

Monitoringsprogramma Zandmotor – onderdeel Duinen

Flora 2012 - 2020



J.M. Reitsma
M. Japink



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap



Monitoringsprogramma Zandmotor – onderdeel Duinen Flora 2012 - 2020

J.M. Reitsma, M. Japink

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer:	20-238
Projectnummer:	17-0064
Datum uitgave:	15 december 2020
Foto's omslag:	Bureau Waardenburg bv
Projectleider:	Ir. J.M. Reitsma
Tweede lezer:	J.H.T. Loermans
Naam en adres opdrachtgever:	Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek Middelstegracht 87v 2312TT Leiden
Referentie opdrachtgever:	opdrachtbevestiging/dd 27-12-2017
Akkoord voor uitgave:	drs. D. Emond

Paraaf:

Graag citeren als: Reitsma, J.M., M. Japink, 2020. Monitoringsprogramma Zandmotor – onderdeel Duinen. Flora 2012 – 2020. Bureau Waardenburg Rapportnr.20-238. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Flora, duinen Solleveld, zeereep, monitoring, Zandmotor

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.

Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door ELK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl



Voorwoord

De Zandmotor (aangelegd in 2011 voor de Delflandse kust tussen Ter Heijde en Kijkduin) is een pilot voor een innovatieve manier van kustbescherming en kustonderhoud, waarbij de natuur helpt in de bescherming tegen de zee. Een belangrijk onderdeel van de Zandmotor als pilot is het genereren van nieuwe kennis. Om hieraan invulling te geven is aan het project een omvangrijk en langlopend kennisontwikkelingsprogramma gekoppeld, waaronder een uitgebreid monitoring-programma. Dit programma bestaat uit twee hoofdonderdelen: (1) de monitoring van de kustmorfologie en mariene natuur en (2) de monitoring van strand en duinen ('onderdeel duinen').

De resultaten voor de eerste fase van het monitoringprogramma (periode 2011 t/m 2015) voor het onderdeel duinen zijn beschreven in het rapport 'Monitoring Pilot Zandmotor, onderdeel duinen. Eindevaluatie 2011-2015' (Vertegaal *et al.*, 2016). Dit onderzoek is uitgevoerd door een consortium van Witteveen & Bos, Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek, Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek en Bureau Waardenburg bv. Bureau Waardenburg heeft hierbij de effecten van de Zandmotor op flora, vegetatie en broedvogels in de duinen van Solleveld voor haar rekening genomen.

Voor de periode 2018-2020 is Bureau Waardenburg door Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek gevraagd de monitoring van flora en vegetatie voort te zetten, bestaande uit:

- veldopnamen van flora in 2018 en 2020 (voorliggend rapport);
- veldopnamen van vegetatie PQ's in 2018 en 2020 (apart gerapporteerd; Reitsma *et al.*, 2020);
- luchtfoto-analyse en habitatkartering buitenduinen Solleveld (apart gerapporteerd, Loermans *et al.*, 2020).

Het projectteam van Bureau Waardenburg bestond uit J.M. Reitsma (Projectleiding en -uitvoering), M. Japink (GIS en data-analyse), J.H.T. Loermans (kwaliteitscontrole). Contactpersoon vanuit de opdrachtgever was K. Vertegaal.



Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	5
2 Materiaal en methoden	7
3 Resultaten	11
3.1 Typische soorten habitattypen	11
3.2 Soorten van de Rode Lijst	15
3.3 Ecologische groepen	17
4 Conclusies	25
Literatuur	27
Bijlage I Toebedeling soorten aan (lokale) ecologische groepen	29



1 Inleiding

Achtergrond en aanleiding

De Zandmotor (aangelegd in 2011 voor de Delflandse kust tussen Ter Heijde en Kijkduin) is een pilot voor een innovatieve manier van kustbescherming en kustonderhoud. Het idee is dat de natuur helpt in de bescherming van de Hollandse duinen tegen de zee. Een belangrijk onderdeel van de Zandmotor is kennisontwikkeling; in het kader hiervan is een langlopend monitoringsprogramma opgezet vanaf 2011 tot op heden.

Door Bureau Waardenburg is in de periode 2011-2015 deelgenomen aan deze monitoring, waarbij zowel de ontwikkelingen op de Zandmotor zelf, als ook de effecten op de duinen van Solleveld in beeld zijn gebracht. De resultaten zijn vervat in het rapport Monitoring Pilot Zandmotor, onderdeel duinen. Eindevaluatie 2011-2015 (Witteveen & Bos, 2016). Dit onderzoek is uitgevoerd door een consortium van Witteveen & Bos, Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek, Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek en Bureau Waardenburg bv. Bureau Waardenburg heeft hierbij de effecten van de Zandmotor op flora, vegetatie en broedvogels in de duinen van Solleveld voor haar rekening genomen. Voor de periode 2018-2020 is Bureau Waardenburg door Vertegaal Ecologisch Advies & Onderzoek gevraagd de monitoring van flora en vegetatie in de buitenduinen van Solleveld voort te zetten; voorliggend rapport doet verslag van het onderdeel 'flora'.

Onderzoeksvragen

De aanwezigheid van de Zandmotor voor de (oorspronkelijke) buitenduinen van Solleveld kan leiden tot (indirecte) veranderingen in de milieumomstandigheden in dit gebied. De Zandmotor zorgt o.a. mogelijk voor veranderingen in de hoeveelheid inwaaiend zand (sandspray) en zout (saltspray).

Deze veranderingen kunnen leiden tot veranderingen in vegetatie en flora. Door extra inwaai van zand kan de vegetatie meer een pionierkarakter krijgen en soorten van kalkrijke omstandigheden worden bevorderd. Door afname van de inwaai van zand kan de vegetatiesuccessie versnellen, de vegetatie gevoeliger worden voor stikstofdepositie en/of abundantie van soorten van kalkarmere omstandigheden toenemen. Afname van saltspray kan leiden tot versneld dichtgroeien van duingraslanden met duinstruwelen of afname van halofyten (zoutminnende soorten).

In het evaluatieprogramma Zandmotor wordt onderzocht of (negatieve) invloeden van de Zandmotor op natuurwaarden in het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen optreden. Voor het onderdeel 'Flora' zijn de volgende onderzoeksvragen relevant:

- wat is de invloed van veranderingen in sandspray in de bestaande buitenduinen?
- wat is de invloed van veranderingen in saltspray in de bestaande buitenduinen?
- wat is de invloed van beheer (begrazing) hierop?

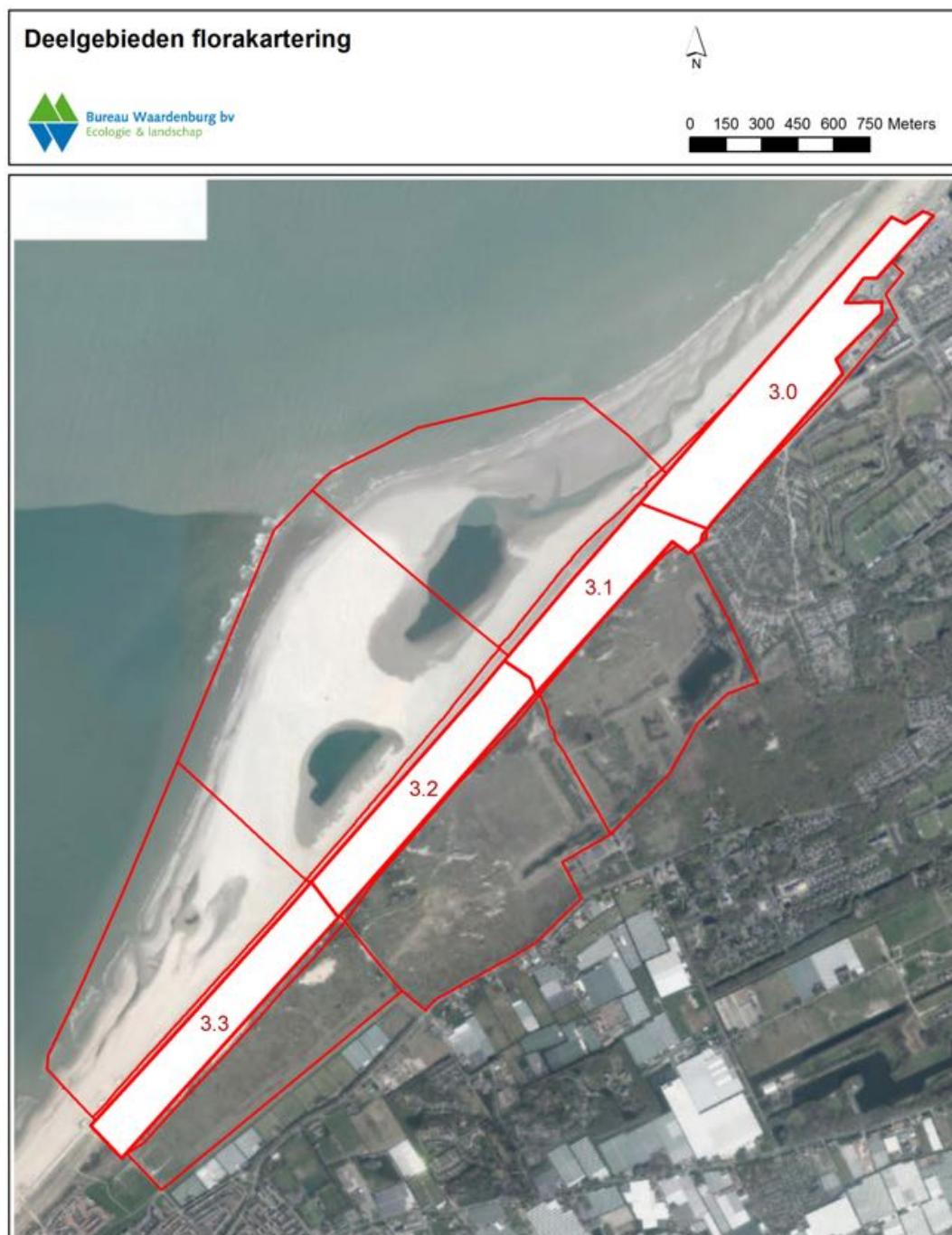
De bijbehorende hypothesen luiden:

- er is in de buitenduinen geen *dan wel* een positieve invloed als gevolg van extra sandspray door dynamisch beheer nieuwe duinen;
- er is in de buitenduinen geen extra verstruiking door afname van saltspray door inzet van begrazing.



Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied van de Zandmotor en het onderzoeksgebied in Solleveld zijn weergegeven in figuur 1.1



Figuur 1.1 Ligging plangebied en onderzoeksgebied; de vakken 3.0, 3.1, 3.2 en 3.3 (buitenduinen Solleveld), zijn gemonitord op flora.



2 Materiaal en methoden

Vakindeling

Het onderzoek heeft zich toegespitst op de buitenduinen van Solleveld ('Zeerepen 1987'), onderdeel van Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. Het Dunea-gebied en de Kustversterking 2010 zijn niet onderzocht. Binnen het onderzoeksgebied zijn 'kustlangs' vier vakken onderscheiden (3.0 t/m 3.3). De begrenzing van het onderzoeksgebied en de indeling in vakken is weergegeven in figuur 1.1.

Voor de indeling in vakken is gekozen om de monitoringgegevens te kunnen vergelijken met een eerdere inventarisatie in 2004 (Toetenel & Van der Hagen, 2008) in de vakken 3.1, 3.2 en 3.3; vak 3.0 is in 2004 niet geïnventariseerd. Binnen de indeling in vakken worden 3.0 en 3.3 gebruikt als weinig beïnvloede referenties. De indeling is echter niet optimaal omdat ook deze vakken (inmiddels) deels direct achter de zich uitbreidende Zandmotor zijn gelegen).

Grens Kustversterking 2010/Zeerepen 1987

Deze grens volgt de aansluiting van de nieuwe duinen van de Kustversterking 2010 op het buitentalud van de zeereep van voor 2010. Door variatie in reliëf is dit geen strakke lijn. Deze grens zal in het veld geleidelijk vervagen als de begroeiing zich verder ontwikkelt. Bij dit onderzoek is door alle jaren heen dezelfde buitengrens aangehouden (als ondergrond op de veldcomputer).

Grens Zeerepen 1987/Dunea-gebied

Over de binnenteen van de meest landwaartse zeereep staat over de hele lengte een prikkeldraad raster. Dit is zowel de administratieve grens van het beheergebied van Dunea als de geomorfologische grens tussen de kunstmatige zeerepen van 1987 en het veel reliëfarmere en oudere duingebied daarachter. Ook is het de grens van het begraasde gebied van Dunea en de niet begraasde gedeelten in de zeerepen.

Methodiek veldopnamen

Het voorkomen van hogere planten is jaarlijks bepaald door middel van twee inventarisatieronden in de voor- en nazomer waarbij van alle aanwezige hogere planten de aanwezigheid en de abundantie binnen elk vak worden bepaald. De abundantie is geschat met behulp van de Tansley-schaal. Zeldzaam voorkomende soorten zijn op locatie ingemeten waarbij de aantallen per vindplaats zijn geschat met behulp van de Floron-schaal. Metingen hebben plaatsgevonden in de jaren 2012, 2014, 2015, 2018 en 2020.

Vergelijking met Toetenel (2004)

Voor gegevens over 2004 is gebruik gemaakt van gegevens van Toetenel & Van der Hagen (2008). Toen zijn dezelfde vakken (exclusief vak 3.0) onderzocht, met een vergelijkbare onderzoeksmethode. De gegevens zijn daarom te gebruiken als 0-meting. Hierbij moeten echter wel de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

- de landwaartse begrenzing van de vakken 3.1, 3.2 en 3.3 is mogelijk iets afwijkend doordat in 2004 een smalle strook (tussen de binnenteen van de zeereep en het hier aanwezige raster) waarschijnlijk niet is meegenomen;
- in 2004 is een grovere abundantieschaal gebruikt: een driedelige schaal in plaats van de negendelige Tansley-schaal die in 2012-2020 is gebruikt; door Toetenel & Van de



Hagen (2008) is beschreven hoe deze kan worden omgezet in de door ons gebruikte Tansley-schaal;

- in 2004 is het terrein intensiever bezocht dan in 2012-2020: zes keer in plaats van twee keer; per bezoek was de bezoekduur vergelijkbaar (3 à 4 uur per vak); het veldwerk is in 2004 echter uitgevoerd door een destijds minder ervaren florist; om deze reden kan worden aangenomen dat het effect van het verschil in onderzoeks-intensiteit beperkt is.

Beperkingen

De gebruikte onderzoeksmethode is relatief extensief en kent mede daardoor een aantal beperkingen:

- door de beperkte monitoringsintensiteit kunnen soorten zijn gemist; naar schatting is per jaar 90% van de feitelijk aanwezige soorten gevonden;
- de gegevens zijn verzameld in twee onderzoeksronden in vaste periodes van het jaar; door jaarlijkse verschillen in weer (vroeg/laat voorjaar, natte/droge periodes) kunnen de resultaten van jaar tot jaar variëren zonder dat sprake is van structurele veranderingen;
- de Tansley-abundantieschaal is vrij subjectief; verschillen van 1 schaal-punt zijn mogelijk zonder dat sprake is van werkelijke toe- of afname;
- de onderzochte vakken zijn onderling verschillend, waardoor de bruikbaarheid als minder beïnvloede referentie beperkt is; zo zijn bij Kijkduin (vak 3.0) en Ter Heijde (vak 3.3) soorten van zeedorpen-landschappen aanwezig die elders niet of nauwelijks voorkomen;
- ook binnen de vakken bestaat de nodige variatie, waardoor het mogelijk is dat een soort het op de ene plek beter is gaan doen maar op een andere plek is achteruitgegaan. Een voorbeeld is begrazing door schapen in grote delen van de vakken 3.1 en 3.2, en in het zuidelijk deel van 3.0.

Opzet analyses

De onderzoeksvraag kan voor dit deelproject als volgt geformuleerd worden:

Is er een verandering in de soortensamenstelling, die verband houdt met een mogelijke verandering in de sandspray of saltspray?

- Als gevolg van een verminderde saltspray zou de successie kunnen versnellen, waardoor soorten van open duin afnemen en soorten van struweel toenemen. Zouttolerante soorten zouden af kunnen nemen. Een bijkomend effect is dat soorten van de Rode lijst afnemen (de meeste soorten van de Rode lijst zijn aan het open duin gebonden).
- Als gevolg van een eventuele toename van sandspray zou de successie afgeremd kunnen worden, waardoor er geen toename is van bosvorming, die wel optreedt op plekken zonder een toename van sandspray. Soorten van pioniersituaties zouden hierdoor toe kunnen nemen, maar gesloten duingraslanden kunnen overstoven raken. Er kan dus zowel een positief als een negatief effect zijn op Rode lijst-soorten.

Er is geprobeerd aan de hand van de gegevens uit de zes meetjaren trends c.q. ontwikkelingen te traceren met betrekking tot de kwaliteit van habitattypen en overige botanische natuurwaarden, aan de hand van de frequentie van:

- Typische soorten
- Rode lijstsoorten



- Overige kenmerkende soorten (gegroepeerd in ecologische groepen).

Vooraf aan de analyses is een bestand vervaardigd waarin de gegevens uit de verschillende jaren op uniforme wijze zijn opgenomen. Vervolgens is aan dit basisbestand relevante informatie per soort gekoppeld (Rode lijst, typische soort Habitatype, soortgroep). Wat betreft de Rode lijst is uitgegaan van de Rode lijst 2012 (Sparrus *et al.*, 2014). Typische soorten voor habitattypen in het onderzoeksgebied zijn ontleend aan het Beheerplan Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (Zuid-Hollands Landschap, 2013). Voor de indeling in ecologische groepen is uitgegaan van lokale relevantie en indicatie, maar de indeling is tevens gekoppeld aan landelijke systemen. In het onderzoek naar effecten van saltspray/sandspray op vegetatie-PQ's (Reitsma *et al.*, 2020), is dezelfde indeling in soortengroepen gehanteerd.

Met behulp van het software pakket R zijn vervolgens verschillende parameters tegen de tijd in beeld gebracht. Het betreft:

- A. Aantal en frequentie van typische soorten voor H2120, H2130A en H2130B per locatie/jaar, uitgesplitst naar soort.
- B. Idem voor soorten van de Rode lijst, uitgesplitst naar soort.
- C. Aantal en frequentie van kenmerkende soorten van ecologische groepen per locatie/jaar.

De analyse is per parameter/indicator zowel gericht op het aantal soorten als op de cumulatieve abundantie per categorie. De cumulatieve abundantie is bepaald door de numerieke waarden voor de Tansley-klassen te sommeren (zie tabel 2.1).

Tabel 2.1. Omzetting Tansley-schaal naar numerieke waarden

code	Abundantie	numerieke waarde analyse
s	sparse (zeer zeldzaam voorkomend)	1
r	rare (zeldzaam voorkomend)	2
o	occasional (hier en daar voorkomend)	3
lf	lokaal frequent (regelmatig voorkomend)	4
f	frequent (regelmatig voorkomend)	5
la	lokaal abundant (veel aanwezig)	6
ld	lokaal dominant (overheersend)	8

De trends zijn ook zichtbaar gemaakt in tabellen. Soorten zijn vooruitgegaan (+), achteruitgegaan (-) of gelijk gebleven (=); er is geen rekening gehouden met een sterke of zwakke toename. Bij zeldzaam voorkomende soorten is tevens rekening gehouden met het aantal groeiplaatsen en de exacte aantallen; deze soorten zijn immers ingemeten op locatie en de aantallen zijn preciezer bepaald.



Vegetatie met driedistel (*Carlina vulgaris*); Foto J.M. Reitsma



Groeiplaats blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*); Foto G. Hoefsloot

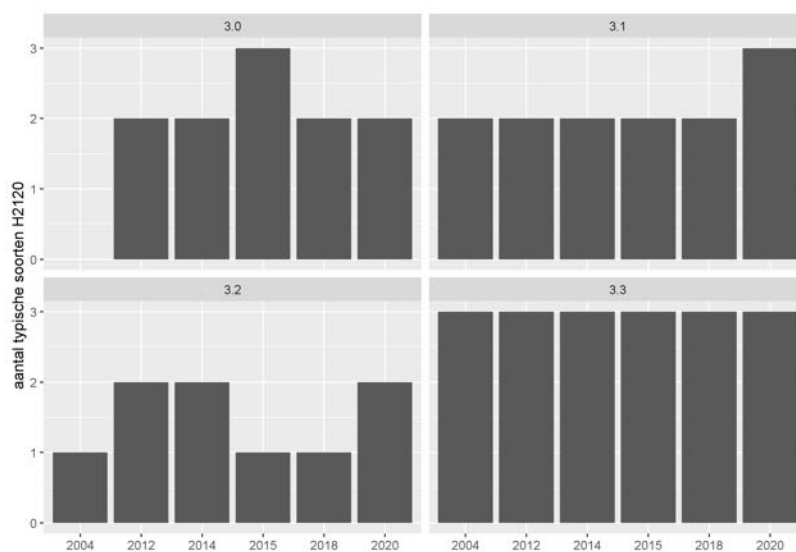


3 Resultaten

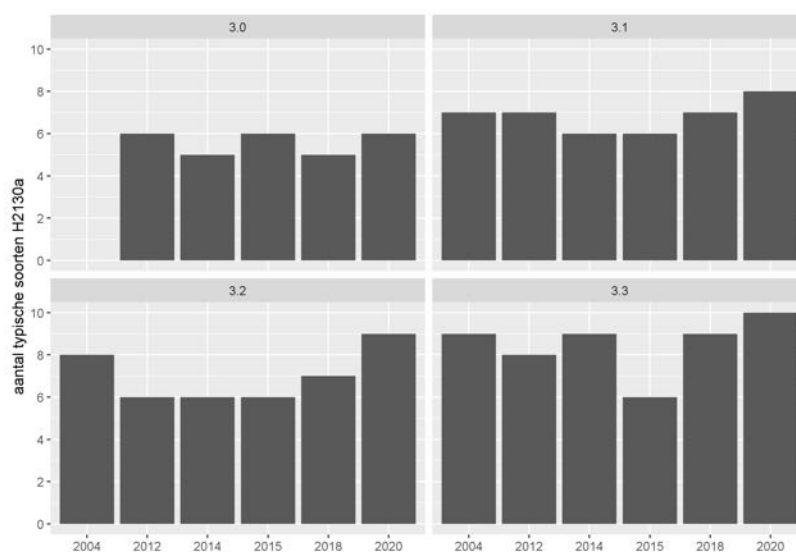
3.1 Typische soorten habitattypen

Presentatie resultaten

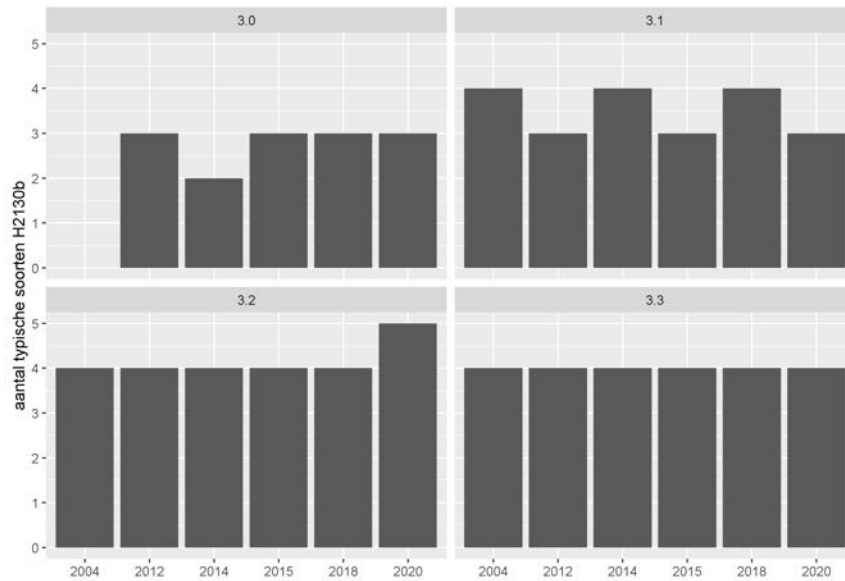
De gegevens zijn gekoppeld aan een bestand van typische soorten voor de hier relevante habitattypen en zijn gepresenteerd in staafdiagrammen (figuur 3.1 t/m 3.6) en in een tabel (tabel 3.1). In totaal zijn 15 typische soorten gevonden, van H2130 Grijze duinen en H2120 Witte duinen (zie tabel 3.1).



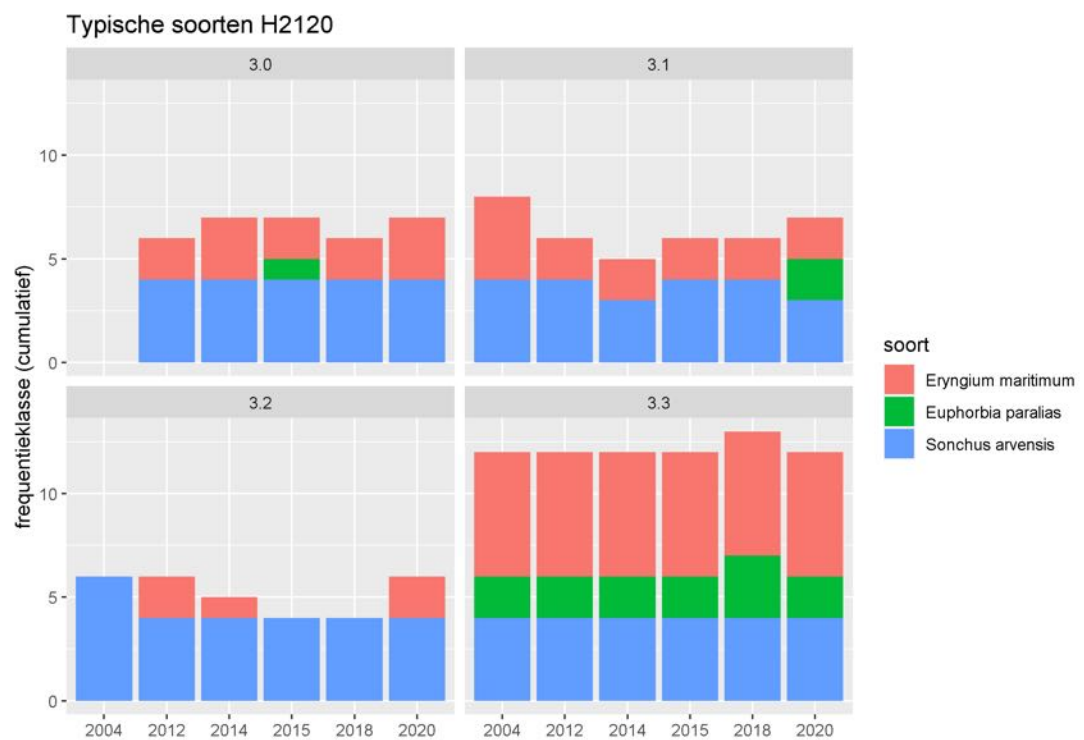
Figuur 3.1 Aantal typische soorten van habitatype H2120 Witte duinen per vak per meetjaar



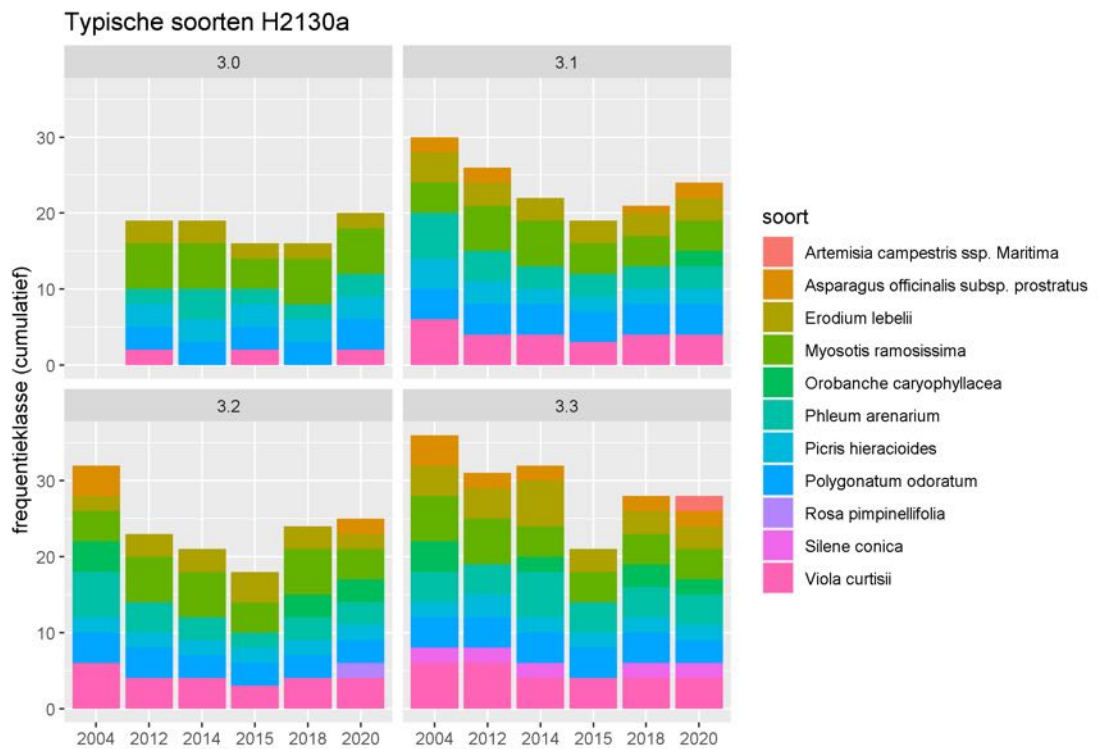
Figuur 3.2 Aantal typische soorten van habitatype H2130A Grijze duinen kalkrijk per vak per meetjaar



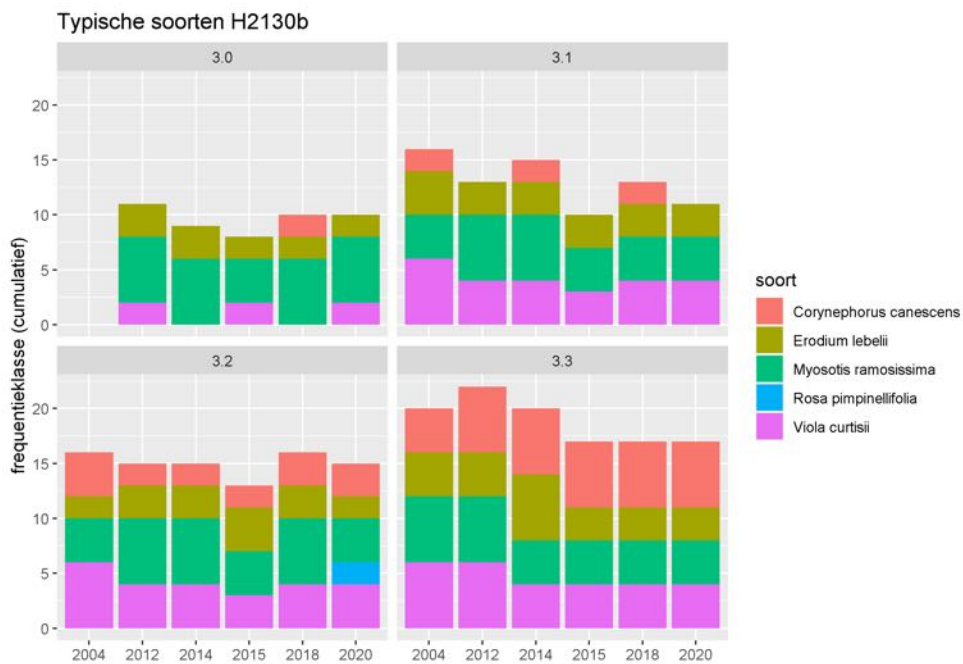
Figuur 3.3 Aantal typische soorten van habitattype H2130B Grijze duinen kalkarm per vak per meetjaar



Figuur 3.4 Cumulatieve abundantie van typische soorten van habitattype H2120 Witte duinen per vak per meetjaar



Figuur 3.5 Cumulatieve abundantie van typische soorten van habitattype H2130A Grijze duinen kalkrijk per vak per meetjaar



Figuur 3.6 Cumulatieve abundantie van typische soorten van habitattype H2130B Grijze duinen kalkarm per vak per meetjaar



Tabel 3.1 Trends in abundantie van typische soorten per vak 2004-2020 (+ toename; = constant; - afname; nvt = soort niet aangetroffen in betreffende vak)

habitat-type	Latijnse naam	Nederlandse naam	3.0	3.1	3.2	3.3
H2120	Eryngium maritimum	Blauwe zeedistel	=	=	=	=
H2120	Euphorbia paralias	Zeewolfsmelk	=	+	nvt	=
H2120	Sonchus arvensis	Akkermelkdistel	=	=	=	=
H2130A	Artemisia campestris ssp. Maritima	Duinaveruit	nvt	nvt	nvt	+
H2130A	Asparagus officinalis subsp. prostratus	Liggende asperge	nvt	=	=	=
H2130A	Orobancha caryophyllacea	Walstrobremraap	nvt	+	=	=
H2130A	Phleum arenarium	Zanddoddegras	=	-	-	=
H2130A	Picris hieracioides	Echt bitterkruid	=	=	=	=
H2130A	Polygonatum odoratum	Welriekende salomonszegel	=	=	=	=
H2130A	Silene conica	Kegelsilene	nvt	nvt	nvt	=
H2130AB	Erodium lebelii	Kleverige reigersbek	=	=	=	=
H2130AB	Myosotis ramosissima	Ruw vergeet-mij-nietje	=	=	=	-
H2130AB	Rosa pimpinellifolia	Duinroosje	nvt	nvt	+	nvt
H2130AB	Viola curtisii	Duinviooltje	=	=	=	-
H2130B	Corynephorus canescens	Buntgras	=	=	=	=
aantal soorten			10	12	12	14
aantal soorten met positieve trend			0	2	1	1
aantal soorten met negatieve trend			0	1	1	2

Tabel 3.1 is tot stand gekomen door tussen de meetjaren (2004-2012, 2012-2014, 2014-2015, 2015-2018, 2018-2020) te turven of er per soort sprake is van een afname (-1), gelijk blijven (=) of toename (+1) van abundantie. In totaal zijn er aldus vijf scores per soort gedurende de meetperiode. Omdat toeval een rol kan spelen evenals methodische verschillen tussen 2004 en de jaren daarna, is er voor gekozen om alleen duidelijke toe- of afnamen in de tabel met respectievelijk '+' en '-' aan te geven. Totalscores tussen -1 en +1 zijn als constant beoordeeld (=). Scores van -2 of lager zijn als '-' beoordeeld, scores van +2 of hoger als '+'.

Interpretatie resultaten

Deelgebied 3.3 is het rijkst aan typische soorten, deelgebied 3.0 is het armst, maar de verschillen zijn niet groot. Wat betreft het aantal typische soorten per habitattypen is de situatie voor H2120 Witte duinen en H2130B Grijze duinen kalkarm constant te noemen. Wat betreft H2130A Grijze duinen kalkrijk lijkt er voor de vakken 3.1, 3.2 en 3.3 de laatste meetjaren sprake te zijn van een lichte toename van het aantal typische soorten.

Kijkend naar de cumulatieve abundantie van de soorten is het beeld iets gevarieerder, maar lijkt voor zowel H2130B Grijze duinen kalkarm als H2130A Grijze duinen kalkrijk sprake te zijn van een lichte afname van de bedekking door typische soorten in de vakken 3.1, 3.2 en 3.3, vooral voor habitattypen H2130A ten opzichte van 2004. De verschillen zijn echter klein en kunnen zijn veroorzaakt door afwijkende meetmethoden (in 2004) of door variatie in weersomstandigheden (droogte in laatste meetjaren).

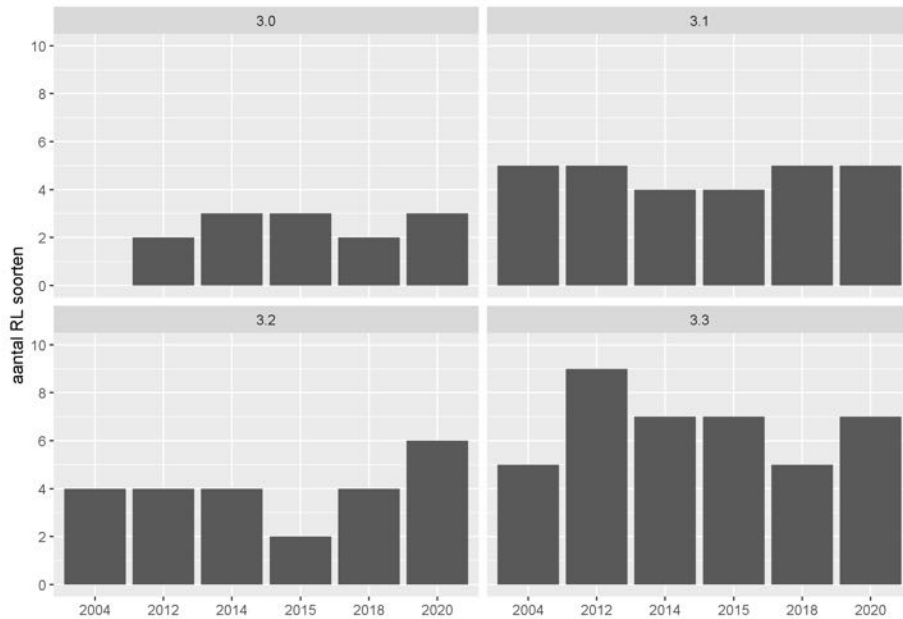
Kijkend naar trends per soort gedurende de meetperiode (tabel 3.1), dan is de conclusie dat er geen sprake is van duidelijke verschuivingen. Alleen in vak 3.3 is sprake van een negatieve trend bij twee soorten van grijs duin (duinviooltje en ruw vergeet-mij-nietje).



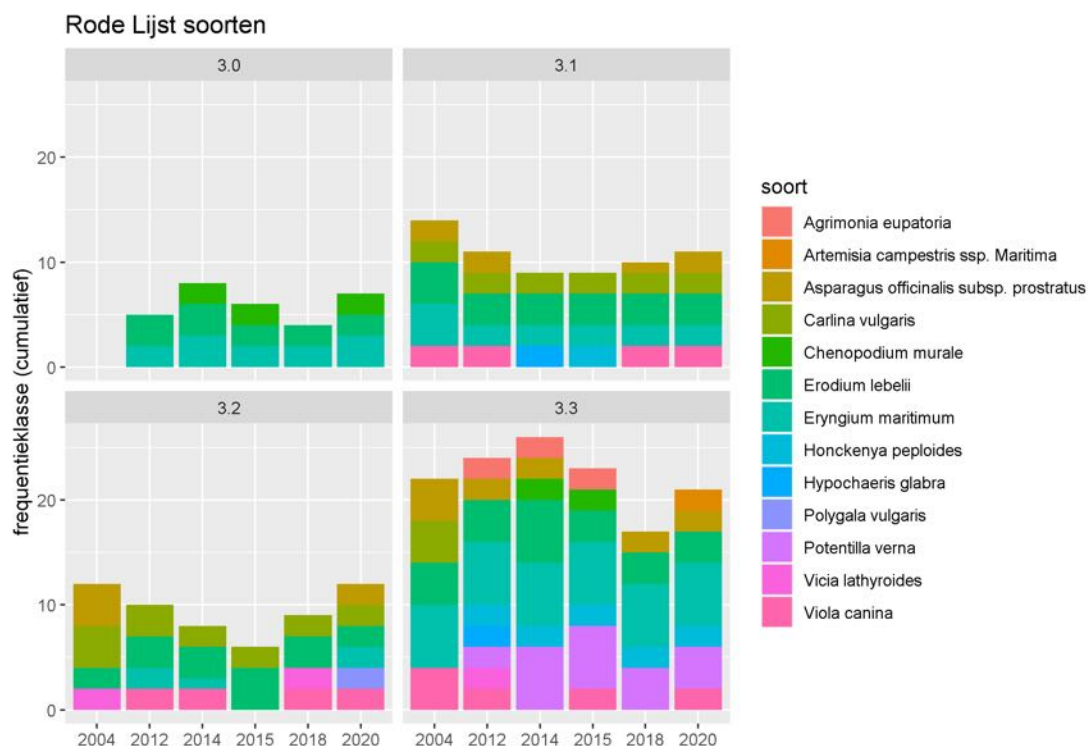
3.2 Soorten van de Rode Lijst

Presentatie resultaten

De gegevens zijn gepresenteerd in figuren 3.7 (aantal soorten) en 3.8 (cumulatieve abundantie) en samengevat in tabel 3.2. In totaal zijn 13 soorten gevonden van de Rode lijst 2012. Tien soorten zijn kenmerkend voor droge duingraslanden, twee soorten zijn kenmerkend voor zeereepvegetaties, één soort is niet echt aan het duingebied gebonden (gewone agrimonie).



Figuur 3.7 Aantal Rode lijstsoorten, per vak per meetjaar



Figuur 3.8 Cumulatieve abundantie Rode lijstsoorten per vak per meetjaar

Tabel 3.2 Trends in abundantie van Rode lijstsoorten per vak 2004-2020 (+ toename; = constant; - afname; nvt = soort niet aangetroffen in betreffende vak). Voor toelichting bij het bepalen van de scores, zie de toelichting bij tabel 3.1

RL2012	Latijnse naam	Nederlandse naam	3.0	3.1	3.2	3.3
GE	Agrimonia eupatoria	Gewone agrimonie	nvt	nvt	nvt	=
KW	Artemisia campestris ssp. Maritima	Duinaveruit	nvt	nvt	nvt	+
KW	Asparagus officinalis subsp. prostratus	Liggende asperge	nvt	=	=	=
BE	Carlina vulgaris	Driedistel	nvt	=	=	-
BE	Chenopodium murale	Muurganzenvoet	+	nvt	nvt	=
BE	Erodium lebelii	Kleverige reigersbek	=	=	=	=
KW	Eryngium maritimum	Blauwe zeedistel	=	=	+	=
KW	Honckenya peploides	Zeepostelein	nvt	=	nvt	+
BE	Hypochaeris glabra	Glad biggenkruid	nvt	=	nvt	=
KW	Polygala vulgaris	Gewone vleugeltjesbloem	nvt	nvt	+	nvt
BE	Potentilla verna	Voorjaarsganzerik	nvt	nvt	nvt	+
KW	Vicia lathyroides	Lathyruswikke	nvt	nvt	=	=
GE	Viola canina	Hondsviooltje	nvt	=	+	=
aantal soorten			3	7	7	12
aantal soorten met positieve trend			0	0	3	3
aantal soorten met negatieve trend			1	0	0	1



Interpretatie resultaten

Deelgebied 3.3 is verreweg het rijkst aan Rode lijst-soorten, deelgebied 3.0 het armst. De meeste Rode lijst-soorten zijn redelijk constant in hun voorkomen gedurende de meetperiode. In de vakken 3.2 en 3.3 overheersen de soorten met een positieve trend, maar het gaat daarbij om wisselende soorten. Er zijn geen opvallende verschillen tussen de referentievakken (3.3 en 3.0) en de effectvakken (3.2 en 3.1).

3.3 Ecologische groepen

Opzet ecologische groepen

Alle aangetroffen soorten zijn ingedeeld in soortgroepen die voor dit gebied relevant zijn, die inzicht geven in de kwaliteit van de relevante habitattypen en daarnaast aansluiten bij zowel de Vegetatie van Nederland (Schaminee *et al.*) als het ecotopensysteem (Runhaar *et al.*, gegevens afkomstig uit de Standaardlijst 2003, beschikbaar via www.floron.nl).

Een eerste aanzet was de indeling in ecologische groepen die is gebruikt door Toeteneel & Van der Hagen (2008), die gebaseerd is op het ecotopensysteem. Deze indeling is iets aangepast om de vraagstelling beter te beantwoorden en om beter aan te sluiten op de Vegetatie van Nederland. Vooral soortgroepen die van belang zijn bij de bepaling van het habitatype zijn apart benoemd. Zo zijn zeereepsoorten er als een aparte ecologische groep uitgehaald. Houtige en niet-houtige soorten zijn tevens onderscheiden, om wat te kunnen zeggen over de mate van verstruiking.

Bij de analyse van de gegevens van vegetatie PQ's (Reitsma *et al.*, 2020) zijn exact dezelfde ecologische groepen onderscheiden. De indeling is weergegeven in tabel 3.3. Bijlage 1 bevat een lijst van alle aangetroffen soorten en de ecologische groep waarin ze zijn ingedeeld.



Tabel 3.3 Indeling in ecologische groepen

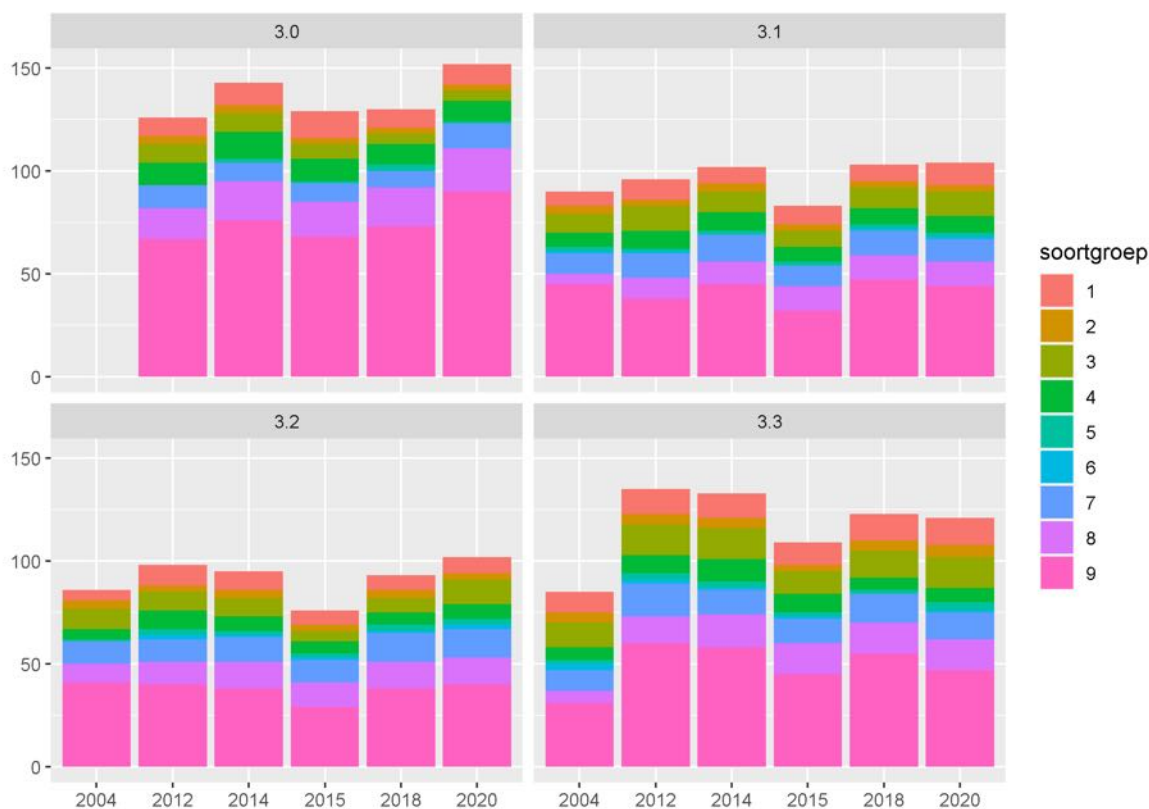
code soortgroep	naam soortgroep	Habitattypen	VVN (Schaminée <i>et al.</i>) best passend	Ecotoop (Runhaar <i>et al.</i>) best passend
1	H2120 Zeereepsoorten	Witte duinen	klasse 22 en 23	soorten van pioniervegetaties op brakke, vochtige tot droge bodem (bP4, bP6)
2	H2130A Pioniers grijze duinen kalkrijk	Grijze duinen, <i>kalkrijk</i>	verbond 14Ca, 14A	Soorten van pioniersvegetaties op droge, voedselarme basische tot zwak zure bodem (P62, P63)
3	H2130A Duingraslanden kalkrijk	Grijze duinen, <i>kalkrijk</i>	klasse 14, verbond 14Cb	Soorten van gesloten korte vegetaties op droge voedselarme basische bodem (G63)
4	H2130A Duinruderalen kalkrijk	Grijze duinen, <i>kalkrijk</i> (onder voorwaarde)	associatie 31Ba1	Soorten van pioniersvegetaties op droge, voedselarme basische tot zwak zure bodem (P62, P63)
5	H2130B Pioniers grijze duinen kalkarm	Grijze duinen, <i>kalkarm</i>	klasse 14, verbond 14Cb;	Soorten van pioniersvegetaties op droge, voedselarme basische tot zwak zure bodem (P62, P63)
6	H2130B Duingraslanden kalkarm	Grijze duinen, <i>kalkarm</i>	klasse 14, verbond 14Cb; klasse 19	Soorten van gesloten korte vegetaties op droge voedselarme zure tot zwak zure bodem (G62)
7	H2130B Duingraslanden restgroep	Grijze duinen	klasse 14	Soorten van gesloten korte vegetaties op droge voedselarme zure tot basische bodem (G62, G63)
8	Houtige soorten van bos en struweel	Duindoornstruwelen, Duinbossen	klasse 37 en 43	Soorten van struwelen en bossen (H)
9	Overige soorten	-	klasse 14, 17, 32, 33, 37 en 43	Soorten van struwelen en bossen (H), Soorten van ruigten (R), Soorten van pioniersvegetaties op niet te droge, matig tot zeer voedselrijke bodem (P47, P48), Soorten van gesloten korte vegetaties op vochtige voedselarme tot voedselrijke basische bodem (G2-G4)

In termen van deze ecologische groepen is de hypothese:

- Als sprake is van een afgenomen saltspray, zal de successie sneller verlopen. Houtige gewassen (groep 8) zullen toenemen. Pioniers van droge duingraslanden (groepen 2 en 5), zeereepsoorten (groep 1) en duingraslandsoorten (groep 3 en 5) zullen afnemen.
- Als sprake is van een toegenomen zandspray, zal de vegetatie opener worden. Zeereepsoorten (groep 1) en pioniers van droge duingraslanden (groep 2 en 5) en ruderaal vegetaties (groepen 4 en 9) zullen toenemen. Bij sterke overstuiving zouden vegetaties van (duin)graslanden overstoven kunnen worden, maar bij lichte overstuiving kan de kwaliteit verbeteren (hogere frequentie van deze soorten). Er kan echter wel een verschuiving optreden van zuur naar basisch: van groep 5 en 6 naar groep 2 en 3. Struweel, ruigte en bos (groepen 8 en 9) zullen niet afnemen als de toename gering is, maar de ontwikkeling in de richting van die vegetaties zal wel langzamer verlopen.

Presentatie resultaten

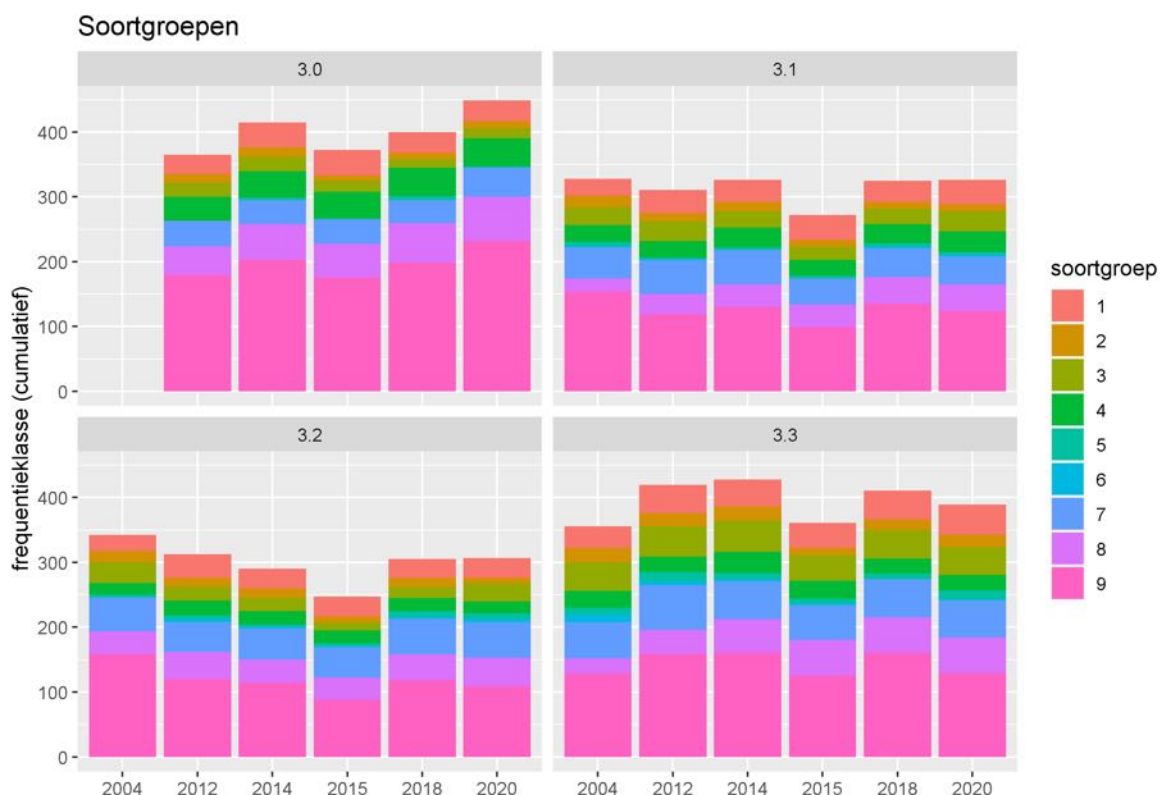
De gegevens zijn weergegeven in de figuren 3.9 (aantal soorten) en 3.10 (cumulatieve abundantie). De trends zijn samengevat in tabel 3.4.



Figuur 3.9 Aantal soorten per ecologische groep per vak per meetjaar

Legenda (bij figuur 3.9 en 3.10)

- 1 = H2120 Zeereepsoorten
- 2 = H2130A Pioniers grijze duinen kalkrijk
- 3 = H2130A Duingraslanden kalkrijk
- 4 = H2130A Duinrunderalen kalkrijk
- 5 = H2130B Pioniers grijze duinen kalkarm
- 6 = H2130B Duingraslanden kalkarm
- 7 = H2130B Duingraslanden restgroep
- 8 = Houtige soorten van bos en struweel
- 9 = Overige soorten



Figuur 3.10 Cumulatieve abundantie soortgroepen per vak per meetjaar

Tabel 3.4 Trends in abundantie soorten per ecologische groep per vak 2004-2020 (+ toename; ++ sterke toename; = constant; - afname; -- sterke afname; nvt = soort niet aangetroffen in betreffende vak). Voor toelichting bij het bepalen van de scores, zie de toelichting bij tabel 3.1*

soortgroep	gemiddeld n_soorten per vak	3.0	3.1	3.2	3.3
1 = H2120 Zeereepsoorten	14	=	+	+	+
2 = H2130A Pioniers grijze duinen kalkrijk	5	=	--	--	=
3 = H2130A Duingraslanden kalkrijk	15	-	=	=	=
4 = H2130A Duinruderalen kalkrijk	12	=	++	=	+
5 = H2130B Pioniers grijze duinen kalkarm	4	+	+	++	+
6 = H2130B Duingraslanden kalkarm	2	nvt	=	++	--
7 = H2130B Duingraslanden restgroep	14	=	=	+	=
8 = Houtige soorten van bos en struweel	17	++	++	=	++
9 = Overige soorten	83	=	=	=	=

* Omdat het hier gaat om groepen soorten zijn de totaalscores per groep gedeeld door het aantal soorten in die groep. Scores tussen -0,5 en +0,5 zijn als constant beoordeeld (=). Scores tussen -0,5 en -1 als afname (-), scores < -1 als sterke afname (--), scores tussen 0,5 en 1 als toename (+) en scores hoger dan 1 als sterke toename (++)

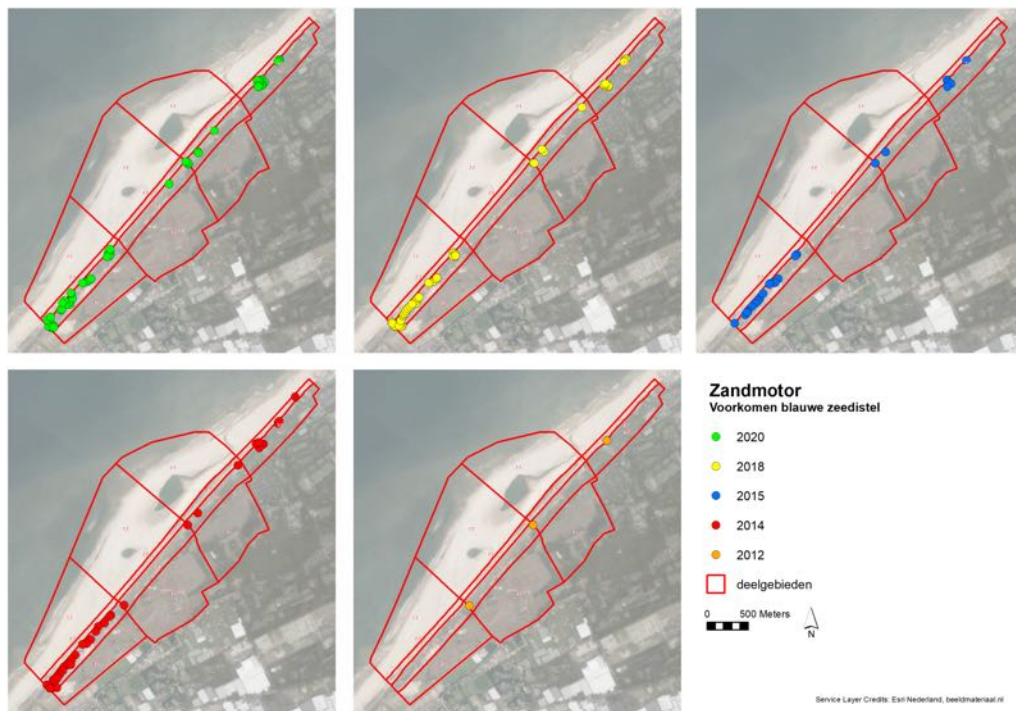


Interpretatie resultaten

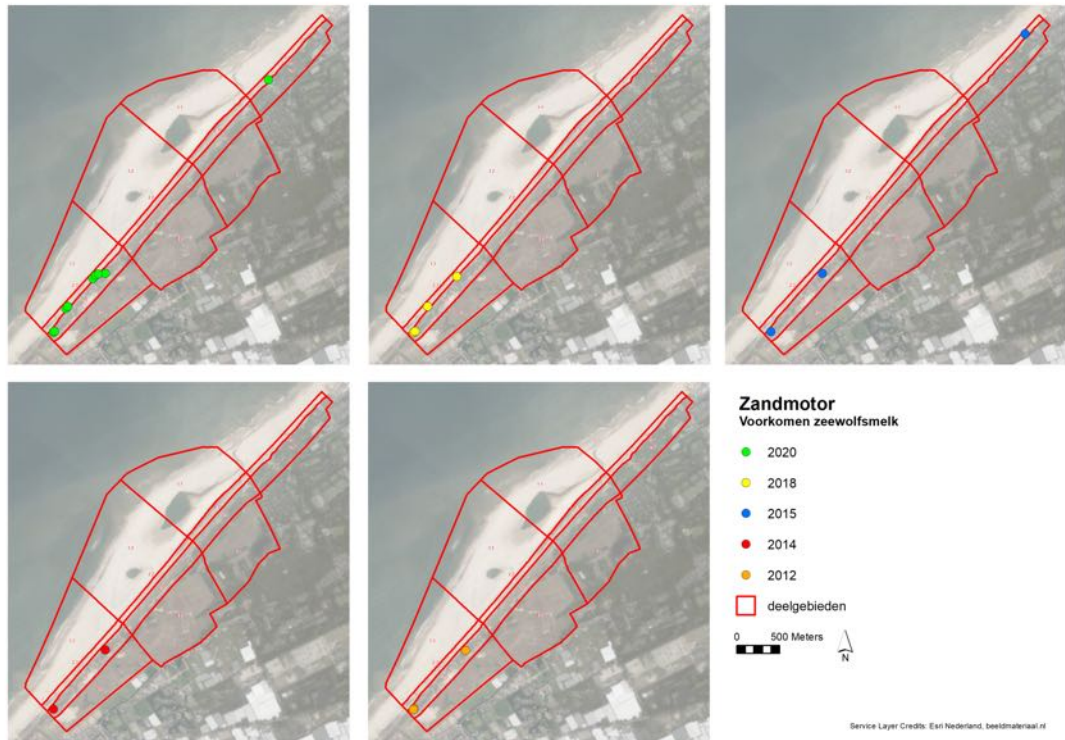
In totaal zijn er 256 soorten waargenomen. In de meeste vakken is het aantal soorten het hoogst in 2020, en lijkt over de gehele meetperiode bezien sprake van toename van het aantal soorten. De cumulatieve abundantie is voor vak 3.0 eveneens het hoogst in 2020. Alleen in vak 3.2 neemt de abundantie over de hele periode bezien enigszins af, voor de overige vakken is geen trend waarneembaar.

De referentievakken 3.0 en 3.3 zijn duidelijk soortenrijker dan de effectvakken 3.1 en 3.2.

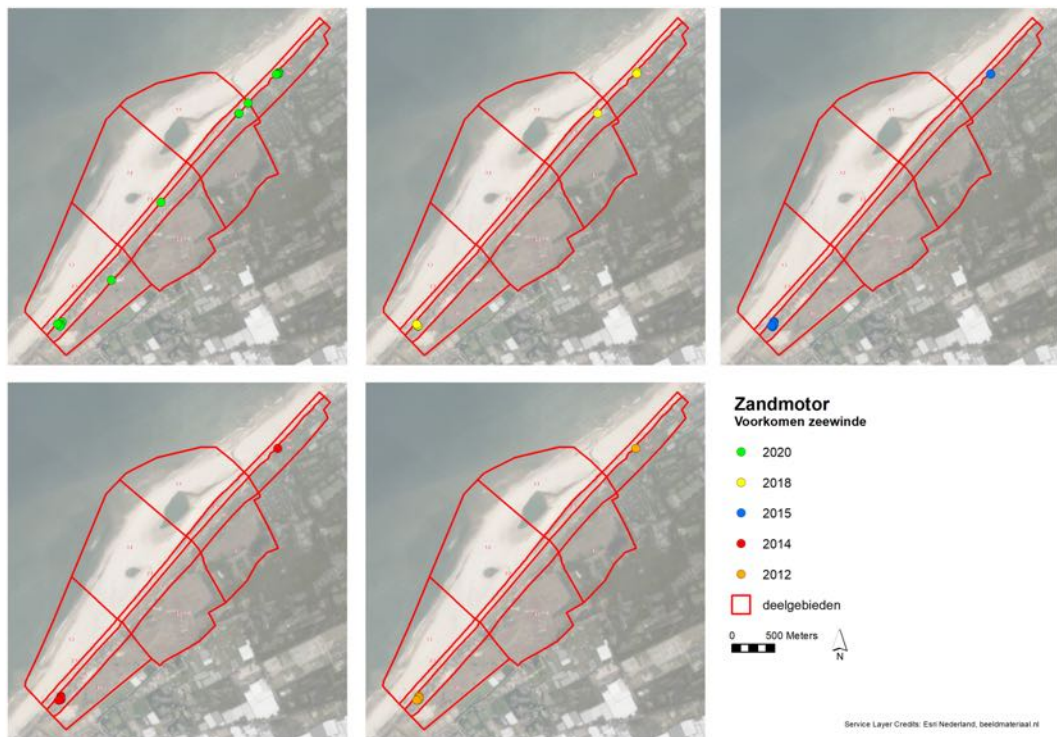
Ecologische groep 1 (soorten van de zeereep), met soorten als helm en blauwe zeedistel, vertoont over de hele linie een netto toename, vooral in de vakken 3.1, 3.2 en 3.3. Dit is enigszins verrassend omdat de oorspronkelijke zeereep (deelgebied Zeerepen 1987) door de aanleg van de Kustversterking 2010 en de Zandmotor verder van de directe invloed van zout, zand en wind is komen te liggen. Van een aantal van deze soorten zijn door de jaren heen meer nauwkeurig de vindplaatsen in gemeten. Figuren 3.11-3.13 geven een beeld van de veranderingen voor de soorten blauwe zeedistel, zeewolfsmelk en zeewinde.



Figuur 3.11 Vindplaatsen van blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*) per meetjaar



Figuur 3.12 Vindplaatsen van zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*) per meetjaar



Figuur 3.13 Vindplaatsen van zeewinde (*Convolvulus soldanella*) per meetjaar



Pioniersoorten van kalkrijke duinen (groep 2), met soorten als ruw vergeet-mij-nietje en zanddoddegras, lijken sterk afgenomen in de effectvakken 3.1 en 3.2, maar deze soortgroep bevat diverse eenjarige soorten die van jaar tot jaar sterk in aantal kunnen verschillen (kandelaartje bijvoorbeeld). Ook vanwege het geringe aantal soorten in deze groep, is het lastig een trend vast te stellen.

De soorten van kalkrijke duingraslanden (ecologische groep 3), waaronder veel kenmerkende soorten van habitatype H2130A Grijze duinen kalkrijk zoals kruipend stalkruid en welriekende salomonszegel, zijn in de vakken 3.1-3.3 constant; in vak 3.0 is sprake van een (lichte) afname.

Bij de groep van duinruderalen van kalkrijke duinen (groep 4), met soorten als veldhondstong en slangenkruid, is sprake van een (sterke) toename in de vakken 3.1. en 3.3. Omdat dit in feite 'storingssoorten' betreft die vaak optreden onder invloed van begrazing (door geiten, schapen, konijnen) of verwijderen van struweel (inclusief afgraven toplaag), hoeft een afname/toename ook niet per definitie negatief/positief te worden beoordeeld.

Ecologische groep 5, pioniersoorten van kalkarme duingraslanden zoals schapenzuring en buntgras, heeft een (zeer) klein aantal soorten met een geringe cumulatieve bedekking. Er is voor deze groep sprake van een toename in alle vakken. Ook soortgroep 6, soorten van kalkarme duingraslanden, zoals muizenoor en hondsviooltje, is erg schaars in de buitenduin van Solleveld; hier is het beeld wisselend. Vanwege het gering aantal soorten in deze groepen is het lastig een trend vast te stellen.

Ecologische groep 7, met soorten als geel walstro en gewone veldbies, bestaat uit relatief algemene soorten van duingraslanden die zowel in kalkrijke als in meer kalkarme omstandigheden voorkomen. Deze groep is alleen in (effect)vak 3.2 toegenomen, in de overige vakken constant.

Houtige soorten (groep 8) zijn – met uitzondering van vak 3.2 - overal (sterk) toegenomen. Dit kan verband houden met een afname van saltspray, maar ook met voortgaande successie (vegetatieontwikkeling) in dit relatief jonge, pas in 1987 aangelegde deel van de buitendünen van Solleveld. Overigens wordt het verwijderen van struweel -als beheermaatregel tegen verstruiking- toegepast in het gebied; desondanks is er dus sprake van een toename van struweelsoorten.

De (grote) groep van overige soorten (groep 9) omvat zeer uiteenlopende soorten als akkerdistel, hondsdraf en bezemkruid. Deze groep is in alle vakken constant. Omdat deze groep weinig kenmerkende duinsoorten bevat is de koppeling met de Zandmotor ook minder van belang.





4 Conclusies

Gemeten veranderingen

In totaal zijn vijftien 'typische soorten' van duinhabitattypen gevonden, waarvan drie van H2120 Witte duinen en twaalf van H2130 Grijze duinen. Wat betreft het aantal typische soorten per habitatype is de situatie voor H2120 Witte duinen en H2130B Grijze duinen kalkarm constant te noemen, bij H2130A Grijze duinen kalkrijk lijkt er voor de vakken 3.1, 3.2 en 3.3 de laatste meetjaren sprake te zijn van een lichte toename.

Wat betreft de cumulatieve abundantie van de typische soorten is het beeld iets gevarieerder, maar lijkt voor zowel H2130B Grijze duinen kalkarm als H2130A Grijze duinen kalkrijk sprake te zijn van een lichte afname van de bedekking door typische soorten in de vakken 3.1, 3.2 en 3.3, vooral voor habitatype H2130A ten opzichte van 2004. De verschillen zijn echter klein en kunnen zijn veroorzaakt door afwijkende meetmethoden (in 2004) of door variatie in weersomstandigheden (droogte in laatste meetjaren). Kijkend naar trends per soort, dan is de conclusie dat er geen sprake is van duidelijke verschuivingen. Alleen in vak 3.3 is sprake van een negatieve trend bij twee soorten van grijs duin (duinviooltje en ruw vergeet-mij-nietje).

In totaal zijn dertien soorten van de Rode lijst 2012 gevonden. Deelgebied 3.3 is verreweg het rijkst aan Rode lijst-soorten, deelgebied 3.0 het armst. De meeste Rode lijst-soorten zijn redelijk constant in hun voorkomen gedurende de meetperiode. In de vakken 3.2 en 3.3 overheersen de soorten met een positieve trend, maar het gaat daarbij om wisselende soorten. Er zijn geen opvallende verschillen tussen de referentievakken (3.3 en 3.0) en de effectvakken (3.2 en 3.1).

Uit nadere beschouwing van de veranderingen in ecologische soortgroepen blijken vooral twee ontwikkelingen eruit te springen: een (lichte) toename van soorten van de zeereep in de vakken 3.1, 3.2 en 3.3 en een (sterke) toename van houtige soorten over de hele linie.

Evaluatievraag: heeft de Zandmotor invloed op de botanische waarde van de buitenduinen van Solleveld?

De verschuivingen binnen typische soorten van habitattypen zijn gering en de verschillen tussen de vakken niet eenduidig; ze kunnen bovendien veroorzaakt zijn door afwijkende meetmethoden (in 2004) of door variatie in weersomstandigheden (droogte in laatste meetjaren).

Van een verschil tussen effectvakken en referentievakken is niet of nauwelijks sprake wat betreft het voorkomen van Rode lijstsoorten. De belangrijkste veranderingen binnen de ecologische soortgroepen (lichte toename zeereepsoorten en (sterke) toename van struweelsoorten) lijken niet te wijzen op verschillen tussen effectvakken en referentievakken, aangezien deze ontwikkelingen zich voor doen over de gehele linie.

Alles bij elkaar kan worden geconcludeerd dat vooralsnog geen sprake is van duidelijke verschillen in ontwikkeling van de botanische kwaliteiten in de verschillende vakken die zou kunnen duiden op een negatief (of positief) effect van de Zandmotor. Hierbij moet worden bedacht dat het bij de typische soorten van duinhabitats en bij de Rode lijstsoorten



om kleine aantallen gaat en dat de natuurlijke variatie van jaar tot jaar relatief groot kan zijn. Ook kan worden verwacht dat voor zover de Zandmotor tot effecten zou kunnen leiden deze waarschijnlijk pas na verloop van jaren (duidelijker) zichtbaar worden omdat de meeste soorten relatief langzaam reageren op veranderende omstandigheden.



Literatuur

- Loermans, J.H.T., J.M. Reitsma & J. de Jong, 2020. Habitatkartering Buitenduinen Solleveld 2012-2020. Monitoring Pilot Zandmotor. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapport nummer 20-237.
- Meijden, R. van der, 2005. Heukels' Flora van Nederland. 23e druk. Wolters-Noordhoff bv Groningen/Houten, The Netherlands.
- Reitsma, J.M., M. Japink & L. Leusink, 2020. Monitoringsprogramma Zandmotor – onderdeel Duinen. Vegetatie PQ's 2011 – 2020. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapport nummer 20-242
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda, & F. Verloove 2004. Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. Gorteria 30: 12-26
- Toeteneel & Van der Hagen, 2008. De Flora van Solleveld. Ecologische analyse inventarisaties 1993, 1998 en 2004. Kartering aandachtsoorten Solleveld 2004
- Vertegaal, C.T.M., S.M. Arens & J.M. Reitsma, 2016. Monitoring Pilot Zandmotor, onderdeel duinen. Eindevaluatie 2011-2015. Witteveen+Bos Deventer. Rapport RW1809-275/16-003.976 i.o.v. Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving.
- Zuid-Hollands Landschap, 2013. Beheerplan 2012-2017 bijzondere natuurwaarden Solleveld & Kapittelduinen.





Bijlage I Toebedeling soorten aan (lokale) ecologische groepen

Latijnse naam	Nednaam	Ecologische groep	Naam Ecologische groep
<i>Ammophila arenaria</i>	Helm	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Atriplex littoralis</i>	Strandmelde	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Cakile maritima</i>	Zeeraket	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Cerastium diffusum</i>	Scheve hoornbloem	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Cochlearia danica</i>	Deens lepelblad	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Convolvulus soldanella</i>	Zeewinde	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Elytrigia atherica</i>	Zeekweek	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>boreoatlantica</i>	Biestarwegras	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Eryngium maritimum</i>	Blauwe zeedistel	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Euphorbia paralias</i>	Zeewolfsmelk	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Festuca arenaria</i>	Duinzwengras	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Glaucium flavum</i>	Gele hoempapaver	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Honckenya peploides</i>	Zeepostelein	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Leymus arenarius</i>	Zandhaver	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Plantago coronopus</i>	Hertschoomweegbree	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Salsola kali</i>	Zacht loogkruid	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Sonchus arvensis</i>	Akkermelkdistel	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Reukloze kamille	1	H2120 Zeereepsoorten
<i>Artemisia campestris</i> ssp. <i>Martima</i>	Duinaveruit	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Erodium lebelii</i>	Kleverige reigersbek	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Phleum arenarium</i>	Zanddoddegras	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Kandelaartje	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Silene conica</i>	Kegelsilene	2	H2130_A Pioniers grijze duinen kalkrijk
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	Liggende asperge	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Daucus carota</i>	Peen	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Eryngium campestre</i>	Kruisdistel	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Helictotrichon pubescens</i>	Zachte haver	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Koeleria macrantha</i>	Smal fakkelgras	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Lotus comiculatus</i>	Gewone rolklaver	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Ononis repens</i> subsp. <i>repens</i>	Kruipend stalkruid	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Walstrobremraap	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Polygonatum odoratum</i>	Welriekende salomonszegel	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Potentilla verna</i>	Voorjaarsganzerik	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolboterbloem	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Duinroos	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Thalictrum minus</i>	Kleine ruit	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Gele morgenster	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Trifolium arvense</i>	Hazenpootje	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Trifolium campestre</i>	Liggende klaver	3	H2130_A Duingraslanden kalkrijk
<i>Anchusa arvensis</i>	Kromhals	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossentong	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende distel	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Chenopodium murale</i>	Muurganzenvoet	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Corispermum intermedium</i>	Smal vlieszaad	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Cynoglossum officinale</i>	Veldhondstong	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Datura stramonium</i>	Doomappel	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Diploxys tenuifolia</i>	Grote zandkool	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Oenothera glazioviana</i>	Grote teunisbloem	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Oenothera species</i>	Teunisbloem	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Saponaria officinalis</i>	Zeepkruid	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Solanum triflorum</i>	Driebloemige nachtschade	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Verbascum phlomoides</i>	Keizerskaars	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk
<i>Verbascum thapsus</i>	Koningskaars	4	H2130_A Duinruderale kalkrijk



Latijnse naam	Nednaam	Ecologische groep	Naam Ecologische groep
<i>Aira praecox</i>	Vroege haver	5	H2130_B Pioniers grijze duinen kalkarm
<i>Corynephorus canescens</i>	Buntgras	5	H2130_B Pioniers grijze duinen kalkarm
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	5	H2130_B Pioniers grijze duinen kalkarm
<i>Potentilla argentea</i>	Viltganzerik	5	H2130_B Pioniers grijze duinen kalkarm
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	5	H2130_B Pioniers grijze duinen kalkarm
<i>Agrostis vinealis</i>	Zandstruisgras	6	H2130_B Duingraslanden kalkarm
<i>Festuca filiformis</i>	Fijn schapengras	6	H2130_B Duingraslanden kalkarm
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	6	H2130_B Duingraslanden kalkarm
<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	6	H2130_B Duingraslanden kalkarm
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Gewone zandmuur	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Carex arenaria</i>	Zandzegge	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Cerastium arvense</i>	Akkerhoombloem	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Zandhoombloem	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewone reigersbek	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Erophila verna</i>	Vroegeling	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Galium verum</i>	Geel walstro	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Hypochaeris glabra</i>	Glad biggenkruid	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggenkruid	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Sedum album</i>	Wit vetkruid	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Veronica officinalis</i>	Mannetjesereprijs	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Vicia lathyroides</i>	Lathyruswikke	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	7	H2130_B Duingraslanden restgroep
<i>Acer campestre</i>	Spaanse aak	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Cornus sanguinea</i>	Rode komoelje	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Elaeagnus species</i>	Olijfwilg	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Euonymus europaeus</i>	Wilde kardinaalsmuts	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Hedera helix</i>	Klimop	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wilde kamperfoelie	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Lycium barbarum</i>	Boksdoo	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Malus sylvestris</i>	Appel	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Parthenocissus inserta</i>	Valse wingerd	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Populus tremula</i>	Ratelpopulier	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Prunus spinosa</i>	Sleedoo	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Pyrus species</i>	Peer	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Quercus robur</i>	Zomereik	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Rhamnus cathartica</i>	Wegedoo	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Rosa canina</i>	Hondsroos	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Rosa rugosa</i>	Rimpelroos	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Symphoricarpos alba</i>	Sneeuwbes	8	Houtige soorten van bos en struweel
<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	9	Overige soorten
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	9	Overige soorten
<i>Agrostis capillaris</i>	Gewoon struisgras	9	Overige soorten
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	9	Overige soorten
<i>Alliaria petiolata</i>	Look zonder look	9	Overige soorten
<i>Allium vineale</i>	Kraailook	9	Overige soorten
<i>Anagallis arvensis subsp. arvensis</i>	Rood guichelheil	9	Overige soorten
<i>Anisantha sterilis</i>	Ijle dravik	9	Overige soorten
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewoon reukgras	9	Overige soorten
<i>Anthriscus caucalis</i>	Fijne kervel	9	Overige soorten
<i>Aphanes inexpectata</i>	Kleine leeuwentand	9	Overige soorten
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Zandraket	9	Overige soorten
<i>Arctium lappa</i>	Grote klit	9	Overige soorten
<i>Arctium minus</i>	Gewone klit	9	Overige soorten



Latijnse naam	Nednaam	Ecologische groep	Naam Ecologische groep
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>Elatius</i>	Glanshaver	9	Overige soorten
<i>Artemisia vulgaris</i>	Bijvoet	9	Overige soorten
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	Asperge	9	Overige soorten
<i>Atriplex patula</i>	Uitstaande melde	9	Overige soorten
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	9	Overige soorten
<i>Brassica napus</i>	Koolzaad	9	Overige soorten
<i>Bromus hordeaceus</i>	Zachte dravik	9	Overige soorten
<i>Bryonia dioica</i>	Heggenrank	9	Overige soorten
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet	9	Overige soorten
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Herderstasje	9	Overige soorten
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	9	Overige soorten
<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	9	Overige soorten
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge	9	Overige soorten
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	Gewone hoombloem	9	Overige soorten
<i>Chamerion angustifolium</i>	Wilgenroosje	9	Overige soorten
<i>Chelidonium majus</i>	Stinkende gouwe	9	Overige soorten
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	9	Overige soorten
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	9	Overige soorten
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	9	Overige soorten
<i>Claytonia perfoliata</i>	Winterpostelein	9	Overige soorten
<i>Conium maculatum</i>	Gevlekte scheerling	9	Overige soorten
<i>Convolvulus arvensis</i>	Akkerwinde	9	Overige soorten
<i>Conyza canadensis</i>	Canadese fijnstraal	9	Overige soorten
<i>Coronopus didymus</i>	Kleine varkenskers	9	Overige soorten
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	9	Overige soorten
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	9	Overige soorten
<i>Digitaria ischaemum</i>	Glad vingergras	9	Overige soorten
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	9	Overige soorten
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	9	Overige soorten
<i>Elytrigia repens</i>	Kweek	9	Overige soorten
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	9	Overige soorten
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	9	Overige soorten
<i>Equisetum hyemale</i>	Schaafstro	9	Overige soorten
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	9	Overige soorten
<i>Fallopia dumetorum</i>	Heggeduizendknoop	9	Overige soorten
<i>Fallopia japonica</i>	Japane duizendknoop	9	Overige soorten
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	9	Overige soorten
<i>Festuca rubra</i> s.l.	Roodzwenkgras	9	Overige soorten
<i>Festuca species</i>	Zwenkgras	9	Overige soorten
<i>Fumaria officinalis</i>	Gewone duivenkervel	9	Overige soorten
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	9	Overige soorten
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	9	Overige soorten
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek	9	Overige soorten
<i>Geranium robertianum</i>	Robertskruid	9	Overige soorten
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	9	Overige soorten
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	9	Overige soorten
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Bleekgele droogbloem	9	Overige soorten
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gewone berenklauw	9	Overige soorten
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	9	Overige soorten
<i>Hordeum murinum</i>	Kruiptertje	9	Overige soorten
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Wilde hyacint	9	Overige soorten
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint Janskruid	9	Overige soorten
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	9	Overige soorten
<i>Lactuca serriola</i>	Kompassla	9	Overige soorten
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	9	Overige soorten
<i>Lamium purpureum</i>	Paarse dovenetel	9	Overige soorten
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	9	Overige soorten
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje	9	Overige soorten
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	9	Overige soorten
<i>Malva neglecta</i>	Klein kaaseskruid	9	Overige soorten
<i>Melilotus officinalis</i>	Citroengele honinklaver	9	Overige soorten
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	9	Overige soorten
<i>Myosotis arvensis</i>	Akkervergeet-mij-nietje	9	Overige soorten
<i>Onopordium acanthium</i>	Wegdistel	9	Overige soorten
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein	9	Overige soorten
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	9	Overige soorten



Latijnse naam	Nednaam	Ecologische groep	Naam Ecologische groep
Papaver rhoeas	Grote klaproos	9	Overige soorten
Papaver somnifera	Slaapbol	9	Overige soorten
Pentaglottis sempervirens	Overblijvende ossentong	9	Overige soorten
Persicaria lapathifolia	Beklierde duizendknoop	9	Overige soorten
Phalaris arundinacea	Rietgras	9	Overige soorten
Phleum pratense subsp. Pratense	Timoteegras	9	Overige soorten
Phragmites australis	Riet	9	Overige soorten
Plantago lanceolata	Smalle weegbree	9	Overige soorten
Plantago major subsp. Major	Grote weegbree	9	Overige soorten
Poa angustifolia	Smal beemdgras	9	Overige soorten
Poa annua	Straatgras	9	Overige soorten
Poa pratensis	Veldbeemdgras	9	Overige soorten
Poa trivialis	Ruw beemdgras	9	Overige soorten
Polygonatum multiflorum	Gewone salomonszegel	9	Overige soorten
Polygonum aviculare	Gewoon varkensgras	9	Overige soorten
Polypodium vulgare	Gewone eikvaren	9	Overige soorten
Portulaca oleracea	Postelein	9	Overige soorten
Potentilla anserina	Zilverschoon	9	Overige soorten
Potentilla reptans	Vijfvingerkruid	9	Overige soorten
Ranunculus acris	Scherpe boterbloem	9	Overige soorten
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	9	Overige soorten
Rubus caesius	Dauwbraam	9	Overige soorten
Rubus fruticosus	Gewone braam	9	Overige soorten
Rumex acetosa	Veldzuring	9	Overige soorten
Rumex crispus	Kruhzuring	9	Overige soorten
Sagina apetala	Donkere vetmuur	9	Overige soorten
Sagina procumbens	Liggende vetmuur	9	Overige soorten
Salix repens	Kruipwilg	9	Overige soorten
Scrophularia vernalis	Voorjaarshelmkruid	9	Overige soorten
Scutellaria galericulata	Blauw glidkruid	9	Overige soorten
Sedum telephium	Hemelseutel	9	Overige soorten
Senecio inaequidens	Bezemkruiskruid	9	Overige soorten
Senecio jacobaea	Jakobskruiskruid	9	Overige soorten
Senecio sylvaticus	Boskruiskruid	9	Overige soorten
Senecio viscosus	Kleverig kruiskruid	9	Overige soorten
Senecio vulgaris	Klein kruiskruid	9	Overige soorten
Silene dioica	Dagkoekoeksbloem	9	Overige soorten
Silene latifolia	Avondkoekoeksbloem	9	Overige soorten
Sisymbrium officinale	Gewone raket	9	Overige soorten
Solanum dulcamara	Bitterzoet	9	Overige soorten
Solanum lycopersicum	Tomaat	9	Overige soorten
Solanum nigrum	Zwarte nachtschade	9	Overige soorten
Solidago gigantea	Late guldenroede	9	Overige soorten
Sonchus asper	Gekroesde melkdistel	9	Overige soorten
Sonchus oleraceus	Gewone melkdistel	9	Overige soorten
Stellaria media	Vogelmuur	9	Overige soorten
Stellaria pallida	Duinvogelmuur	9	Overige soorten
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	9	Overige soorten
Taraxacum officinale	Paardenbloem	9	Overige soorten
Trifolium dubium	Kleine klaver	9	Overige soorten
Trifolium pratense	Rode klaver	9	Overige soorten
Trifolium repens	Witte klaver	9	Overige soorten
Tussilago farfara	Klein hoefblad	9	Overige soorten
Urtica dioica	Grote brandnetel	9	Overige soorten
Urtica urens	Kleine brandnetel	9	Overige soorten
Valeriana officinalis	Grote valeriaan	9	Overige soorten
Valerianella locusta	Veldsla	9	Overige soorten
Verbena officinalis	Ijzerhard	9	Overige soorten
Veronica arvensis	Veldereprijs	9	Overige soorten
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	9	Overige soorten
Veronica hederifolia	Klimopereprijs	9	Overige soorten
Vicia hirsuta	Ringelwikke	9	Overige soorten
Vicia sativa subsp. nigra	Smalle wikke	9	Overige soorten
Yucca spec	Palmlelie	9	Overige soorten



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
Telefoon 0345-512710
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl