



Trends van planten in het LMF-A in Berkheide, Meijendel en Solleveld in de periode 1999-2019

Laurens Sparrius en Dion van der Hak

Rapportnummer 2021.010

Trends van planten in het LMF-A in Berkheide, Meijendel en Solleveld in de periode 1999-2019

Rapport nr.: 2021.010

Datum uitgave: 28-5-2021

Auteurs: Laurens Sparrius en Dion van der Hak

Productie: Stichting RAVON afdeling FLORON
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

info@floron.nl
www.floron.nl

Opdrachtgever: DUNEA

Contactpersoon opdrachtgever: Harrie van der Hagen

Omslagfoto: Gevlekte rietorchis / Laurens Sparrius

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Sparrius, L.B. & D.D. van der Hak, 2021. Trends van planten in het LMF-A in Berkheide, Meijendel en Solleveld in de periode 1999-2019. FLORON-rapport 2021.010. FLORON, Nijmegen. 24 p.

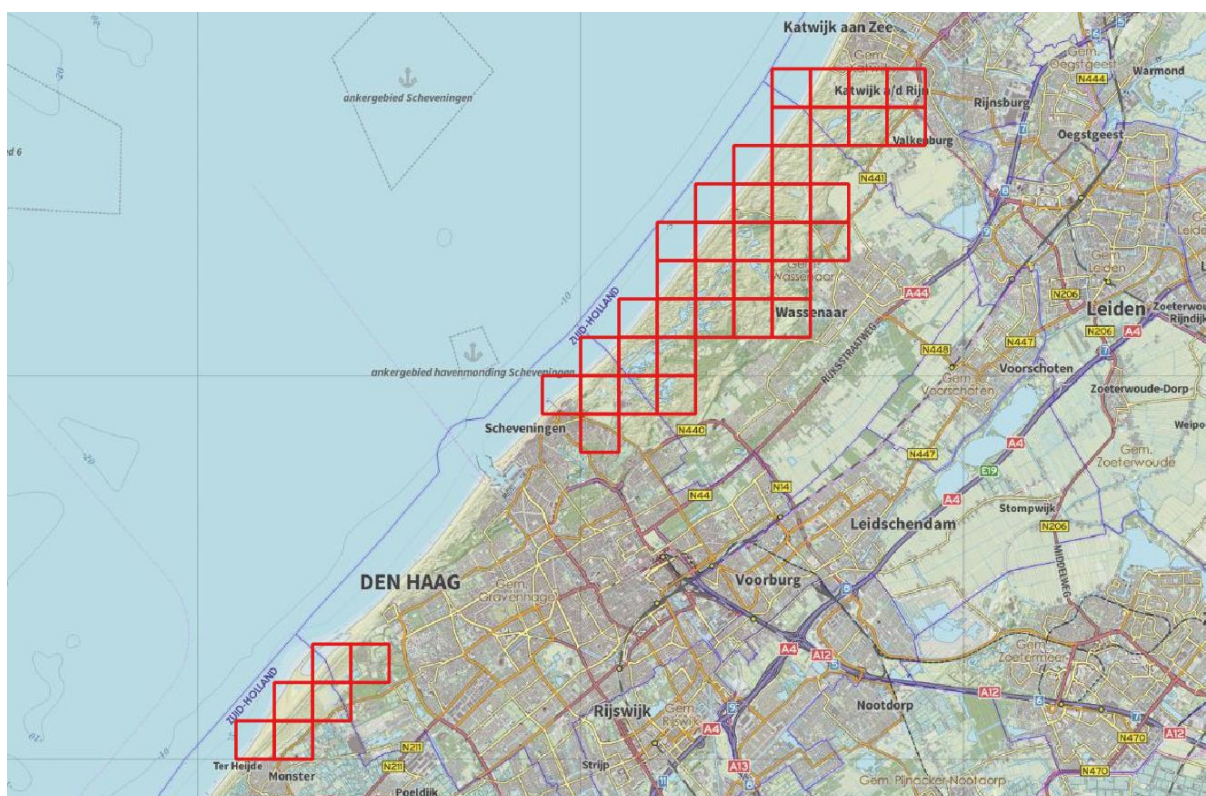
Inhoud

1	INLEIDING	4
2	METHODE	5
2.1	ONDERZOEKSGBIED	5
2.2	PROTOCOL VAN HET VELDONDERZOEK	5
2.3	SOORTEN	6
2.4	BEZOEKEN	6
2.5	GEGEVENSANALYSE	7
3	RESULTATEN	9
3.1	ALGEMENE TRENDS	9
3.2	RUIMTELIJK BEELD VAN DE VERANDERINGEN	12
3.3	VERKLARING VAN DE TRENDS MET INDICATIEWAARDEN	12
3.4	TRENDS VAN ENKELE BIJZONDERE SOORTEN	14
3.5	VERKLARING VAN DE TRENDS AAN DE HAND VAN ONTWIKKELING IN DE TERREINEN	15
4	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	17
4.1	VERANDERINGEN IN DE PERIODE 1999-2019	17
4.2	AANBEVELINGEN VOOR HET MEETNET	17
5	LITERATUUR	19
6	BIJLAGEN	20

1 Inleiding

In 1999 is DUNEa gestart met een aangepaste vorm van het vroegere FLORON-project Landelijk Meetnet Flora-aandachtssoorten (LMF-A). De basis van het LMF-A bestond uit het noteren van de aantallen van goed herkenbare aandachtsoorten binnen een kilometerhok langs vaste looproutes waardoor herhaalde tellingen vergelijkbaar werden (FLORON 2000). In 2003 werd dit landelijk meetnet mede vanwege de grote complexiteit gestaakt. Door DUNEa is deze methode geadopteerd en voortgezet voor alle 42 kilometerhokken van Meijndel, Berkheide en Solleveld (Figuur 1). De tellingen van elk kilometerhok werden eens in de vier jaar uitgevoerd door grotendeels dezelfde groep vrijwilligers. In 2010 verscheen een eerste evaluatie van het meetnet waarbij de nadruk lag op de evaluatie van begrazing. We zijn nu tien jaar verder en er zijn naast begrazing verschillende andere typen beheermaatregelen uitgevoerd in het duingebied. Na twintig jaar maken we de balans op van de veranderingen die in de plantengroei in het duin hebben plaatsgevonden.

Graag danken we Harrie van der Hagen, Koen van Zoest, Jan Cevat, Hans Toetenel en Corrie van Kralingen voor hun commentaar op een eerdere versie van dit rapport en suggesties voor verbeteringen.



Figuur 1. Kilometerhokken van het LMF-A in Berkheide (noord), Meijndel (midden) en Solleveld (zuid)

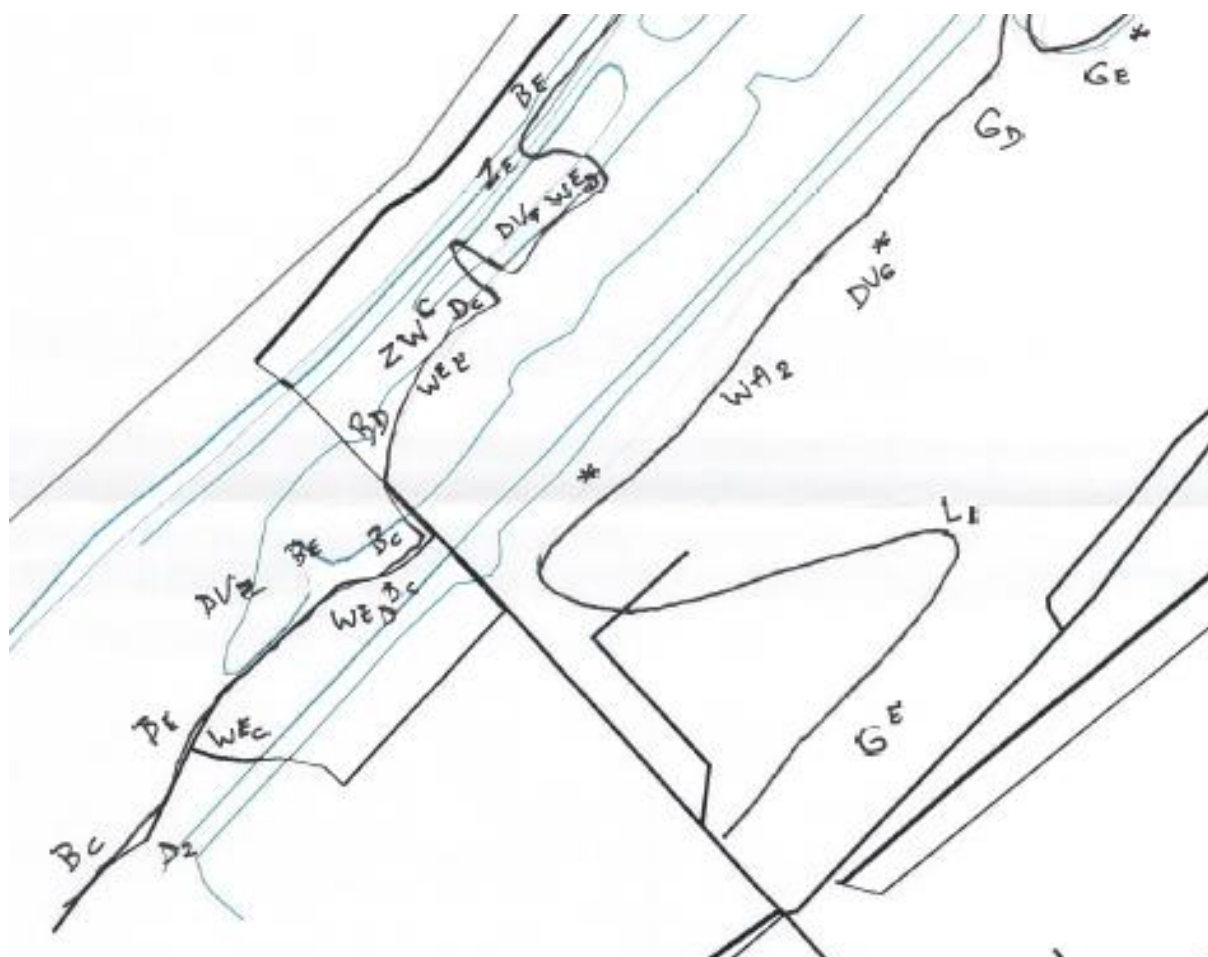
2 Methode

2.1 Onderzoeksgebied

Het werkgebied van DUNEA als duinbeheerder omvat de natuurgebieden Meijndel, Berkheide en Solleveld gelegen tussen Ter Heijde en Katwijk in Zuid-Holland.

2.2 Protocol van het veldonderzoek

Voor elk kilometerhok dat overlapt met de drie gebieden is een kaart met een looproute beschikbaar (Figuur 2). Langs de looproute worden in het zomerseizoen 75 goed-herkenbare aandachtsoorten geteld. De individuele groeiplaatsen en abundanties werden vaak op de kaart ingetekend. Het oorspronkelijke veldprotocol voorziet in het maken van een waarnemingenlijst waarop elke soort één keer voorkomt, met daarachter de FLORON-abundantieklasse (Tabel 1) van het totale aantal exemplaren langs de route. In een deel van de hokken werd ook in de databank elke groeiplaats apart vastgelegd waarbij steeds de aantalsklasse of het exacte aantal exemplaren wordt genoteerd.



Figuur 2. De looproute in een kilometerhok is weergegeven op de kaart als een zwarte lijn met een aantekening van de groeiplaatsen van de kenmerkende soorten. Fragment van de route in kmhok 71-450.

Tabel 1. De FLORON-abundantieclassen waarmee het totale aantal getelde exemplaren langs de route wordt bepaald.

Abundantieklasse	Aantal exemplaren	
	Van	Tot
A	1	1
B	2	5
C	6	25
D	26	50
E	51	500
F	501	5000
G	5001	1000000

2.3 Soorten

De volgende soorten zijn opgenomen in het LMF-A, hier gerangschikt per biotoop.

Droog duingrasland: Aardaker, Bevertjes, Bijenorchis, Bitterkruidbremraap, Blauwe bremraap, Bleek schildzaad, Bokkenorchis, Cipreswolfsmelk, Driedistel, Gelobde maanvaren, Gewone vleugeltjesbloem, Glad biggenkruid, Grote centaurie, Hondsviooltje, Klein glaskruid, Klein warkruid, Kleine ratelaar, Kleine steentijm, Kleverige reigersbek, Kruisbladgentiaan, Kruisdistel, Kuifhyacint, Liggend bergvlas, Liggende asperge, Mosbloempje, Muurganzenvoet, Oorsilene, Rozenkransje, Ruige scheefkelk, Ruw gierstgras, Schraallandpaardenbloem, Slanke gentiaan, Stinkende ballote, Tongvaren, Walstrobremraap, Wondklaver, Zandvioletje, Zwartsteel.

Struweel en bos: Gewone agrimonie, Glad parelzaad, Grote keverorchis, Moeslook, Nachtsilene, Rode kamperfoelie, Ruig klokje, Ruig viooltje, Voorjaarshelmkruid, Welriekende salomonszegel.

Natte duinvalleien: Brede orchis, Drienvervig zegge, Dwergbloem, Dwergzegge, Echt duizendguldenkruid, Fraai duizendguldenkruid, Geelhartje, Groenknolorchis, Harlekijn, Knopbies, Moeraskartelblad, Moeraswespenorchis, Oeverkruid, Parnassia, Rietorchis, Rode ogentroost, Rond wintergroen, Sierlijke vetmuur, Stijve moerasweegbree, Vleeskleurige orchis, Zomerbitterling.

Zoutmoeras en wit duin: Blauwe zeedistel, Gele hoornpapaver, Ruig zoutkruid, Zeekool, Zeewinde, Zeewolfsmelk, Zilt torkruid.

2.4 Bezoeken

De kilometerhokken worden gemiddeld om de vier jaar bezocht. In Tabel 2 staat een overzicht van de hokken, meetronden en het jaar waarin een telling is uitgevoerd. In sommige jaren ontbreekt een telling. Meetronde 6 is voor een derde uitgevoerd, maar toch meegenomen in de analyse. In 2022 wordt deze zesde meetronde afgerond.

Tabel 2. De onderzochte kilometerhokken per gebied en de jaren waarin de kilometerhokken zijn bezocht. Meetronde 6 is nog niet volledig uitgevoerd.

Gebied	X	Y	Meetronde					
			1	2	3	4	5	6
Berkheide	85	467	2000	2003	2011	2015		2019
	86	467	2001	2005	2009	2013	2017	
	87	467	2000	2004	2008	2012	2016	
	88	467	1999	2003	2011	2015		2019
	85	466	2001	2005	2009	2013	2017	
	86	466	2002	2006	2010	2014	2018	
	87	466	2002	2006	2010	2014	2018	
	88	466	2001	2005	2009	2013	2017	
	84	465	2002	2006	2010	2014	2018	
	85	465	2000	2004	2008	2012	2016	
	83	464	2003	2007	2011	2015		2019
	84	464	2001	2005	2009	2013	2017	
	85	464	2000	2004	2008	2012	2016	
	86	464			2010	2014	2018	
	82	463	2003	2007			2017	2019
	83	463	2001		2009	2013	2018	
Meijendel	84	463	2003	2007	2011	2015	2017	2019
	85	463	2001	2005	2009	2013	2017	2019
	86	463	2000	2003	2011	2015		2019
	82	462	2003	2007	2011		2017	2019
	83	462	2002	2006	2010	2014	2018	2019
	84	462	2003	2007	2011	2015		
	85	462	2002	2006			2018	
	81	461	2002	2006	2010	2014	2018	
	82	461	2001	2005	2009	2013	2017	
	83	461	2001	2005	2009	2013	2017	
	84	461	2002	2006	2010	2014	2018	
	85	461	2003	2007	2011			
	80	460	2000	2004	2008	2012		
	81	460	2000	2004	2008	2016		
	82	460	2001	2005	2009	2013	2017	
	79	459	2000	2003	2011	2015		2019
	80	459	2002	2005	2009	2013	2017	
	81	459	2001	2005	2009	2013	2017	
	82	459	2000	2004	2008	2012		
	80	458	2001	2005	2009		2017	
Solleveld	73	452	2000	2004	2008		2016	
	74	452	2000	2004	2008		2016	
	72	451	2001	2005	2009			
	73	451	2001	2005	2009			
	71	450		2006		2014	2018	
	72	450		2006		2014	2018	

2.5 Gegevensanalyse

2.5.1 Dataverwerking

In 2010 is een eerste analyse van het LMF-A in de drie gebieden uitgevoerd (Beringen & Van der Slikke 2010). De dataset hiervan was al aanwezig in de Nationale Databank Flora en Fauna en gelabeld. Gecombineerde ingevoerde lijsten zijn gesplitst en dubbele invoer verwijderd. Nieuwe tellingen zijn opgespoord aan de hand van combinaties van waarnemer-, jaar- en kilometerhok. Een klein deel van de tellingen is gedigitaliseerd van papieren veldformulieren. Alle telgegevens zijn nu in de NDFF Verspreidingsatlas terug te vinden als individuele lijsten voorzien van het label LMF-A.

2.5.2 Abundantieklassen

De eerste stap van de gegevensanalyse is het maken van een soortenlijst waarop elke soort steeds eenmaal voorkomt met een abundantieklasse van het aantal exemplaren op de route. Een derde van de lijsten is al op deze manier aangeleverd en hoeft niet verder bewerkt te worden.

Voor lijsten waarbij meerdere groeiplaatsen van een soort langs de route apart gehouden zijn, zijn de aantallen opgeteld. Dit was eenvoudig wanneer exacte aantallen werden opgegeven. In dat geval is de som van het aantal exemplaren omgezet naar de abundantieklasse waarbinnen deze valt.

Wanneer voor elke groeiplaats apart een abundantieklasse is opgegeven, dan zijn de volgende rekenregels gebruikt:

- Bij meerdere keren abundantieklasse A (1 exemplaar) wordt de abundantieklasse B (2-5) of in een enkel geval C (6-25)
- Tweemaal dezelfde abundantieklasse (B-G) leidt tot dezelfde abundantieklasse
- Bij meer dan twee keer dezelfde abundantieklasse (bijvoorbeeld 4 x C) is slechts een enkele keer gekozen voor een hogere klasse

Wanneer in een meetronde geen bezoek is geweest, dan wordt de soortenlijst en abundantieklasse van de laatst bekende meetronde gebruikt. Is er in de eerste meetronde geen bezoek geweest, dan zijn daar de gegevens van de eerstvolgende meetronde gebruikt.

2.5.3 Trendberekening

Voor het berekenen van de trend van een soort zijn de abundantieklassen omgezet van een letter (afwezig-)A-G naar een getal (0-)1..7. Vervolgens is de gemiddelde abundantie uitgerekend voor de eerste drie perioden en laatste drie perioden. Door het gemiddelde voor de tweede periode te delen door het gemiddelde van de eerste periode te delen, krijg je een trend tussen 0 en 1 bij een afname, 1 voor het gelijk blijven van de gemiddelde abundantie, en een getal groter dan 1 voor een toename of nieuw verschijnen (afgetoet op 10). Trendcijfer 2 betekent dus dat er tweemaal zoveel individuen zijn. 0,5 betekent dat de populatie is gehalveerd.

Voorbeeld: wanneer de abundantieklassen in de zes meetronden A A A B B B zijn, dan is de trend 2.

Voor het bepalen van een indexcijfer is de trend vermenigvuldigd met 100. Voor de trendberekening binnen een kilometerhok is gekeken naar de verandering in de som van de abundantieklassen van alle soorten in het hok.

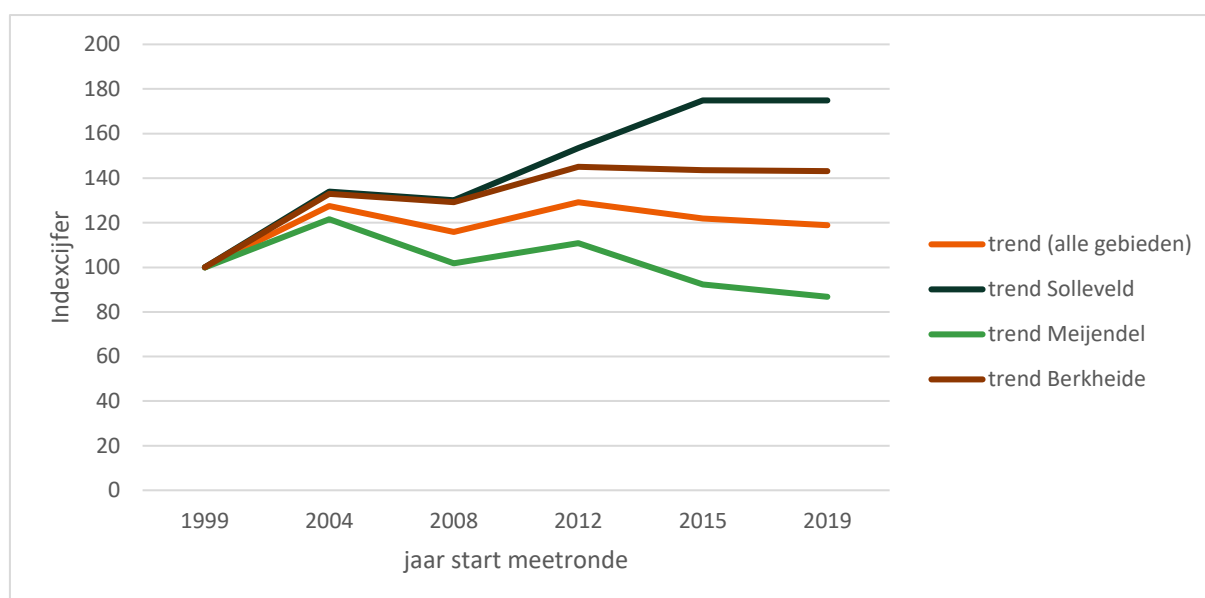
2.5.4 Statistiek

Voor het bepalen van de verklarende factoren in het verschuiven van de soorten is een multiële lineaire regressie (PAST versie 4.03) uitgevoerd op de trend (getal van 0 tot 10) als afhankelijke variabele en als voorspellende variabelen: Species Temperature Index, en Ellenbergindicatiewaarden voor stikstof, zuurgraad, licht en vocht.

3 Resultaten

3.1 Algemene trends

De in het LMF-A gevolgde aandachtsoorten zijn licht toegenomen, vooral in Solleveld en Berkheide (Figuur 3). De meeste soorten komen voor in droog duingrasland en natte duinvalleien (Tabel 3). Een paar kenmerkende soorten van de zeereep en zoutmoerassen namen sterk toe. Soorten van struweel en bos bleven stabiel, behalve in Solleveld waar een toename te zien was. De enige afname op biotoopniveau was zichtbaar bij duinvalleisoorten in Solleveld, maar natte duinvalleien zijn niet aanwezig in dit gebied. De trends van alle in het LMF-A gemeten aandachtsoorten per gebieden zijn opgenomen in Tabel 4.



Figuur 3. Indexcijfers van alle getelde soorten in de drie gebieden.

Tabel 3. Veranderingen in kenmerkende plantensoorten per duinbiotoop.

Biotoop	Berkheide	Meijendel	Solleveld
droog duingrasland	toename	stabiel	toename
struweel en bos	stabiel	stabiel	sterke toename
natte duinvallei	sterke toename	sterke toename	(sterke afname)
zoutmoeras en wit duin	sterke toename	sterke toename	toename

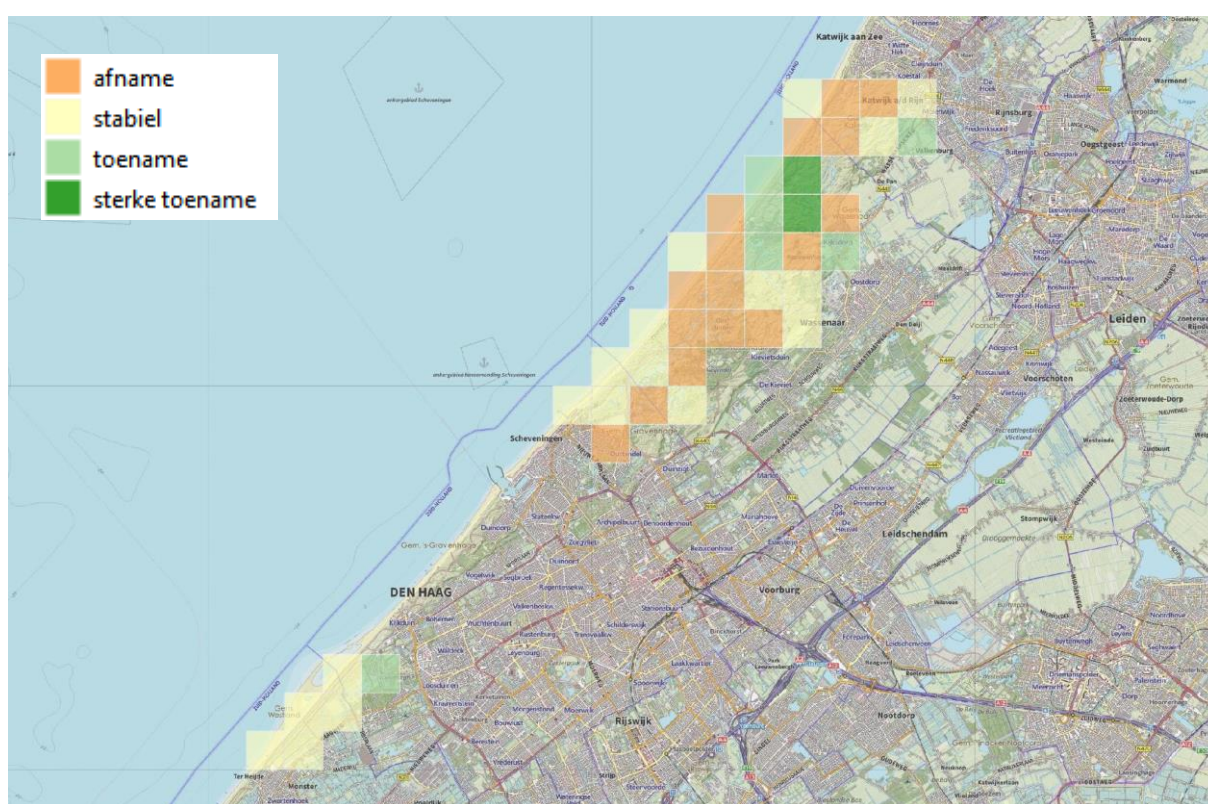
Tabel 4. De veranderingen per soort voor de 75 aandachtsoorten langs de gelopen routes. De trend is weergegeven als de verandering in de gemiddelde abundantieklasse in de eerste drie rondes, ten opzichte van de drie laatste rondes, per gebied apart en voor de drie gebieden samen (laatste twee kolommen). Groene tinten geven een toename weer (trend > 1), rode tinten een afname (trend < 1), geel is stabiel. Nieuw verschenen soorten krijgen trendwaarde 10. Verdwenen soorten een 0. Wanneer de trend tussen haakjes staat, gaat het om toevalseffecten (bijvoorbeeld: de soort is heel zeldzaam, kortlevend of fluctueert sterk tussen jaren).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	RL	Zeldz	Berk	Meij	Soll	Totaal	Verandering
Zwartsteel	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>		zz		10		10	nieuw verschenen
Dwergbloem	<i>Centunculus minimus</i>	BE	zz		10		10	nieuw verschenen
Muurganzenvoet	<i>Chenopodium murale</i>	BE	zz	10			10	nieuw verschenen
Zeekool	<i>Crambe maritima</i>		zz		10		10	nieuw verschenen
Stijve moerasweegbree	<i>Baldellia ranunculoides</i> s.s.	BE	zz		10		10	nieuw verschenen
Gele hoornpapaver	<i>Glaucium flavum</i>		zz	10	10		10	nieuw verschenen
Groenknolorchis	<i>Liparis loeselii</i>	BE	zz	10			10	nieuw verschenen
Oeverkruid	<i>Littorella uniflora</i>	KW	z		10		10	nieuw verschenen
Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	BE	zz		10		10	nieuw verschenen
Harlekijn	<i>Anacamptis morio</i>	BE	zz	10			10	nieuw verschenen
Klein glaskruid	<i>Parietaria judaica</i>		z	10			10	nieuw verschenen
Mosbloempje	<i>Crassula tillaea</i>		zz			10	10	nieuw verschenen
Zomerbitterling	<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i>		zz	9,7	10		9,9	sterke toename
Moeraskartelblad	<i>Pedicularis palustris</i>	KW	z	10	6,5		8,3	sterke toename
Zeewolfsmelk	<i>Euphorbia paralias</i>		zz	10	10	1,9	7,3	sterke toename
Gewone agrimonie	<i>Agrimonia eupatoria</i>	GE	a	1,4	0,9	10	4,1	sterke toename
Zandviooltje	<i>Viola rupestris</i>		zz	3,8	1,6		2,7	sterke toename
Hondsviooltje	<i>Viola canina</i>	GE	a	1,6	0,9	5,0	2,5	sterke toename
Moeraswespenorchis	<i>Epipactis palustris</i>	KW	z	2,8	1,2		2,0	sterke toename
Parnassia	<i>Parnassia palustris</i>	KW	z	2,9	0,9		1,9	toename
Drienvrige zegge	<i>Carex trinervis</i>		zz	2,9	0,7		1,8	toename
Rietorchis	<i>Dactylorhiza praetermissa</i>		a	2,5	0,8		1,7	toename
Bijenorchis	<i>Ophrys apifera</i>		z		1,7		1,7	toename
Dwergzegge	<i>Carex oederi</i>		a	2,4	0,8		1,6	toename
Moeslook	<i>Allium oleraceum</i>	KW	zz		1,5		1,5	toename
Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	KW	zz	1,9	0,9		1,4	toename
Rode kamperfoelie	<i>Lonicera xylosteum</i>		zz	1,8	0,9		1,4	toename
Kruisdistel	<i>Eryngium campestre</i>		a		1,0	1,6	1,4	toename
Glad biggenkruid	<i>Hypochaeris glabra</i>	BE	zz	2,1	0,5	1,3	1,3	toename
Kleverige reigersbek	<i>Erodium cicutarium</i>	BE	zz	0,9	1,1	1,7	1,3	toename
Vleeskleurige orchis	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	KW	z	1,5	1,1		1,3	toename
Kruisbladgentiaan	<i>Gentiana cruciata</i>	GE	zzz	1,5	0,9		1,2	stabiel
Cipreswolfsmelk	<i>Euphorbia cyparissias</i>		z	1,2			1,2	stabiel
Grote keverorchis	<i>Neottia ovata</i>		a		1,1		1,1	stabiel

Geelhartje	<i>Linum catharticum</i>	KW	z	1,4	0,8		1,1	stabiel
Echt duizendguldenkruid	<i>Centaureum erythraea</i>		a	1,6	1,0	0,6	1,0	stabiel
Zeewinde	<i>Convolvulus soldanella</i>		zz	1,1		0,9	1,0	stabiel
Knopbies	<i>Schoenus nigricans</i>	BE	zz		1,0		1,0	(nieuw verschenen)
Sierlijke vetmuur	<i>Sagina nodosa</i>	KW	z	1,3	0,8		1,0	stabiel
Welriekende salomonszegel	<i>Polygonatum odoratum</i>		zz	1,1	0,9	1,1	1,0	stabiel
Gewone vleugeltjesbloem	<i>Polygala vulgaris</i>	KW	z	1,0	0,8	1,1	1,0	stabiel
Rond wintergroen	<i>Pyrola rotundifolia</i>	KW	z		1,0		1,0	stabiel
Gelobde maanvaren	<i>Botrychium lunaria</i>	BE	zz	1,1	0,7		0,9	stabiel
Rode ogentroost	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>	GE	a	1,0	0,8		0,9	stabiel
Driedistel	<i>Carlina vulgaris</i>	BE	zz	0,9	1,0	0,8	0,9	stabiel
Blauwe zeedistel	<i>Eryngium maritimum</i>	KW	zz	0,7	0,7	1,0	0,8	stabiel
Ruige scheefkalk	<i>Arabis hirsuta</i>		zz	0,9	0,7		0,8	stabiel
Ruw gierstgras	<i>Milium vernale</i>		zz	0,9	0,7		0,8	stabiel
Glad pazelzaad	<i>Lithospermum officinale</i>		zz	0,7	0,9		0,8	stabiel
Bitterkruidbremraap	<i>Orobancha picridis</i>		zz	0,7	0,8		0,8	stabiel
Walstrobbremraap	<i>Orobancha caryophyllacea</i>		zz	0,8	0,8	0,7	0,8	stabiel
Blauwe bremraap	<i>Orobancha purpurea</i>	KW	zz	0,5	1,0		0,7	afname
Ruig klokje	<i>Campanula trachelium</i>		z		0,7		0,7	afname
Liggend bergvlas	<i>Thesium humifusum</i>	EB	zzz	0,7			1,0	afname
Liggende asperge	<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>prostratus</i>	KW	zz	0,9	0,6	0,7	0,7	afname
Nachtsilene	<i>Silene nutans</i>		zz	0,8	0,6		0,7	afname
Slanke gentiaan	<i>Gentiana amarella</i>	BE	zzz	0,0	1,3		0,7	afname
Bleek schildzaad	<i>Alyssum alyssoides</i>	EB	zzz	0,6			0,6	afname
Kleine steentijm	<i>Clinopodium acinos</i>	BE	zz	0,4	0,7		0,5	afname
Fraai duizendguldenkruid	<i>Centaureum pulchellum</i>		a	0,5			0,5	afname
Bervtjes	<i>Briza media</i>	KW	z		0,5		0,5	afname
Kuifhyacint	<i>Muscari comosum</i>		zz	0,3	0,6		0,5	afname
Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>		z	0,5	0,3		0,4	sterke afname
Kleine ratelaar	<i>Rhinanthus minor</i>	GE	a		0,4		0,4	sterke afname
Stinkende ballote	<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>meridionalis</i>		a	0,6	0,0		0,3	sterke afname
Klein warkruid	<i>Cuscuta epithymum</i>	KW	z	0,3			0,3	(sterke afname)
Tongvaren	<i>Asplenium scolopendrium</i>		a		0,3		0,3	sterke afname
Voorjaarshelmkruid	<i>Scrophularia vernalis</i>		zz	0,0	0,4		0,2	sterke afname
Rozenkransje	<i>Antennaria dioica</i>	EB	zzz		0,2		0,2	sterke afname
Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis</i>	KW	z	0,1	0,1		0,1	sterke afname
Grote centaurie	<i>Centaurea scabiosa</i>		zz	0,0			0,0	(verdwenen)
Bokkenorchis	<i>Himantoglossum hircinum</i>	GE	zzz	0,0			0,0	(verdwenen)
Aardaker	<i>Lathyrus tuberosus</i>		z	0,0			0,0	(verdwenen)
Oorsilene	<i>Silene otites</i>		zz		0,0		0,0	verdwenen
Schraallandpaardenbloem	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Celtica</i>		zz	0,0			0,0	(verdwenen)

3.2 Ruimtelijk beeld van de veranderingen

Wanneer we kijken naar de veranderingen per kilometerhok (Figuur 4) dan blijkt dat de meeste gebieden stabiel zijn (18 hokken), in 16 hokken namen aandachtsoorten af, in 8 hokken zijn ze vooruit gegaan. Hokken met achteruitgang zijn o.a. het hok met Vlaggeduin (Katwijk). In de Kikkervalleien in Meijendel nam het aantal soorten van natte duinvalleien wel toe, maar verdween ook een aantal algemene aandachtsoorten, waardoor er een netto afname is. Het gebied rond de Wassenaarseslag en De Klip is tijdens de looptijd van het meetnet het meest vooruitgegaan. Dit gebied bestond in de eerste meetronden voor een derde uit kaal zand na grootschalig herstel van vochtige duinvalleien. Ook in het noordoostelijke deel van Solleveld hebben zich na herstelmaatregelen veel soorten gevestigd (Kuiters 2019).

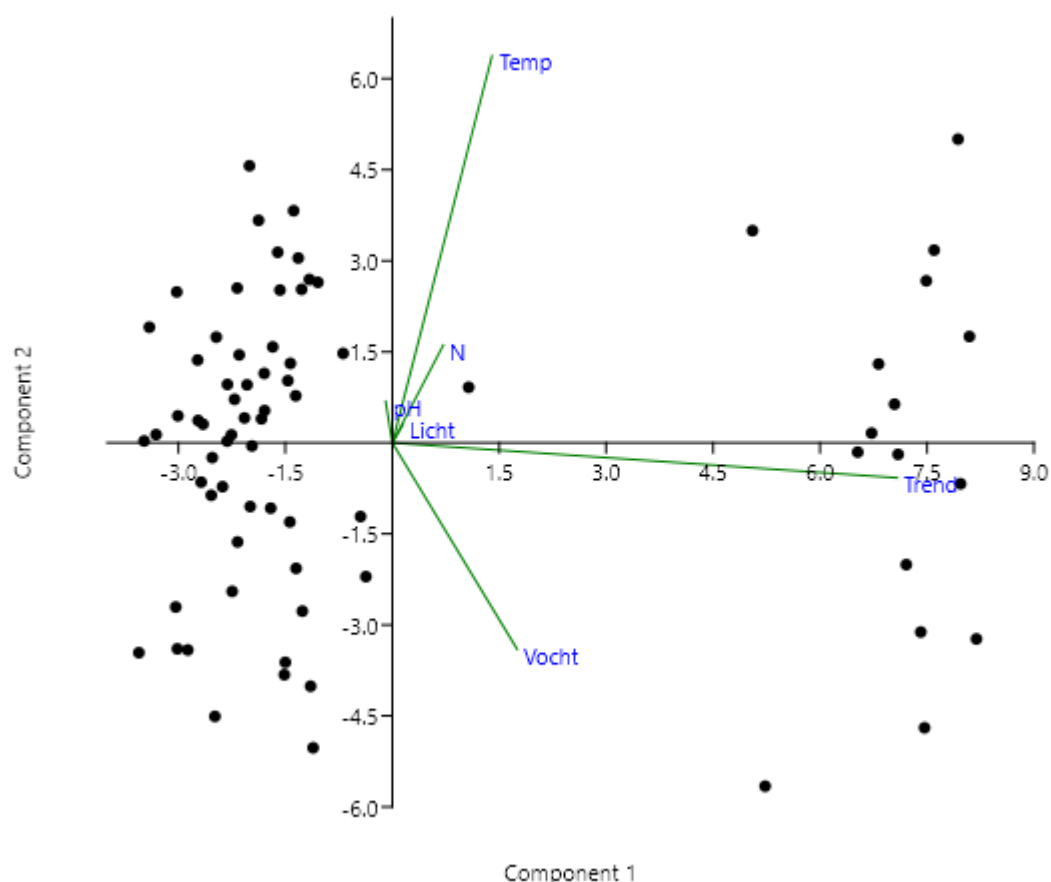


Figuur 4. Veranderingen in de abundantie van aandachtsoorten langs looproute (veranderingen in de periode voor en na 2010). Zie de bijlage voor kaarten per biotooptype.

3.3 Verklaring van de trends met indicatiewaarden

Op basis van de verschuiving in soortenaantallen blijkt dat er meer soorten zijn van nattere omstandigheden, meer warmteminnende soorten en meer lichtminnende soorten in het duingebied (Figuur 5, Tabel 5). Veranderingen in kalkminnende soorten waren niet significant. Over stikstofminnende soorten is geen goede uitspraak te doen, omdat de meeste aandachtsoorten op stikstofarme bodem groeien. De sterke toename van vochtminnende soorten kan worden verklaard door het herstel van natte duinvalleien. Soorten als *Parnassia*, *Groenknolorchis* en *Knopbies* hebben hiervan geprofiteerd. De toename van lichtminnende soorten betreft grotendeels dezelfde soorten,

terwijl schaduwminnende soorten weinig afnamen. Verschuivingen in warmte- en koudeminnende soorten vinden ook in het droge duin en in struwelen plaats. Uitgesproken koudeminnende soorten, zoals Rond wintergroen en Rozenkransje namen af. Vrijwel alle soorten die nieuw gevonden werden langs de routes zijn warmteminnend, zoals Mosbloempje, Bijenorchis en Harlekijn.



Figuur 5. PCA-diagram. Elke punt is een soort. De groene lijnen geven de richting aan van de variabelen. Hoe meer de groene lijnen parallel lopen met die van de trend, des te beter verklaren ze de aantalsveranderingen van de soorten.

Tabel 5. Resultaat van een multiële lineaire regressie op de soortenlijst (n=75) met trend als afhankelijke variabele. De p-waarde geeft de betrouwbaarheid aan (*= significant).

	Coeff.	Std.err.	t	R ²	p
Constante	-4.772	3.384	-1.410		0.16304
Vocht	0.920	0.198	4.640	0.1657	0.00002*
Licht	0.014	0.368	0.037	0.9698	0.00288*
Temperatuur	0.513	0.176	2.917	0.0552	0.00479*
pH	-0.392	0.261	-1.499	0.0038	0.13856
Stikstof	0.289	0.243	1.188	0.0304	0.23908

3.4 Trends van enkele bijzondere soorten

Hier bespreken we de trends van soorten die landelijk zeer zeldzaam zijn en op de Rode Lijst staan in de categorie Ernstig Bedreigd (Sparrius e.a. 2012), habitatrichtlijnsoorten en enkele algemene soorten met Rode Lijst categorie Bedreigd.

Bleek schildzaad (Rode Lijst: Ernstig Bedreigd)

Wilde vondsten van Bleek schildzaad In Nederland liggen bijna alleen in Berkheide. Het is een eenjarige soort die in dit meetnet grote jaarlijkse fluctuaties laat zien. De aantallen lijken in hoge mate bepaald te worden door de hoeveelheid regen in de kiemingsperiode (Arens e.a. 2020). In de drie kilometerhokken nam de soort af van enkele honderden exemplaren (abundantie E-F in 1999-2001) tot enkele tientallen (B-C in 2016 en 2019). De hoeveelheid kalkrijk zand lijkt voor soort beperkend te zijn, maar de soort heeft mogelijk lange tijd nodig om zich te vestigen na een verstuiwingsmaatregel. Klimaatverandering (warmer weer) kan op termijn gunstig uitpakken, omdat de soort vooral voorkomt in gebieden ten zuiden van Nederland.

Driedistel (Rode Lijst: Bedreigd)

Deze jaarrond opvallende en uitgesproken kalk- en warmteminnende soort is stabiel. Landelijk gezien neemt de soort toe, mogelijk door klimaatverandering. Een bottleneck voor uitbreiding in de duinen kan de beschikbaarheid van voldoende kalkrijke bodem met een lage, grazige vegetatie zijn.

Gelobde maanvaren (Rode Lijst: Bedreigd)

Deze kenmerkende soort uit droge duingraslanden staat erom bekend dat zij erg lastig te vinden is. Binnen het meetnet zijn waarnemers alert op deze soort. In elke meetronde worden in 18 kilometerhokken steeds gemiddeld enkele tientallen exemplaren gemeld. De trend is stabiel evenals de landelijke trend. Op termijn kan klimaatverandering gaan leiden tot een afname. De soort komt ten zuiden van Nederland vooral voor in heuvelland en berggebieden.

Groenknolorchis (Habitatrichtlijn bijlage II)

Groenknolorchis verscheen in vier kilometerhokken Berkheide tussen 2012 en 2016 na grootschalig herstel van natte duinvalleien. In dit meetnet was deze toename zichtbaar langs één looproute met abundantie D.

Kleine steentijm (Rode Lijst: Bedreigd)

De kalkminnende en warmteminnende Kleine steentijm neemt iets af in het duingebied. De soort is gevonden in 23 kilometerhokken met vaak een hoge abundantie (E). Voldoende nieuwe kale plekken met kalkrijke bodem zijn nodig om deze soort in het terrein te behouden. Landelijk doet Kleine steentijm het goed, ook omdat klimaatverandering de soort vooruit helpt.

Kleverige reigersbek (Rode Lijst: Bedreigd)

Waar Kleine steentijm sterk kalkrijke bodems prefereert, neemt Kleverige reigersbek al genoeg met minder kalk. De soort komt ook regelmatig in de ontkalkte grijze duinen voor. In het duingebieden zijn 36 kilometerhokken met deze soort, vaak met voor zo'n kleine plant weinig exemplaren per groeiplaats (abundantieklasse D).

Liggend bergvlas (Rode Lijst: Ernstig Bedreigd)

Liggend bergvlas laat in dit meetnet flinke jaarlijkse fluctuaties zien, zoals ook in ander onderzoek is aangetoond (Arens e.a. 2020). Toch is de soort langs de route in kilometerhok 87-467 sterk afgenomen van vele duizenden (abundantieklasse F in 2000 en 2004) naar vele honderden (D-E in 2016 en 2019). De hoeveelheid kalkrijk zand lijkt voor soort beperkend te zijn, wat opgelost is door het maken en activeren van stuifkuilen. Net als bij Bleek schildzaad is terugkeer pas te verwachten zodra de randen van de stuifkuilen zijn vastgelegd met pioniervegetatie. Klimaatverandering (warmer weer) kan op termijn gunstig uitpakken, omdat de soort vooral voorkomt in gebieden ten zuiden van Nederland.

Rozenkransje (Rode Lijst: Ernstig Bedreigd)

De enige vondst langs een route nam af van abundantie D naar (in 2010) A, om vervolgens te verdwijnen. In het duingebied zijn nog enkele exemplaren aanwezig buiten de looproute. Hiervoor is Reddingsoperatie Rozenkransje opgezet om de soort te behouden voor het duingebied¹. Klimaatverandering lijkt voor het redden van deze soort op termijn het grootste probleem, omdat de soort vooral voorkomt in uitgesproken koude gebieden: de temperatuurindex van de soort is 4,7 °C tegen 8,9 °C gemiddeld voor algemene plantensoorten in Nederland (Sparrius 2018).

Slanke gentiaan (Rode Lijst: Bedreigd)

In Berkheide is de soort uit één plot verdwenen, maar in Meijendel nam de soort in een aantal kilometerhokken gemiddeld toe. Netto resulteert die in een lichte afname voor het hele duingebied. Hoewel het een noordelijke soort is, neemt deze landelijk iets toe (NDFF Verspreidingsatlas 2021), waardoor de hoop bestaat dat de soort zich uiteindelijk op meer plekken in Meijendel en Berkheide zal vestigen, zeker op plekken waar nieuw droog duingrasland ontstaat na verwijderen van bos en struweel.

3.5 Verklaring van de trends aan de hand van ontwikkeling in de terreinen

3.5.1 Verstuiving

De grootste positieve veranderingen in de abundantie van aandachtsoorten van droog duingrasland zijn terug te voeren op grootschalige en kleinschalige herstelprojecten gericht op verstuiving, gevolgd door vastlegging van kalkrijk duinzand door kalkminnende duinplanten (Figuur 6). Verstuiving in de zeereep -als gevolg van vooroeversuppletie- heeft geleid tot de vestiging van plantensoorten uit de zeereep en wit duin, zoals Gele hoornpapaver en Blauwe zeedistel. (Aggenbach et al. 2018).

3.5.2 Herstel van duinvalleien

Herstelde natte duinvalleien hebben geleid tot meer leefgebied voor planten van kalkmoerassen, zoals Parnassia en Groenknolorchis. In de drie deelgebieden is het oppervlak natte duinvalleien gestegen van 3-4 ha naar 50-60 ha door het opheffen van infiltratieplassen.

¹ <https://www.dunea.nl/algemeen/nieuws/2020/reddingsoperatie-rozenkransje-in-meijendel>

3.5.3 Afname van hoge grassen

Afname van hoge grassen, zoals helm en duinriet, heeft geleid tot herstel van soorten van droog duinlandschap. In de kalkarme duinen van Solleveld heeft vertrappen door grazers gevolgd door afstreven van helm ook een rol gespeeld bij de afname van hoge grassen (o.a. Van der Hagen in prep.; Toetenel & Sikkes 2015).

3.5.4 Afname van struweel en bos

Het autonoom verdwijnen van Duindoorn na een eerdere sterke toename in de jaren '60-'80 als gevolg van konijnensterfte, alsmede recente maatregelen om bos en struweel om te vormen tot droog duingrasland, leidde tot de terugkeer van kenmerkende soorten van grijs duin (bij verstuiwing) of de ontwikkeling van kalkrijke ruigte (Van der Hagen et al. 2020).



Figuur 6. Dichtgroei van stuifplekken in Berkheide leidde tot meer oppervlak droog duinlandschap. Luchtfoto's uit 2000 (links) en 2020 (rechts). Bron: Kadaster

4 Conclusie en aanbevelingen

4.1 Veranderingen in de periode 1999-2019

De resultaten laten zien dat kenmerkende duinplanten merendeels toenemen in de drie gebieden. De meeste veranderingen zijn terug te voeren op natuurbeheer: het omzetten van infiltratieplassen naar natte duinvalleien en het schoonmaken van bestaande valleien, het maken en autonoom ontstaan van stuifkuilen (Aggenbach et al. 2018), suppletie in de zeereep, begrazen en het verwijderen van bos en struweel. Dat alles heeft geleid tot meer droge en natte duingraslanden en ook meer kale, kalkrijke bodem.

Onder de soorten die afnemen zijn veel uitgesproken droogteminnende en kalkminnende soorten. In mindere mate nemen ook soorten uit de grijze duinen en heischraal grasland af, waaronder noordelijke soorten zoals Rozenkransje.

4.2 Aanbevelingen voor het meetnet

4.2.1 Veldprotocol

Het bijeenbrengen en bewerken van de basisgegevens was een grote opgave. Alle telgegevens konden uiteindelijk worden teruggevonden. Ze zijn op drie verschillende manieren in het veld geregistreerd:

- 1) Per kilometerhok een totaalijst van de aandachtsoorten met één abundantieklasse voor het hele gebied.
- 2) Per kilometerhok een waarnemingenlijst van aandachtsoorten, waarbij elke groeiplaats apart is geregistreerd met een abundantieklasse
- 3) Idem, maar met exacte aantallen planten.

De uitwerking van de gegevens gebeurt met methode 1). Het onderscheiden van de losse groeiplaatsen heeft echter de voorkeur omdat de waarnemingen dan ook voor andere doelen (bijvoorbeeld terreinbeheer) gebruikt kunnen worden. Omdat abundantieklassen niet eenduidig op te tellen zijn (bijvoorbeeld $2 \times A$ is altijd B, maar $2 \times C$ blijft meestal C), heeft het noteren van exacte aantallen de voorkeur. Bij vrijwel alle aandachtsoorten is duidelijk wat één exemplaar is (bijvoorbeeld een pol, of plant met grondrozet), zodat hierover geen onduidelijkheid bestaat.

Tellingen werden gedaan in de periode eind april-medio juli. Heel vroeg en heel laat bloeiende soorten ontbreken al in de lijst van de te monitoren plantensoorten, maar toch zou het goed zijn om de telperiode waarbinnen de telling plaats moet vinden expliciet te benoemen. Ook zou het veldprotocol moeten worden uitgebreid met een minimaal en maximaal aantal veldbezoeken. In het ideale geval kost een meetronde in een kilometerhok 2 à 3 uur werk in de maand juni.

4.2.2 Registratie van de waarnemingen

Aanbevolen wordt om de gegevens in te voeren met een app waarin de lijst van een bezoek apart gehouden wordt, zoals de NOVA-app bij de NDFF Verspreidingsatlas. Een deel van de waarnemers gebruikt deze app al. Aanvullend hierop is het nodig om de lijst te voorzien van het label 'LMF-A' en afdwingen dat bij elke waarneming abundantiecodes of aantallen worden genoteerd.

Het meest gunstige scenario is dat waarnemers de soortenlijst zo insturen dat er per meetronde/kilometerhok één lijst is met daarin alleen waarnemingen van de aandachtsoorten. Er worden alleen exacte aantallen gebruikt (geen abundantieklassen). Wanneer een soort op meerdere plekken langs de route voorkomt, dan is de som van de ingevoerde aantallen gelijk aan het aantal exemplaren langs de route.

4.2.3 Coördinatie

Om overzicht te houden over de waarnemers per kilometerhok en de voortgang van de tellingen zou een reserveringssysteem kunnen worden gemaakt, zoals FLORON dat nu gebruikt voor projecten als het Meetnet Muurplanten in de NDFF Verspreidingsatlas, waarbij zichtbaar is welke kilometerhok door welke persoon wordt geteld en waar vacante telgebieden zijn. Hiervoor zijn de volgende stappen nodig:

- Digitalisering van alle routes (in het veld, of van papieren kaarten)
- Reserveringsmodule ontwikkelen voor het meetnet waarin waarnemers o.a. een veldformulier kunnen uitprinten met de looproute en gegevens van de vorige meetronde op een kaart
- Jaarlijkse communicatie over de start en afsluiting van het veldseizoen
- Werven van nieuwe waarnemers voor vacante hokken
- Training van nieuwe waarnemers door hen mee te laten lopen met ervaren deelnemers

5 Literatuur

Aggenbach, C., S. Arens, Y. Fujita, A. Kooijman, T. Neijmeijer, M. Nijssen, P. Stuyfzand, M. van Til, J. van Boxel & L. Cammeraat (2018) Herstel grijze duinen door reactiveren kleinschalige dynamiek. OBN223-DK. VBNE, Driebergen.

Arens, S.M., A.M.M. van Haperen, A.M. Kooijman, J.G.B. Oostermeijer & M. van Til (2020) Liggend bergvlas, een botanische parel onder druk; vijf jaar onderzoek en monitoring in het Vlaggeduin bij Katwijk. OBN/VBNE, Driebergen ([download](#))

Beringen, R. & W. van der Slikke (2010) Analyse flora-monitoring Meijendel, Berkheide en Solleveld. FLORON-rapport 54: 1-49. ([download](#))

FLORON (2000) Handleiding Landelijk Meetnet Flora Aandachtsoorten. Tweede editie. Stichting FLORON & Centraal Bureau voor de Statistiek ([download](#))

Hagen, H.G.J.M. van der, D. Assendorp, W. Calame, F. van der Meulen, K.V. Sýkora & J.H.J. Schaminée (2020) Is livestock grazing a key factor for changing vegetation patterns in lime rich coastal dunes in the Netherlands? Journal of Coastal Conservation 24: 15. ([download](#))

Kuiters, A.T. (2019) Instandhouding kalkarme Grijze duinen in duingebied Solleveld; Nut en noodzaak van een pilot 'extra maaien' als herstelmaatregel. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2972. p. 1-38. <https://doi.org/10.18174/507500>

NDFV Verspreidingsatlas (2021) FLORON Verspreidingsatlas vaatplanten. <https://www.verspreidingsatlas.nl/planten>

Sparrius, L.B., B. Odé & R. Beringen (2014) Basisrapport voor de Rode Lijst Vaatplanten 2012. FLORON-rapport 57: 1-179. FLORON, Nijmegen ([download](#))

Sparrius, L.B. G.G. van den Top & C.A.M. van Swaay (2018) An approach to calculate a Species Temperature Index for flora based on open data. Gorteria 40: 73-78. ([download](#))

Toetenel, H. & R. Sikkes (2015) Floraontwikkelingen in Solleveld na 20 jaar begrazing. Holland's Duinen 65: 25-37. <https://edepot.wur.nl/520342>

6 Bijlagen

1. Huidige en vroegere waarnemers in het meetnet (meeste waarnemingen eerst)

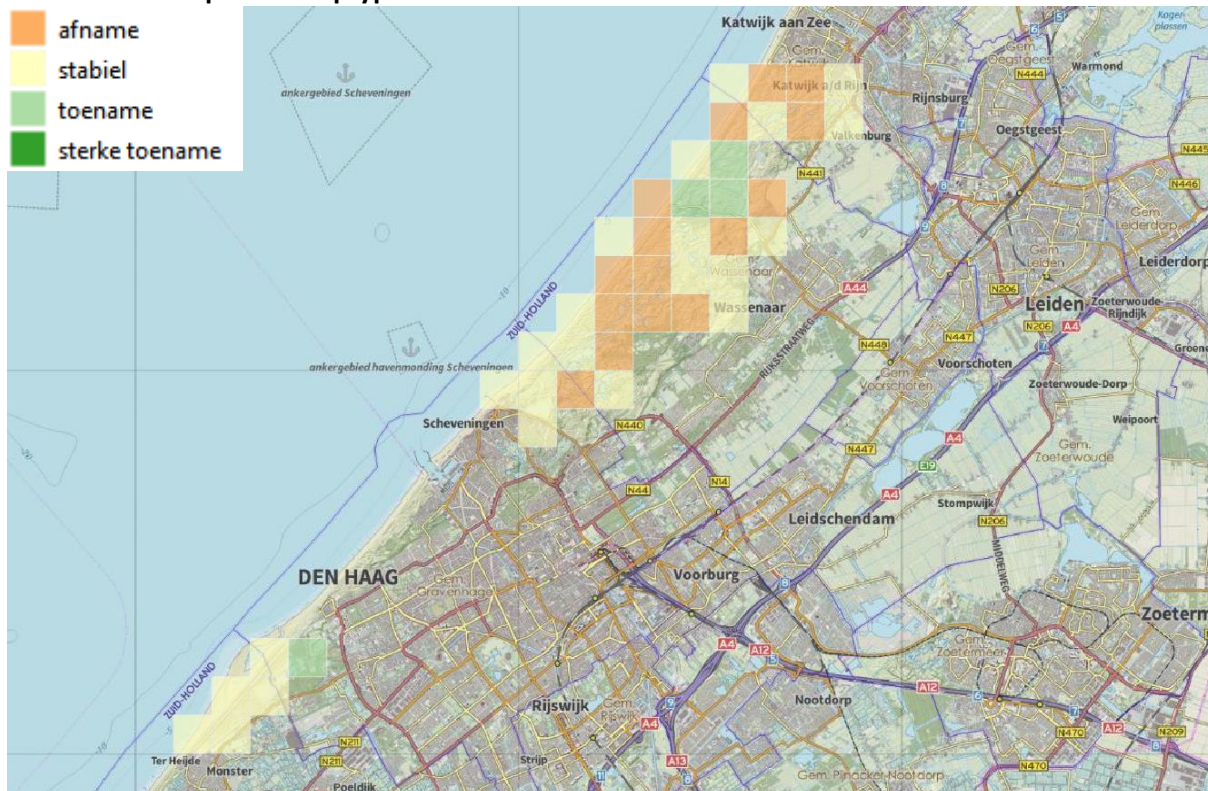
Jan Cevat
Koen van Zoest
Harrie van der Hagen
Corrie van Kralingen-Kroon
Maya de Veer
Wout van der Slikke
Bep van Geldermalsen-de Jongh
Gerrit Jansen
Bart Dijkstra
Hans Toetenel
Gert van der Slikke
Niko Buiten
Peter Hegi
Renée Lankhorst
Timo van der Niet
Ineke Kruisinga
Ineke Zwarekant

2. Lijst van plantensoorten met het aantal kilometerhokken waar ze gemeld zijn en de gemiddelde abundantieklasse (0-7)

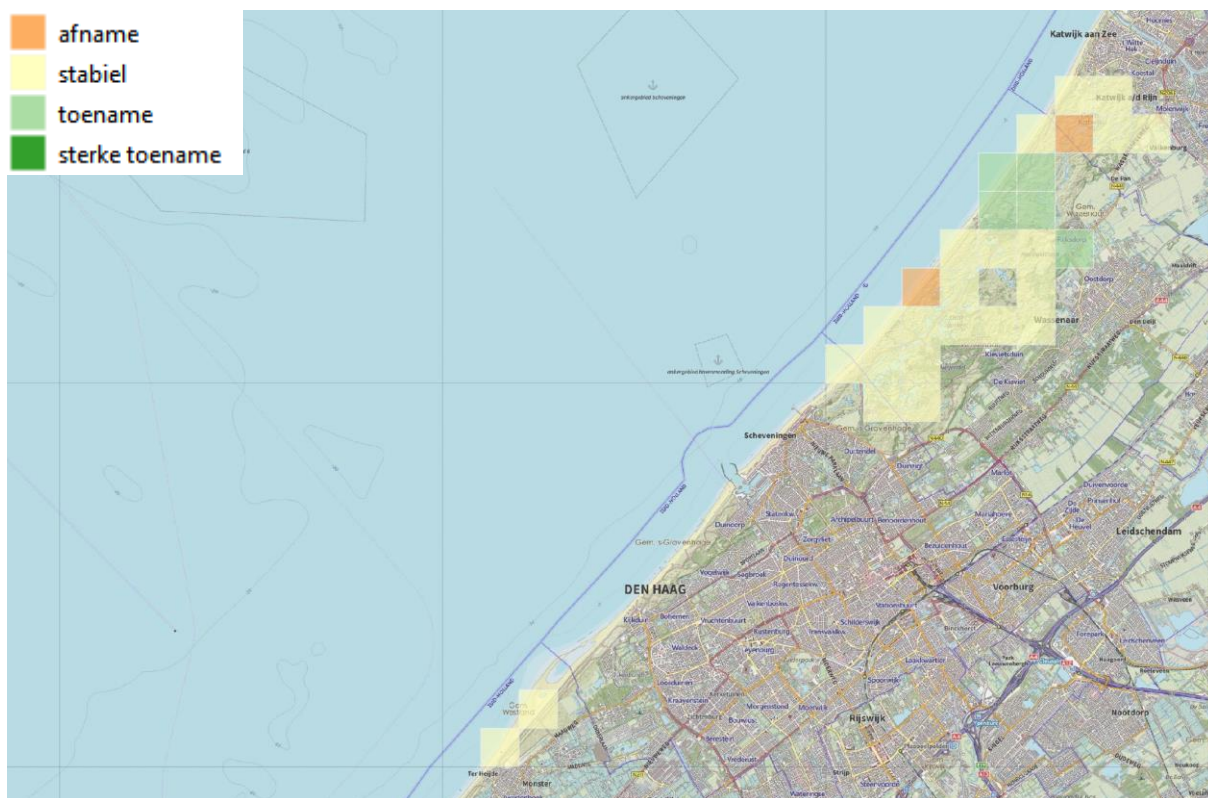
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst 2012	Zeldzaamheid NL	Aantal kmhokken	Gemiddelde abundantie laatste meetronde
Aardaker	Lathyrus tuberosus		z	1	0,0
Bevertjes	Briza media	KW	z	1	4,0
Bijenorchis	Ophrys apifera		z	2	0,5
Bitterkruidbremraap	Orobancha picridis		zz	17	1,3
Blauwe bremraap	Orobancha purpurea	KW	zz	5	1,2
Blauwe zeedistel	Eryngium maritimum	KW	zz	17	2,4
Bleek schildzaad	Alyssum alyssoides	EB	zzz	3	2,0
Bokkenorchis	Himantoglossum hircinum	GE	zzz	1	0,0
Brede orchis	Dactylorhiza majalis	KW	z	5	0,0
Cipreswolfsmelk	Euphorbia cyparissias		z	1	6,0
Driedistel	Carlina vulgaris	BE	zz	35	3,3
Drienvrige zegge	Carex trinervis		zz	10	3,0
Dwergbloem	Centunculus minimus	BE	zz	1	6,0
Dwergzegge	Carex oederi		a	10	3,2
Echt duizendguldenkruid	Centaurea erythraea		a	16	2,8
Fraai duizendguldenkruid	Centaurea pulchellum		a	3	0,3
Geelhartje	Linum catharticum	KW	z	19	4,0
Gele hoornpapaver	Glaucium flavum		zz	2	1,5
Gelobde maanvaren	Botrychium lunaria	BE	zz	18	1,4
Gewone agrimonie	Agrimonia eupatoria	GE	a	23	2,9
Gewone vleugeltjesbloem	Polygala vulgaris	KW	z	35	3,7
Glad biggenkruid	Hypochaeris glabra	BE	zz	12	2,6
Glad pazelzaad	Lithospermum officinale		zz	19	2,1
Groenknolorchis	Liparis loeselii	BE	zz	1	4,0
Grote centaurie	Centaurea scabiosa		zz	1	0,0
Grote keverorchis	Neottia ovata		a	2	1,5
Harlekijn	Anacamptis morio	BE	zz	1	1,0
Hondsviooltje	Viola canina	GE	a	25	2,6
Klein glaskruid	Parietaria judaica		z	1	3,0
Klein warkruid	Cuscuta epithymum	KW	z	3	0,0
Kleine ratelaar	Rhinanthus minor	GE	a	2	0,0
Kleine steentijm	Clinopodium acinos	BE	zz	23	2,1
Kleverige reigersbek	Erodium lebelii	BE	zz	36	2,6
Knobbies	Schoenus nigricans	BE	zz	1	1,0
Kruisbladgentiaan	Gentiana cruciata	GE	zzz	22	3,8
Kruisdistel	Eryngium campestre		a	4	2,2
Kuifhyacint	Muscari comosum		zz	6	0,7
Liggend bergvlas	Thesium humifusum	EB	zzz	2	4,0
Liggende asperge	Asparagus officinalis subsp. prostratus	KW	zz	39	1,7
Moeraskartelblad	Pedicularis palustris	KW	z	4	1,5
Moeraswespenorchis	Epipactis palustris	KW	z	12	3,7
Moeslook	Allium oleraceum	KW	zz	1	4,0
Mosbloempje	Crassula tillaea		zz	1	7,0
Muurganzenvoet	Chenopodium murale	BE	zz	2	2,0
Nachtsilene	Silene nutans		zz	28	2,5
Oeverkruid	Littorella uniflora	KW	z	1	7,0
Oorsilene	Silene otites		zz	2	0,0
Parnassia	Parnassia palustris	KW	z	13	4,1
Rietorchis	Dactylorhiza praetermissa		a	14	2,6
Rode kamperfoelie	Lonicera xylosteum		zz	5	2,0

Rode ogentroost	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i>	GE	a	9	2,2
Rond wintergroen	<i>Pyrola rotundifolia</i>	KW	z	7	2,9
Rozenkransje	<i>Antennaria dioica</i>	EB	zzz	1	0,0
Ruig klokje	<i>Campanula trachelium</i>		z	3	1,3
Ruig viooltje	<i>Viola hirta</i>	KW	zz	23	3,0
Ruig zoutkruid	<i>Bassia hirsuta</i>	VN	x	1	0,0
Ruige scheefkelk	<i>Arabis hirsuta</i> subsp. <i>hirsuta</i>		zz	24	2,4
Ruw gierstgras	<i>Milium vernale</i>		zz	15	2,0
Schraallandpaardenbloem	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Celtica</i>		zz	1	0,0
Sierlijke vetmuur	<i>Sagina nodosa</i>	KW	z	20	2,3
Slanke gentiaan	<i>Gentianella amarella</i>	BE	zzz	7	2,3
Stijve moerasweegbree	<i>Baldellia ranunculoides</i> s.s.	BE	zz	2	3,0
Stinkende ballote	<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>meridionalis</i>		a	8	1,5
Tongvaren	<i>Asplenium scolopendrium</i>		a	2	0,0
Vleeskleurige orchis	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	KW	z	15	2,1
Voorjaarshelmkruid	<i>Scrophularia vernalis</i>		zz	15	0,9
Walstrobremaap	<i>Orobancha caryophyllacea</i>		zz	40	2,0
Welriekende salomonszegel	<i>Polygonatum odoratum</i>		zz	41	4,8
Wondklaver	<i>Anthyllis vulneraria</i>		z	22	0,9
Zandviooltje	<i>Viola rupestris</i>		zz	11	3,7
Zeekool	<i>Crambe maritima</i>		zz	1	0,0
Zeewinde	<i>Convolvulus soldanella</i>		zz	6	4,2
Zeewolfsmelk	<i>Euphorbia paralias</i>		zz	4	2,5
Zilt torkruid	<i>Oenanthe lachenalii</i>	BE	zz	1	0,0
Zomerbitterling	<i>Blackstonia perfoliata</i> s.s.		zz	3	3,7
Zwartsteel	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>		zz	1	3,0

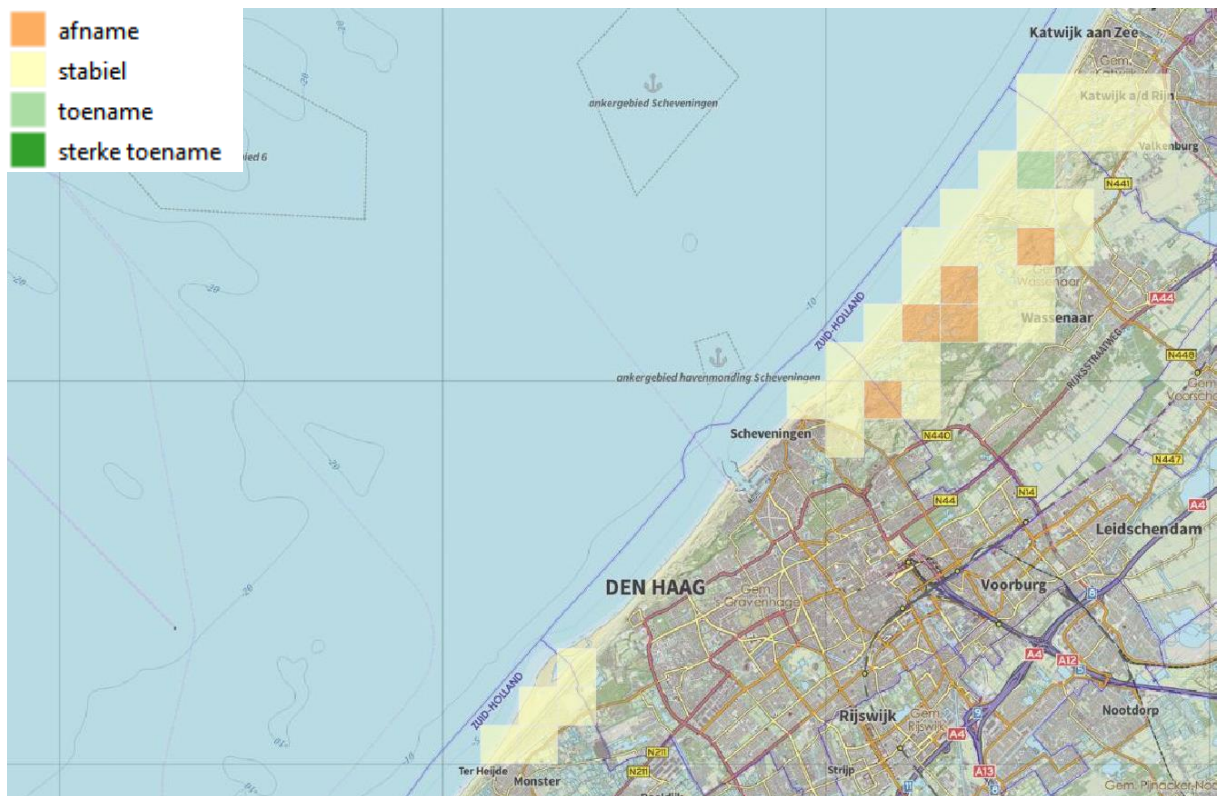
3. Kaarten per biotooptype



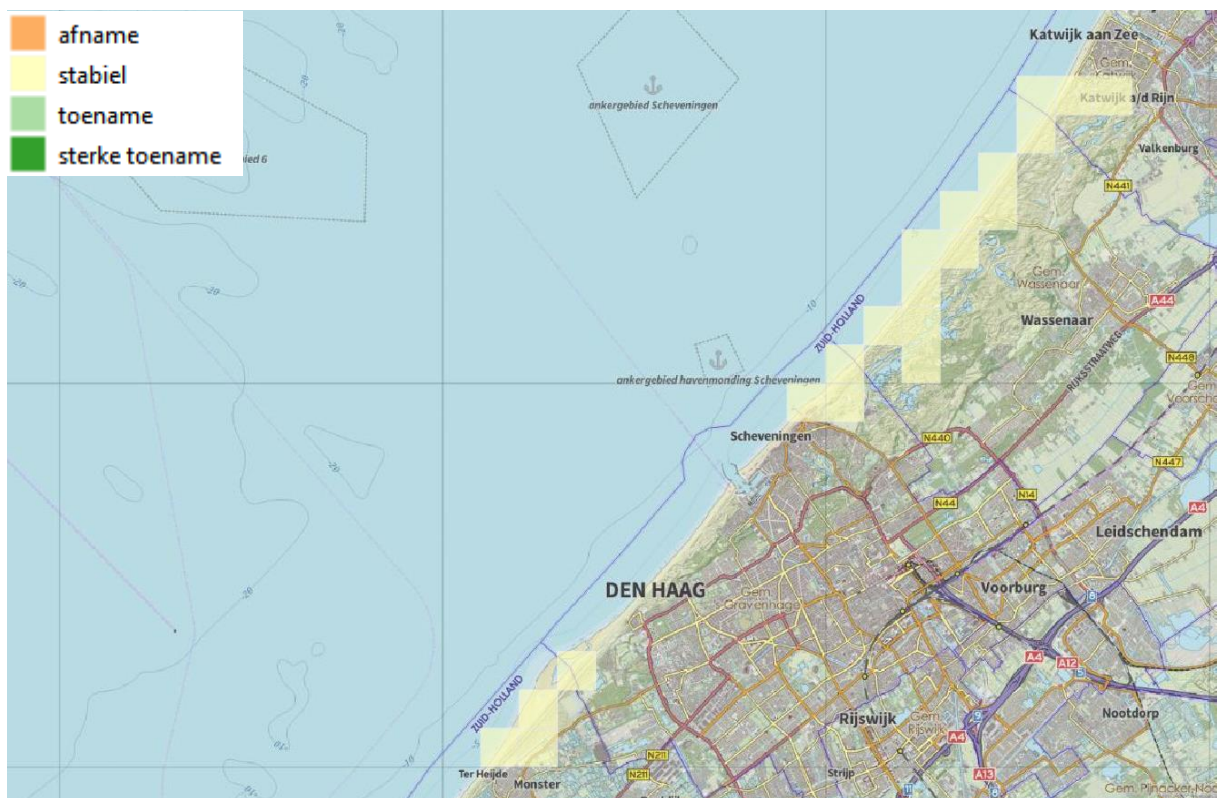
Kwaliteitsverandering in droog duinlandschap



Kwaliteitsverandering in natte duinvalleien. In de kilometerhokken met een afname is maar weinig duinvallei aanwezig.



Kwaliteitsverandering in struwelen en bossen



Kwaliteitsverandering in zilte milieus, zeereep en wit duin