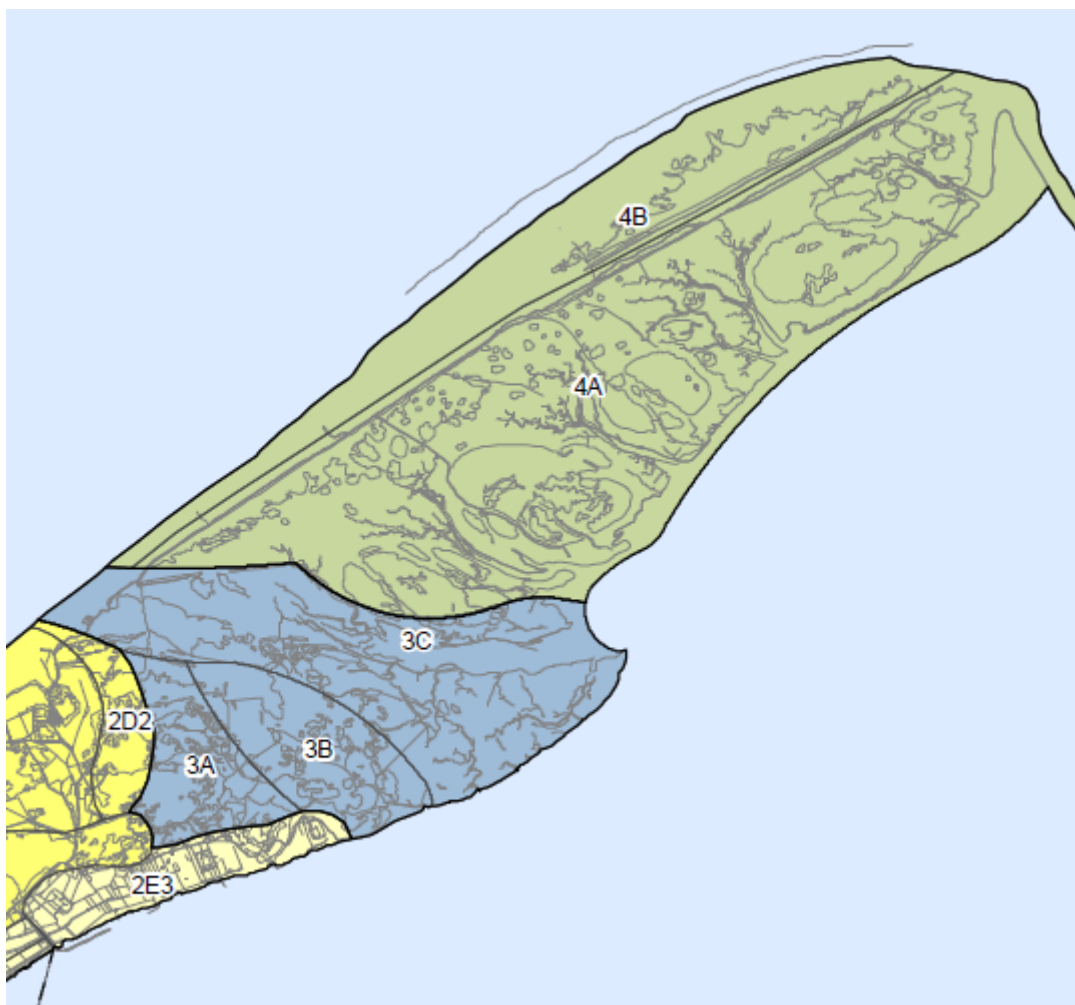
3.5.3 Deelgebied 3 Overgangsgebied van duinboog naar eilandstaart

Gebiedsbeschrijving en afweging

De geo-ecologische hoofdvorm Washovercomplex wordt hier breder opgevat dan in de definitie van het modeleiland, namelijk als overgangsgebied tussen het Duinboogcomplex en de Eilandstaart. In concreto gaat het om een noordwest - zuidoost georiënteerd transect van ca. 1,5 km breedte (tussen paal 19,5 en 21) dat aan de westzijde begrensd wordt door de Koggegronden en de Groede en aan de oostzijde door de hogere kwelder van de Boschplaat aansluitend op de Eerste Duintjes. Zie figuur 3.76.

Binnen deze hoofdvorm worden de volgende deelgebieden onderscheiden:

- 3A Valleien tussen Witte Dune en Gat van de Scherm
- 3B De Groede
- 3C Washoversysteem inclusief de Koggegronden

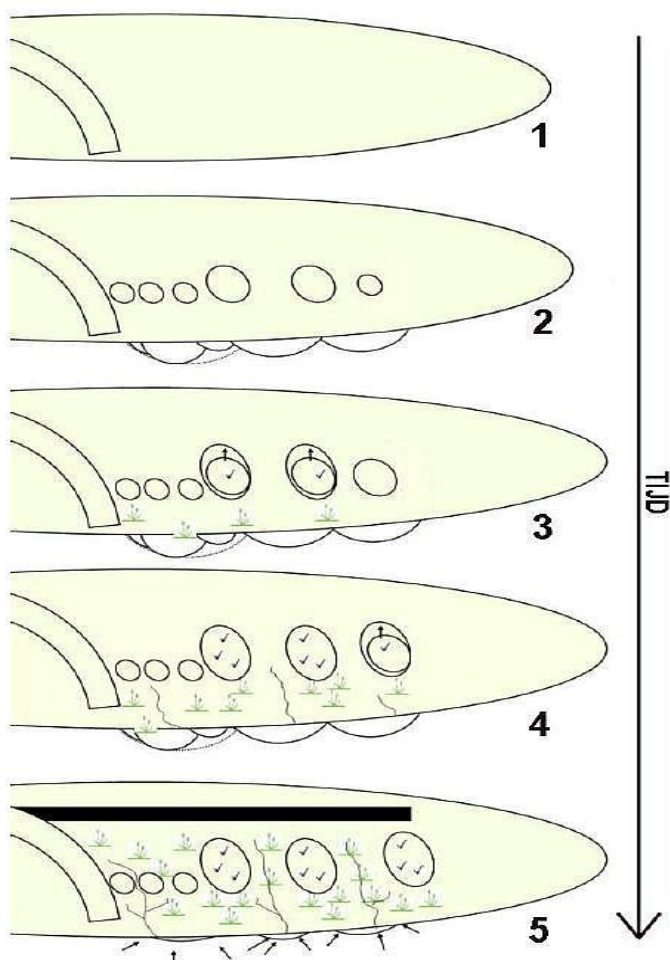


Figuur 3.76: Landschapsecologische indeling overgang van Duinboogcomplex naar Eilandstaart

Wel of geen Washovercomplex?

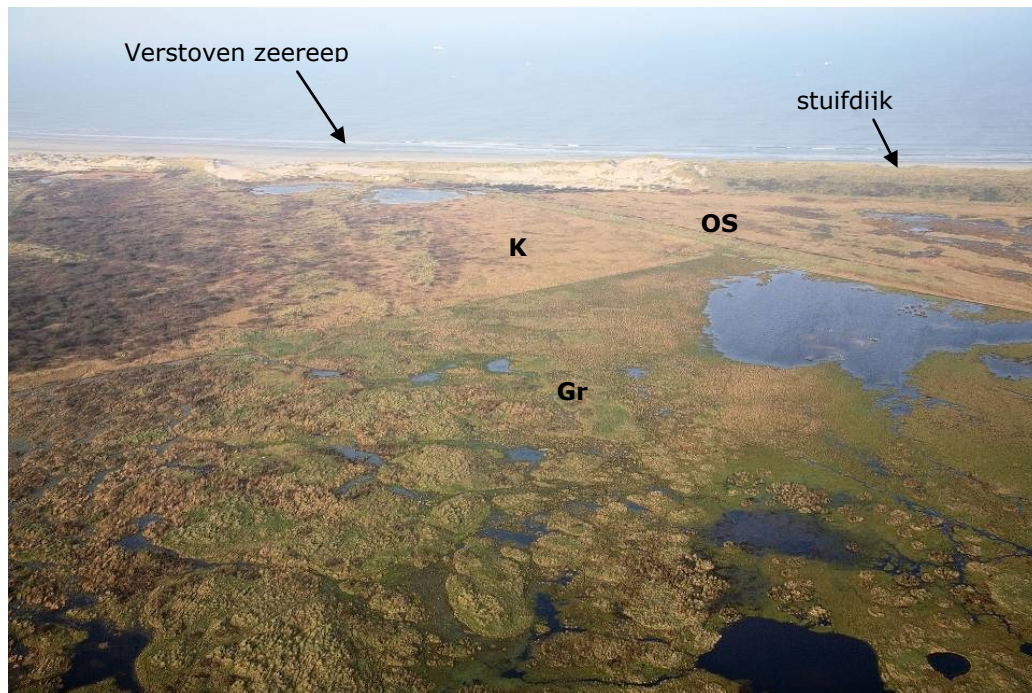
In paragraaf 3.4.2 en in figuur 3.17 is het overgangsgebied tussen Duinboogcomplex en Eilandstaart bij de projectie van het modeleiland op Terschelling aangeduid als een Washovercomplex. Bij nadere beschouwing wordt echter duidelijk dat op Terschelling ten oosten van het Duinboogcomplex volgens de strikte definitie géén washovercomplex aanwezig is en dat vroeger ook niet was, voordat het Oude Scherm in 1929 en de Derk Hoekstrastuifdijk in de dertiger jaren bestonden. Waarom dat zo is, wordt hieronder uitgelegd. Ten eerste is volgens Löffler et al. (2008) de aanwezigheid van een complex patroon van meerdere kleine washoversystemen kenmerkend voor het Washovercomplex. Dat patroon bestaat dan uit washovergeulen met oeverwallen, washovervlaktes, verwaaide restanten van duinstaarten met achterliggende opgestoven lage duinvormen en zelfs washoverdelta's tot in de Waddenzee.

Ten tweede heeft een Washovercomplex een natuurlijke positie tussen Duinboogcomplex en Eilandstaart, of tussen verschillende Duinboogcomplexen in. Figuur 3.77 laat de ontwikkeling in verschillende fasen van het washovercomplex en diverse washoversystemen op de eilandstaart zien.



Schematisatie ontwikkeling van washovercomplex en eilandstaart met washoversystemen. Van boven naar beneden: 1) De eilandstaart ten oosten van de duinboog is een kale zandplaat. 2) Er vormen zich in de luwte van de duinboog kleine duinsystemen met hiertussen kleine washoversystemen. Tesaamen vormen ze het zogenaamde washovercomplex. Verder naar het oosten hebben zich grotere oogduincomplexen gevormd met bredere washovervlaktes ertussen. Bij overwash zijn washoverdelta's in de Waddenzee gevormd. 3) De oogduincomplexen breiden zich uit naar het noorden. In de luwte van de duinen komt kweldervegetatie op. Ook delen van de duinen en delta raken begroeid. 4) De duinen kunnen zich verder noordwaarts uitbreiden en de vegetatiebedekking neemt toe. Kwelderkreken hebben zich ingesneden. 5) De mens heeft een stuifdijk aangelegd, waardoor de washoversystemen worden afgesloten. De vegetatie kan zich evenals de kreken tot de stuifdijken uitbreiden en de washoverdelta's worden opgeruimd.

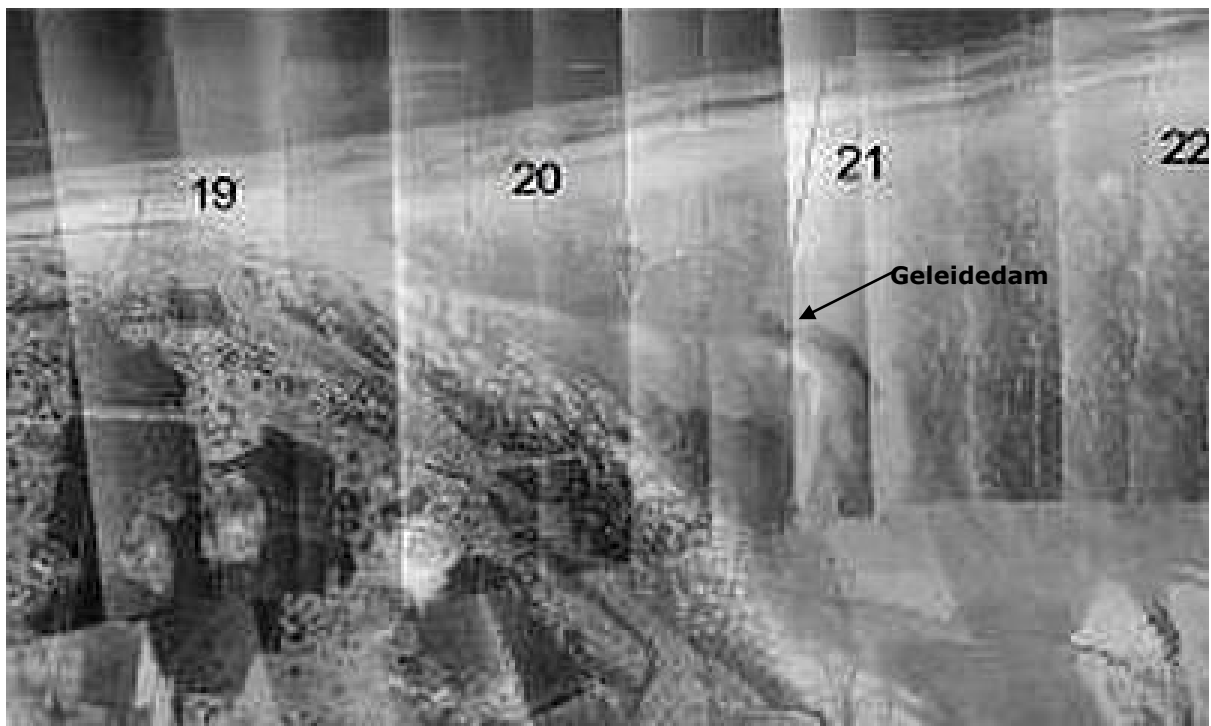
Figuur 3.77 : Uit : Ten Haaf & Buijs, 2008.



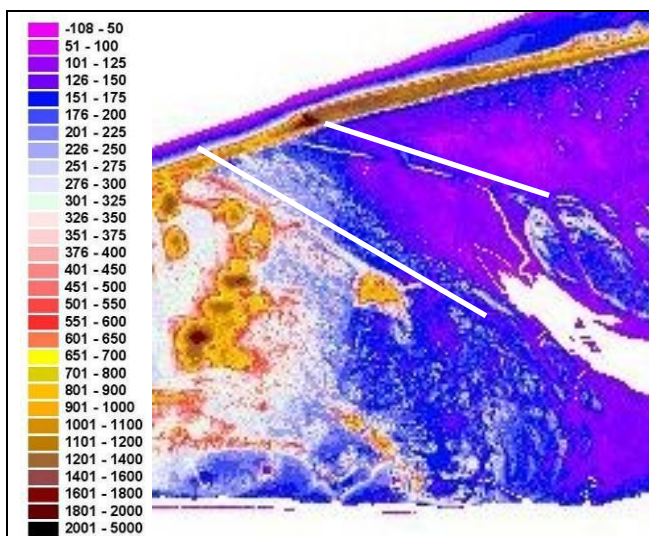
Figuur 3.78: Overgang van hoofdvorm 2 het Duinboogcomplex naar hoofdvorm 3 het (voormalige) washoversysteem (foto Rijkswaterstaat na storm in november 2006)

Te zien zijn de overgang van de dynamische zeereep naar de strakke Derk Hoek-strastuifdijk bij paal 20, het Oude Scherm (OS), de Koggegronden (K) en onderaan het noordelijke deel van de Groede (Gr) met de rechte beweidingsgrenzen.

Uit de oudst beschikbare luchtfoto (1927) van vlak voor de aanleg van genoemde stuifdijken (zie figuur 3.79) blijkt dat vanaf paal 19 getracht werd via een soort geleidedam het overstromende Noordzeewater van het Duinboogcomplex af te houden. Dit geeft aan dat er tussen paal 19 en paal 21 op gezette tijden Noordzeewater naar binnen kwam (overwash) in de richting van de Eerste Slenk, ongeveer tussen de in figuur 3.80 en 3.81 aangegeven witte lijnen. Opvallend is dat noch op de foto, noch op de huidige hoogtekaart structuur- en hoogteverschillen zichtbaar zijn die de aanwezigheid van elementen als washovervlaktes met bijbehorende tot duintjes geërodeerde duinstaarten aangeven. Het eerste element dat als resultaat van sedimentatie door overwash en daaropvolgende verstuiving beschouwd kan worden, is het oogduincomplex van de Eerste Duintjes. De aanwezigheid van dit oogduincomplex én de afwezigheid van andere structuren, duiden op het voorkomen van een afzonderlijk washoversysteem in plaats van het hier verwachte washovercomplex. Het feit dat volledig vergelijkbare patronen op regelmatige afstanden verspreid over de hele eilandstaart voorkomen, telkens tussen de afzonderlijke oogduincomplexen van Eerste t/m Vijfde Duintjes versterkt deze conclusie.



Figuur 3.79: Washovercomplex 1927 voor aanleg Oud Scherm en Derk Hoekstra stuifdijk (uit: Ten Haaf & Buijs, 2008)



Figuur 3.80: Hoogtekaart Washovercomplex



Figuur 3.81: Luchtfoto Washovercomplex

In ecologisch opzicht is de consequentie van bovenstaande uiteenzetting dat het hier onderscheiden deelgebied het "Washovercomplex" geen specifiek eigen karakter heeft. Het is vooral een *overgangsgebied van het Duinboogcomplex naar de Eilandstaart*. De overgang wordt vooral bepaald door de droog - nat en zoet zout gradiënten van zuidoost naar noordwest. De ecologische inhoud van deze gradiënten zal besproken onder de Koggegronden en De Groede. Het oostelijk deel van dit overgangsgebied wordt vooral gekenmerkt door de volledig met de eilandstaart vergelijkbare noord-zuid gradiënten van hoge naar lage kwelder richting onbegroeid wad, met daarin gelegen de karakteristieke prielen- en slenken patronen (zie ook onder de beschrijving van de Eilandstaart).



Figuur 3.82: Gebieds- en plaatsnamen in 3 het overgangsgebied en 4 de Eilandstaart

3A Valleien tussen Witte Dune en het Gat van de scherm

Ecologische gebiedsbeschrijving

Tussen het Parapluduin en het Witte duin, aan de “binnenkant” van bovengenoemde duinrug, ligt een natuurlijk ontstaan Berkenbos met in de natte delen Grauwe en Geoorde wilg en op de hogere delen Eik, Lijsterbes en Ratelpopulier. In de ondergroei is veel Kamperfoelie en Kraaiheide aanwezig. Daarnaast worden, evenals in de drogere naaldbossen elders op het eiland, ook hier boreale soorten aangetroffen maar dan andere, nl. Stekende wolfsklauw, Beredruif en Zevenster (de laatste inmiddels weer verdwenen). Enkele jaren geleden is een deel hiervan verbrand maar het herstel lijkt voorspoedig te verlopen. In zuidelijke richting sluiten hier uitgestrekte Kruipwilg- en heidebegroeiingen en Duinriet ruigten op aan, met hier en daar zich uitbreidende boskernen. Vanaf dit gebied loopt weer een duinrug naar het zuidoosten richting Rimkeskooi. Ook deze duinrug is vermoedelijk door de mens geholpen, gezien het feit dat een opening hierin “Het Gat van de Scherm” heet, hetgeen duidt op een historie als stuifdijk (=scherm).

3B De Groede

Ecologische gebiedsbeschrijving

Ten oosten van bovengenoemde duinrug ligt De Groede. Dit is een in de luwte van het oude Duinboogcomplex ontstaan buitendijks gebied. Opslibbing vanuit het zuiden en mogelijk overstuiving vanuit het noorden hebben geleid tot een afwisseling van zandige vlaktes met lage duintjes en slikkige laagten die door geultjes en slenkjes rechtstreeks of via de Eerste Slenk afwateren op de Waddenzee. Het gebied is grotendeels vrij intensief beweide in de zomerperiode. Het wordt gekenmerkt door een korte grazige vegetatie (figuur 3.77) waar hogerop de gemeenschap van Aarbeiklaver en Zilt fioringras domineert en lager de gemeenschap van Zilte rus. Op de uiterste punt, in de afgelopen decennia zeker een kilometer uitgroeid in oostelijke richting, komt een lage kweldervegetatie voor met Zeekraal, Schorrekruid, e.d.

Het oostelijk deel van de Groede kan tot het washoversysteem gerekend worden.

Zeer interessant is verder het overgangsgebied van de noordwest - zuidoost lopende duinrug tussen paal 19 en het Witte Dune (met halverwege het Parapluduin) naar de hoge kwelders van de Boschplaat: de zgn. Koggegronden. Genoemde duinrug is (in elk geval deels) ook door mensenhand aangelegd, zoals blijkt uit de strakke dijkvorm in figuur 3.80. Westhoff & Van Oosten maken melding van het voorkomen van uitgestrekte Knopbiesvegetaties aan de zoete kant van de zoet - zoutgradiënt. Loodrecht op de duinrug gaat deze vegetatie in noordoostelijke richting geleidelijk over in de gemeenschap van Parnassia en Duinrus, vervolgens in een Kwelderzeggegemeenschap en tenslotte in een vegetatie met veel soorten van de hogere, zandige kwelder zoals Aardbeiklaver, Rode bies, Zeerus, Engels gras, etc. Tegenwoordig komt op deze gradiënt veel Kraaiheide met Kruiwilgstruweel voor aan de zoete kant en verder dichte Rietbegroeiingen "bijgemengd" met Zeebies aan de zoute kant (zie de gradiënt tussen "K" en "OS" in figuur 3.78) Hier en daar komen nog oude Knopbiespollen en op of langs betreden padjes soorten als Armbloemige waterbies, Zeegroene zegge en Rode bies. Helemaal aan de noordkant waar het Oude Scherm de stuifdijk raakt liggen aan de westzijde twee recente plagstukken (in figuur 3.78 als duinplassen te zien) waar men hoopt dat zich weer een kalkrijke pioniervegetatie ontwikkelt.

Verder naar het zuiden zet het washoversysteem zich voort in de eerste slenk en de gronden aan weerszijden ervan.

Habitattypen van deelgebied 3 Overgangsgebied van duinboog naar eilandstaart (zie figuur 3.89)

Het gebied bestaat uit een gevarieerd patroon van habitattypen: aan de zoete kant oude ontwikkelingsstadia van kalkrijke vochtige duinvalleien (H2190B), vochtige duinvalleien met hoge moerasplanten (H2190D) met veel rietruigte, dicht kruiwilgstruweel (H2170) en vochtig duinbos (H2180B).

Aan de zoute kant komen op de hoge kwelder gesloten begroeiingen met strandkweek en roodzwenkgras voor. Op de begraasde randen van De Groede zijn vegetaties van het zilverschoonverbond te vinden die vallen onder het habitatype Schorren en zilte graslanden buitendijks (H1330A). Daarnaast komen aan de rand van de Eerste Slenk en in afvoerloze laagten op de hogere delen zilte pionierbegroeiingen met zeekraal (H1310A) voor. Aan de onderkant van het systeem komen in het getijdengebied uitgestrekte slikplaten voor (H1140A) die een zeer belangrijke functie als foerageergebied voor steltlopers en verschillende eendensoorten hebben.

Tenslotte worden in de Eerste Duintjes de volgende habitattypen aangetroffen: witte duinen (H2120), reeds uitgeloogde grijze duinen (H2130B), hele geringe oppervlakten aan kalkhoudende grijze duinen (H2130A) en duindoornstruweel (H2160) en rond inliggende prielen en slenkjes zilte pioniervegetaties met zeekraal (H1310A). Aan de noordzijde zijn tot paal 20 embryonale duintjes (H2110) op het strand en een breed front van verstuivende witte duinen (H2120) in de zeereep aanwezig. Vanaf paal 20 naar het oosten is de zeereep juist strak en gestabiliseerd met op de hellingen aan de buitenzijde én de binnenzijde nog vitale helm begroeiingen die tot de witte duinen (H2120) gerekend kunnen worden en op de brede kruin een begroeiing die het karakter van een zeer soortenarme representant van de kalkhoudende grijze duinen (H2130A) heeft.



Figuur 3.83: Luchtfoto Eilandstaart

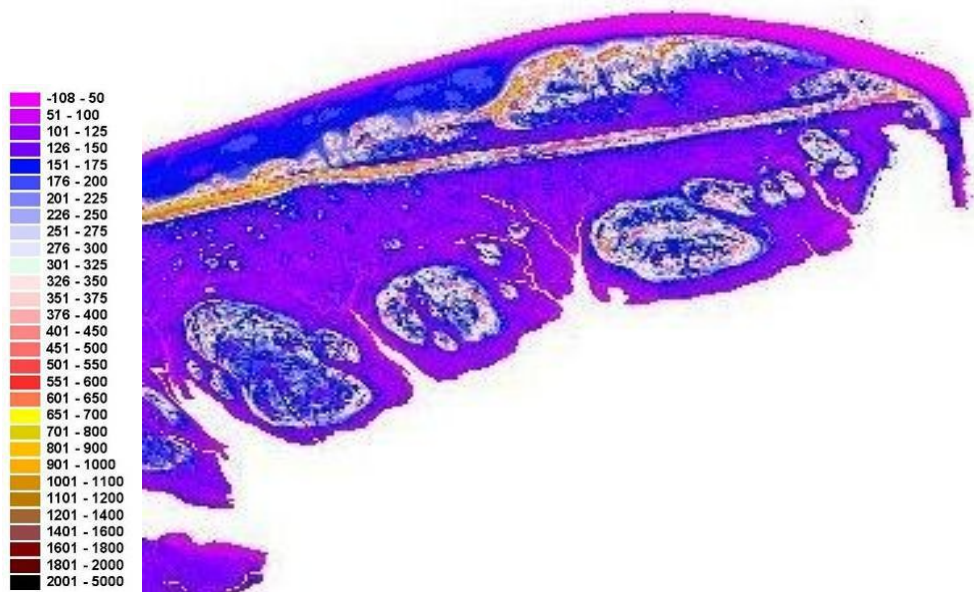
3.5.4 Deelgebied 4 Eilandstaart

Gebiedsbeschrijving

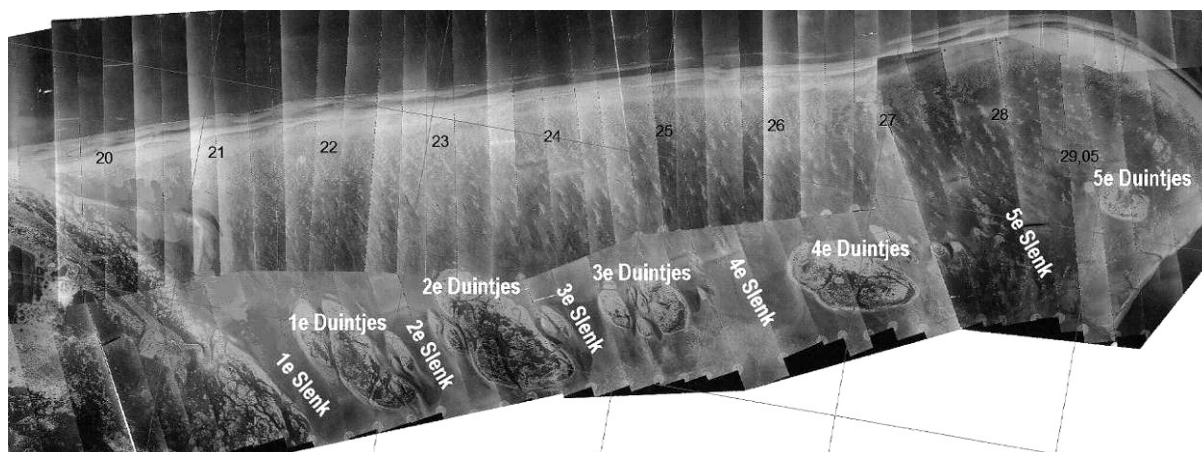
Zoals in paragraaf 3.2.1. al vermeld werd, is halverwege de 18e eeuw, vermoedelijk rond paal 24, het Coggediep verzand. Daarmee raakte de zandplaat 'Bossant' of 'Campersandt' met de oude eilandkern van Terschelling verbonden. Ongeveer honderd jaar later, althans volgens kaarten van 1866 (uit de Gemeente-atlas) en 1868 (een Waterstaatskaart), werden op de toenmalige eilandstaart, de Noordooster – Hoek (nu Boschplaat genoemd), voor het eerst enkele zeer kleine duinvormen aangegeven. Deze werden de Smouseduintjes genoemd. Ze lagen ongeveer op de plek waar het nu veel grotere complex met die naam (tegenwoordig beter bekend als de Tweede Duintjes) ligt, d.w.z. tussen paal 23 en paal 24. Zowel westelijk als oostelijk daarvan werden geen andere duinvormen, slenken en prielen en ook geen begroeiingsstructuren op de eilandstaart aangegeven. Pas in het begin van de 20e eeuw komt men de nu aanwezige 5 oogduincomplexen en het Amelanderduin op kaart tegen (zie Donkersloot – De Vrij, 2002).

Echter op die kaarten vindt men tussen de oogduincomplexen nog steeds niet de slenken en prielenpatronen richting Waddenzee die nu zo prominent zijn (zie figuur 3.83 en 3.84). Ook wordt nog nauwelijks enige begroeiing aangegeven. De eerste luchtfoto van het noordelijk deel van de Boschplaat uit 1927 (figuur 3.85) laat zien dat de vlakte van de eilandstaart, op de oogduincomplexen na, toentertijd inderdaad vrijwel kaal was. De oogduincomplexen zelf hadden inmiddels een aanzienlijke omvang gekregen. Kennelijk heeft vooral tussen ca. 1870 en 1930 veel sedimentatie in combinatie met verstuiwing plaatsgevonden vanuit noord-noordwestelijke richting. Mogelijk is dit de periode geweest dat verschillende washoversystemen op regelmatige afstand van elkaar over de volle lengte van de Boschplaat het meest actief zijn geweest.

Na de aanleg van de Derk Hoekstra Stuifdijk in de dertiger jaren is e.e.a. enorm veranderd.



Figuur 3.84: Hoogtekaart Eilandstaart

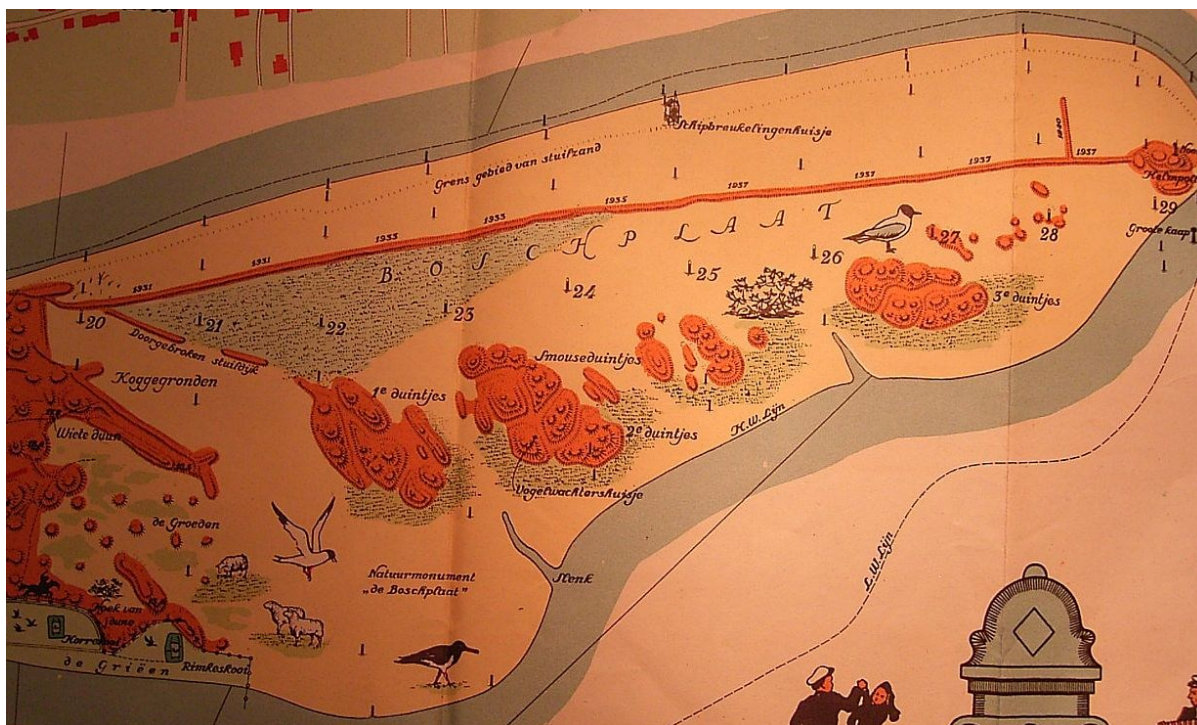


Figuur 3.85: Luchtfoto Boschplaat uit 1927 (gereconstrueerd door Ten Haaf & Buijs, 2008) De locaties van huidige slenken zijn aangegeven; ze waren echter in 1927 nog niet als zodanig aanwezig.

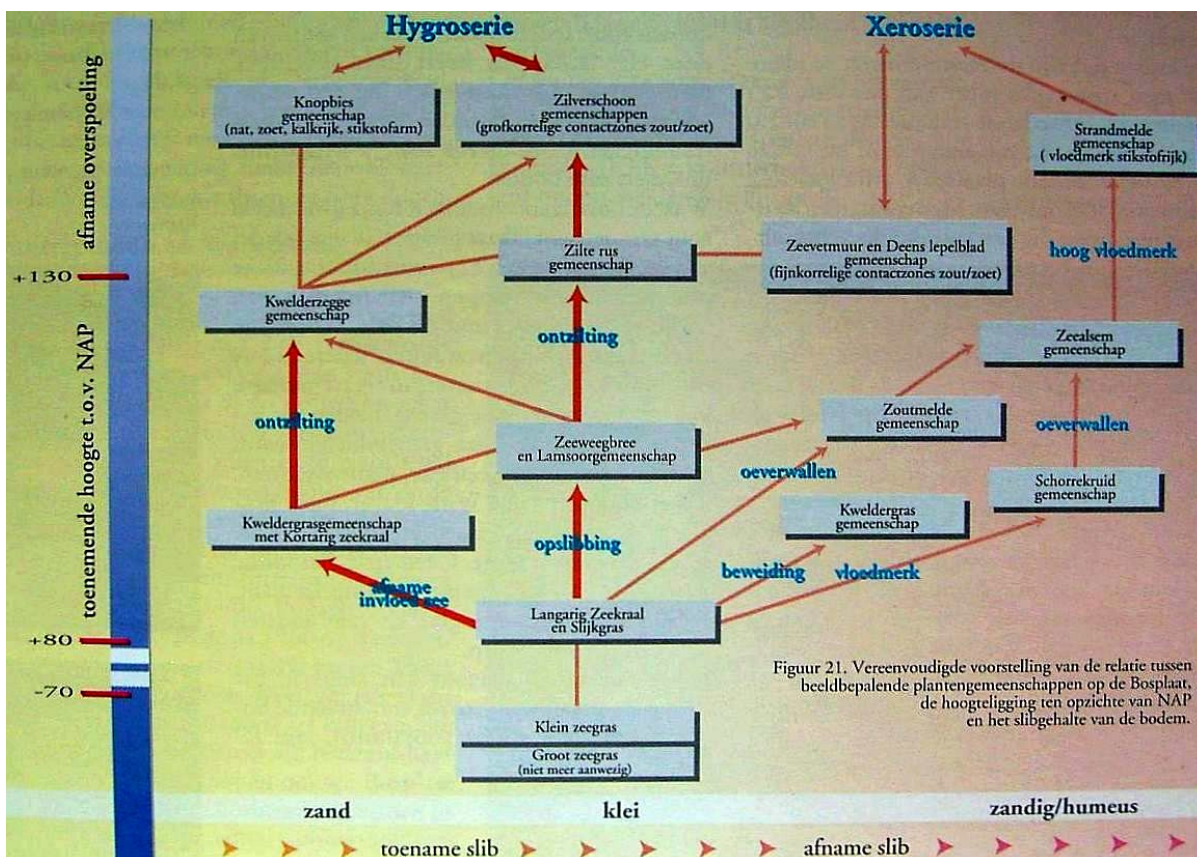
Deelgebied 4A de Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk

Ecologische gebiedsbeschrijving

Uit luchtfoto's van 1949 en 1959 blijkt dat de slenken tussen de oogduincomplexen zich in deze periode heel sterk verbreedden en dat slenken en prielen steeds verder naar het noorden doordrongen. Dit ging samen met een sterke en snelle ontwikkeling van de kwelderbegroeiing. Deze vestigde zich eerst in de luwte en dus ten zuiden van de oogduincomplexen en breidde zich steeds verder naar het noorden uit. Waarschijnlijk ging het hier om een zichzelf versterkend proces waarbij enerzijds door de toenemende vegetatie de ebstroom zich vooral op de slenken ging concentreren en deze verder uitsleet, en anderzijds de daardoor toenemende drainage voor een hogere productie van de kweldervegetatie zorgde. Een nevenverschijnsel was dat de oogduincomplexen zich geleidelijk "uitrekten" in noord-noordwestelijke en zuid-zuidoostelijke richting, eerst mogelijk omdat eerder gesedimenteerde zand na de stuifdijkaanleg nog een tijd doorstookte vanaf de voormalige strand- en washoeverlaktes in zuidelijke richting en later omdat de oogduincomplexen door de groeiende slenksystemen vanaf de zijanten werden geërodeerd. Een toeristenkaart van vlak na WOII (Figuur 3.86) geeft mogelijk een goed beeld van de beginfase van al deze ontwikkelingen.



Figuur 3.86: Uitsnede Boschplaat uit kaart van Terschelling ca. 1945-1950 (uitgave Jeen de Vos Midsland, J. Cupido Hoorn)



Figuur 3.87: Relatie tussen ontwikkeling van het slib-, zout- en vochtgehalte en vegetatieontwikkeling op de Boschplaat (uit Visser, 1994)

Na aanleg van de Derk Hoekstrastuifdijk, begin jaren veertig, was er op de Boschplaat dus een vrijwel maagdelijke Ausgangssituatie aanwezig voor de vestiging van plantensoorten en de daarop volgende ontwikkeling van de begroeiing. Vooral de zuid-noord gradiënten van laag naar hoog, zout naar zoet en slibrijk naar zandig zouden de verdere ontwik-

keling bepalen. De voornaamste sturende processen werden gevormd door opslibbing, slenk- en prielvorming, verzilting en ontzilting en tenslotte verdroging en vernatting. Op elke positie op genoemde gradiënten hebben deze processen tot op heden een verschillend verloop gehad. De relatie tussen deze processen/patronen en de karakteristieke vegetatietypen op de Boschplaat wordt vereenvoudigd weergegeven in Figuur 3.87.

In het kort kan geconcludeerd worden dat sinds de aanleg van de Derk Hoekstrastuifdijk in de afgelopen 70 jaar een zeer snelle ontwikkeling op de Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk heeft plaatsgevonden. De eerste decennia heeft dit geleid tot de ontwikkeling van een grote patroondiversiteit aan milieus en plantengemeenschappen, een diversiteit die overigens veel meer tot uiting komt in de diversiteit van levensvormen als insecten, dan in aantal soorten hogere planten. Die is op kwelders namelijk niet zo hoog, vergeleken met bijvoorbeeld de aangrenzende duinen. Het ontstaan van genoemde patroondiversiteit is ook van grote betekenis geweest voor de functieervulling van het gebied voor broed- en trekvogels. De laatste twee decennia lijkt de kleinschalige patroondiversiteit op de droog - nat en klei - zand -gradiënten evenwel afgenomen te zijn. Dit komt vooral door de enorme toename van de biomassa-productie van enkele dominante plantensoorten. Veel karakteristieke plantensoorten van overgangsmilieus zijn daardoor steeds zeldzamer geworden. Op het niveau van deelgebied 4A de Boschplaat als geheel is het aantal soorten hogere planten evenwel (nog?) niet terug gelopen. Voor broedvogels geldt min of meer hetzelfde. De karakteristieke vogels van strandvlakten en lage, open kwelders krijgen het steeds moeilijker terwijl de kolonisten van grazige vlakten en rietruigten het "goed doen".

Meer in detail kunnen de ontwikkelingen als volgt geschetst worden:

Westhoff & Van Oosten (1991) geven aan dat al tijdens de aanleg van de stuifdijk tussen 1931 en 1936 de kale zandvlakten geleidelijk begroeid raakten met kortarig zeekraal en met schorrenkruid. Vervolgens trad er een differentiatie in de vegetatieontwikkeling op tussen hogere en lagere delen. Op de lagere delen kon zich langzamerhand een open kweldergrasvegetatie ontwikkelen waarin soorten als zilt fioringras en dunstaart hun plek hadden. Waar afzetting van slib plaatsvond vestigden zich zeeweegebree en lamsoor. De hoger gelegen oeverwallen raakten eerst begroeid met gewone zoutmelde. Onder of in mozaïek met deze lamsoor- en zoutmeldevegetaties ontwikkelden zich bij voortgaande opslibbing vrij dichte vegetaties van zilt roodzwenkgras. Op de hogere delen van de oeverwallen min of meer parallel aan de slenken kwamen eveneens linten met het zilvergrijze zeealsem voor. De ontwikkeling van lamsoor-, rood zwenkgras- en zeealsemvegetaties hing mogelijk ook samen met de langzaam toenemende aanvoer van slib via de zich vormende slenken en prielen (zie onder).

Tegelijk met de ontwikkeling van de plantengroei op de zandige delen van de Boschplaat, begon ook vanaf de wadkant de vestiging van plantensoorten. Onderaan de gradiënt, veelal nog onder de gemiddelde Hoogwaterlijn op het donkergrijze, zuurstofloze en naar waterstofsulfide stinkende slik, vestigde zich hier het langarige zeekraal, vaak in combinatie met verspreide bestanden van Engels slijkgras. Na de vestiging van deze begroeiing kon een verdere opslibbing plaatsvinden. Boven gemiddeld Hoogwater kon gewoon kweldergras zich vestigen en geleidelijk een dichte grasmat vormen, waarin hier en daar ruimte ontstond voor o.a. schorrenkruid, zeeaster, gerande schijnspurrie en Engels en echt lepelblad. Deze kweldergrasgemeenschap begon zich volgens Westhoff & Van Oosten (1991) pas tussen 1940 en 1950 te ontwikkelen. Mogelijk had dit te maken met de toenemende drainerende werking van de zich toen langzamerhand dieper insnijdende en verder naar het noorden oprukkende slenkpatronen. Op de middenhoge kwelder ontstonden de 's zomers zo kenmerkende uitgestrekte "heidevelden" van bloeiende lamsoor. Vanuit het westen breidden deze zich steeds verder in oostelijke richting uit.

Op de hogere kwelder zette de ontwikkeling van de vegetatie zich inmiddels ook verder door vanaf de primaire begroeiing met kortarig zeekraal en schorrenkruid. Vrij uitgestrekte vegetaties met gewone zoutmelde en rood zwenkgras samen met Engels gras en hier en daar soorten als moeraszoutgras en rode bies vestigden zich aan de bovenkant van de lamsoorvegetaties en vrij dichte begroeiingen met zilte rus kwamen in deze zone vaak in afvoerlose laagten voor. Op hun beurt werden deze vegetaties op de hogere kwelder weer "vervangen" door zeekweek. Waar een duidelijke invloed van zoet water aanwezig was,

hetzij door stagnerend regenwater, hetzij door voeding van grondwater vanuit inliggende duintjes of de stuifdijk in het noorden ontwikkelden zich ook begroeiingen uit de kwelderzeggegemeenschap. Brakke tot zoete soorten als dwergzegge, late ogentroost en fraai duizendguldenkruid kwamen daarin voor, naast soorten van een zout milieu als melkkruid, zilte rus en rode bies. Waar de toestroom van zoet water sterk was, kon in deze zone zelfs een knopbiesvegetatie tot ontwikkeling komen met o.a. parnassia, duinrus en geelhartje. Dit is in feite karakteristiek voor zoete, kalkrijke natte duinvalleien. Plantensoorten uit deze gemeenschap werden in de loop van de jaren tachtig steeds verder naar het oosten toe aangetroffen in de invloedssfeer van de stuifdijk. In een wat droger milieu op de overgangszone van zoet naar zout, tenslotte, ontstond de gemeenschap van zeevetmuur en Deens lepelblad. Dit is een vegetatie van een heel extreem milieu met grote schommelingen in water- en zoutgehalte. Behalve de naamgevende soorten kwam rood zwenkgras hier veelvuldig voor, vergezeld door zoete soorten als muurpeper en zandzegge en zilte soorten als melkkruid en zeeweegebree.

De laatste 15 jaar zijn de vegetatiepatronen op de Boschplaat "grover" geworden vooral in combinatie met de steeds verder toenemende gewasproductie als gevolg van de voortgaande natuurlijke successie. De laagste delen van de kwelder vertonen nog vergelijkbare patronen met langarig zeekraal en daarboven de kweldergrasvegetaties, maar op de oeverwallen zijn vooral de rood zwenkgrasvegetaties zeer dominant geworden. Hier en daar komen op het oostelijk deel nog steeds wel lamsoorvegetaties voor maar dan ook weer binnen vrij gesloten rood zwenkgrasvegetaties, waar andere soorten veel minder kans krijgen. Vooral tegen de stuifdijk aan is de situatie nogal gewijzigd. Zeekweek begroeiingen zijn nogal gaan overheersen en de subtielere zout-zoetovergangen met soorten uit de Kwelderzeggegemeenschap en de gemeenschap van zeevetmuur en Deens lepelblad zijn vrijwel verdwenen. Op sommige plekken nemen ook riet- en zeebiesbegroeiingen in oppervlakte toe. Wel lijkt aan de oostzijde in de min of meer afgesloten laagten aan de uiteinden van de slenk- en prielenpatronen hier en daar weer een secundaire successie te starten vanuit zeekraal- en kweldergrasvegetaties. Dit heeft mogelijk te maken met een gestremde afvoer van zout water bij springtij of stormvloed door het dichtgroeien en/of dichtslibben van benedenstroomse delen van de slenken.

Habitattypen in deelgebied 4A de Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk (zie figuur 3.89)

Deelgebied 4A De Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk wordt momenteel gekenmerkt door overgangen van habitatype Schorren en zilte graslanden H1330A (hoge kwelder) naar habitatype Zilte pionierbegroeiingen H1310 (lage kwelder) vanaf de stuifdijk in zuidelijke richting en van oudere naar jongere kweldersystemen van west naar oost. Aan de zuidkant hiervan liggen grote oppervlakten met onbegroeide slikplaten van habitatype H1140A, die tijdens laag tij een zeer belangrijke foerageerfunctie vervullen voor zeer grote aantallen van vele vogelsoorten. Behalve de Zilte pionierbegroeiingen met zeekraal H1310A van de slikkige lage kwelders langs de slenken, worden heel lokaal hogerop ook de zandige Zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur H1310B aangetroffen.

Op en rond de oogduincomplexen zijn sterk met "oude" helm vergraste vegetaties te vinden, naast uitgeloogde kalkarme Grijze duinen H2130B. De oostelijker complexen kennen daarbij nog aanzienlijke oppervlakten met Duindoornstruweel H2160 en kalkhoudende Grijze duinen H2130A.

De Derk Hoekstrastuifdijk zelf blijft tot aan het recent afgeslagen uiteinde, een strakke, gestabiliseerde zeereep, met op de hellingen aan de buitenzijde én de binnenzijde nog vitale helmbegroeiingen die tot de Witte duinen H2120 gerekend kunnen worden. Op de brede kruin van de stuifdijk heeft de begroeiing het karakter van een zeer soortenarme representant van de kalkhoudende Grijze duinen H2130A.

Broedvogels in deelgebied 4A de Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk

Vanwege de uitgestrektheid en de ontoegankelijkheid door de natuurlijke omstandigheden (slikkig en nat), maar tegenwoordig ook omdat een deel van het gebied in het broedseizoen afgesloten is, heeft de Boschplaat een zeer belangrijke functie voor broedvogels. Van oudsher geldt dit vanzelfsprekend voor vogels van strandvlakten en lage open kwelders, zoals strandplevier en bontbekplevier en visdief. Deze soorten zijn echter aanzienlijk

achteruit gegaan. Dit is mogelijk veroorzaakt doordat het gebied veel sterker begroeid is geraakt in de afgelopen decennia. Ook de toegenomen verstoring door betreding en het rijden op de niet afgesloten stranden kan een rol spelen.

Op de zuidoostpunt van de Boschplaat is begin deze eeuw echter een kentering opgetreden toen dit gebied steeds meer zand ontving van de afslaande noordoost kust en het vervolgens tijdens het broedseizoen werd afgesloten voor publiek (in ruil voor de opening van een gebied achter het Jan Thijssenduin). De dwergstern heeft zich rond 2000 gevestigd op de Koffieboonplaat, een recent aangegroeide langwerpige zandplaat aan de zuidoosthoek van de Boschplaat. Ook vinden noordse stern en soms de strandplevier daar (weer) broedgelegenheid. Tevens is aan de zuidoostzijde van de Vierde Duintjes rond 2000 een grote broedkolonie van grote sterns ontstaan. Behalve voor deze strandbroeders is de Boschplaat natuurlijk ook vermaard vanwege zijn lepelaarkolonie. Verder heeft zich in de zestiger jaren van de vorige eeuw een broedkolonie van de kleine mantelmeeuw gevestigd, die geleidelijk parallel aan het steeds graziger worden van de kwelder tot grote proporties is uitgegroeid. Ook de eidereend broedt in aanzienlijke dichtheden op de hogere kwelder en in en rond de oogduincomplexen. Deze soort nam aanvankelijk, tot halverwege de 90-er jaren van de vorige eeuw, sterk toe met de dichter wordende begroeiing, maar is daarna afgenomen, waarschijnlijk door een teruglopend voedselaanbod in de Waddenzee. Mogelijk is iets vergelijkbaars aan de hand met de scholekster, waarvan de dichtheden de laatste decennia ook aanzienlijk teruggelopen zijn. Overigens zal de verruiging van de kwelder deze soort ook geen goed gedaan hebben.

Niet broedende vogels in deelgebied 4A de Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk

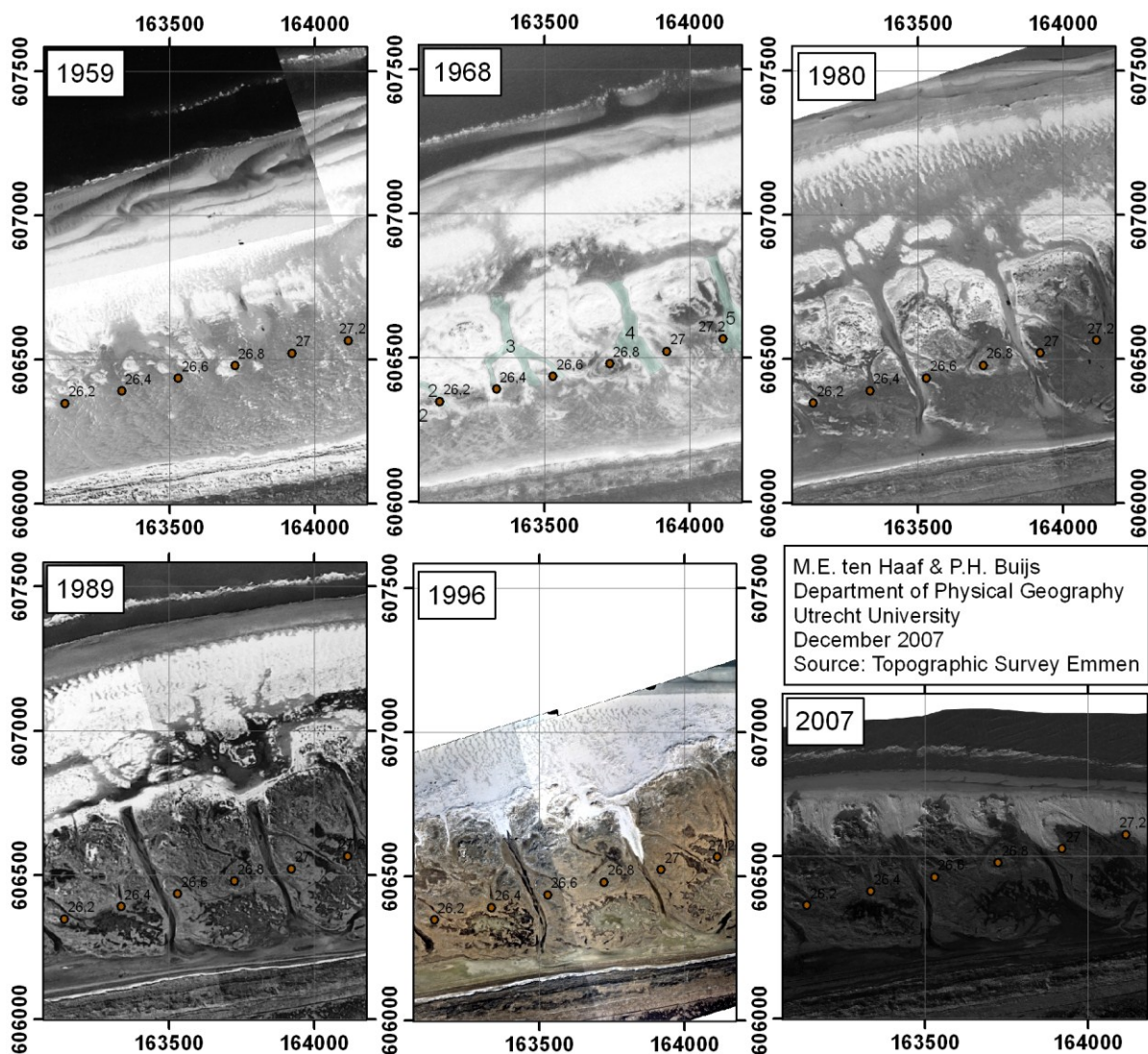
Minstens zo belangrijk als voor broedvogels is de Boschplaat voor trekvogels (inclusief talrijke niet broedende individuen van soorten die wel in het gebied broeden). Het gebied vervult voor deze soorten een zeer belangrijke functie als slaapplek, foerageergebied en voor veel soorten vooral als hoogwatervluchtplek. Het gaat hier bij o.a. om bonte strandloper, drieteenstrandloper, kanoet, bontbekplevier, rosse grutto, groenpootruiter, wulp, tureluur, scholekster, zilverplevier, pijlstaart, wintertaling, smient, middelste en grote zaagbek, bergeend, rotgans, grauwe gans, aalscholver en lepelaar. Voor elke soort speelt het gebied in verschillende seizoenen een specifieke rol. Voor nadere informatie daarover zij verwezen naar **bijlage...**

Deelgebied 4B De Cupido's Polder Ecologische gebiedsbeschrijving

Vanaf eind 50-er jaren van de vorige eeuw, nog in een periode van aangroei van de kust, is aan de noordzijde van de Derk Hoekstrastuifdijk een soort "miniatur-eilandstaart" ontstaan over een lengte van ca. 6 km en met een breedte oplopend tot maximaal 1 km. Figuur 3.88 laat de ontwikkeling tussen paal 26 en 27 tot 2007 zien.

In 1959 zijn een aantal oogduintjes met een doorsnee van ca. 100 m ontstaan. Te zien is dat tussen deze duintjes water naar het zuiden gestroomd heeft en dat aan de achterzijde verspreid zand is afgezet. In 1968 hebben zich een aantal duidelijke duin- en washoversystemen ontwikkeld. Daarna is het strand aanmerkelijk smaller geworden waardoor de systemen actiever werden: de geulen liepen verder door naar de Derk Hoekstrastuifdijk en er werd meer zand afgezet waardoor de washovervlakte zich uitbreidde en omhoog kwam. Rond 1984 werden door de naamgever van de polder (die geen polder is), Cor Cupido, kantonier bij Rijkswaterstaat, stuifschermen in de "kelen" van de washovers geplaatst. Het gevolg was dat de washovers geïnactiveerd werden en de washovervlaktes geleidelijk begroeid raakten. De kustafslag is sindsdien echter doorgegaan en op de foto's van 1996 en 2007 is te zien dat het strand steeds smaller wordt en enkele van de washoversystemen weer actief worden. Alleen aan de oostzijde werd het systeem opgehouden voor in en uitstromend water. Gedurende de hele ontwikkeling heeft de afwatering steeds parallel aan de Derk Hoekstrastuifdijk plaatsgevonden via een brede vlakte aan de voet ervan. Een huifkarspoor is hier tot een diepe slenk uitgegroeid. Soms stroomt het water meer in oostelijke richting af, soms ook in westelijke richting waar vaak drijfzand wordt aangetroffen. Aan de oostpunt van deze vlakte is de afgelopen twee decennia sterke afslag opgetreden. Het meest oostelijke deel van de Derk Hoekstrastuifdijk is over een

aanzienlijk lengte "opgerold". Een deel van het zand lijkt weer afgezet te zijn op de Koffieboonplaat aan de zuidoostkant van de Boschplaat.



Figuur 3.88 : Ontwikkeling Cupido's polder

De vegetatieontwikkeling in dit jonge duingebied startte met biestarwegras op de embryonale duintjes en vervolgens vestigde zich helm op de duintjes en ook op de washovervlakten. In de tussenliggende laagten ontstond een zandig kweldermilieu met kortarig zeekraal en gewoon kweldergras en later o.a. ook lamsoor en zilt rood zwenkgras met Engels gras. Ook vestigden zich soorten van zoet-zout overgangen zoals kwelderzegge, zilte zegge, melkkruid, zilt fioringras en rode ogentroost. Aan de zoete kant zijn verder sierlijke vetmuur, ook wel krielparnassia genoemd, en strandduizendguldenkruid aanwezig naast soorten als knopbies en moeraswespenorchis. In de droge duinen komen aan de buitenzijde echte witte duinen voor met vitale helm en zandhaver. Aan de binnenzijde daarvan zijn relatief dichtbegroeide gedeelten met helm en zandzegge aanwezig. Meer in de luwte zijn lagere open delen te vinden begroeid met duinsterretje. Hier vindt nog enige overstuiving met kalkhoudend zand plaats. In deze zone blijken zich in wat oudere stadia steeds meer korstmossen te vestigen.

Habitattypen in deelgebied 4B de Cupido's polder (zie figuur 3.89)

Deelgebied 4b de Cupido's Polder herbergt momenteel een mozaïek van slikkige tot zandige lage en hoge kwelderhabitats (Zilte pionierbegroeiingen met zeekraal H1310A, met zeevetmuur H1310B en Schorren en zilte graslanden H1330A) en daarnaast een aanzienlijke oppervlakte van Embryonale duinen H2110 langs de buitenzijde en kalkhoudende

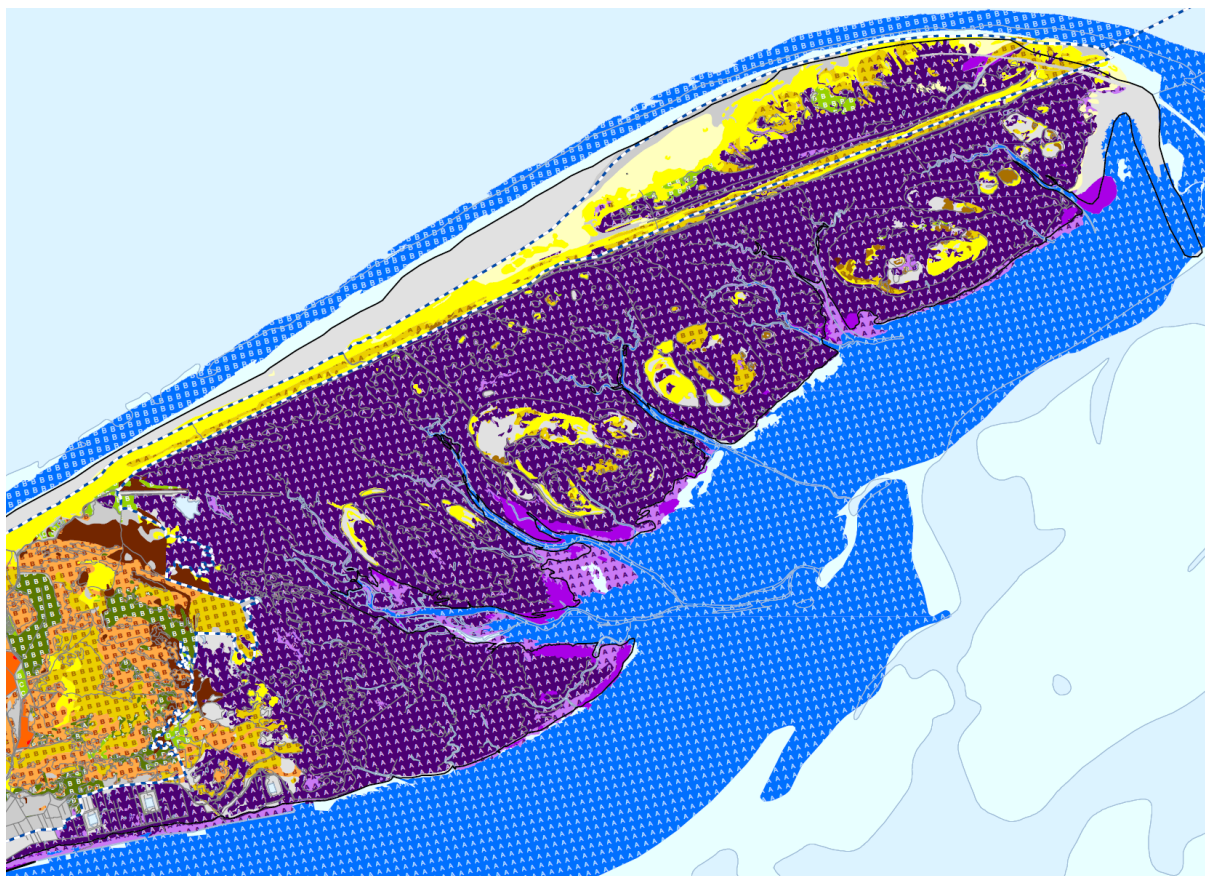
Grijze duinen H2130A en heel lokaal kalkrijke Vochtige duinvalleien H2190B aan de binnenzijde.

Broedvogels in deelgebied 4B de Cupido's polder

De Cupido's Polder had in de periode van aangroei een aanzienlijke betekenis voor strandbroeders. Echter de sterke afslag van het gebied maakt het geschikte areaal steeds kleiner. Opvallend is dat er een duidelijke verschuiving van broedbiotoop plaatsvindt naar de zuidoostpunt van de Boschplaat waar sprake is van aangroei van zandplaten en dus van toename van geschikt broedbiotoop. Overigens is het aannemelijk dat behalve de afname van geschikt broedbiotoop in de Cupido's Polder ook de toename van verstoring door het intensiever wordende autoverkeer over het strand tot aan de noordoostelijke uitgang van de slenk van de "polder" een rol speelt. In de jonge duinen van de Cupido's Polder komen ook nog een aanzienlijk aantal eidereenden en af en toe een velduil tot broeden. Verder vervult het gebied voor diverse soorten een belangrijke functie als hoog-watervluchtplaats en is het strand van belang voor foeragerende drieteenstrandlopers (zie verder bijlage ...).



Blik over de Cupido's polder



Habitattypen	
	H0000, Geen habitat
	H1140A, Slik- en zandplaten (getijdengebied)
	H1140B, Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
	H1310A, Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
	H1310B, Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
	H1320, Slijkgrasvelden
	H1330A, Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
	H2110, Embryonale duinen
	H2120, Witte duinen
	H2130A, Grijze duinen (kalkrijk)
	H2130B, Grijze duinen (kalkarm)
	H2140A, Duinheiden met kraaihei (vochtig)
	H2140B, Duinheiden met kraaihei (droog)
	H2150, Duinheiden met struikhei
	H2160, Duindoornstruwelen
	H2170, Kruiwilgstruwelen
	H2180A, Duinbossen (droog)
	H2180B, Duinbossen (vochtig)
	H2180C, Duinbossen (binnenduinrand)
	H2190A, Vochtige duinvalleien (open water)
	H2190B, Vochtige duinvalleien (kalkrijk)
	H2190C, Vochtige duinvalleien (ontkalkt)
	H2190D, Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)
	H6230, Heischrale graslanden
	H6410, Blauwgraslanden

Figuur 3.89: Habitattypen in deelgebied 3 het Overgangsgebied en 4 de Eilandstaart en omgeving

3.6 Kansen en knelpunten

In voorgaande paragrafen is uitvoerig ingegaan op de werking van het ecosysteem en de daarmee samenhangende verspreiding en kwaliteit van de habitattypen. Deze paragraaf behandelt knelpunten die de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen uit het aanwijzingsbesluit (zie hoofdstuk 2.3) in de weg staan. Oplossingen, of kansen zullen vooral worden gezocht in reparaties van de sturende processen en van de overige (ecologische) factoren. Per deelgebied uit de landschapsecologische systeemindeling (figuur 3.17) worden deze kansen behandeld.

3.6.1 Deelgebied 1 De Eilandkop

Instandhoudingsdoelstellingen:

Habitattypen:	H1140 slik en zandplaten, H1310 zilte pionierbegroeiingen, H1320 slijkgrasvelden, H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks), H2110 Embryonale duinen, H2120 Witte duinen, H2140 duinheiden met kraaiheide, H2160 duindoornstruwelen, H2170 kruipwilgstruwelen, H2180B duinbossen (vochtig), H2190 vochtige duinvalleien.
Habitatsoorten:	H1364 grijze zeehond, H1365 gewone zeehond en H1903 Groenknolorchis.
Broedvogels:	A004 Dodaars, A036 eider, A081 bruine kiekendief, A082 blauwe kiekendief, A132 kluut, A137 bontbekplevier, A138 strandplevier, A183 kleine mantelmeeuw, A191 grote stern, A193 visdief, A194 noordse stern, A195 dwergstern, A 222 velduil, A275 Paapje, A277 tapuit, A295 rietzanger
Niet-broedvogels:	Eenden, ganzen, meeuwen, plevieren, ruiters en strandlopers, aalscholver en lepelaar.

Kansen

Zowel de ontstaansgeschiedenis (paragraaf 3.2.1.) en de ontwikkelingen in de afgelopen jaren (paragraaf 3.5.1) laten zien dat op de eilandkop van Terschelling ongekeerde mogelijkheden zijn voor de natuurlijke processen als sturende factor voor het beheer. Het dynamische karakter van het gebied maakt dat op de eilandkop, specifiek kansen zijn voor ontwikkeling van Embryonale duinen (H2110) en Witte duinen (2120). Daarnaast werken de processen op de eilandkop door in de ontwikkeling van kwalitatief goede Grijze duinen (H2130) en kalkrijke duinvalleien (2190B) [Kernopgaven 2.01, 2.02, 2.05]. Voorts biedt de Eilandkop enorme mogelijkheden voor de kwaliteit van de onbegroeide strandvlakten. De Slik en zandplaten in het intergetijdegebied (H1140 A en B) en de grote, niet tot enig habitatype te rekenen "supralittorale" zandvlakten vervullen belangrijke functies voor vele vogels als voedsel, rust (hoogwatervluchtplaatsen) en broedgebied. En niet te vergeten ook voor zeehonden zijn ze essentieel [Kernopgaven 1.02, 1.10., 1.11, 1.13]. De hydrologische situatie van het Groene Strand (paragraaf 3.5.1) is zodanig dat er kansen zijn voor natuurlijke veenvormende vegetaties (H2190). Op den duur kan daar het huidige beheer (beweiden, maaien) waarschijnlijk grotendeels worden afgebouwd.

Knelpunten

- Belemmeringen op de langere termijn voor ontwikkeling van de diverse habitattypen en hun onderlinge samenhang zijn, voor zover te overzien, nauwelijks aan de orde.
- Mogelijk is de plaatselijk intensieve berijding (verdichting, spoorvorming) een knelpunt voor de ontwikkeling van embryonale duintjes op de strandvlaktes.
- Wat betreft de belangrijke functies van het gebied voor vogels en zeehonden, is de toenemende verstoring van geschikte broedlocaties, rustplaatsen en hoogwatervluchtplaatsen een knelpunt. Niet alleen op de Noordsvaarder, maar ook op het strand tussen paal 3 en 6 is verstoring van broedvogels als strandplevier en bontbekplevier aan de orde.
- In het zuidelijkste deel van het Groene Strand heeft de nog aanwezige diepe sloot een drainerende werking. De laagte ernaast aan de oostzijde zorgt bij hoge tijden af en toe voor een aanzienlijke aanvoer van zout water. Dit leidt tot geleidelijke zoet-zout gradiënten die echter minder ver in noordelijke richting komen dan bij de reconstructie werd aangenomen.

Instandhoudingsdoelstellingen:

- Habitattypen: H2110 Embryonale duinen, H2120 Witte duinen, H2130 Grijze duinen, H2140 duinheiden met kraaiheide, H2150 duinheiden met struikheide, H2160 duindoornstruwelen, H2170 kruipwilgstruwelen, H2180 duinbossen, H2190 vochtige duinvalleien, H6230 Heischrale graslanden
- Habitatsoorten: H1831 drijvende waterweegbree, H1903 Groenknolorchis.
- Broedvogels: A034 lepelaar, A036 eider, A081 bruine kiekendief, A082 blauwe kiekendief, A137 bontbekplevier, A138 strandplevier, A183 kleine mantelmeeuw, A191 grote stern, A193 visdief, A194 noordse stern, A195 dwergstern, A 222 velduil, A275 Paapje, A277 tapuit, A295 rietzanger.
- Niet-broedvogels: ganzen, eenden, waadvogels, enz.

Kansen

De fysieke omstandigheden die in paragraaf 3.5.2 zijn geschetst, geven aan dat de basiscondities voor alle habitattypen van de duinboog aanwezig zijn. Dit biedt kansen om de kwaliteit te verbeteren, zo optimaal mogelijk gebruik makend van natuurlijke processen als instrument. Zo zijn er in zones langs de zeereep kansen om dynamische processen toe te laten of te stimuleren, als daarbij de veiligheid en particuliere belangen niet in gevaar komen. Meer dynamiek in de zeereep is gunstig voor de habitattypen in de reeks: embryonale duinen (H2110), Witte duinen (H2120), Grijze duinen (H2130), Duinheiden (H2140 en H2150) en de vochtige duinvalleien (H2190).

Binnen het oude secundair verstoven duingebied en in de binnenduintrand zijn goede mogelijkheden aanwezig om de hydrologische omstandigheden te optimaliseren voor ontwikkeling van vochtig duinbos (H2180B) en natte duinvalleien (H2190).

In een samenspel met de natuurlijke processen leidt inzet van gerichte beheermaatregelen als begrazen, maaien, plaggen / chopperen en kappen, tot goede mogelijkheden tot realisatie van de diverse Natura 2000 doelen.

Knelpunten

- Een belangrijke knelpunt/belemmering voor een kwalitatief goede ontwikkeling van grijze duinen, duinheiden en kalkarme duinvalleien is de versnelde opslag en vergrote beschikbaarheid van voedingsstoffen. Deze versnelde successie is het gevolg van vastlegging en de verhoogde stikstofdepositie vanaf de 80er jaren van de vorige eeuw.
- Een even belangrijk knelpunt voor de langere termijn is de verdroging van de duinen. Oorzaken hiervan zijn:
 - a) De directe waterafvoer via de uitgebreide sloten en greppelsystemen die in de loop van de vorige eeuw aangelegd zijn voor de ontwatering van tot graslandjes ontgonnen of beboste duinvalleien. Met name in:
 - De sloten van in het bos 2a Het Westelijk duingebied
 - Studentenplak (Kan in winter onvoldoende water vasthouden)
 - Formerumbos – Liesingerplak en aansluitend de graslandjes van Waterplak en Ôleplak in 2b2 het Duincomplex met hogere valleien.
 - De lage duingraslanden en valleien ten oosten van de Oosterender Badweg in deelgebied 2d3. Deze wateren uiteindelijk via de Bloedsloot die de duinen diep doorsnijdt, af op het Wad bij de Takkenkooi.
 - b) De toenemende verdamping van de toegenomen begroeiing (m.n. de naaldboscomplexen)
 - c) In het westen de lokale invloed van de drinkwaterwinning.
 - d) De waterhuishouding van het Griltjeplak is niet optimaal om de juiste (gebufferde) hydrologische omstandigheden te realiseren (zie Ecologische gebiedsbeschrijving 2a1 in paragraaf 3.5.2)
 - e) De waterhuishouding rond de Kooibosjes is nog niet optimaal. Een aantal randsloten snijdt nog te diep in.
- Een mogelijk knelpunt voor de duinplassen en natte duinvalleien, wordt gevormd door de grauwe ganzen. Het gaat daarbij om bemesting van het water en van de bodem.

Daarnaast vreten ze de water en oeverplanten en woelen de ze de bodem om op zoek naar eetbare worteldelen. De schade aan de vegetatie kan aanzienlijk zijn.

- Op het strand is van paal 12 tot 20 de verstoring van broedvogels als strandplevier en bontbekplevier aan de orde.

3.6.3 Deelgebied 3 Het overgangsgebied van Duinboog naar Eilandstaart

Instandhoudingsdoelstellingen:

Habitattypen:	H1140 slik en zandplaten, H1310 zilte pionierbegroeiingen, H1320 slijkgrasvelden, H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks), H2110 Embryonale duinen, H2120 Witte duinen, H2140 duinheiden met kraaiheide, H2160 duindoornstruwelen, H2170 kruipwilgstruwelen, H2180B duinbossen (vochtig), H2190 vochtige duinvalleien.
Habitatsoorten:	H1364 grijze zeehond, H1365 gewone zeehond en H1903 Groenknolorchis.
Broedvogels:	A004 Dodaars, A036 eider, A081 bruine kiekendief, A082 blauwe kiekendief, A132 kluut, A137 bontbekplevier, A138 strandplevier, A183 kleine mantelmeeuw, A191 grote stern, A193 visdief, A194 noordse stern, A195 dwergstern, A 222 velduil, A275 Paapje, A277 tapuit, A295 rietzanger
Niet-broedvogels:	Eenden, ganzen, meeuwen, plevieren, ruiters en strandlopers, aalscholver en lepelaar.

Kansen

Dit deelgebied biedt goede kansen om het overgangsgebied tussen Duinboogcomplex en Eilandstaart op een duurzame manier vorm te geven. De afsluiting van het voormalige washoversysteem heeft er weliswaar toe geleid dat het natuurlijke proces van incidentele overstroming en sedimentatie is stopgezet, maar het landschap is niet wezenlijk aangetast en is in principe herstelbaar. Derhalve is de basis aanwezig waarbinnen natuurlijke processen hersteld kunnen worden. Vanuit de huidige situatie kunnen zoet-zout overgangen en overgangen van zand naar slik geoptimaliseerd worden. De habitattypen die hier bij voorkeur van profiteren zijn van noord naar zuid: Embryonale duinen (H2110), Witte duinen (H2120), Kalkrijke duinvalleien (H2190B), Zilte pionierbegroeiingen met zeevetmuur (H1310B), Schorren en zilte graslanden (H1330A) en Zilte pionierbegroeiingen met zeekraal (H1310A) [Kernopgaven 2.01, 2.05, 1.13, 1.16].

Knelpunten

- Het grootste knelpunt is hier de enorme snelle successie die de afgelopen halve eeuw na afsluiting door de Derk Hoekstrastuifdijk hier heeft plaatsgevonden. Zie hiervoor paragraaf 3.5.3
- In de huidige situatie lijkt het niet gewenst om via een eenmalige grote ingreep het voormalige washoversysteem te herstellen.

3.6.4 Deelgebied 4 De Eilandstaart

Instandhoudingsdoelstellingen:

Habitattypen:	H1140 slik en zandplaten, H1310 zilte pionierbegroeiingen, H1320 slijkgrasvelden, H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks), H2110 Embryonale duinen, H2120 Witte duinen, H2160 duindoornstruwelen, H2190 vochtige duinvalleien.
Habitatsoorten:	H1364 grijze zeehond, H1365 gewone zeehond en H1903 Groenknolorchis.
Broedvogels:	A004 Dodaars, A036 eider, A081 bruine kiekendief, A082 blauwe kiekendief, A132 kluut, A137 bontbekplevier, A138 strandplevier, A183 kleine mantelmeeuw, A191 grote stern, A193 visdief, A194 noordse stern, A195 dwergstern, A 222 velduil, A275 Paapje, A277 tapuit, A295 rietzanger
Niet-broedvogels:	Eenden, ganzen, meeuwen, plevieren, ruiters en strandlopers, aalscholver en lepelaar.

Kansen

Beredeneerd vanuit de ontstaansgeschiedenis (paragraaf 3.2.1.) en de positie op het eiland (paragraaf 3.5.4), zijn op de Eilandstaart goede mogelijkheden voor de natuurlijke processen als sturende factor voor de ontwikkelingen, waaronder de realisatie van de Natura 2000 doelen.

Dergelijke ontwikkelingen bieden vooral kansen aan beide typen Zilte pionierbegroeiingen (H1310A en H1310 B), Schorren en zilte graslanden (H1330A), Witte duinen (H2120), Embryonale duinen (H2110) en meer lokaal, op zoet-zout overgangen aan kalkrijke Vochtige duinvalleien (H2190B), Grijze duinen (H2130) en duindoornstruwelen (H2160) [Kernopgaven 1.16, 2.01, 2.05]. Herstel van de dynamiek en daarmee van een duurzame ontwikkeling van de habitattypen biedt garanties voor de behoud van de functie als broedgebied voor zeer grote aantallen kleine mantelmeeuwen, eidereenden, lepelaars en niet te vergeten verschillende strandbroeders [Kernopgave 1.13]. Net zo belangrijk is de betekenis als hoogwatervluchtplaats, rust- en foerageergebied voor vele vogelsoorten, speciaal de grote aantallen arctische steltlopers die hier twee keer per jaar een aantal weken verblijven op doortrek tussen hun broedgebieden in het hoge noorden en hun winterverblijfplaatsen in Afrika [Kernopgaven 1.11 en 1.16].

4A De Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk kan men op de lange termijn revitaliseren door de processen in de Cupido's Polder weer te "verbinden met" de processen op de Boschplaat.

Knelpunten

- In 4A De Boschplaat ten zuiden van de stuifdijk worden subtiele vegetatieverschillen in hoog tempo vervangen door grove vegetatiepatronen.
- Afname van broedgelegenheid op het begroeide deel en mogelijk ook de geschiktheid van het terrein als hoogwatervluchtplaats en rustgebied voor een aantal vogelrichtlijnsoorten.
- De jonge successiestadia op de eilandstaart dreigen geleidelijk ook meer en meer in het minimum te komen door voortgaande kustafslag bij de Cupido's polder en omdat daarnaast de stuifdijk sedimentatie en doorstuiving van zand naar het achterliggend gebied belemmert.
- Aan de Noordzeezijde van de eilandstaart is de gedurende de laatste twintig jaar sprake van een toenemende verstoring van foerageergebieden, hoogwatervluchtplaatsen en broedbiotopen voor strandbroeders.

Bijlage 3. Landschappelijke en cultuurhistorische waarden bestemming Natuur

Voor de beschrijving van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden binnen het plangebied met de bestemming Natuur is aansluiting gezocht met de beschrijving van de kernkwaliteiten landschap en cultuurhistorie opgenomen in de structuurvisie Grutsk op 'e Romte! van de provincie Fryslân. Er worden binnen de bestemming Natuur drie landschapstypen onderscheiden. Strand en zandplaten, Duinen en Kwelders

Strand en zandplaten

Maat en schaal

Zeer open grootschalige gebieden met vergezichten begrensd door een duinenrij.

Structuren

Duinmassief en zeestromen zijn bepalende factoren. Verder voornamelijk natuurlijke structuren met dynamisch karakter. Plaatselijke overgangen naar kwelderachtige situaties.

Cultuurhistorisch waardevolle elementen

- de stuifdijken/schermen
- het Drenkelingenhuisje
- de Kleine Kaap/Noordkaap

Duinen

Maat en schaal

Door reliëfverschillen sterke afwisseling van kleinschalige en grootschaliger open gebieden met plaatselijke verdichtingen door beplanting en bos. Grootschalige vergezichten.

Structuren

Primaire waterkering van buitenste duinenrij van min of meer gelijke hoogte. Stuifduinen, duinvalleien en boscomplexen.

Wegen

Badwegen van de dorpen naar het strand. Aanwezigheid wandel- en fietspaden en paardrijroutes.

Water

Duinmeertjes en –valleien, sloten en dobes.

Verkaveling

Plaatselijk duingraslanden met regelmatige blokverkaveling.

Beplanting

Boscomplexen en deels natuurlijke begroeiingen (bijv. Berkenvallei).

Cultuurhistorisch waardevolle elementen

- de stuifdijken/schermen
- duingraslanden
- cranberryvelden
- volkstuintjes
- (turf)dobes
- bunkers en bunkercomplexen

Kwelders

Maat en schaal

Open, zeer grootschalig.

Structuren

Waddenzee, slenken, duinmassief en lokale, geïsoleerde duinvorming.

Wegen

Enkele zandwegen.

Water

Slenken

Beplanting

Open landschap met volkomen natuurlijke vegetatie

Cultuurhistorische waardevolle elementen

- De Groede als extensief gebruikt weidegebied