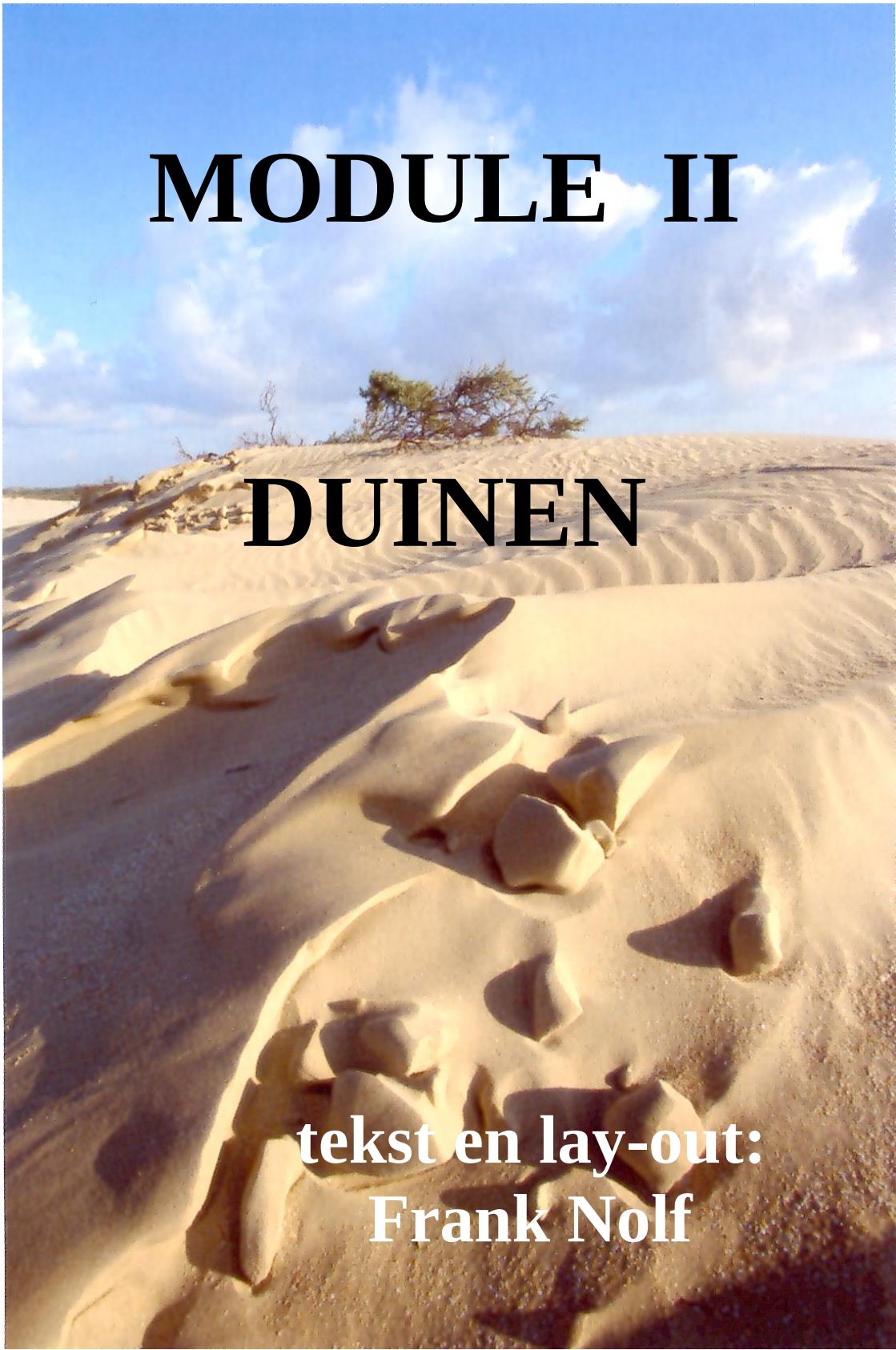




MODULE II

DUINEN

**tekst en lay-out:
Frank Nolf**

2. Droog zand en duinen

2.1. Het ontstaan van een duinlandschap: waar komt dat zand vandaan?

Het strand is een strook niemandsland tussen ons land en de Noordzee. Twee keer per dag neemt het water er bezit van, maar het moet zich steeds weer terugtrekken. De kracht van het water sleurt alles mee dat niet onwrikbaar vast zit en polijst het strand tot een glatte vlakte.



Op plaatsen waar de zee afbreekt, ontstaat een **klifvormige kust** en als het opbouwend element domineert, ontstaat een **strand** en kunnen er zich **duinen** vormen.

Er dienen wel verschillende voorwaarden vervuld worden voordat een nieuwe duinenrij ontstaat. Allereerst is er bouw materiaal, dus **zand**, nodig. Dat moet door de zee worden aangevoerd en is in overvloed beschikbaar als de zeestromingen een voor de kust liggende **zandbank** naar het strand verplaatsen. Dan ontstaat er een sterk verbreed strand, waarvan het zand door de wind wordt meegevoerd. Ook hier is er weer een voorwaarde voor duinopbouw.

Het zand mag natuurlijk niet in zee geblazen worden, maar moet verder landinwaarts, als het enigszins kan in een constante richting, zodat het niet al te erg verspreid wordt. Het laatste element wordt dan weer door de zee geleverd: het **wintervloedmerk**.

Bij elke vloed laat de zee een streep op het strand achter door meegevoerd materiaal. Dat gaat van losgeslagen wieren, over schelpen en wrakhout tot stookolie-slachtoffers. Precies in de herfst en de winter, bij springtij, eventueel versterkt door storm, wordt dit materiaal extra ver landinwaarts op het strand afgezet. Achter die rommel vallen de rondstuivende zandkorreltjes neer en zo is meteen een **heel klein duintje** ontstaan. Dit kan natuurlijk gemakkelijk door de volgende vloed vernietigd worden. Maar als dat niet het geval is, wordt het water van een eventuele **regenbui** in dit duintje iets langer ‘vastgehouden’ dan elders op het strand.



Alleen **plantengroei** kan er voor zorgen dat alle zandkorreltjes samen blijven. Maar planten kunnen op het strand niet leven. Hoogstens kunnen sommige planten tot op de duinvoet afdalen en daar overleven, al leiden ze daar een kummervol en onzeker bestaan. Ten eerste is het zand er geweldig droog. Ten tweede moeten de planten er vechten tegen de verstikkingsdood door het zand en als een vroege herfststorm samenvalt met een springvloed zullen ze verdrinken.

Planten die aan dit vijandig milieu zijn aangepast zijn bij ons het **loogkruid** (*Salsola kali*) en de **zeeraket** (*Cakile maritima*). Het zoete regenwater is uiterst belangrijk om de zaden van het **biestarwegras** (*Agropyron junceum*) - eventueel ook in dat vloedmerk aanwezig – te laten kiemen. Het biestarwegras is een meerjarige grassoort die een oppervlakkig wortelstelsel heeft, waarmee zoveel mogelijk regenwater wordt opgenomen. De plant kan zich vermenigvuldigen door middel van lange **wortelstokken** waarop steeds nieuwe plantjes komen en voedt zich met mineralen die door de zee worden aangevoerd. Die mineralen kun je op de lippen proeven als je bij stormweer langs de zee loopt. Het biestarwegras is een belangrijke hindernis voor de wind en helpt zo de duinvorming een heel stuk vooruit.

Vanaf de 10e eeuw tot ongeveer de 17e eeuw werd echter steeds meer zand afgezet op de kustkant van deze oude duinen: ze werden er eigenlijk onder bedolven. Nieuwe duinen, die we jonge duinen noemen, werden in de loop der eeuwen op die plaatsen door de wind gevormd. Daarachter bevindt zich de rest van de oude duinen.

Bekijk de tekening.

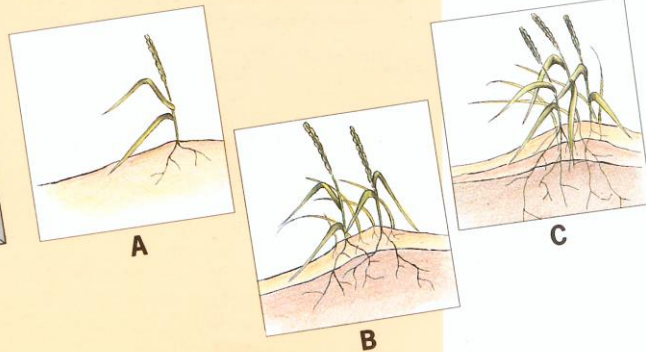


Zo kan een nieuw duintje ontstaan

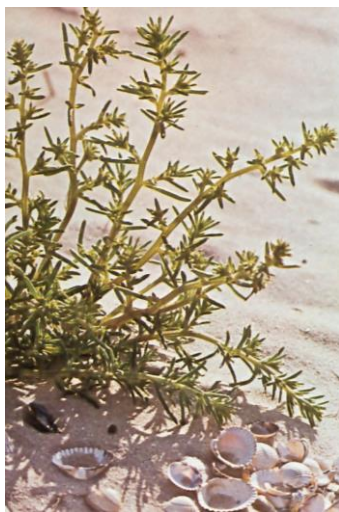
A. Biestarwegras krijgt de kans om zich in het zand te nestelen.

B. Dit gras vangt met zijn sprietjes het aanwaaiende zand op en houdt het vast. Er ontstaat een heuveltje waarin ook helm zich kan handhaven.

C. Omdat het gras steeds hoger groeit, kan het zandheuveltje steeds hoger worden: er ontstaat een duintje.



Loogkruid



Zeeraket



Biestarwegras



Biestarwegras (1) en



helm (2)

Naarmate dit eerste duin wordt opgebouwd, neemt de **helm** (*Ammophila arenaria*) de rol van **windvanger** over van het biestarwegras. De helm heeft een **wortelstelsel** dat zich vooral **verticaal** ontwikkelt. Daardoor komt de plant elk overstuiving te boven, letterlijk dan. Deze eigenschap maakt van de helm een echte **duinbouwer**. De helm ontwikkelt zich het best waar vers zand wordt aangewaaid.

Zo'n duinenrij verandert het milieu heel sterk. Er ontstaan onmiddellijk verschillende **tegenstellingen**:

- een duinkant naar de wind gekeerd tegenover een luwe kant;
- de hoger gelegen delen die droger zijn ten opzichte van de valleien die achter de duinenrij liggen en de
- verschillende invloed van de zon volgens de oriëntering van de duinhelling.



Vlak bij de zee is het zand ook **veel kalkrijker** door de aanwezigheid van **schelpengruis** dan verder landinwaarts waar het regenwater de aanwezige kalk heeft opgelost en naar diepere lagen heeft meegevoerd. Die grote verscheidenheid in het milieu drukt natuurlijk ook een stempel op het aanwezige leven, zowel plantaardig als dierlijk.

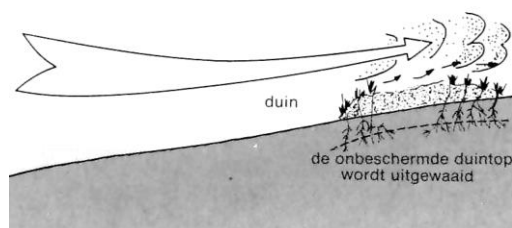
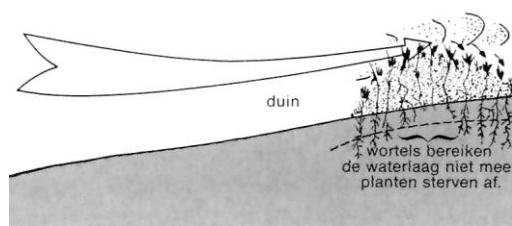
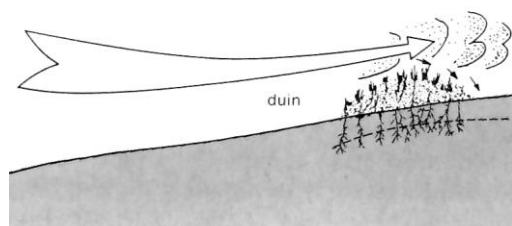
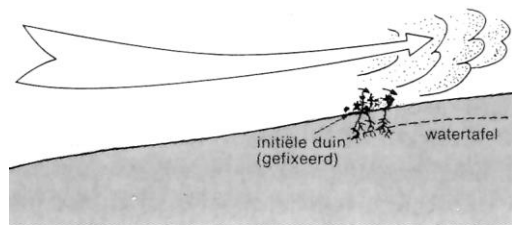
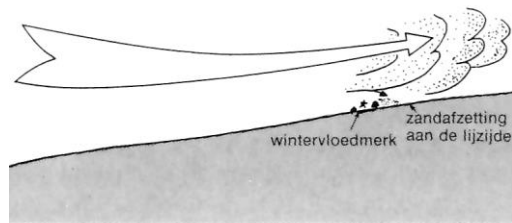
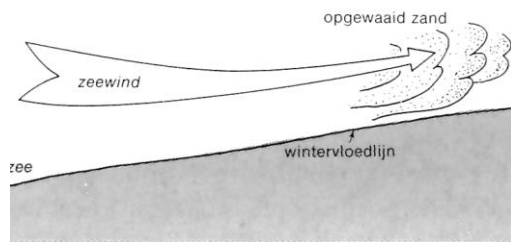
Als een zandkust aangroeit, kunnen we dus veronderstellen dat er voortdurend nieuwe duinenrijen, evenwijdig met de kust, gevormd worden met daartussen telkens een stuk strand dat van de zee is afgesloten. Dat laatste is dan **een primaire vallei** geworden.

Dit beeld stemt weinig overeen met de werkelijke toestand aan de Belgische kust. Onze duinen groeien in hun geheel ook niet meer aan en ze hebben op veel plaatsen eerder de neiging tot afslag. Slechts heel lokaal vinden we opbouw van – vaak tijdelijke – duinen op het strand. Het overgrote deel van onze duinen is al eeuwen in evolutie.

Vooraf wanneer het plantendek beschadigd is – door dieren of door mensen – is de kans erg groot dat de wind in de duintop een kuil uitblaast en het meegenomen zand, in de richting van de wind, over de rand van de kuil deponiert. Dat is een **stuifkuil**. Het uitdiepen van die put gaat meestal door tot aan de grondwatertafel, waar het vochtige zand meer weerstand biedt aan de wind. Een aldus gevormde duin heet een **paraboolduin**.



Hier ligt de actieve kern van een paraboolduin. De wind blaast het zand weg tot op het grondwaterpeil: zo ontstaat een natte duinpan.



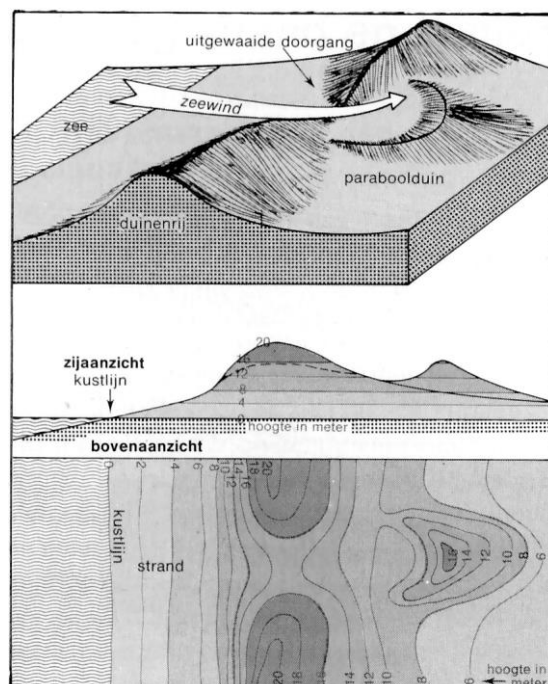
Omdat het grondwaterpeil in de winter meestal hoger staat dan in de zomer, kunnen **duinvalleien** of **pannen** 's winters onder water staan.

Om dezelfde reden vinden we in een duinpan heel wat minieme niveauverschillen, want als de wind geen vat meer heeft op de bodem, treedt er opnieuw plantengroei op. De lengterichting van een paraboolduin valt samen met de overheersende windrichting.

Een gaaf voorbeeld van een dergelijk duin vinden we onder andere in het reservaat 'De Westhoek' in De Panne en ook in het wereldvermaarde reservaat 'De Boschplaat' op Terschelling.

Ons duinlandschap is bijna helemaal opgebouwd uit paraboolduinen die elkaar overlappen waartussen **secundaire duinvalleien** liggen. Vandaar het vrij ordeloze uitzicht van een dungebied vol zandheuvelds.

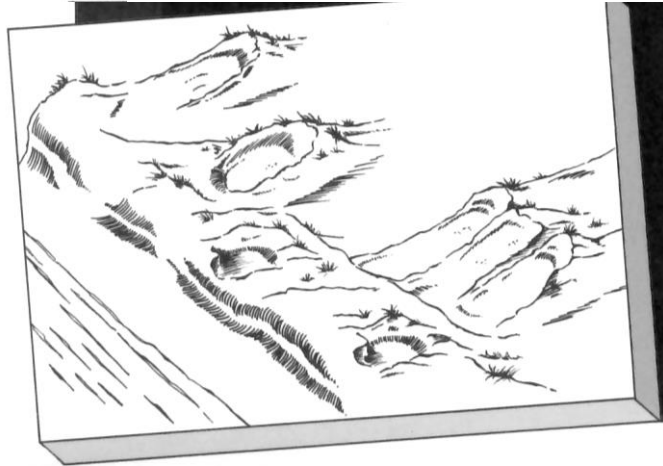
De duinen aan de zee kant zijn niet de jongste. Het erachter liggend duinlandschap is heel waarschijnlijk veranderd na het ontstaan van die buitenste duinenrij.



Het ontstaan van een paraboolduin.

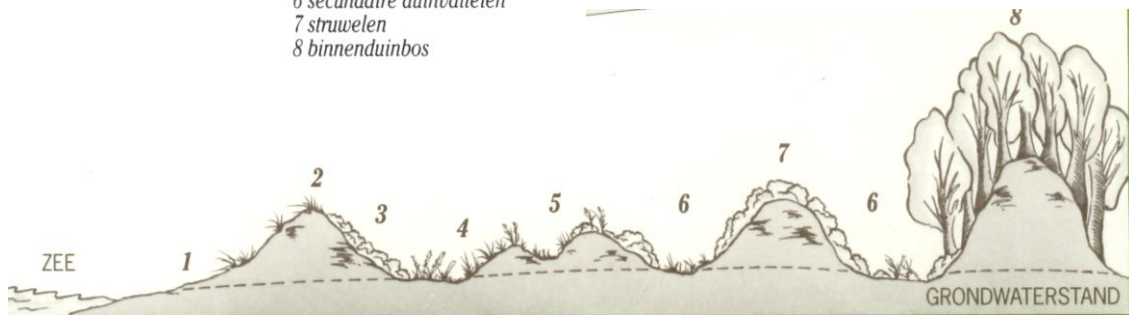
Verskillende duinvormen
uitgeblazen rond een
secundaire duinvallei:

1. Ringduin: diep uitgeblazen
windkuil.
2. Paraboolduin: uit ringduin
ontstane vorm; door verder
verwaaien is één zijde
open komen te liggen.
3. Kamduin: met elkaar
vergroeide paraboolduinen.
4. Streepduin: de
"koppen"
van het
kamduin
zijn
verwaaid:
een streep
blijft over.



Het ontstaan van een nieuwe duinenrij.

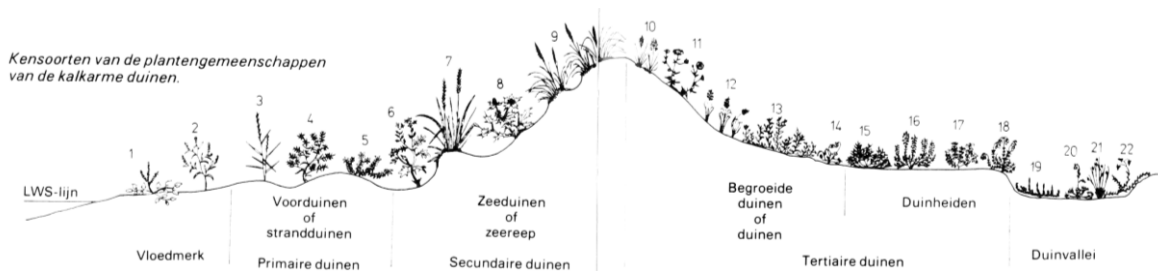
- Dwarsdoorsnede van het
kalkrijke duingebied.
- 1 strand met primaire
duinvorming
 - 2 zeereep
 - 3 struwelen aan landzijde van
zeereep
 - 4 primaire duinvallei
 - 5 open duin
 - 6 secundaire duinvalleien
 - 7 struwelen
 - 8 binnenduinos



In de lagere duinen vinden we een gevarieerde vegetatie. De bodem is er rijker aan organisch materiaal, zodat er meer water wordt vastgehouden. Hier komen heesters tot ontwikkeling, zoals de **duindoorn** (*Hippophae rhamnoides*), de **meidoorn** (*Crataegus* sp.), de **gewone vlier** (*Sambucus nigra*) en de **gewone braam** (*Rubus fruticosus*). Daartussen staan velden met **kruiskruid** (*Senecio* sp.), **kruipend stalkruid** (*Ononis repens*), **bitterzoet** (*Solanum dulcamara*), **hertshooi** (*Hypericum* sp.) en **ganzeriken** (*Potentilla* sp.).

De meeste van deze planten kunnen niet tegen een zwak zure bodem, want ze zijn **kalkminnend**. Het duin is namelijk eerder alkalisch door een hoog gehalte aan kalk, afkomstig van schelpengruis, dat uit de zee via het strand in de duinen is binnengedrongen.

In de vochtige **duinpannen** kunnen we een moerasvegetatie aantreffen van een uniek type en van een zeldzame schoonheid. Helaas, door de waterwinning in onze duinen is er maar heel weinig van overgebleven. Er zijn nog slechts enkele velden van **wilde orchideeën** waaronder de prachtige **parnassia**.



Kensoorten van de plantengemeenschappen in de duinen

1. Gelobde melde, 2. Strandmelde, 3. Biestarwegras, 4. Loogkruid, 5. Zeepostelein, 6. Zeeraket, 7. Zandhaver, 8. Blauwe zeedistel, 9. Helm, 10. Buntgras, 11. Zandblauwtje, 12. Zandzegge, 13. Kruipwilg, 14. Hondsviooltje, 15. Kraaiheide, 16. Struikheide, 17. Rijsbes, 18. Gewone dopheide, 19. Moeraswolfsklauw, 20. Zonnedaauw, 21. Biezensoorten, 22. Veenbes.

Het begroeide duin is zeer rijk aan **vogels**. De duindoorns gonzen van de kleine zangertjes, met als zeer typische verschijning de **tapuit**. In de ruigere velden broeden de **fazanten** en **patrijzen**. In de bossen van het duin huizen **duiven**, **kraaien** en **uilen** die er voldoende beschutting vinden voor hun nesten. Veel soorten zijn dan ook **nestblijvers**. Daarmee bedoelen we dat de jongen in het nest blijven tot ze groot genoeg zijn om voor zichzelf te kunnen zorgen.

2.2. Waterhuishouding

Zand bevat in feite weinig fijne deeltjes. Het is **grof materiaal**. **Klei** daarentegen is werkelijk **fijn**. Dat maakt een groot verschil voor de waterhuishouding. Als we water gieten over zand en klei, dan zien we het water door het zand lopen, terwijl het in de klei blijft hangen. Zand kan dus maar weinig water vasthouden met als gevolg dat water sneller uit zand verdamt dan uit klei.

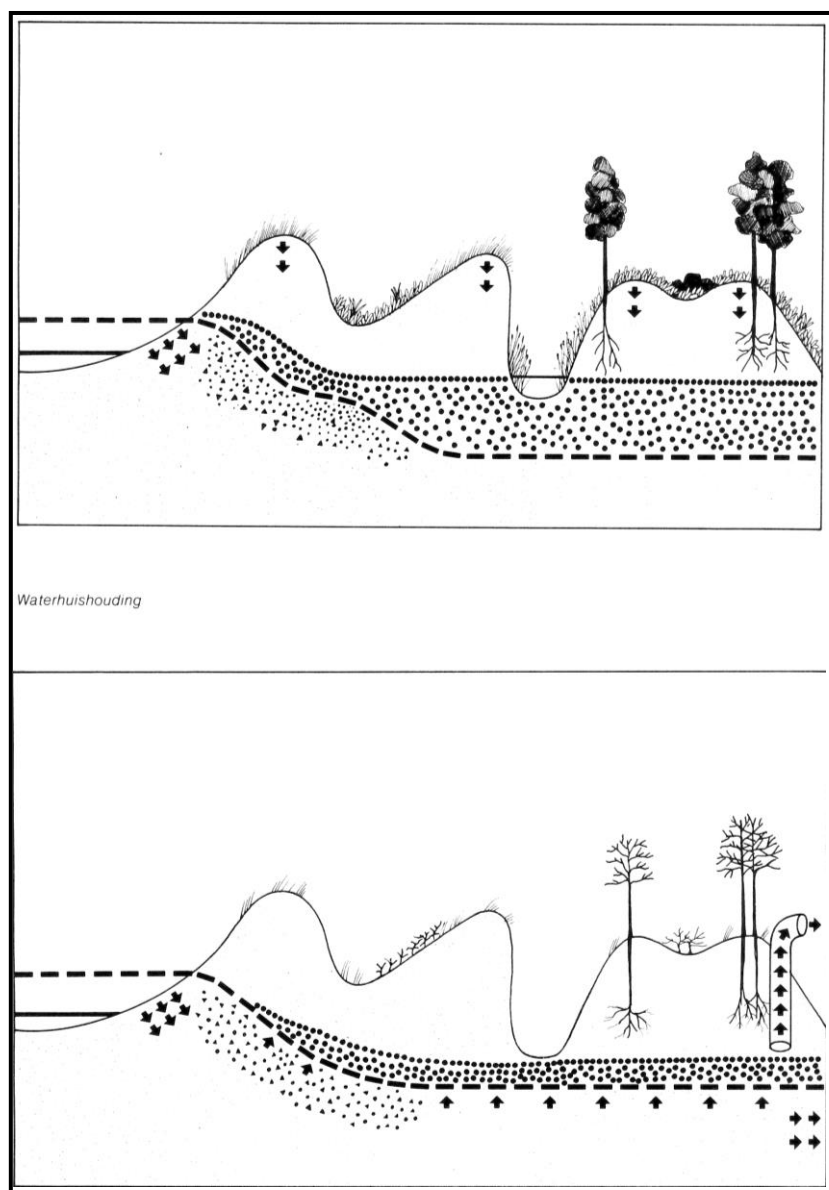
In de duinen is er water genoeg, maar het zit diep. Allereerst is er het **insijpelend zeewater**. Dat zakt door het zand heen en schuift een eind onder de duinen door. Het **regenwater** zakt ook door het zand en verzamelt zich in **diepe lagen**. Maar omdat het geen zout bevat, is de dichtheid minder groot dan die van zeewater. Het zoetwater drijft dus als een **zak** op het zoutwater. Bij elke **vloed** komt er **zoutwater** binnen, maar ver komt het niet, omdat het daar de zoetwaterzak ontmoet. Het zoutwater wordt dus naar beneden gedrukt. De planten vinden dit best aardig. Het water zit al diep en het eerste vocht dat door de wortels kan opgenomen worden is zoetwater.

Boven op de **duintoppen** kampen alle **planten** met **watertekort**. In de **dalen** is **meer begroeiing** mogelijk, want hier is de waterzak erg nabij.

Sommige duinen zitten in de waterzak. Daar ontwikkelt zich een **moeras**.

De **achterduinen** zijn het **oudst**. De bodem is er in al die tijd verrijkt met **organische stoffen**. Dat is fijner materiaal dat niet meer zo doorlatend is. Er kan zich dan ook een rijke vegetatie ontwikkelen.

Zand is een **natuurlijke filter** voor het water. De dikke zandlagen van de duinen bevatten maar weinig fijne deeltjes, zodat de waterzak dan ook opvallend zuiver water bevat. Geen wonder dat de mens bij voorkeur dat water aftapt voor zijn **drinkwatervoorziening**. Helemaal zonder bezwaar gaat dat echter niet. Als er teveel zoetwater wordt afgetapt daalt de spiegel van het grondwater en drogen de duinen uit. De vegetatie wordt armer en daardoor beginnen de duinen te stuiven. Maar ook het insijpelend zeewater ontmoet minder weerstand en het kan steeds verder landinwaarts kruipen. Dan gaat de bodem verzilten. De leveringscapaciteit voor drinkwater van onze duinen is dan ook beperkt. Als we te veel water zouden aftappen zal het zout de landbouwgrond achter de duinen bereiken met lage opbrengsten als gevolg. Bovendien zouden de duinen zo ver uitdrogen dat de vegetatie helemaal kapot gaat, de duinen zouden wegwaaien en duizenden hectaren aan de kustvlakte zouden overspoeld worden.



2.3. Duinvegetatie



Planten van het strand: zeeraket (1) en loogkruid (2).

Op het strand tref je meestal geen hogere planten aan. Het zand wordt voortdurend verplaatst, waardoor zaden nooit de tijd krijgen te kiemen. Nochtans zijn er wel een paar soorten op ondergestoven vloedmerken die starten met duinvorming.

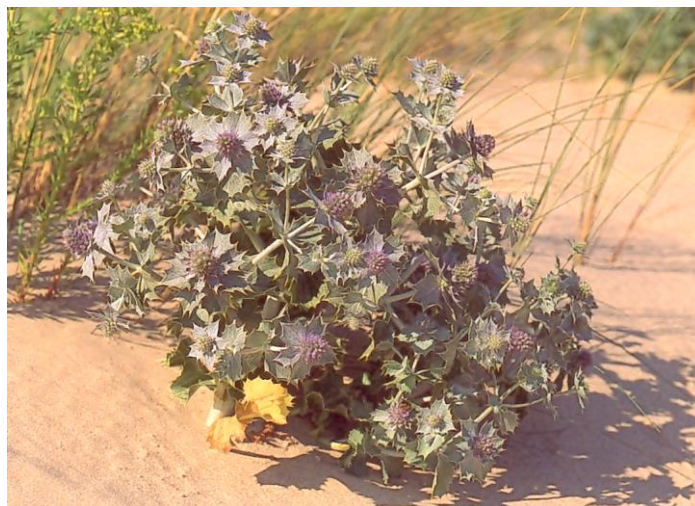
De **zeeraket** (*Cakile maritima*) heeft vlezig bladeren en vruchten en mooie lila kruisbloemen. Het **loogkruid** (*Salsola kali*) blijft erg laag en is stekelig, maar dé duinbouwer bij uitstek die je op vloedmerken kunt vinden is het **biestarwegras**.

Als je de **buitenste duinenrij** opklimt, zie je dat de taak van het biestarwegras langzamerhand door de **helm** (*Ammophila arenaria*) wordt overgenomen.

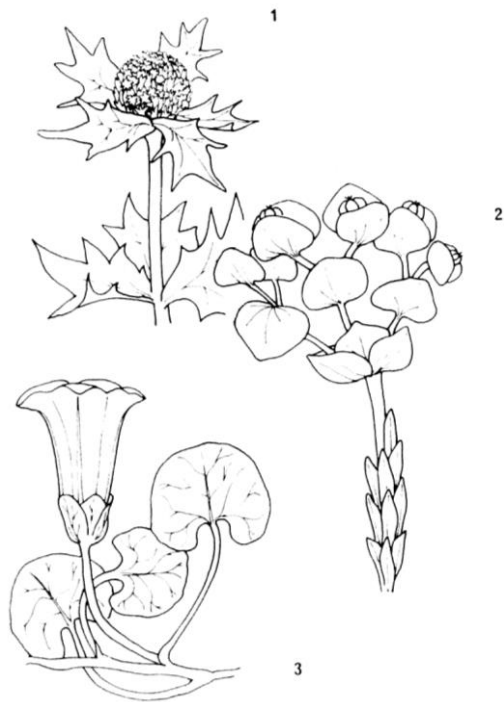
Volgende plantensoorten leven hier op ondergestoven afval: **zeeraket** en **loogkruid**, **zandmelde** (*Atriplex littoralis*), **spiesbladmelde** (*Atriplex hastata*), **reukloze kamille** (*Matricaria inodora*) of **klein kruiskruid** (*Senecio vulgaris*). Dit aantal is erg beperkt, omdat er zijn weinig plantensoorten zijn die in staat zijn om het hoofd te bieden aan de vaak hevige zeewind.

De **luwe kant** van die eerste duinenrij is al een heel stuk rustiger. Het aandeel van de helm in de begroeiing vermindert en we vinden steeds meer andere plantensoorten. De **zandhaver** (*Elymus arenarius*), een forse blauwgroene grassoort, vervult hier dezelfde functie als de helm, namelijk het opvangen van zand. Het **rood zwenkgras** (*Festuca rubra*) is ook typisch voor dit milieu. Hier kun je soms de prachtige **blauwe zeedistel** (*Eryngium maritimum*), een schermbloemige, aantreffen. Die plant heeft echter sterk moeten lijden onder een ware plukwoede en is zo op veel plaatsen verdwenen. Langs de Belgische kust is ze zeer zeldzaam geworden. We vinden wel nog exemplaren in Raversijde – soms tussen de trampsporen – en op het strand tussen Blankenberge en Zeebrugge.

Blauwe zeedistel



De **zeewinde** (*Convolvulus soldanella*) is ook een opvallende verschijning in dezelfde zone. De plant heeft glimmende niervormige bladeren en grote witgestreepte lilakleurige windebloemen. In dezelfde buurt vinden we de **zeewolfsmelk** (*Euphorbia paralias*), een plant met opvallende bloeiwijze. Naarmate de eerste duinenrij ouder is, vind je hier ook meer plantensoorten. Het **duinsterretjesmos** (*Tortula ruralis* var. *ruraliformis*) dat het blonde duin afsluit, is erg algemeen en heeft heel wat invloed op andere planten in het duin. Het is een **bodembedekker** en vermindert zo de verdamping. Net zoals de andere mossoorten stapelt het duinsterretje water op, zodat het kiemen van hogere planten in die moslaag wordt bevorderd.



Planten van de eerste duinenrij: blauwe zeedistel (1), zeewolfsmelk (2) en zeewinde (3).



Als we **verder het duin** intrekken, vinden we een sterk afwisselend landschap met een al even sterk wisselende plantengroei. De flora wordt ook hier, zoals overal trouwens, door de eigenschappen van het milieu bepaald. Denk maar aan de vochtigheid en het wisselen van die factor, aan de wind die de verdamping nog versterkt, aan de zon die voor erg hoge temperaturen en grote temperatuursverschillen kan zorgen. De bodem heeft ook zijn invloed. Een erg interessant biotoop kan ontstaan door de aanwezigheid van **veel kalk** in de bodem, aangevoerd met de wind in de vorm van schelpengruis of anderzijds door een **laagje humus** dat gevormd wordt zodra het onderliggend zand uitgeloofd en verzuurd is. Vaak maakt overstuiving een einde aan een dergelijk biotoop doordat het kalkhoudend zand voor een snelle ontleding van de humus zorgt. Omdat al deze factoren in het duin in verschillende graden en combinaties voorkomen, is de variatie aan begroeiingstypen zo groot.

Op plaatsen waar het **milieu rustiger** is geworden, kunnen zich **struiken** ontwikkelen. De **duindoorn** (*Hippophaë rhamnoides*) en de **gewone vlier** (*Sambucus nigra*) kunnen we bestempelen als pionierstruiken in het droge duin. In de vochtige duinpannen is de **kruipwilg** (*Salix repens*) de eerste struik. We vinden vlier en duindoorn soms al aan de landkant van de eerste duinenrij. Opvallend, zeker bij de vlier, is dat de struiken nooit boven de duintoppen uitgroeien, maar door de zeewind als het ware gesnoeid worden. De vruchten ervan vormen het voedsel van duizenden vogels, vooral **lijsterachtigen**, die tijdens de najaarstrek de kust naar het zuiden volgen. Als tegenprestatie zorgen die vogels dan voor de verspreiding van de zaden.



In de lente staan er grote schermen met witte bloemen op de gewone vlier; op het einde van de zomer buigen de takken van de gewone vlier door onder het gewicht van de trossen glimmend zwarte bessen.

In een rijk **duinstruweel** komen behalve duindoorn en vlier heel wat andere soorten voor zoals **liguster** (*Ligustrum vulgare*), **meidoorn** (*Crataegus sp.*), **hondsroos** (*Rosa canina*), **eglantier** (*Rosa rubiginosa*) en **kardinaalsmuts** (*Evonymus europaeus*).



Hondsroos en duinroos

Vooraf de stekelige duindoorn zorgt ervoor dat dergelijk struweel ondoordringbaar is en daar maken dan weer heel wat **zangvogels** van gebruik om er hun nest in te bouwen. Uit het struweel kan dan ook een echt duinbos met hoogstammige bomen groeien. Zo'n natuurlijk **duinbos** komt bij ons niet voor. Op plaatsen waar bomen kunnen groeien, worden ze door de mens aangeplant, lang voor er via natuurlijke weg een bos zou kunnen ontstaan.

Blijft het milieu onrustig zodat er geen struiken groeien, dan ontstaat er een **permanent grasland**. Ook binnen het duingrasland kunnen heel wat typen onderscheiden worden, gaande van erg droge milieus met een **steppeachtige begroeiing** van overwegend **korstmossen** en **buntgras** (*Corynephorus canescens*) tot **moerasvegetaties** in vochtige duinvalleien. Dat geeft natuurlijk een enorme waaier van plantensoorten.



Hondstong



Gewone ossetong

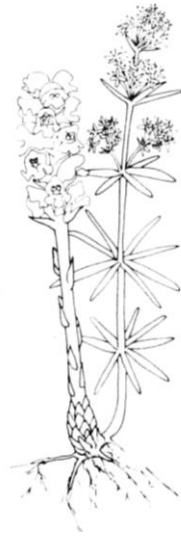
De **ruwbladigen**, zoals **hondstong** (*Cynoglossum officinale*), **kromhals** (*Anchusa arvensis*) en het **ruw vergeet-mij-nietje** (*Myosotis collina*), zijn op droge plaatsen sterk vertegenwoordigd.



Echt opvallend is het **jakobskruiskruid** (*Senecio jacobaea*), een vrij hoog opschietende composiet met gele bloemen. Deze plant vormt samen met de **St. Jakobsvlinder**, waarvan de rups zich uitsluitend voedt met de bladeren van die plant, een voorbeeld van natuurlijk evenwicht. Als er veel planten zijn, is er voldoende voedsel voor de rupsen van de vlinder en kunnen er veel cocons overwinteren. Het volgende jaar zijn er dan natuurlijk ook veel vlinders die eieren produceren waaruit een massa rupsen komt die alle planten gaan kaalvreten. Het gevolg daarvan is dat nog maar weinig planten zaad kunnen vormen. Het jaar daarop zijn er nog veel meer vlinders, maar erg weinig planten. Dat betekent voedselgebrek voor de rupsen zodat er massale sterfte optreedt. In het vierde jaar is de vlinderpopulatie dan ook heel klein en zijn er ook weinig rupsen. Daardoor kunnen de aanwezige planten fors uitgroeien en veel zaad produceren, waardoor het jaar daarop de soort weer sterk vertegenwoordigd is. Zo is de **vierjaarlijkse cyclus** rond en kan het verhaaltje opnieuw beginnen.

Nog opvallender, maar zeldzamer, is de **walstrobremraap** (*Orobranche vulgaris*). Die plant valt vooral op doordat ze niet groen is en dus **geen bladgroen** bezit.

Het is een **parasiet** die leeft op de wortels van het **echte walstro** (*Gallium verum*), een klein plantje met gele bloemen, waarvan de bladeren in kransen staan.



Walstrobremraap (rechts) als parasiet op echt walstro.

Helemaal zeldzaam zijn **moeraswespenorchis** (*Epipactis palustris*) en **parnassia** (*Parnassia palustris*): twee planten met prachtige bloemen die vooral door het verdwijnen van vochtige duinpannen zeldzaam zijn geworden. Langs de Belgische kust kan er je nog exemplaren van aantreffen in het reservaat van 'De Westhoek' (De Panne).



Moeraswespenorchis



Parnassia

Op plaatsen waar konijnen gegraven hebben, treedt de **zandzegge** (*Carex arenaria*) op, een plant die je als zegge herkent aan de driekantige bloemstengel en die met meterslange **wortelstokken** een **netwerk** vormt waarop het losgekomen zand vastgelegd wordt. Vooral bij een konijnenpijp zie je verschillende plantjes verbonden door wortelstokken mooi op rijtjes staan. Daarom spreken we ook wel eens van 'treinzegge'. De zandzegge fixeert werkelijk het duin.

2.4. Aanpassingen van duinplanten aan het milieu

Zand heeft een **grove korrel** en kan daarom moeilijk het water 'vasthouden'. De zeewind bevordert dan ook nog de verdamping. Deze elementen bemoeilijken de waterhuishouding van de planten en daarom vind je bij heel wat duinplanten aanpassingen om die problemen op te lossen.

Snelle opname van het **regenwater** is mogelijk door een sterk vertakt wortelstelsel zoals bij biestarwegras.

Biestarwegras kan daarenboven tot 6% zout in de bodem verdragen, **helm** maar 0,8%. Dat is dan ook de reden waarom op de vloedmerken eerst biestarwegras groeit en pas later, na zandophoping, ook helm.

Helm is dé duinplant bij uitstek. Hij heeft een heel arsenaal mogelijkheden ontwikkeld om uitdrogen te voorkomen. Een zeer uitgebreid wortelstelsel dringt diep in de bodem op zoek naar de waterlagen die daar gelegen zijn. Bovendien kan helm ook bij extreme droogte het minieme resterende water rond de zandkorreltjes benutten: de wortels zijn zodanig fijn vertakt dat de wortelharen over een groot oppervlak contact maken met de bodemdeeltjes. De grote pollen van helm houden het zand vast en voorkomen een al te zware afstuiving. Het is een van de weinige planten die door het zand niet verstikt geraakt. Ook het verdampen kan worden tegengegaan. Helm heeft maar aan één zijde van het blad huidmondjes. Door speciale cellen kan dit blad overlangs opgerold worden zodat de huidmondjes in een gesloten kokertje uitmonden: verdamping is dan onmogelijk. Alsof dat nog niet genoeg is hebben de bladeren van helm overlangs lopende rijen steunweefsel zodat de bladeren zelfs bij grote hitte niet slap hangen.



Zandzegge heeft een systeem van wortelstokken, waarmee de zeggeplantjes binnen de kloon onderling verbonden zijn. Dat uitgebreid netwerk houdt het zand zeer goed vast. Bovendien wordt voorkomen dat bij zware storm de planten uit de grond worden gestoven. Die zandzegge is al even goed bestand tegen verstikking. Zelfs als hij helemaal bedolven is, kan hij uit de wortels nog voldoende reserve-energie putten om zich weer boven het zand uit te werken. De zandzegge is ook een van de weinige planten die het zand weer kan vastleggen dat door het graafwerk van konijnen is losgeraakt.

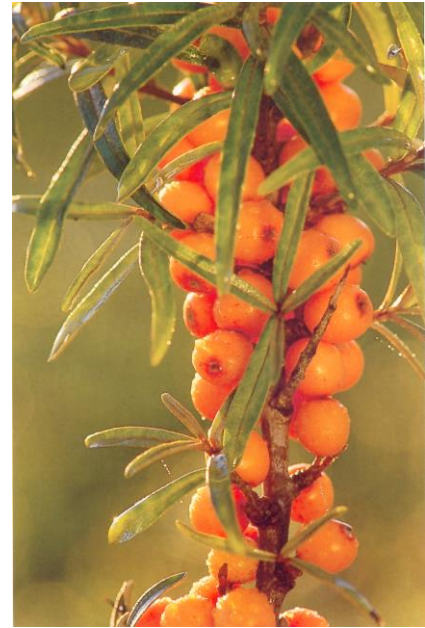




Zandzegge heeft lange kruipende stengels (wortelstokken) juist onder het zand.

Een ander verdedigingsmechanisme tegen uitdrogen vinden we bij **duindoorn**. De bladeren van deze plant zijn aan de bovenkant voorzien van stervormige haren en aan de onderzijde van schubjes. Die houden een luchtlaagje vast als buffer tussen het bladoppervlak en de soms zeer warme en droge lucht. Bij andere planten zijn de bladeren vlezig verdikt zodat een reserve aan water kan worden opgeslagen.

Dit is onder andere het geval bij de **muurpeper** (*Sedum acre*) en de **zeeraket** (*Cakile maritima*). Ook enkele mossen, zoals het **duinsterretjesmos** (*Tortula ruralis* var. *ruraliformis*), en een aantal **korstmossen** kunnen aanzienlijke droogte weerstaan.



De bessen van duindoorn zijn rijk aan vitamine C.



Kenmerkend is dat korstmossen geheel kunnen uitdrogen en verschrompelen en toch niet afsterven. Bij bevochtiging door dauw of regenwater wordt het vocht gretig opgezogen en worden de levensfuncties hervat.

We hebben hier te maken met een totaal andere manier om het droogteprobleem op te lossen dan bij helm. Hogere en lagere planten doen dit inderdaad heel verschillend, maar bereiken in principe allemaal hetzelfde doel: overleven.

Daar waar **hogere planten** proberen om het waterverlies te beperken leggen de **lagere planten** hun levensprocessen bij droogte stil. Dit is de enig mogelijke manier. Ze hebben immers praktisch geen bescherming tegen uitdrogen. Zodra er water is, wordt dit opgezogen en gaan de levensprocessen weer normaal verder. Zo kunnen duinsterretjesmos en de korstmossen op droge en door de zon hevig bestraalde duinhellingen compleet uitdrogen en toch als levende organismen in het vegetatiedek meespelen.

Grote teunisbloem groeit in de duinen op plaatsen waar het zand door konijnen wordt omgewoeld.

Tijdens zonnige zomerdagen kan de temperatuur van het duinzand tot 60°C en meer oplopen. Veel planten ontlopen de zomerhitte door in de herfst en de winter te ontkiemen en al in het voorjaar te bloeien. Hieraan danken de **zuidhellingen in de duinen** hun voorjaarsbloei. **Zandhoornbloem** (*Cerastium semidecandrum*), **vroegeling** (*Erophila verna*), **kandelaartje** (*Saxifraga tridactylites*), **kleine veldkers** (*Cardamine hirsuta*), **ruw vergeet-mij-nietje** (*Myosotis ramosissima*) en **zanddoddegras** (*Phleum arenarium*) zijn enkele van die vroege bloeiers.

2.5. Fauna van de duinen

Het **konijn** is het dominerende zoogdier in het duinlandschap. Deze knaagdieren vinden hun voedsel in de graslanden en bescherming zoeken ze in het struwelen. Omdat ze ook graag jonge uitlopers van struiken eten, verscherpen ze de grenzen tussen grasland en struweel die anders langzamerhand in elkaar zouden overgaan. Samen met de mens zorgen ze ook voor de verstuiwing van het duin: door hun graafwerk krijgt de wind vat op het zand.

Dat **graven** van het konijn heeft ook zijn goede kanten, want een aantal **vogels** gebruiken de verlaten **konijnenpijpen** maar al te graag als **nestgelegenheid**.



Tapuit



Bergeenden

Naast de **tapuit** en de **holenduif** zijn vooral de **bergeenden** opvallende ‘huurders’ aan de Belgische kust. Bij deze eendensoort heeft het wijfje geen schutkleur, maar is ze net als het mannetje prachtig witzwartbruin gekleurd. In de pijp blijft het broedende wijfje uit het zicht van eventuele vijanden en rustverstoorders. Het konijn staat ook in voor de verspreiding van heel wat **ruwbladigen**. De dopvruchten van deze planten zijn bedekt met weerhaakjes waardoor ze gemakkelijk aan de konijnenvacht blijven vastzitten. Het is wel jammer dat het konijn weinig natuurlijke vijanden heeft, waardoor de vegetatie soms erg aangevreten wordt, tot de **myxomatose**, een vreselijke konijnenziekte, de populatie indijkt.

Wat de kleine knaagdieren betreft vertonen enkele soorten een eigenaardig verspreidingspatroon. Zo ontbreken aardmuizen bijna volledig. Hun plaats wordt ingenomen door **veldmuizen**.

Ook **amfibieën** en **reptielen** komen voor. Op droge plaatsen leeft de **duinhagedis** (*Lacerta agilis*), terwijl de **rugstreeppad** (*Bufo calamita*) typerend is voor vochtige duinvalleien.

Hoewel er in feite geen echte duinvogels bestaan, zijn er heel wat **vogelsoorten** die graag in de duinen broeden. Naast de bovenvermelde holenbroeders kunnen we de nesten van **wulp**, **velduil**, **roodborsttapuit**, **grauwe klauwier** en **kuifleeuwerik** vinden in duinheiden en duinvalleien.



Kamsalamander



Rugstreeppad

In de helmduinen broeden **zilvermeeuw** en **stormmeeuw**, op het strand en aan de oevers van duinmeren nestelen **visdieven**, **plevieren**, **sternen**, **sholekster** en **kluut**. Veel gelegenheid om nest en jongen te verstoppen is er niet. Daarom zijn hier de meeste soorten **nestvlieders**. Ook verschillende **eendensoorten** broeden in de duinen: **wilde eend**, **winter- en zomertaling**. De bossen en struwelen van de binnenduinen herbergen talrijke **zangvogels**, zodat ook de **koekoek** een veel voorkomende gast is.

Van groot belang zijn de duinen met hun overvloedig bessendragende struwelen als **foerageerplaats** (= gebied waar dieren komen om voedsel te zoeken) voor duizenden **trekvogels**, die op hun trek naar het zuiden grotendeels de kustlijn volgen.

De duinen zijn erg rijk aan **insecten**. Zo komt een derde van de **inheemse bijen**, **wespen** en **mieren**, in de duinen voor. Dit is het gevolg van de overgrote verscheidenheid aan milieus.

Het periodiek optreden van insectenplagen wijst op het dynamisch karakter van dit milieu. Denk in dit verband aan de vierjaarlijkse cyclus van de **St. Jakobsvlinder** en het jakobskruiskruid. Op dezelfde manier worden duindoorns geregeld kaalgevreten door de **bastaardsatijnvlinder** en heeft de kardinaalsmuts te lijden van **stippelmotten**.

Vermelden we tot slot nog enkele typische **vlindersoorten** van het binnenduin: de **oranjetip**, waarvan de rups leeft op kruisbloemigen, het **oranje zandoogje**, waarvan de rupsen leven op gras en de **parelmoervlinder** waarvan de rupsen leven op viooltjes.



Parelmoervlinder

Ook de **slakkenfauna** is belangrijk, vooral in kalkrijke duinen.

2.6. Bedreigingen en invloed van de mens op de duinen

Ieder dag onderneemt de **zee** twee keer een aanval op het land, maar steeds weer wordt het onverzettelijk een halt toegeroepen door de duinen. Bij zware stormvloed kan het water tot zes meter opkomen en onze kustvlakte is tot vele kilometers landinwaarts niet hoger dan vijf meter. De duinen houden de stormvloed niet zonder verliezen tegen. Er zijn plaatsen waar de duinen in de winter meer dan twintig meter achteruit geslagen worden. In dit geval heeft de mens een handje toegestoken en er een dijk opgeworpen. Zo'n **zeewering** heeft net zoveel te lijden van het water als een duin. Alleen hij wordt niet door de natuur onderhouden. Een duin kan zichzelf opnieuw opbouwen, maar een dijk kan dat niet.

Het onderhoud van dijken kost zeer veel, terwijl het onderhoud van duinen zoveel goedkoper kan. Op de lange duur zijn duinen veel sterker dan een dijk. Let er eens op: als onze zeevering het ergens begeeft, is het nooit in de duinen, maar altijd betreft het een dijkbreuk. Ook de **wind** is een reëel gevaar voor de duinen. De wind bouwt niet alleen op, maar breekt ook af door verstuiwing. Dit kan alleen maar tegengegaan worden door de plantengroei. Ook daar moeten we dan heel zuinig mee zijn. Vernietiging van de vegetatie betekent zware schade aan de duinen en dat is zelfvernietiging.



De **duinvegetatie** heeft ook behoorlijk te lijden van de vraatzuchtige **konijnen**. Het zijn lieve dieren die het duin levendiger maken, maar bij ons hebben ze te weinig natuurlijke vijanden. Op dit ogenblik is hun populatie veel te groot geworden. Ze vreten het plantendek kapot en door hun graafwerk verstikken ze overblijvende planten ook nog. Het duin begint te stuiven en de vegetatie wordt door die zandmassa's bedolven en verstikt.

Maar ook de **mens** is vaak een grote vijand van de duinen. Veel bezoekers trappen de planten letterlijk kapot en op frequent belopen stukken krijgt de plantengroei niet de nodige tijd om zich te herstellen zodat kale plekken ontstaan.

Het allerergste is een **duinbrand**. Wanneer de duinen droog staan, kan de vegetatie branden als een fakkelt. Het vuur vernietigt de plantengroei tot in de wortels en daar groeit de eerste jaren niets meer... met alle nadelige gevolgen.

Reeds in de middeleeuwen werd er beseft dat de duinen een natuurlijke bescherming vormen tegen **overstromingen**. De duinengordel werd verstevigd op plaatsen waar ze te smal was, zodat het hinterland van de polders gevrijwaard bleef. Nu nog behouden de duinen deze functie en jaarlijks wordt heel wat geld besteed aan het vastleggen van het blonde duin door **helmaanplanting** en **windhagen** in de stuifkuilen.

In de voorbije honderd jaren is de invloed van de mens veel ingrijpender. Het duin is op veel plaatsen een groot **waterwinningsgebied** geworden. Het regenwater dringt snel door het zand heen, wordt erdoor gefilterd en stapelt zich op in diepere lagen. Zo zat het water vroeger ver van de duintoppen, terwijl de duinpannen vaak vochtig werden en in de winter geregeld blank kwamen te staan. Door het wegpompen van het gefilterde regenwater vielen de duinpannen droog en aldus verdween er een prachtig stukje natuur.

Er werden ook grote stukken **bebost**, vooral dan nog met naaldhout. Die bomen groeien er amper en dienen alleen nog maar als windscherm voor de polders in het hinterland. Door deze ingreep gingen honderden hectaren aan de Belgische kust verloren.



De grofste aanval op de duinen komt echter van de **projectontwikkelaars**. Die vinden dat het duin het meest rendeert als de hele site wordt volgebouwd met **villa's en flatgebouwen**. Het is jammer dat die mensen, ook nu nog, vaak hun plannen mogen realiseren.