



Epifytische korstmossen en mossen in het Noord-Hollands Duinreservaat 1990- 2025

André Aptroot, Laurens Sparrius & Lukas Verboom

BLWG-rapport 41

BLWG

Titel:	Epifytische korstmossen en mossen in het Noord-Hollands Duinreservaat 1990-2025
Auteurs:	André Aptroot, Laurens Sparrius & Lukas Verboom
Rapport nr.:	41
Datum uitgave:	2025
Opdrachtgever:	N.V. PWN
Contactpersoon opdrachtgever:	Inger van den Bosch
Copyright / licentie	CC BY-SA 4.0
Foto omslag:	Met eikenmos en schildmossen begroeide bomen in een onderwater staande duinvallei. Foto: André Aptroot.
Meelezer / advies	Henk-Jan van der Kolk/BLWG

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Aptroot, A., L.B. Sparrius & L. Verboom. 2025. Epifytische korstmossen en mossen in het Noord-Hollands Duinreservaat 1990-2025. BLWG-rapport 41.



www.blwg.nl

Samenvatting

In het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD) worden sinds 1990 epifytische korstmossen en mossen gemonitord. Deze organismen zijn gevoelige indicatoren voor veranderingen in luchtkwaliteit en klimaat. In 2025 is deze monitoring voor de vijfde keer uitgevoerd, met onderzoek op 559 meetpunten verspreid over het gebied. De resultaten tonen grote veranderingen in soortenrijkdom en samenstelling. Sinds 2018 is de gemiddelde soortenrijkdom van korstmossen gedaald, vooral op vrijstaande bomen in open terrein, waar eerder juist een toename zichtbaar was. In totaal werden 115 soorten korstmossen en 41 soorten mossen gevonden. Nieuwe soorten met zuidelijke verspreiding, zoals die met *Trentepohlia*-algen, nemen toe, wat duidt op klimaatverandering. Tegelijkertijd nemen licht- en vochtminnende soorten af, vermoedelijk door verruiging van het landschap en droge zomers.

Indicatiewaarden bevestigen trends in ontzuring van boomschors door afgenomen zwaveldioxide en toegenomen ammoniak, wat invloed heeft op de samenstelling van korstmossen. De Nitrofiële en Acidofiele Indicatie Waarden (NIW en AIW) tonen respectievelijk hoge ammoniakbelasting en afname van zuurminnende soorten. Vergelijking met Zuid-Hollandse duinen toont dat de soortenaantallen daar iets hoger liggen, met name bij grotere soorten. Lokale invloeden zoals klimopgroei en veranderde bosstructuren dragen bij aan afname van epifyten. Ondanks deze trends zijn er ook positieve ontwikkelingen, zoals de vestiging van zeldzame soorten op gladde schors in bosranden. Al met al blijkt uit de monitoring dat de epifytenflora in het NHD sterk is veranderd, met duidelijke signalen van zowel regionale als lokale milieudruk.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	3
1.1	WAT ZIJN KORSTMOSSEN?	3
1.2	KORSTMOSSEN ALS INDICATOREN VOOR LUCHTKWALITEIT EN KLIMAAT	3
1.3	MONITORING IN HET NOORD-HOLLANDS DUINRESERVAAT	5
1.4	DANKWOORD	5
2	METHODE	6
2.1	SELECTIE VAN MEETPUNTEN	6
2.2	VELDWERK	6
2.3	BEREKENING GRAADMETERS	7
2.4	TRENDS EN OMGEVINGSVARIABLEN	9
2.5	DATABESCHIKBAARHEID	9
3	RESULTATEN EN VERKLARING	10
3.1	SOORTENRIJKDOM KORSTMOSSEN	10
3.2	SOORTENAANTALLEN MOSSEN	12
3.3	INDICATIEWAARDEN	12
3.4	VERGELIJK MET DE SITUATIE IN DE ZUID-HOLLANDSE DUINEN	17
3.5	VERANDERINGEN IN HET LANDSCHAP IN BEELD	18
4	CONCLUSIE	20
	LITERATUUR	21
	BIJLAGE A. OVERZICHT WAARGENOMEN SOORTEN EN TRENDS	22
	BIJLAGE B. VERSPREIDINGSKAARTEN	30

1 Inleiding

1.1 Wat zijn korstmossen?

Korstmossen bestaan uit een schimmel en een alg die in een symbiose met elkaar samenleven. De alg produceert door fotosynthese suikers, die gedeeld worden met de schimmel. De schimmel groeit als een behuizing rond de alg en zorgt voor bescherming. Korstmossen worden vaak verward met mossen, maar zijn daar niet aan verwant. Mossen zijn primitieve voorouders van vaatplanten, en hebben een stengel met blaadjes (Figuur 1). Korstmossen groeien relatief langzaam en komen voor op extreme standplaatsen, meestal op voedselarme grond, op stenen en op boomschors. Op deze groeiplaatsen hoeven ze niet te concurreren met vaatplanten, die veel sneller groeien. Korstmossen die op bomen groeien worden epifytische korstmossen genoemd. Korstmossen vertonen een grote variatie in groeivorm. Korstmossen kunnen struikvormig, bladvormig of korstvormig zijn. De kleur varieert van opvallend groen of bruin tot felgekleurd geel of rood. In Nederland zijn in totaal ongeveer 800 soorten korstmossen vastgesteld (Aptroot et al., 2004; van Herk et al., 2018), waarvan er ongeveer 250 algemeen voorkomen.

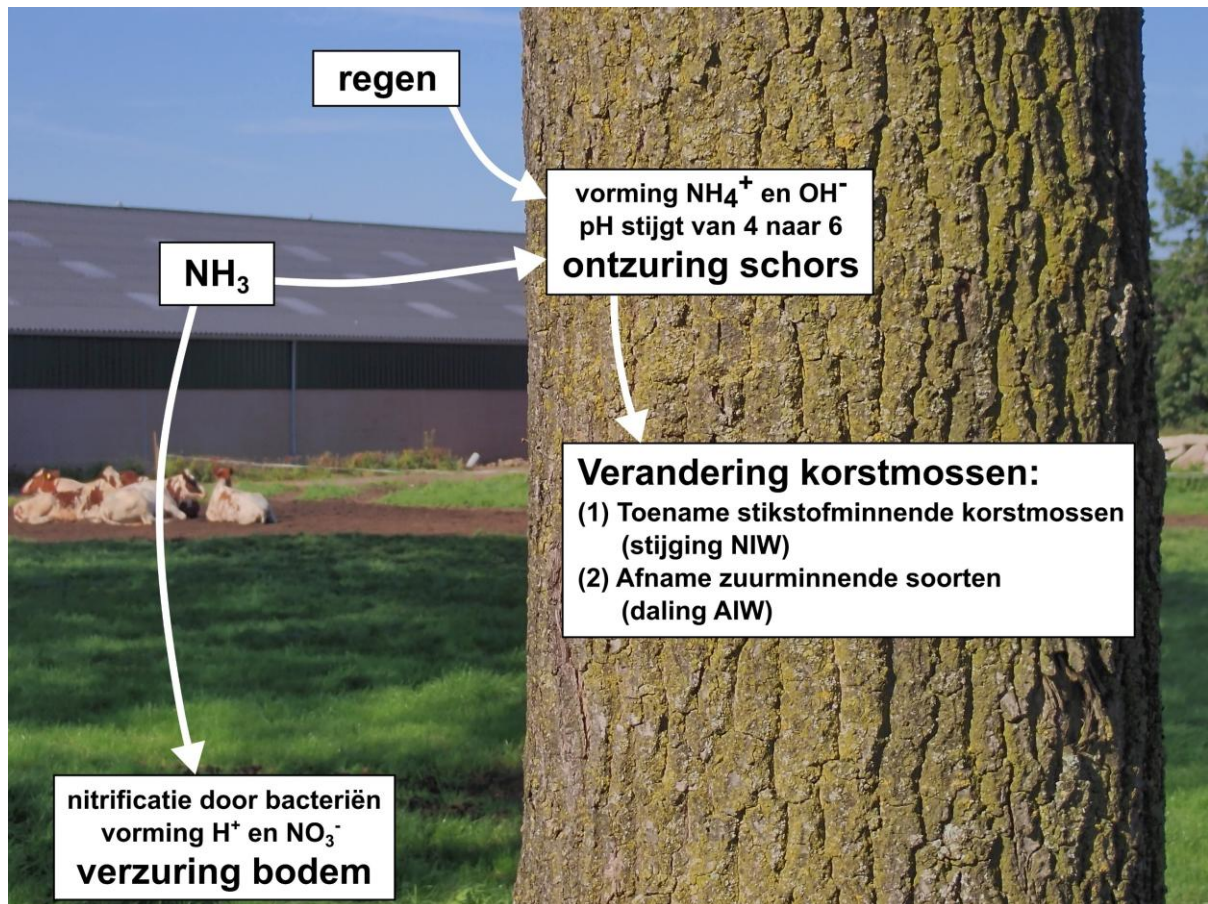


Figuur 1. Voorbeeld van een korstmos (links, Heksenvingermos, *Physcia tenella*) en een bladmos (rechts, Fijn laddermos, *Kindbergia praelonga*).

1.2 Korstmossen als indicatoren voor luchtkwaliteit en klimaat

Korstmossen reageren sterk op veranderingen in de luchtkwaliteit. In Nederland hebben hoge concentraties van zwaveldioxide en ammoniak in de lucht in de afgelopen vijftig jaar een grote invloed gehad op epifytische korstmossen (van Dobben, 1990; van Herk, 2019). Zwaveldioxide en ammoniak hebben een verschillende uitwerking op de soortensamenstelling. Zwaveldioxide (SO_2) is giftig voor veel soorten korstmossen. Zwaveldioxide in de lucht ("zure regen") bereikte in de jaren '70 zijn hoogtepunt en heeft toen veel epifytische korstmossen doen verdwijnen, waardoor er zogenaamde epifytenwoestijnen ontstonden (Barkman, 1958). Slechts een klein aantal soorten korstmossen kan hoge concentraties zwaveldioxide verdragen. Veel soorten die door zwaveldioxide gedecimeerd waren zijn in de afgelopen decennia weer teruggekeerd doordat de uitstoot van zwaveldioxide sterk is afgenomen (van Dobben & de Bakker, 1996).

Ammoniak (NH_3) heeft andere effecten op korstmossen dan zwaveldioxide. Ammoniak is een base en zorgt ervoor dat de bast van bomen ontzuurt. De pH van de bast van een zomereik, normaal ca. 4, kan onder invloed van ammoniak in gebieden met veel intensieve veehouderij stijgen tot ca. 6 (van Herk, 2001). De bast wordt dus basischer. Pas als ammoniak in de bodem terecht komt wordt het door bacteriën omgezet in zuur en levert de ammoniak een bijdrage aan verzuring van de bodem. Dit proces in de bodem heeft echter geen effect op de korstmossen die op boomschors voorkomen (Figuur 2).



Figuur 2. Effect van ammoniak (NH_3) op de pH van boomschors en op korstmossen. De NIW en AIW zijn graadmeters die worden geïntroduceerd in paragraaf 2.3.

Een verhoogde ammoniakconcentratie in de lucht heeft een grote impact op de soortensamenstelling van korstmossen op de boomschors: het stimuleert nitrofyten (stikstofminnaars) en leidt tot het verdwijnen van acidofyten (zuurminnaars) (van Herk, 2001). Stikstofminnende korstmossen reageren zowel direct op veranderingen van de ammoniakconcentratie in de lucht als op de zuurgraad. Dat betekent dat stikstofminnende korstmossen toenemen wanneer ammoniak in de lucht toeneemt, maar ook weer verdwijnen wanneer ammoniak in de lucht afneemt. Het aantal stikstofminnende korstmossen volgt in Nederland daardoor goed de trend van de ammoniakconcentratie in de lucht (van Herk, 2021). Zuurminnende korstmossen reageren vooral op de zuurgraad van de schors. Doordat de pH van boomschors toeneemt bij een grotere ammoniakbelasting verdwijnen de voor eiken typerende zuurminnende korstmossen, zoals Eikenmos (*Evernia prunastri*). De effecten van de verhoogde ammoniakconcentratie op korstmossen werden in Nederland voor het eerst aangetoond in de Gelderse Vallei, toen vastgesteld werd dat stikstofminnende korstmossen rond boerderijen sterk

waren toegenomen (van der Knaap, 1980; 1984).

Behalve op ammoniak reageren korstmossen ook op NO_x. Onderzoek in het buitenland heeft aangetoond dat hoge concentraties NO_x vergelijkbare effecten hebben op korstmossen als ammoniak. Hogere concentraties NO_x zorgen voor een toename van stikstofminnende korstmossen. Veel andere korstmossen verdwijnen bij te hoge concentraties NO_x, waaronder ook de meeste zuurminnende soorten (Davies et al., 2007; Larsen et al., 2007; Gadsdon et al., 2010).

Naast luchtvervuiling reageren epifytische korstmossen ook op klimaatverandering (van Herk et al., 2002; Aptroot & van Herk, 2007). Zuidelijke en warmteminnende soorten nemen momenteel sterk toe, terwijl noordelijke soorten afnemen.

1.3 Monitoring in het Noord-Hollands Duinreservaat

Op bomen groeiende korstmossen en mossen (epifyten) worden al sinds 1975 gemonitord in het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD). In eerste instantie werden door Aptroot (1987) lijsten gemaakt van de aanwezige soorten op 100 individuele bomen. Hiervan zijn er nu nog enkele tientallen aanwezig. In 1990 is de epifytenmonitoring uitgebreid met een paar honderd extra bomen en boomgroepen, zodat het geheel een vlakdekkend netwerk werd (Aptroot 1991). In 1993, 2000 en 2018 is dit onderzoek herhaald (Sparrius & Aptroot 2001; Aptroot 2019).

Op verzoek van PWN is in 2025 een nieuwe monitoringronde uitgevoerd, waardoor nu een meetreeks van 35 jaar beschikbaar is. In deze periode zien we veranderingen in de soortenrijkdom en samenstelling die gerelateerd kunnen worden aan effecten van buitenaf (luchtvervuiling, klimaatverandering) en ontwikkelingen in het duin zelf (zoals verruiging).

1.4 Dankwoord

De auteurs bedanken Inger van den Bosch, Wouter Bol en Tim Weerman voor de inhoudelijke begeleiding.

2 Methode

2.1 Selectie van meetpunten

Monitoring vindt plaats in een meetnet met een goede ruimtelijke dekking. Voor de meetronde in 2025 zijn in principe de 566 meetpunten bezocht uit de vorige meetronde (2018). Sommige meetpunten zijn verloren gegaan doordat bomen zijn omgevallen of gekapt. In dat geval is in de buurt een nieuw meetpunt gemaakt.

In totaal zijn in 2025 559 meetpunten onderzocht (Figuur 3).

De meetpunten zijn naar ligging ingedeeld in milieutype:

- Bos, indien de meetpunten uit bosbomen bestaan (sterk beschaduwd);
- Langs pad, voor meetpunten met bomen die in een rij, langs een breed bospad staan (halfschaduw);
- Open terrein, voor meetpunten die niet beschaduwd worden.

Voor de monitoring wordt gewerkt met veelvoorkomende boomsoorten, merendeels zomereik en populier/abeel, maar ook wel esdoorn, beuk, linde en andere boomsoorten die ter plekke veel voorkomen.

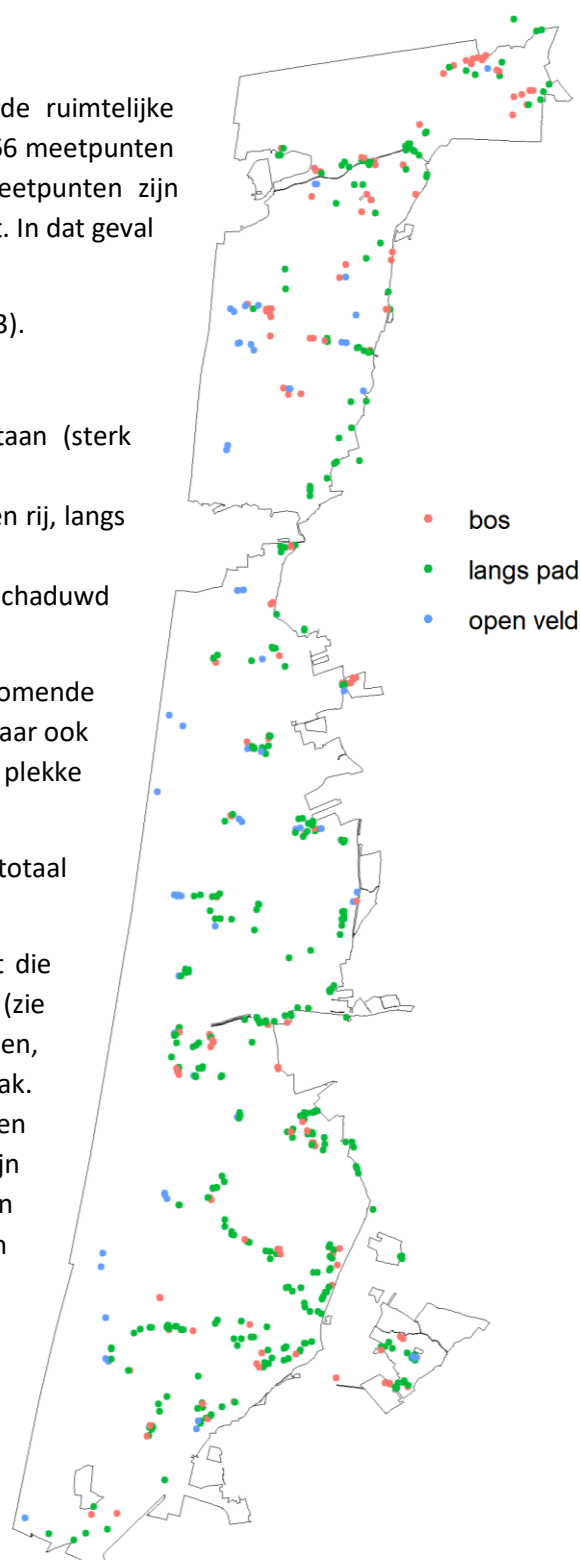
Het aantal bomen per meetpunt varieert van 1 tot 9. In totaal zijn 2000 bomen onderzocht.

In 2025 zijn aanvullend 16 nieuwe meetpunten gemaakt die bemonsterd zijn volgens de methode van de provincies (zie bijvoorbeeld Van der Kolk et al. 2023), met steeds 10 bomen, waarvan 15 meetpunten met Zomereik 1 met Spaanse aak. Dit is gedaan om een goede vergelijking te kunnen maken met gebieden langs de kust in Zuid-Holland. De bomen zijn allemaal vrijstaand in open gebied en hebben geen begroeiing met klimop, op last van beschaduwing van struiken of laaghangende takken.

2.2 Veldwerk

De meetpunten worden voorafgaand aan het veldwerk op een topografische kaart van 1x1 kilometer weergegeven bedoeld voor navigatie. Voor ieder meetpunt is een veldformulier gemaakt waarop je ligging en de soortenlijst van de vorige meetronde staat afgedrukt.

Voor een meetpunt wordt de soortenlijst van alle mossen en korstmossen bijgewerkt. Soorten worden genoteerd als ze op een hoogte tot 2 meter op de boom groeien. Dat kan zijn op de stam, maar ook



Figuur 3. Ligging van de onderzochte meetpunten in 2025 naar milieutype (bos, langs pad, open veld)

alle verder zichtbare delen, zoals laaghangende of door recente storm afgevallen takken. Een enkele keer worden opvallende soorten hogerop meegenomen als deze goed herkenbaar zijn.

Voor elke soort wordt de abundantie genoteerd met de volgende zesdelige schaal (Tabel 1)

Tabel 1. Schaal voor het bepalen van de kwantiteit van een soort op een meetpunt.

Kwantiteitsschaal	
1	slechts één exemplaar aanwezig
2	meerdere exemplaren op één boom
3	in kleine hoeveelheden op meer dan één maar op maximaal de helft van de bomen
4	gemiddeld meer dan 1 dm ² op maximaal de helft van de bomen
5	in kleine hoeveelheden op meer dan de helft van de bomen
6	gemiddeld meer dan 1 dm ² op meer dan de helft van de bomen

De naamgeving van soorten is aan verandering onderhevig. Daarom zal de wetenschappelijke naam van soorten soms afwijken van eerdere monitoringrapporten. Sinds 2018 zijn de soortconcepten gelijk gebleven. Dat wil zeggen dat er geen soorten zijn gesplitst of samengevoegd. Synoniemen kunnen worden opgezocht in onder andere de NDFF Verspreidingsatlas. In gevallen waar soorten zijn gesplitst, zijn gegevens uit eerdere meetronden vrijwel altijd aangepast.

Voor de 16 meetpunten die volgens de methode van de provincies zijn onderzocht is ook genoteerd:

- Boomomtrek (in decimeter)
- Wegtype
- Afstand door maisakkers en veehouderij (meter)
- Afstand tot de wegrand (in decimeter)
- Percentage beschaduwing (in stappen van 10%)

Daarnaast is per soort ook het aantal bomen genoteerd naast de abundantie.

2.3 Berekening graadmeters

Voor elk meetpunt graadmeters zijn berekend op basis van soortkenmerken en ecologische indicatiewaarden. Hier zijn alleen de 342 meetpunten (61% van het totaal) gebruikt die in alle ronden met een gelijk aantal bomen zijn onderzocht.

2.3.1 Soortenrijkdom en Rode Lijst-status

Soortenrijkdom van korstmossen en mossen zijn primaire biodiversiteitsgraadmeters die aangeven in welke mate bomen in het duingebied geschikt leefgebied vormen voor deze soorten. Het aandeel **Rode Lijst-soorten** geeft aan in hoeverre bedreigde soorten zich in het gebied thuis voelen.

2.3.2 Ecologische groepen en ecologische indicatiewaarden

We onderscheiden vier graadmeters op basis van ecologische groepen. Het aandeel **korstmossen met de alg *Trentepohlia*** is hoger in warmere gebieden, en is een indicator voor klimaatverandering. Het **aandeel schildmossen** (de korstmossenfamilie *Parmeliaceae* met relatief grote soorten) laat zien in hoeverre de biomassa van korstmossen ontwikkeld is.

Daarnaast rekenen we ecologische indicatiewaarden uit op basis van de aanwezig soorten in een meetpunt. Er wordt alleen gerekend met de presentie van een soort. De **temperatuurindex** CTI geeft aan wat de gemiddelde temperatuur binnen het areaal van de soorten is en is een graadmeter voor klimaatverandering (Sparrus et al. 2018). De **indicatiewaarde voor stikstof** geeft aan in hoeverre

stikstofminnende korstmossen (nitrofyten) domineren over zuurminnende soorten (acidofyten). De **indicatiewaarde voor pH** geeft in de regel eenzelfde beeld als de indicatiewaarde voor stikstof, omdat nitrofyten meestal op basenrijke schors groeien. De **indicatiewaarde voor vocht** geeft aan hoe soorten voor luchtvochtige en droge omstandigheden zijn veranderd. De **indicatiewaarde voor licht** geeft aan hoeveel schaduw- en lichtminnende soorten aanwezig zijn (Sparrius et al. 2015).

Voor 16 nieuwe plots die opgenomen zijn voor de methode van de provincies, is de NIW en AIW berekend, om deze te kunnen vergelijken met de Zuid-Hollandse duinen.

2.3.3 Nitrofiële Indicatie Waarde (NIW)

De NIW (Nitrofiële Indicatie Waarde) is een graadmeter voor de ammoniakconcentratie in de lucht (zie 1.2 en 1.4). De berekening van de NIW gebeurt volgens de methode zoals beschreven door van Herk (2001). De NIW is gebaseerd op het gemiddelde aantal ammoniakminnende soorten (nitrofyten) dat op één boom in een meetpunt voorkomt. De per boom gescoorde presenties worden hierbij gesommeerd, waarna het gemiddeld aantal soorten per boom uitgerekend wordt. Komt een soort bijvoorbeeld op 4 van de 10 bomen in een meetpunt voor, dan draagt deze soort 0,4 aan de NIW van dit meetpunt bij. Soorten die in ruime hoeveelheden aanwezig zijn (kwantiteit 4 of 6 in het meetpunt) worden dubbel geteld. Is een soort bijvoorbeeld op 4 van de 10 bomen aanwezig en in grote hoeveelheden (dus kwantiteit 4), dan draagt deze soort 0,8 aan de NIW bij. De nitrofyten die bijdragen aan de NIW zijn: *Athallia holocarpa*, *Candelariella aurella*, *Candelariella reflexa*, *Candelariella vitellina*, *Candelariella xanthostigma*, *Lecanora dispersa*, *Lecanora hagenii*, *Lecanora muralis*, *Phaeophyscia nigricans*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Physcia caesia*, *Physcia dubia*, *Physcia tenella*, *Polycauliona candelaria*, *Polycauliona phlogina*, *Polycauliona polycarpa*, *Rinodina oleae*, *Xanthoria calcicola* en *Xanthoria parietina*.

De waarden van de NIW variëren in de praktijk tussen 0 (geen indicatorsoorten aanwezig) en 12 (op een gemiddelde boom zijn 12 indicatorsoorten aanwezig), al zijn theoretisch hogere waarden mogelijk.

NIW	Betekenis
< 0,5	geen of nauwelijks ammoniakbelasting, veelal in natuurgebieden
1,5 – 5	lage ammoniakbelasting
5 – 7	hoge ammoniakbelasting
7 – 10	zeer hoge ammoniakbelasting
> 10	zeer hoge ammoniakbelasting in de directe nabijheid van veehouderijbedrijven

2.3.4 Acidofiele Indicatie Waarde (AIW)

De AIW (Acidofiele Indicatie Waarde) is een omgekeerde graadmeter voor de ammoniakconcentratie in de lucht en vooral indicatief voor de zuurgraad van de schors (zie 1.2 en 1.4). De berekening van de AIW is gelijk aan die van de NIW, maar met een set ammoniakmijdende soorten. De acidofyten die bijdragen aan de AIW zijn: *Chaenotheca ferruginea*, *Cladonia* soorten (geaggregeerd), *Evernia prunastri*, *Hypocenomyce scalaris*, *Hypogymnia physodes*, *Hypogymnia tubulosa*, *Lecanora aitema*, *Lecanora conizaeoides*, *Lecanora pulicaris*, *Lepraria incana*, *Ochrolechia microstictoides*, *Parmelia saxatilis*, *Parmeliopsis ambigua*, *Placynthiella icmalea*, *Platismatia glauca*, *Protoparmelia oleagina*,

Pseudevernia furfuracea, *Trapeliopsis granulosa*, *Trapeliopsis flexuosa*, *Tuckermannopsis chlorophylla* en *Usnea* soorten (geaggregeerd).

Net als de NIW, varieert de AIW in de praktijk tussen 0 en 12. Tegenwoordig liggen de maximale AIW-waarden in de gebieden die het minst door ammoniak zijn beïnvloed rond de 7,0 (zie bijvoorbeeld van der Kolk et al., 2023a), maar in de meeste natuurgebieden is de AIW gedaald tot beneden de 5,0.

AIW	Betekenis
< 1	Veel invloed van ammoniak, gebruik de NIW om het effect van ammoniak nauwkeurig te bepalen.
1 – 5	Enige invloed van ammoniak
5 – 8	Zeer weinig invloed van ammoniak
> 8	Vroeger voor in de centrale delen van grotere natuurgebieden. Op zandgrond waarschijnlijk de natuurlijke situatie.

Als vrijwel alle zuurminnende korstmossen op een meetpunt verdwenen zijn, is de AIW zeer laag (<1,0) en kan geen verdere daling van de AIW meer plaatsvinden. Hier moet rekening mee gehouden worden bij het interpreteren van de resultaten.

2.4 Trends en omgevingsvariabelen

De meeste graadmeters zijn apart berekend voor elke meetronde en milieutype (bos, langs pad, open terrein) en worden als zodanig gepresenteerd in grafieken. Kaarten zijn alleen gemaakt voor graadmeters die een duidelijk ruimtelijk patroon vertonen. Dat wil zeggen dat er op de kaart eenvoudig grote patronen of een relatie met het landschap kan worden gezien. Op de kaarten worden altijd de onderzochte meetpunten getoond.

2.5 Databeschikbaarheid

De veldgegevens zijn opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna (open data beheerd in de NDFF Verspreidingsatlas door de BLWG) en in het GIS-systeem van PWN. Veldformulieren worden door PWN bewaard en zijn als scan uitsluitend beschikbaar bij PWN voor een nieuwe meetronde.

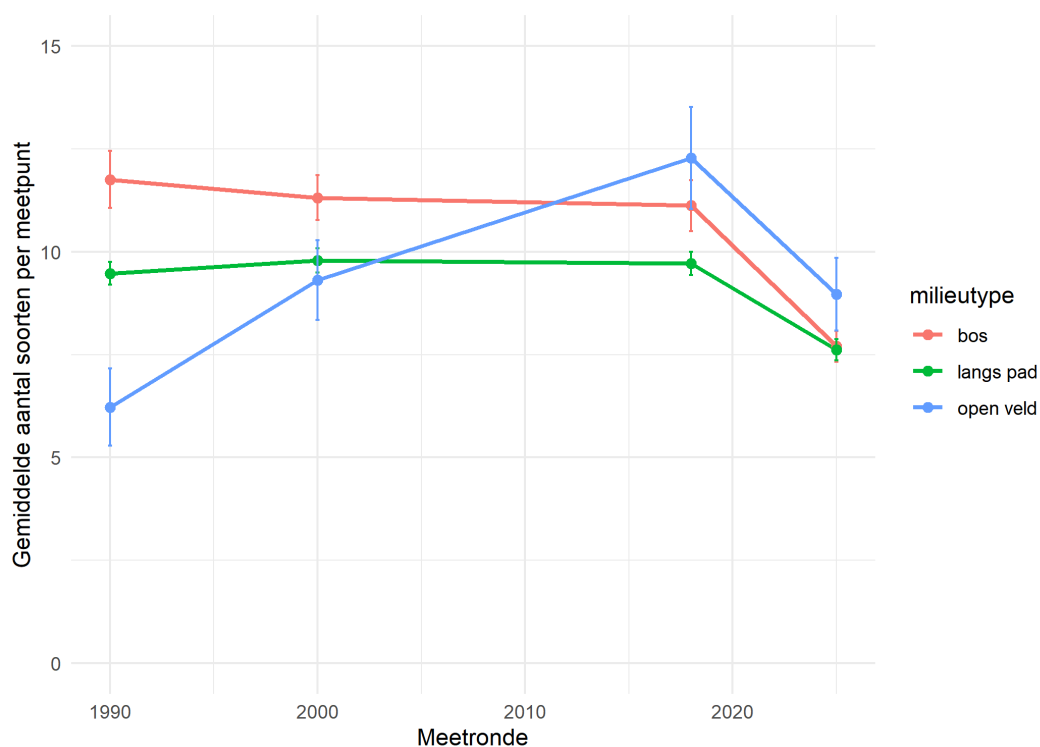
3 Resultaten en verklaring

In dit hoofdstuk worden eerst de veranderingen in de soortenrijkdom besproken, zowel voor de soortenrijkdom korstmossen (3.1) als voor de soortenrijkdom mossen (3.2). Vervolgens worden de huidige waarden en de veranderingen tussen 1990 en 2025 behandeld voor diverse graadmeters (3.3) en bespreken we welke veranderingen in het landschap de veranderingen kunnen verklaren (3.4).

3.1 Soortenrijkdom korstmossen

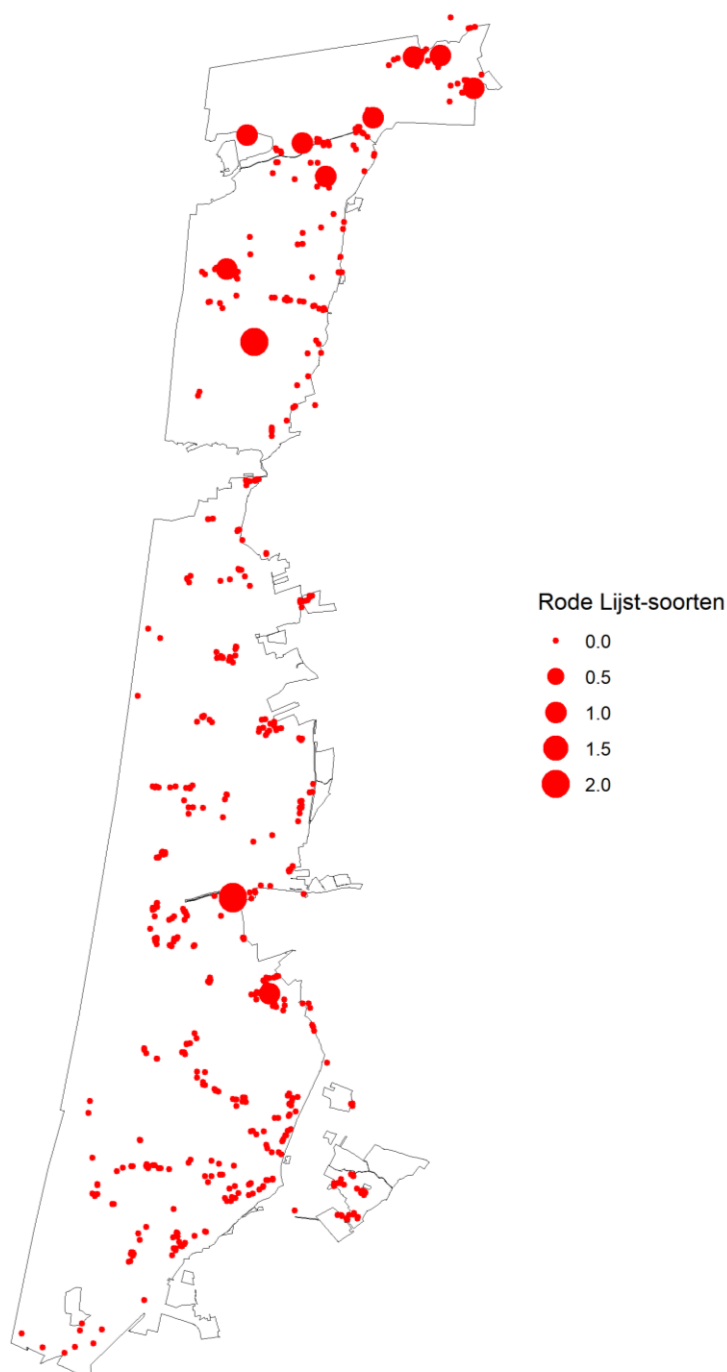
In 2025 zijn 115 soorten korstmossen aangetroffen in het meetnet. Dat zijn er 11 minder dan in 2018, maar ongeveer evenveel als in 1990 en 2000. De gemiddelde soortenrijkdom is recent flink gedaald (Figuur 4). Op bosbomen en half-beschutte bomen langs paden was de soortenrijkdom altijd redelijk stabiel, terwijl soortenaantallen op vrijstaande bomen in het open veld flink toenamen. Aan deze trend is dus een einde gekomen. In 3.4 bespreken we de mogelijk oorzaken van deze veranderingen.

In Bijlage 1 is de volledige lijst opgenomen met alle gevonden soorten en de gemiddelde frequentie per meetpunt in alle meetronden. In 2025 zijn 8 soorten korstmossen voor het eerst gevonden: *Arthonia didyma* (Beukenvlekje), *Bacidia laurocerasi* (Purperknoopjeskorst), *Catillaria fungoides* (Steriele rookkorst), *Fellhanera bouteillei* (Twijgdruppelkorst), *Lecanora albellula* (Bleke bosschotelkorst), *Lecanora confusa* (Twijgschotelkorst), *Porina byssophila* (Rommelig olievlekje), en *Strigula taylorii* (Kalkspikkel). De meeste soorten zijn de laatste vijf jaar zeer sterk toegenomen in heel Nederland. Alleen *Fellhanera bouteillei* is landelijk zeldzaam en *Lecanora albellula* staat momenteel op de Rode Lijst (Sparrius et al., 2023) als 'Verdwenen uit Nederland'. De soort is in het verleden regelmatig opgedoken op verschillende plekken in het land, maar handhaafde zich nooit lang.



Figuur 4. Gemiddeld aantal soorten per meetpunt per meetronde.

Bedreigde en zeer zeldzame soorten staan op de Rode Lijst. In het meetnet zijn de volgende Rode Lijst-soorten gevonden: *Bacidia arceutina* (Bleke knoopjeskorst), *B. laurocerasi* (Purperknoopjeskorst), *Hypogymnia physodes* (Gewoon schorsmos), *H. tubulosa* (Witkopschorsmos), *Lecanora aitema* (Dennenschotelkorst), *L. albellula* (Bleke bosschotelkorst), *L. conizaeoides* (Groene schotelkorst), *Rinodina efflorescens* (Bleke peperkorst), en *Usnea wasmuthii* (Duinbaardmos). De kaart in Figuur 5 laat zien waar Rode Lijst-soorten het meeste voorkomen. Dit is met name in het Bergerbosch, langs de Zeeweg bij Bergen aan Zee, en in de binneneduinrandbossen bij Bakkum. De meeste Rode Lijst-soorten zijn gevonden in lichte bossen. De beide Schorsmossen en Duinbaardmos komen in het open duin voor.



Figuur 5. Aantal bedreigde soorten (Rode Lijst) per meetpunt in 2025.

3.2 Soortenaantallen mossen

In totaal zijn er in het meetnet ooit 64 soorten mossen gevonden. In 2025 waren er 41 soorten, 2 meer dan in de ronde in 2018. Het gemiddelde aantal soorten per meetpunt is de afgelopen jaren gedaald, vooral op bosbomen, maar recent ook op bomen in het open veld. Mossen die in 2025 voor het eerst zijn gevonden zijn *Orthotrichum lyellii* (Broedhaarmuts), *Syntrichia papillosa* (Knikkersterretje) en *Thuidium tamariscinum* (Gewoon thujamos). Van deze soorten nemen de eerste twee landelijk wat toe. Er zijn geen soorten van de Rode Lijst mossen (Siebel, 2013) aangetroffen.



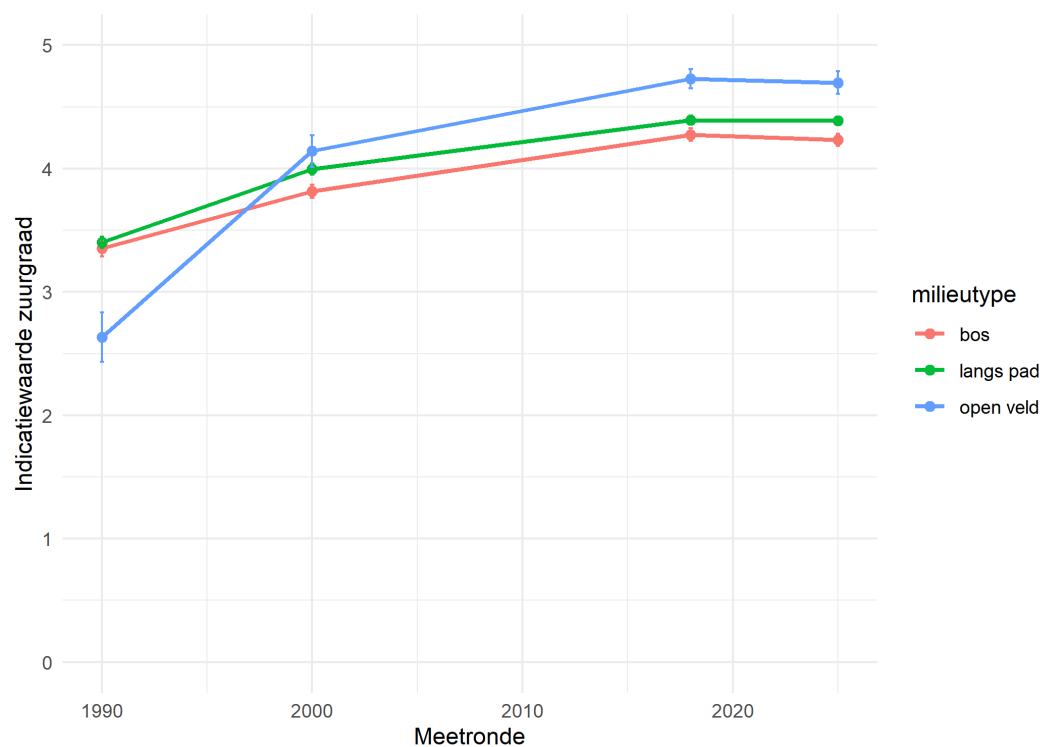
Figuur 6. Gemiddeld aantal soorten mossen per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten).

3.3 Indicatiewaarden

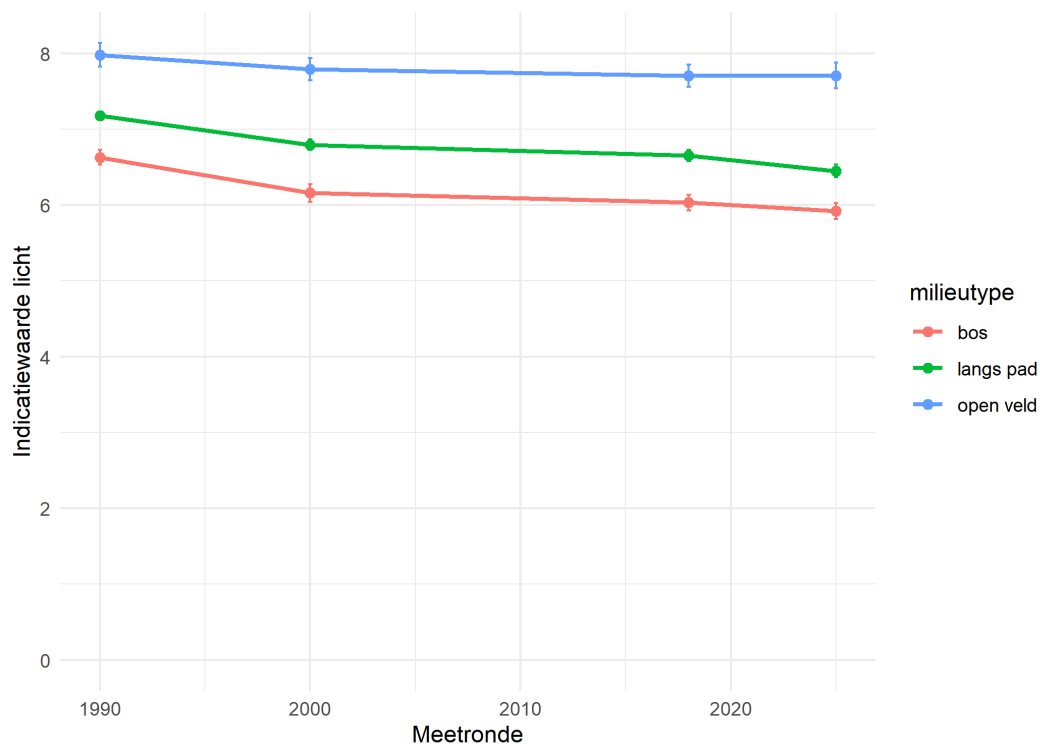
Korstmossen reageren relatief snel op veranderingen in stikstofdepositie, het minder zuur worden van schors door toename van ammoniak en afname van zure regen, en de gestegen temperatuur. Daarnaast reageren ze op heel lokale effecten, zoals toegenomen schaduw door verruiging. Dit zien we ook terug in de gemiddelde indicatiewaarden die berekend zijn op basis van de soortenlijsten. De recente afname van stikstofminnende soorten (Figuur 7) komt voor een belangrijk deel door de afname van lichtminnende epifyten, zoals *Xanthoria parietina* (Groot dooiermos). Het heeft niet zozeer te maken met een afname van stikstofdepositie, omdat zuurminnende soorten daardoor zouden toenemen. De indicatiewaarde voor zuurgraad laat nog steeds een toename van de pH (minder zuur) zien (Figuur 8). Lichtminnende soorten (Figuur 9) nemen enigszins af en de lijnen laten nog steeds een consistent patroon zien waarmee er in het open veld meer lichtminnende soorten zijn dan in het bos. Soorten die van luchtvochtige omstandigheden houden zijn in het open veld afgenomen (Figuur 10) mogelijk door de droge zomers. In bossen en bosranden is het effect van droogte gedempt en zien we dit effect niet.



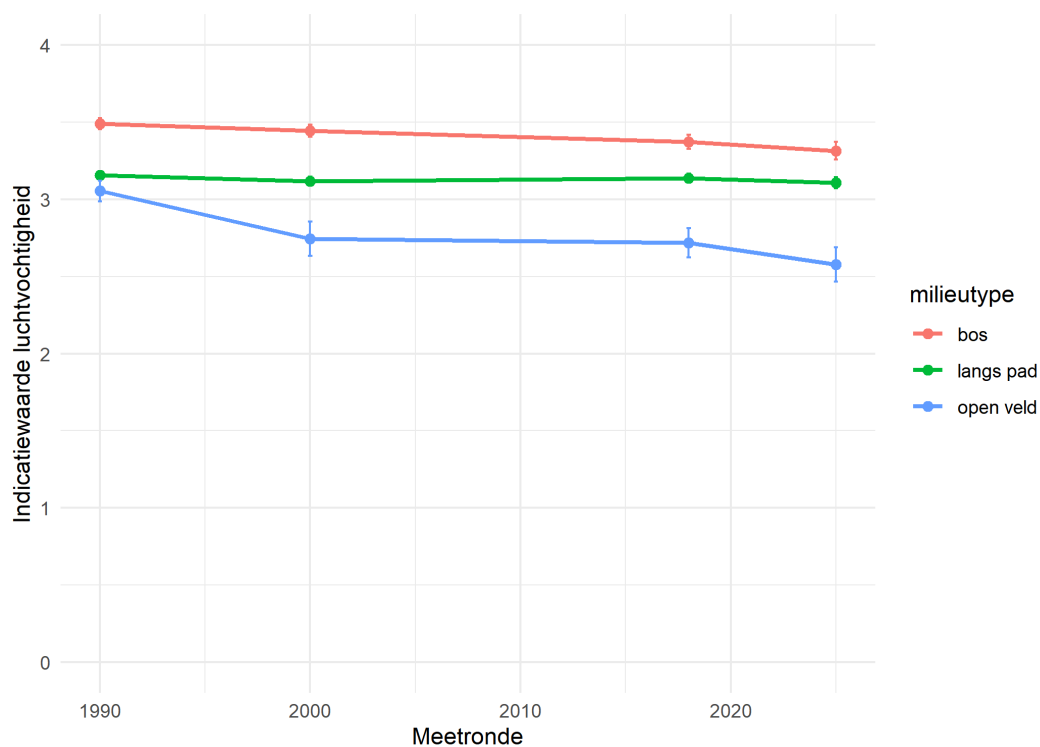
Figuur 7. Gemiddelde stikstofindicatiewaarde per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten).



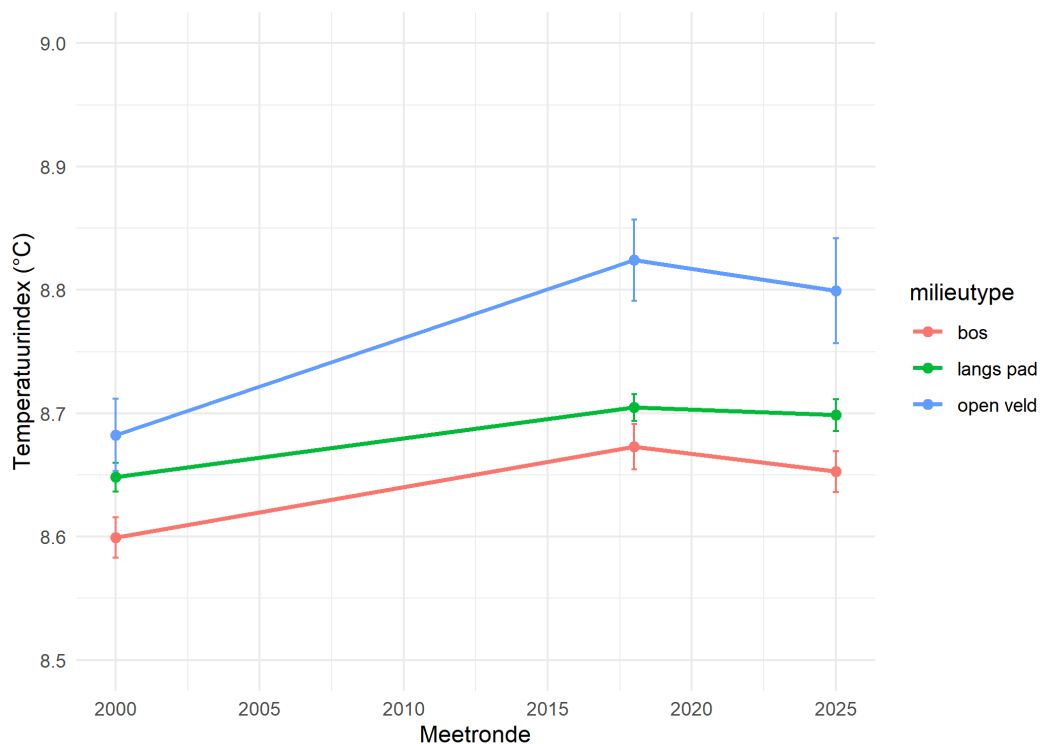
Figuur 8. Gemiddelde zuurgraadindicatiewaarde per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten). Dit laat een 'ontzuring' van de schors zien over de tijd.



Figuur 9. Gemiddelde lichtindicatiewaarde per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten). De trend is dat lichtminnende soorten iets afnemen.



Figuur 10. Gemiddelde vochtindicatiewaarde per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten). De trend is dat vooral in het open veld soorten van luchtvochtige omstandigheden, zoals struikvormige korstmossen, afnemen.

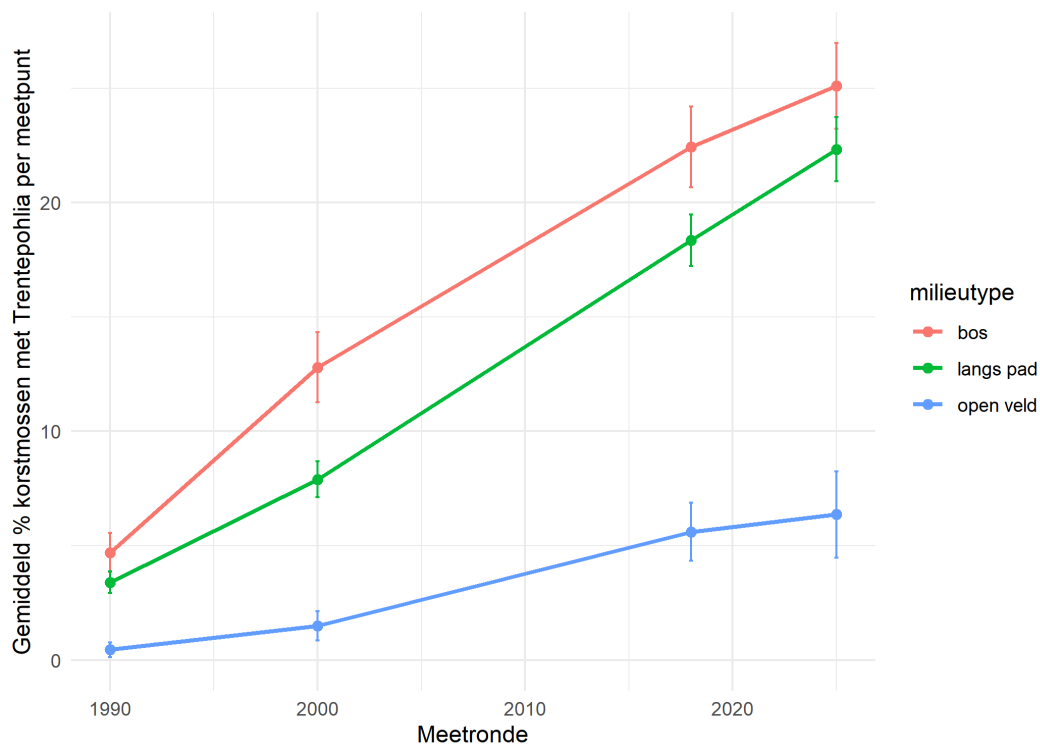


Figuur 11. Gemiddelde temperatuurindex per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten). Deze neemt over de lange termijn toe door klimaatverandering. Verruiging kan echter zorgen voor afkoeling doordat er meer schaduw is. Deze indicator is alleen beschikbaar voor de periode vanaf 2000.

De temperatuurindex laat over de hele periode 2000-2025 een duidelijke stijging zien als gevolg van het veranderende klimaat (Figuur 11). Door een sterke schommeling in de soortenrijkdom in de laatste meetronde is deze indicatiewaarde wat gedaald. Mogelijk hangt dit samen met de afname van lichtminnende soorten. Dit kan weer verklaard worden door het verkoelende effect van schaduw door toegenomen verruiging.

Echte warmteminnende korstmossen, zoals de groep met *Trentepohlia*-algen, nemen nog steeds toe (Figuur 12). Deze groep heeft een voorkeur voor groeiplaatsen in bos en halfschaduw, maar in het open veld worden ze ook steeds meer gezien.

De grotere korstmossen uit de familie Parmeliaceae zijn een goede indicator voor optimale groeiomstandigheden en biomassa. Deze groep is het hardst getroffen door droogte en beschaduwing (Figuur 13). We zien bij deze groep wel een duidelijke verschuiving: vroeger kwamen ze uitsluitend voor op de stammen van oudere eiken in het open duin. Inmiddels komen ze voor op allerlei boomsoorten en ook op takken.



Figuur 12. Gemiddelde aandeel korstmossen met *Trentepohlia*-algen per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten). Deze zuidelijke en Atlantische soorten nemen door klimaatverandering al geruime tijd sterk toe.



Figuur 13. Gemiddeld aantal soorten schildmossen per meetpunt per meetronde (alleen in alle jaren herhaalde meetpunten).

3.4 Vergelijk met de situatie in de Zuid-Hollandse duinen

Als uitbreiding van de monitoring in het Noord-Hollands Duinreservaat zijn 16 nieuwe meetpunten toegevoegd met de methode die gebruikt wordt in een groot aantal provincies (o.a. van Herk 1999, 2001; van der Kolk et al. 2023). Op deze manier kan het effect van stikstof en klimaat met andere gebieden in Nederland worden vergeleken. Hieronder geven we een vergelijking tussen 15 meetpunten op zomereik in het Noord-Hollands Duinreservaat en 20 meetpunten verspreid over de Zuid-Hollandse duinen van Voorne tot de Amsterdamse Waterleiding Duinen (Tabel 2). Eén meetpunt op esdoorn hebben we niet gebruikt. De ligging van deze meetpunten zijn onder optimale, lichtrijke omstandigheden en de bestaan uit 10 bomen. Hierdoor liggen de soortenaantallen een stuk hoger dan in de andere meetpunten.

We zien dat in het Noord-Hollands Duinreservaat de soortenaantallen gemiddeld iets lager liggen, vooral bij grotere soorten. Soorten met *Trentepohlia*-algen komen echter wel veel meer voor. De indicatoren voor stikstof (NIW) en zijn vergelijkbaar. De stikstofgevoelige, zuurminnende soorten (AIW) komen minder voor. Ten opzichte van andere plekken in Nederland is de NIW laag, wat duidt op een geringe stikstofbelasting. De AIW is ook laag, wat duidt op twee zaken: een sterk effect van stikstof in het verleden, waardoor gevoelige soorten zijn verdwenen, maar ook een nog te hoge actuele stikstofdepositie om herstel mogelijk te maken. Dit beeld zien we in veel natuurgebieden in Nederland.

Tabel 2. Soortensamenstelling en indicatoren Zuid-Hollandse duinen en Noord-Hollands Duinreservaat. *
significant verschil

Gemiddelde waarden per meetpunt	Zuid-Hollandse duinen n=20	Noord-Hollands Duinreservaat n=15
Aantal soorten korstmossen *	21,5	19,9
Aantal soorten mossen *	3,3	1,7
Aantal Rode Lijst-soorten *	0,3	< 0,1
Aantal grotere korstmossen (Parmeliaceae) *	6,2	2,8
Aantal soorten met <i>Trentepohlia</i> -alg *	2,9	5,5
NIW (nitrofyten)	0,9	0,8
AIW (acidofyten) *	1,5	0,3
Temperatuurindex (°C)	8,7	8,8

3.5 Veranderingen in het landschap in beeld

Zoals eerder genoemd, vermoeden we dat verruiging van bosranden en open terrein een rol speelt in de afname van de soortenaantallen. Ook andere factoren spelen een rol, zoals de recente hoge grondwaterstand, waardoor mossen op boomvoeten (tijdelijk) zijn verdwenen (Figuur 14). Ook het begroeid raken van bomen met klimop zorgt voor een afname van de soortenrijkdom.



Figuur 15. Hoge grondwaterstand heeft geleid tot het verdwijnen van mossen van boomvoeten.



Figuur 14. Dominantie van Klimop zorgt bij veel meetpunten in de binnenduinrand voor een achteruitgang van epifyten.

Toch is er ook goed nieuws. Zo zijn we op bomen met gladde schors in bos en langs bospaden een toename van de soortenrijkdom. Onder meer soorten met *Trentepohlia*-algen, maar ook zeldzamere soorten, zoals *Pertusaria leioplaca* (Glad speldenkussentje) nemen hier toe (Figuur 16).



Figuur 16. De Rode Lijst-soort *Pertusaria leioplaca* nam op enkele meetpunten sterk toe of voorheen bemoste stammen.

Het aspect van de bossen, vooral aan de binnenduinrand, is over de jaren sterk veranderd, en dat heeft zijn weerslag gehad op de epifyten. Vroeger waren de bossen vrij licht met vooral volwassen bomen en vrijwel geen struiken. Nu zitten de bossen vol met opslag en ook veel stekelstruiken zoals rozen en meidoorn; in veel gevallen beschaduwden ze zelfs de stam van de oudere bomen. Daardoor zijn veel bomen meer beschaduwd en is het bos droger geworden, een tendens die al in de vorige meetronde werd gesignaleerd (Aptroot 2019) en zich heeft doorgezet, ondanks de begrazing in delen van het NHD.

In bijlage A is te zien dat er veel soorten zijn die toegenomen, afgenomen, verdwenen of nieuw gekomen/gevonden zijn, meer dan soorten die ongeveer gelijk gebleven zijn over de jaren. De epifytenflora van het Noord-Hollands Duinreservaat is sterk veranderd. Lang niet alle veranderingen zijn te verklaren met de hierboven genoemde oorzaken. Het is bijvoorbeeld opvallend dat sommige neutrofyten zoals *Lecidella elaeochroma* (Purperschaaltje) een constante toename laten zien.

Een sterk nadelig effect op de epifyten van veel oudere bomen is de enorme recente toename van klimop. Er zijn bomen waar vroeger 20 soorten op zaten en nu geen enkele meer. Klimop beschaduwde de schors jaarrond en zorgt dat de regen de stam niet bereikt.

Een laatste resultaat dat vermeld kan worden is dat de verschillen tussen de verschillende delen van het NHD, die in de begintijd groot waren door de gradiënt in zwaveldioxide, nu niet groot meer zijn; ook de verschillen tussen binnenduinrand en middenduin zijn minder geworden.

4 Conclusie

De monitoring van epifytische korstmossen en mossen in het Noord-Hollands Duinreservaat over de periode 1990–2025 laat zien dat de epifytenflora in deze 35 jaar sterk is veranderd. De soortenrijkdom is recent gedaald, met name op vrijstaande bomen in open terrein, na een eerdere toename. Klimaatverandering, stikstofdepositie, verruiging en veranderingen in bosstructuur blijken de belangrijkste drijvende factoren. Zo nemen warmteminnende soorten toe, terwijl zuurminnende soorten afnemen door de hogere pH van de boomschors. Tegelijk zorgt schaduw en verruiging voor afname van licht- en vochtminnende soorten.

In de Zuid-Hollandse duinen is het effect van stikstof op de korstmossenbegrøeiing vergelijkbaar. Wel komen in het NHD minder grotere korstmossen voor. De sterke uitbreiding van klimop en verhoogde grondwaterstanden hebben lokaal tot het verdwijnen van epifyten geleid. Toch zijn er ook positieve signalen, zoals de toename van enkele zeldzame soorten op gladde schors in bossen.

Voor het beheer betekent dit dat korstmossen op vooral oude bomen behouden zouden kunnen worden door af en toe klimop te verwijderen en eventueel ook struiken als deze dicht op de stammen staan. Dit kan ook bijdragen aan een algehele gezondheid van bomen en een verlenging van de levensduur.

De resultaten benadrukken het belang van langdurige monitoring voor het bepalen van de kwaliteit van de duinvegetatie aan de hand van epifyten.

Literatuur

- Aptroot, A. (1987). De veranderingen van de epifytische lichenenflora van de binnenduinrand bij Heemskerk en Castricum over de periode 1975-1985. *Buxbaumiella* 20: 40-44.
- Aptroot, A. (1991). Biomonitoring met epifyten in het Noordhollands Duinreservaat. Rapport NV. PWN. afd. terreinen beleidsvoorbereiding. 62 pp.
- Aptroot, A. (2019) Inventarisatie van epifytische mossen en korstmossen in het Noordhollands Duinreservaat in 2018, met een vergelijking met de situatie in 1990 en 2000. N.V. PWN Waterleidingbedrijf
- Aptroot, A. & C.M. van Herk (2007). Further evidence of the effects of global warming on lichens, particularly those with *Trentepohlia* phycobionts. *Environmental pollution* 146, 293-298.
- Davies, L., J.W. Bates, J.N.B. Bell, P.W. James & O.W. Purvis (2007). Diversity and sensitivity of epiphytes to oxides of nitrogen in London. *Environmental pollution* 146, 299-310.
- Larsen, R.S., J.N.B. Bell, P.W. James, P.J. Chimonides, F.J. Rumsey, A. Tremper & O.W. Purvis (2007). Lichen and bryophyte distribution on oak in London in relation to air pollution and bark acidity. *Environmental pollution* 146, 332-340.
- Gadsdon, S.R., J.R. Dagley, P.A. Wolseley & S.A. Power (2010). Relationships between lichen community composition and concentrations of NO₂ and NH₃. *Environmental Pollution* 158, 2553-2560.
- Noordijk, E. (2014). MAN-metingen langs de kust: ammoniak uit zee. MAN-symposium november 2014, RIVM.
- Siebel, H.N., R.J. Bijlsma & L.B. Sparrius (2013). Basisrapport voor de rode lijst mossen 2012. BLWG-rapport 14. 98 pp.
- Sparrius, L.B. & A. Aptroot. (2001). Monitoring van epifytische mossen en korstmossen in het Noord-Hollands Duinreservaat. Rapport NV PWN.
- Sparrius, L.B., A. Aptroot & C.M. van Herk (2015). Ecologische indicatiewaarden voor korstmossen en een vergelijking met mossen en vaatplanten. *Buxbaumiella* 104: 18-24.
- 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.
- Sparrius, L.B., H. van der Kolk & C.M. van Herk (2023). Basisrapport Rode Lijst Korstmossen 2022 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. BLWG rapport 35. 149 pp.
- van der Knaap, 1980 en 1984
- van der Knaap, W. O., & Van Dobben, H. F. (1987). Veranderingen in de epifytenflora van Rijnmond sinds 1972 (No. 87/1). RIN.
- van der Kolk, H., L.B. Sparrius & C.M. van Herk (2023). Effecten van ammoniak op korstmossen in Gelderland in de periode 1989-2022. BLWG-rapport 31. 109 pp.
- van Dobben, H.F. (1990). Effecten van luchtverontreiniging op korstmossen, resultaten van meerjarige studies. *De Levende Natuur* 91, 179-183.
- van Herk, C.M. (1999). Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. *Lichenologist* 31: 9-20.
- van Herk, C.M. (2001). Bark pH and susceptibility to toxic air pollutants as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time. *Lichenologist* 33: 419-441
- van Herk, C.M. (2019). Teloorgang van epifyten in de bossen op de Utrechtse Heuvelrug. *Buxbaumiella* 115, 14-22.
- van Herk, C.M., A. Aptroot & H.F. van Dobben (2002). Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. *The Lichenologist* 34: 141-154.
- van Herk, C.M., A. Aptroot & L.B. Sparrius (2023). Veldgids korstmossen. KNNV Uitgeverij.

Bijlage A. Overzicht waargenomen soorten en trends

Toelichting

Mos: M betreft mossen, de overige soorten zijn korstmossen

Z: Landelijke zeldzaamheid (a = algemeen, z = schaars, zz = zeldzaam, zzz = zeer zeldzaam).

RL: Rode Lijst categorie (TNB = Thans Niet Bedreigd, GE = Gevoelig, KW = Kwetsbaar, BE = Bedreigd, EB = Ernstig bedreigd, VN = Verdwenen, E = Exoot).

IW: Kolom geeft aan of een soort bijdraagt aan de AIW ('A') of NIW ('N')

Jaartallen meetronde: de gemiddelde abundantie in de meetpunten x 100. Het theoretische maximum is 6 als de soort dominant aanwezigheid op alle meetpunten.

Trend: de trend van 1990/2000 ten opzichte van 2018/2025: -- afname van meer dan 30%, = ongeveer gelijk gebleven, > toename van meer dan 30%, >> recent verschenen.

Soortnaam	Nederlandse naam	mos	Z	RL	IW	1990	2000	2018	2025	Trend
Aantal onderzochte meetpunten:						720	578	566	575	
<i>Alyxoria culmigena</i>	Rivierschriftmos		a				0,01	0,01	0,02	>
<i>Alyxoria ochrocheila</i>	Geel schriftmos		z				0,02	0,10	0,12	>
<i>Alyxoria varia</i>	Kort schriftmos		a			0,01	0,02	0,02	0,03	>
<i>Alyxoria viridipruinosa</i>	Limoenschriftmos		a					0,18	0,28	>
<i>Amandinea punctata</i>	Vliegenstrontjesmos		a			0,73	0,98	0,28	0,26	--
<i>Amblystegium serpens</i>	Gewoon pluisdraadmos	M	a			0,18	0,14	0,04	0,01	--
<i>Anisomeridium biforme</i>	Stinzenkorst		z					<0,01	0,05	>>
<i>Anisomeridium polypori</i>	Schoorsteentje		a			0,01	0,27	0,58	0,42	>
<i>Arthonia atra</i>	Zwart schriftmos		a			0,01	0,02	0,01	0,01	=
<i>Arthonia didyma</i>	Beukenvlekje		z						0,05	>>
<i>Arthonia punctiformis</i>	Twijgvlekje		z					0,04	<0,01	>>
<i>Arthonia radiata</i>	Amoebekorst		a			0,01	0,02	0,11	0,07	>
<i>Arthonia spadicea</i>	Inktspatkorst		a			0,12	0,52	1,75	1,70	>
<i>Athallia holocarpa</i>	Muurzonnetje		a		N	<0,01				--
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	M	a			0,24	0,13	0,03	0,01	--
<i>Bacidia arceutina</i>	Bleke knoopjeskorst		zz	KW		<0,01		0,01	<0,01	>
<i>Bacidia incompta</i>	Regenbaankorst		zzz	BE		0,01				--
<i>Bacidia laurocerasi</i>	Purperknoopjeskorst		zzz	KW					<0,01	>>
<i>Bacidia rubella</i>	Iepenknopjeskorst		zzz	BE		0,01	0,02	<0,01		--

Bacidina adastrasulphurella	Gewone knoopjeskorst		z			0,79	0,49	0,30	0,11	--
Bacidina chlorotica	Gladde knoopjeskorst		zz					<0,01	<0,01	>>
Bacidina delicata	Soredieuze knoopjeskorst		zz				0,03	<0,01		--
Bacidina neosquamulosa	Nieuwe knoopjeskorst		z				0,01	0,01		>
Bacidina phacodes	Rechte knoopjeskorst		zzz	BE		0,01				--
Barbula convoluta	Gewoon smaragdsteeltje	M	a					<0,01	<0,01	>>
Brachythecium populeum	Penseeldikkopmos	M	z			<0,01				--
Brachythecium rutabulum	Gewoon dikkopmos	M	a			0,97	0,98	0,87	0,63	--
Brachythecium velutinum	Fluweelmos	M	a			0,04	0,01			--
Bryostigma muscigenum	Knotwilgkorst		zz	KW			<0,01			--
Bryum argenteum	Zilvermos	M	a					0,01		>>
Bryum capillare	Gedraaid knikmos	M	a			0,13	0,04	0,07	0,05	--
Buellia griseovirens	Grijsgroene stofkorst		a			0,04	0,09	0,13	0,10	>
Calicium viride	Groen boomspijkertje		z			0,04	0,01			--
Caloplaca obscurella	Gewone kraterkorst		a			<0,01	0,06	0,63	0,61	>
Campylopus flexuosus	Boskronkelsteeltje	M	a			0,01		0,04	<0,01	>
Campylopus introflexus	Grijs kronkelsteeltje	M	a			<0,01	0,01	0,03	0,01	>
Candelaria concolor	Vals dooiermos		a				<0,01	0,02	0,02	>
Candelariella aurella	Kleine geelkorst		a		N	0,01	<0,01			--
Candelariella reflexa	Poedergeelkorst		a		N	0,05	0,09	0,26	0,07	>
Candelariella vitellina	Grove geelkorst		a		N	0,03	0,03	<0,01	0,01	--
Candelariella xanthostigma	Fijne geelkorst		a		N		<0,01			--
Catillaria fungoides	Steriele rookkorst		z						0,01	>>
Catillaria nigroclavata	Boomrookkorst		a			<0,01		0,02	0,01	>
Cephaloziella divaricata	Gewoon draadmos	M	a				<0,01			--
Ceratodon purpureus	Gewoon purpersteeltje	M	a			0,09	0,02	<0,01	<0,01	--
Cerothallia luteoalba	Iepenonnetje		zzz	EB		0,01				--
Chaenotheca ferruginea	Roestbruin schorssteeltje		a		A	0,18	0,20	0,09	<0,01	--
Chaenotheca stemonea	Stoffig schorssteeltje		z					0,02	0,01	>>
Chaenotheca trichialis	Grijs schorssteeltje		a			0,01	0,01	0,01	0,02	>
Chrysothrix candelaris	Gele poederkorst		zz			0,01	0,01	0,02	<0,01	=
Cladonia chlorophaea	Fijn bekermos		a		A		0,04	0,05	0,01	>

Cladonia coniocraea	Smal bekermos		a		A	0,11	0,11	0,09	0,03	--
Cladonia fimbriata	Kopjes-bekermos		a		A	1,10	1,25	0,63	0,40	--
Cladonia furcata	Gevorkt heidestaartje		a			<0,01				--
Cladonia glauca	Bruin heidestaartje		a		A	0,11	0,04			--
Cladonia humilis	Frietzak-bekermos		a				0,01	0,04		>
Cladonia macilenta	Dove heidelucifer		a		A		0,02	0,01		--
Cladonia ramulosa	Rafelig bekermos		a		A	<0,01	0,01	<0,01		--
Cladonia rangiformis	Vals rendiermos		a			<0,01				--
Cladonia scabriuscula	Ruw heidestaartje		a					0,01	<0,01	>>
Cliostomum griffithii	Gespikkelde witkorst		a			0,20	0,37	0,49	0,47	>
Coenogonium pineti	Valse knoopjeskorst		a			0,32	0,51	0,30	0,16	--
Cololejeunea minutissima	Dwergwratjesmos	M	a					0,04	0,03	>>
Cryphaea heteromalla	Vliermos	M	a					<0,01	<0,01	>>
Cyrtidula quercus	Pantoffelkorst		zzz			0,02	0,02	0,01	0,03	=
Dendrographa decolorans	Purperkring		a			0,02	0,03	0,04	0,04	>
Dicranella heteromalla	Gewoon plujsjesmos	M	a			0,01	0,01			--
Dicranoweisia cirrata	Gewoon sikkelsterretje	M	a			0,66	0,63	0,03	0,02	--
Dicranum scoparium	Gewoon gaffeltandmos	M	a			0,24	0,15	0,08	0,08	--
Diploicia canescens	Kauwgommos		a			0,10	0,06	0,10	0,10	=
Enterographa crassa	Grauwe runenkorst		zz			0,02	0,01	0,03	0,02	>
Eurhynchium striatum	Geplooid snavelmos	M	a			0,01	0,01			--
Evernia prunastri	Eikenmos		a		A	0,75	0,66	0,43	0,24	--
Fellhanera bouteillei	Twijgdruppelkorst		zz						0,01	>>
Fellhanera ochracea	Douglasdruppelkorst		zz				0,01	<0,01	<0,01	--
Fellhanera subtilis	Schaduwdruppelkorst		zz					0,01		>>
Fellhanera viridisorediata	Gewone druppelkorst		a				0,15	0,32	0,06	>
Flavoparmelia caperata	Bosschildmos		a			0,10	0,18	0,59	0,47	>
Flavoparmelia soredians	Groen boomschildmos		a				0,01	0,05	0,05	>
Flavoplaca flavocitrina	Valse citroenkorst		a				0,01	<0,01	0,01	=
Frullania dilatata	Helmroestmos	M	a			0,06	0,07	0,07	0,03	--
Fuscidea lightfootii	Boomsuikerkorst		zz					0,02	0,02	>>
Fuscidea pusilla	Groene suikerkorst		zz					0,01	0,02	>>

Graphis scripta	Gewoon schriftmos		a			0,01	0,02	0,03	0,03	>
Grimmia pulvinata	Gewoon muisjesmos	M	a			<0,01	<0,01	<0,01	0,01	>
Haematomma ochroleucum	Witgerande stofkorst		a			0,02				--
Halecania viridescens	Porseleinkorst		z					0,02	<0,01	>>
Homalia trichomanoides	Spatelmos	M	z			0,02				--
Homalothecium sericeum	Gewoon zijdemos	M	a			0,06	0,03	0,01	0,01	--
Hyperphyscia adglutinata	Dun schaduwmos		a			0,01	0,02	0,27	0,34	>
Hypnum andoi	Bosklauwtjesmos	M	a					0,25	0,16	>>
Hypnum cupressiforme	Gesnaveld klauwtjesmos	M	a			2,89	3,16	2,29	1,79	--
Hypnum jutlandicum	Heideklauwtjesmos	M	a				0,01	0,02	0,02	>
Hypocenomyce scalaris	Gewoon schubjesmos		z	KW	A	0,01	0,02	0,01		--
Hypogymnia physodes	Gewoon schorsmos		a	GE	A	1,12	0,75	0,07	0,02	--
Hypogymnia tubulosa	Witkopschorsmos		a	GE	A	0,28	0,15	0,01	0,01	--
Hypotrachyna revoluta s.l.	Gebogen schildmos s.l.		a			0,07	0,09	0,23	0,14	>
Isothecium alopecuroides	Recht palmpjesmos	M	z			0,01				--
Isothecium myosuroides	Knikkend palmpjesmos	M	a			0,03	0,03	0,04	0,07	>
Jamesiella anastomosans	Aspergekorst		a			<0,01	0,06	0,11	0,05	>
Kindbergia praelonga	Fijn laddermos	M	a			0,53	0,35	0,31	0,15	--
Lecania cyrtella	Boomglimschotelkje		a			0,02	0,10	0,02	0,01	--
Lecania cyrtellina	Smalsporig boomglimschotelkje		zzz	GE				0,02		>>
Lecania naegelii	Rookglimschotelkje		a					0,03	0,02	>>
Lecanora aitema	Dennenschotelkorst		zz	BE	A	0,01	0,01		<0,01	--
Lecanora albellula	Bleke bosschotelkorst		x	VN					0,01	>>
Lecanora argentata	Bosschotelkorst		z			0,01	0,03	0,02	0,04	>
Lecanora barkmaniana	Ammoniakschotelkorst		a					0,13	0,14	>>
Lecanora carpinea	Melige schotelkorst		a			0,01	0,03	0,07	0,04	>
Lecanora chlorotera	Witte schotelkorst		a			0,18	0,24	1,01	1,03	>
Lecanora compallens	Miskende schotelkorst		a				<0,01	0,04	0,04	>
Lecanora confusa	Twijgsschotelkorst		zz						<0,01	>>
Lecanora conizaeoides	Groene schotelkorst		z	KW	A	4,18	0,53	<0,01	0,01	--
Lecanora dispersa	Verborgen schotelkorst		a		N	0,05	0,07			--
Lecanora expallens	Bleekgroene schotelkorst		a			3,45	3,97	2,80	2,66	--

Lecanora hagenii	Kleine schotelkorst		a		N	0,14	0,16	0,09	0,02	--
Lecanora pulcaris	Eikenschotelkorst		z		A	<0,01				--
Lecanora saligna	Houtschotelkorst		a			0,01				--
Lecanora subcarpineae	Berijpte schotelkorst		zz					0,01		>>
Lecanora symmicta	Bolle schotelkorst		a			0,02	0,15	0,03	0,01	--
Lecidella elaeochroma	Gewoon purperschaaltje		a			0,21	0,40	1,80	2,12	>
Lecidella scabra	Grijsgroene steenkorst		a				0,01	0,01	0,02	>
Lepidozia reptans	Neptunusmos	M	z			0,01	0,01	0,01	<0,01	--
Lepraria finkii	Gelobde poederkorst		a				0,01	1,57	1,30	>
Lepraria incana	Gewone poederkorst		a		A	3,89	3,70	1,50	1,12	--
Lepraria vouauxii	Bleke poederkorst		z				0,02			--
Leptorhaphis atomaria	Populierspoelkorst		zz					0,01	0,03	>>
Leucobryum glaucum	Kussentjesmos	M	a			0,01	0,01	0,01	0,01	=
Lophocolea bidentata	Gewoon kantmos	M	a			<0,01	<0,01			--
Lophocolea heterophylla	Gedrongen kantmos	M	a			0,87	0,74	0,01		--
Lophocolea semiteres	Gaaf kantmos	M	a					0,01	0,01	>>
Melanelixia glabratula	Glanzend boomschildmos		a			0,03	0,01	0,05	0,04	>
Melanelixia subaurifera	Verstop-schildmos		a			0,87	1,15	0,94	0,30	--
Melanohalea elegantula	Sierlijk schildmos		a					0,01		>>
Melanohalea exasperatula	Lepelschildmos		a			0,01	<0,01	0,01	0,01	>
Metzgeria furcata	Bleek boomvorkje	M	a			0,10	0,11	0,35	0,41	>
Micarea denigrata	Vulkaanoogje		a			<0,01				--
Micarea micrococca	Bosoogje		z			0,06	0,10	0,10	0,03	=
Micarea nitschkeana	Takkenoogje		zzz	KW			0,03	0,01		--
Micarea viridileprosa	Groenoogje		z					0,02	0,02	>>
Mnium hornum	Gewoon sterrenmos	M	a			0,25	0,23	0,16	0,15	--
Naetrocymbe fraxini	Essenstipjes		zzz					<0,01		>>
Naetrocymbe punctiformis	Gewone stipjes		z				0,01	0,13	0,04	>
Normandina acroglypta	Parasietkorst		zzz	GE		<0,01		0,01		>
Normandina pulchella	Hamsteroortje		a					0,03	0,02	>>
Ochrolechia androgyna	Gewone tandpastakorst		z	KW		<0,01				--
Ochrolechia microstictoides	Bostandpastakorst		zzz	BE	A	<0,01				--

Ochrolechia subviridis	Wrattige tandpastakorst		zzz	GE		<0,01				--
Opegrapha niveoatra	Klein schriftmos		a			<0,01	0,03	0,23	0,26	>
Opegrapha vermicellifera	Gestippeld schriftmos		a				<0,01	0,01	0,02	>
Opegrapha vulgata	Wit schriftmos		z			0,05	0,02	0,12	0,10	>
Orthodontium lineare	Geelsteeltje	M	a			0,03	0,03	<0,01		--
Orthotrichum affine	Gewone haarmuts	M	a			0,18	0,18	0,38	0,16	>
Orthotrichum diaphanum	Grijze haarmuts	M	a			0,32	0,28	0,04	0,01	--
Orthotrichum lyellii	Broedhaarmuts	M	a						<0,01	>>
Oxyrrhynchium hians	Kleisnavelmos	M	a			0,01				--
Pachnolepia pruinata	Aspirinekorst		zz			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	=
Parmelia saxatilis	Blauwgrijs steenschildmos		a		A	0,03	0,03	0,01	0,01	--
Parmelia sulcata	Gewoon schildmos		a			2,56	2,38	2,10	1,67	--
Parmeliopsis ambigua	Avocadomos		zz		A	<0,01				--
Parmotrema perlatum	Groot schildmos		a			0,01	0,06	0,27	0,20	>
Peridiothelia fuliguncta	Kleine lindestipjes		zz					0,01	0,02	>>
Pertusaria albescens	Witte kringkorst		z					<0,01	0,01	>>
Pertusaria amara	Ananaskorst		z	KW		0,03	0,01	0,01		--
Pertusaria coccodes	Bleek speldenkussentje		z			0,02	0,01	<0,01		--
Pertusaria hymenea	Open speldenkussentje		zz			<0,01			0,01	>
Pertusaria leioplaca	Glad speldenkussentje		zz			0,02	0,03	0,06	0,06	>
Pertusaria pertusa	Gewoon speldenkussentje		z			<0,01	0,01	0,01		=
Phaeographis dendritica	Witte runenkorst		zz					<0,01	<0,01	>>
Phaeophyscia orbicularis	Rond schaduwmos		a		N	0,22	0,18	0,20	0,11	--
Phlyctis argena	Lichtvlekje		a			0,11	0,12	0,15	0,15	=
Physcia adscendens	Kapjesvingermos		a		N	0,26	0,37	0,49	0,50	>
Physcia aipolia	Gemarmerd vingermos		z	KW		<0,01				--
Physcia caesia	Stoeprandvingermos		a		N	0,01	0,01			--
Physcia dubia	Bleek vingermos		a		N	<0,01				--
Physcia stellaris	Groot vingermos		zz			<0,01				--
Physcia tenella	Heksenvingermos		a		N	1,23	1,21	1,12	0,49	--
Physconia distorta	Fors rijpmos		zz	KW		0,01				--
Physconia grisea	Grauw rijpmos		a			0,07	0,04	0,02	0,02	--

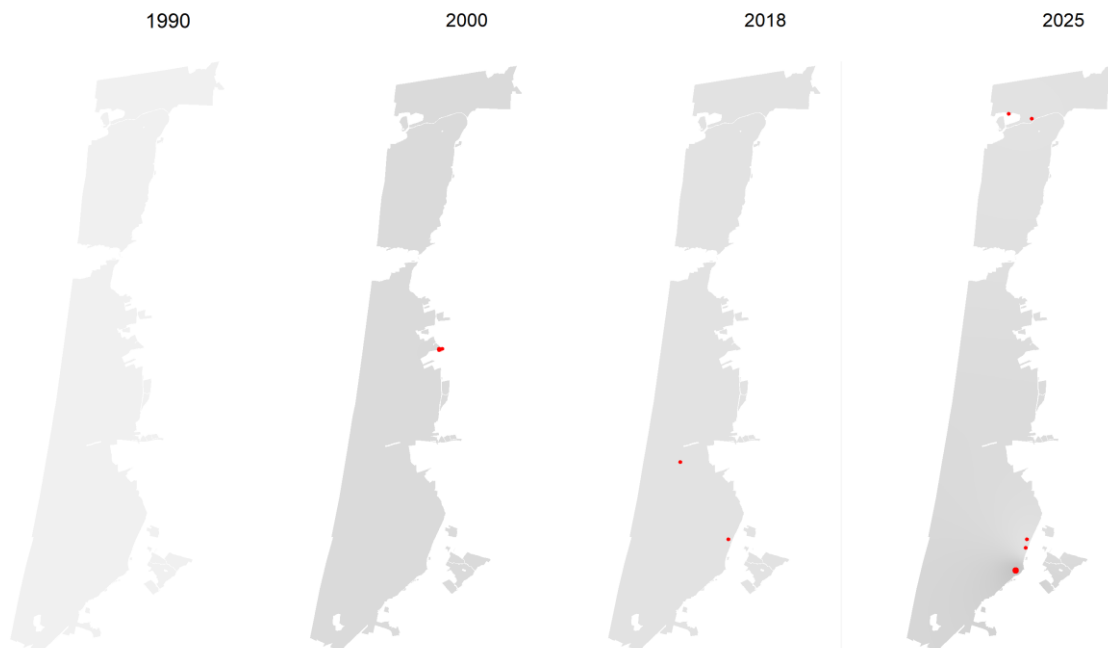
Physconia perisidiosa	Duinrijpmos		zz			0,04	0,01		0,01	--
Placynthiella icmalea	Bruine veenkorst		a		A	0,13	0,03	<0,01		--
Plagiomnium affine	Rond boogsterrenmos	M	a			0,02	0,01	0,01	<0,01	--
Plagiomnium undulatum	Gerimpeld boogsterrenmos	M	a			0,01	0,01	0,01		--
Plagiothecium denticulatum	Glanzend platmos	M	z			0,01				--
Plagiothecium laetum	Krom platmos	M	a			0,04	0,01		<0,01	--
Plagiothecium nemorale	Groot platmos	M	a			0,02	0,01			--
Platismatia glauca	Groot boerenkoolmos		zz	BE	A	0,02	0,02			--
Pleurosticta acetabulum	Olijf-schildmos		a			0,04	0,02	0,01	<0,01	--
Pleurozium schreberi	Bronsmos	M	a					<0,01	<0,01	>>
Pohlia nutans	Gewoon peermos	M	a				<0,01			--
Polycauliona candelaria	Kroezig dooiermos		a		N	0,01	0,04			--
Polycauliona phlogina	Boomcitroenkorst		z			0,04	0,11	0,16	0,08	>
Polycauliona polycarpa	Klein dooiermos		a		N	0,39	0,59	0,03	<0,01	--
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	M	a			0,01	0,01	0,01	<0,01	--
Polytrichum formosum	Fraai haarmos	M	a			0,01	0,01	0,04	0,02	>
Porina aenea	Schors-olievlekje		a			0,12	0,23	0,48	0,71	>
Porina byssophila	Rommelig olievlekje		z						0,03	>>
Pseudevernia furfuracea	Purper geweimos		z	KW	A	0,01	0,01			--
Pseudoschismatomma rufescens	Verzonken schriftmos		a			0,01		0,03	0,17	>
Pseudoscleropodium purum	Groot laddermos	M	a			<0,01	<0,01	0,01		=
Psoroglaena stigonemoides	Charamos		zz				<0,01	0,01		>
Punctelia borrieri	Witstippelschildmos		a					0,02	0,01	>>
Punctelia jeckeri	Rijpschildmos		a			<0,01	0,02	0,10	0,05	>
Punctelia subrudecta	Gestippeld schildmos		a			0,11	0,15	0,31	0,19	>
Pyrrhospora quernea	Grove mosterdkorst		a			0,01	0,05	0,18	0,11	>
Radula complanata	Gewoon schijfjesmos	M	a			0,01				--
Ramalina canariensis	Breed takmos		zz					<0,01		>>
Ramalina farinacea	Melig takmos		a			0,27	0,39	0,52	0,34	=
Ramalina fastigiata	Trompettakmos		a			0,04	0,02	0,05	0,03	=
Ramalina fraxinea	Groot takmos		zz	BE		<0,01	<0,01	0,01		>
Ramalina lacera	Waaiertakmos		zz	BE			<0,01			--

Rhynchostegium confertum	Boomsnavelmos	M	a			0,16	0,30	0,31	0,31	=
Rinodina efflorescens	Bleke peperkorst		zzz	GE		0,01	0,02	0,01	<0,01	--
Rinodina oleae	Donkerbruine schotelkorst		a		N	0,01	<0,01			--
Rinodina pityrea	Blauwe mosterdkorst		z				<0,01			--
Scoliciosporum gallurae	Groene spiraalkorst		zzz	GE			0,01			--
Strigula taylorii	Kalkspikkel		zz						0,03	>>
Syntrichia laevipila	Boomsterretje	M	a			0,06	0,03		0,01	--
Syntrichia papillosa	Knikkersterretje	M	a						0,01	>>
Syntrichia ruralis var. arenicola	Groot duinsterretje	M	a			<0,01				--
Thamnobryum alopecurum	Struikmos	M	z			0,02			<0,01	--
Thuidium tamariscinum	Gewoon thujamos	M	a						<0,01	>>
Tortula muralis	Gewoon muursterretje	M	a			<0,01	<0,01		<0,01	--
Trapeliopsis flexuosa	Blauwe veenkorst		a			0,87	0,01	0,01	0,01	--
Trapeliopsis granulosa	Lichte veenkorst		a		A	0,08	0,04	<0,01		--
Tuckermanopsis chlorophylla	Bruin boerenkoolmos		zzz	EB	A	0,01				--
Ulota bruchii	Knotskroesmos	M	a			0,02	0,02	0,11	0,06	>
Ulota crispa	Trompetkroesmos	M	a				0,01			--
Ulota phyllantha	Broedkroesmos	M	a			0,01	0,01			--
Usnea fulvoreagens	Pijpenragerbaardmos		x	VN			<0,01			--
Usnea subfloridana	Gewoon baardmos		zz	BE	A	<0,01	0,02			--
Usnea wasmuthii	Duinbaardmos		zzz	BE	A		<0,01	<0,01	<0,01	>
Vulpicida pinastri	Geel boerenkoolmos		zzz	EB		<0,01				--
Xanthoria calcicola	Oranje dooiermos		a		N	0,01				--
Xanthoria parietina	Groot dooiermos		a		N	0,62	0,88	1,35	1,19	>
Zygodon viridissimus	Echt iepenmos	M	a			0,14	0,07	0,01	0,02	--

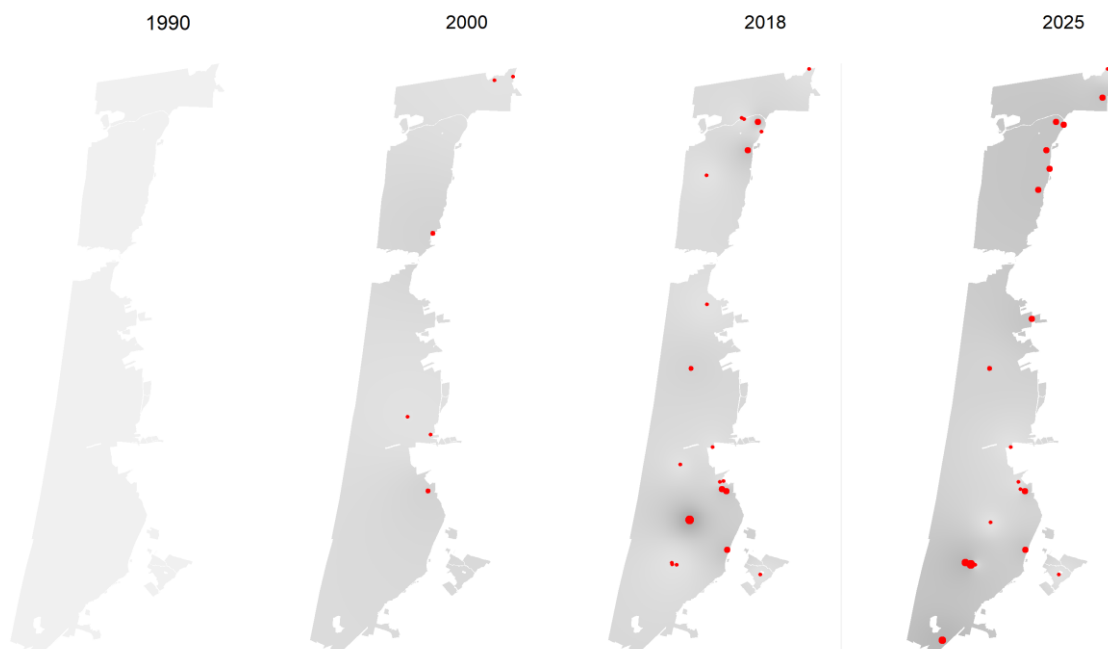
Bijlage B. Verspreidingskaarten

Toelichting: Verspreiding van de soorten in het Noord-Hollands Duinreservaat per meetronde. De grootte van de stippen is afhankelijk van de abundantie (1-6).

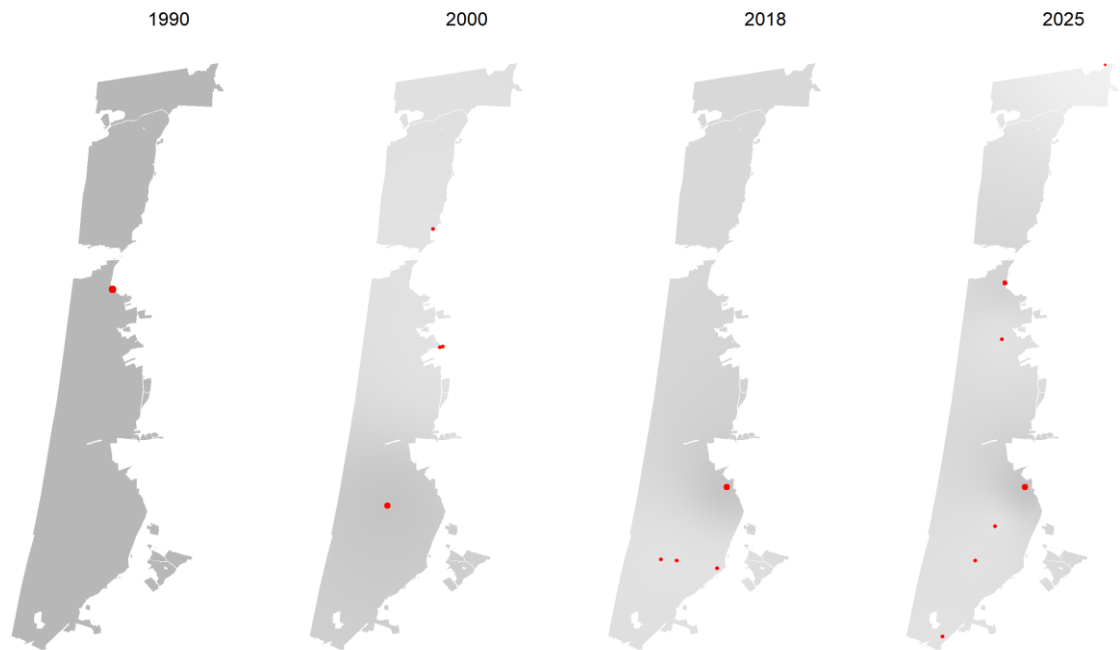
Alyxoria culmigena - Rivierschriftmos



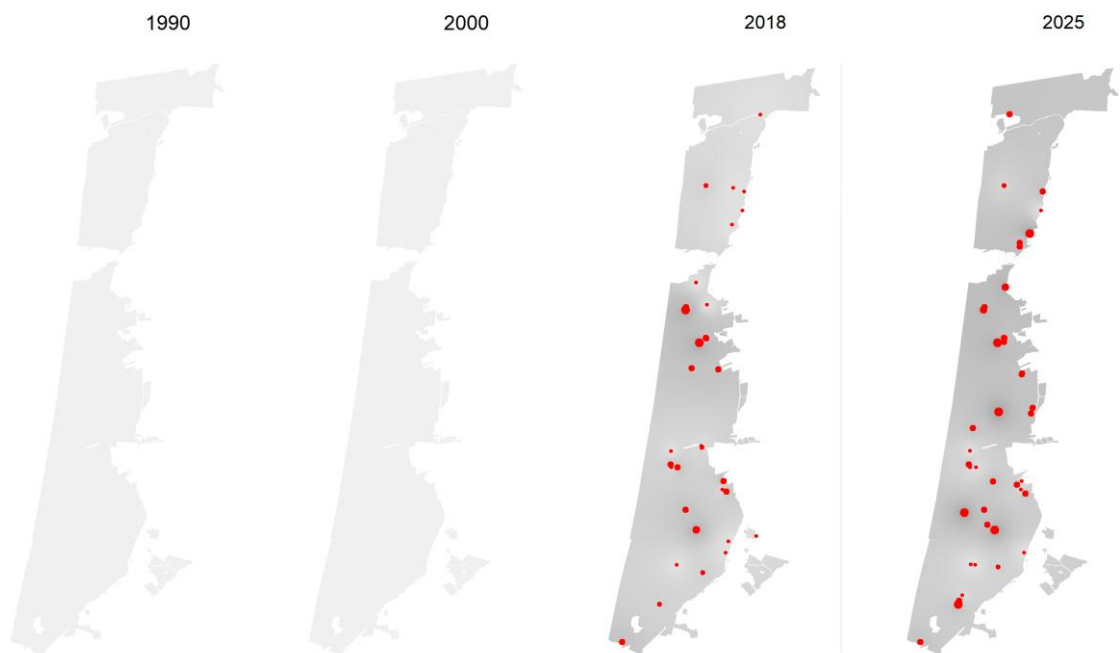
Alyxoria ochrocheila - Geel schriftmos



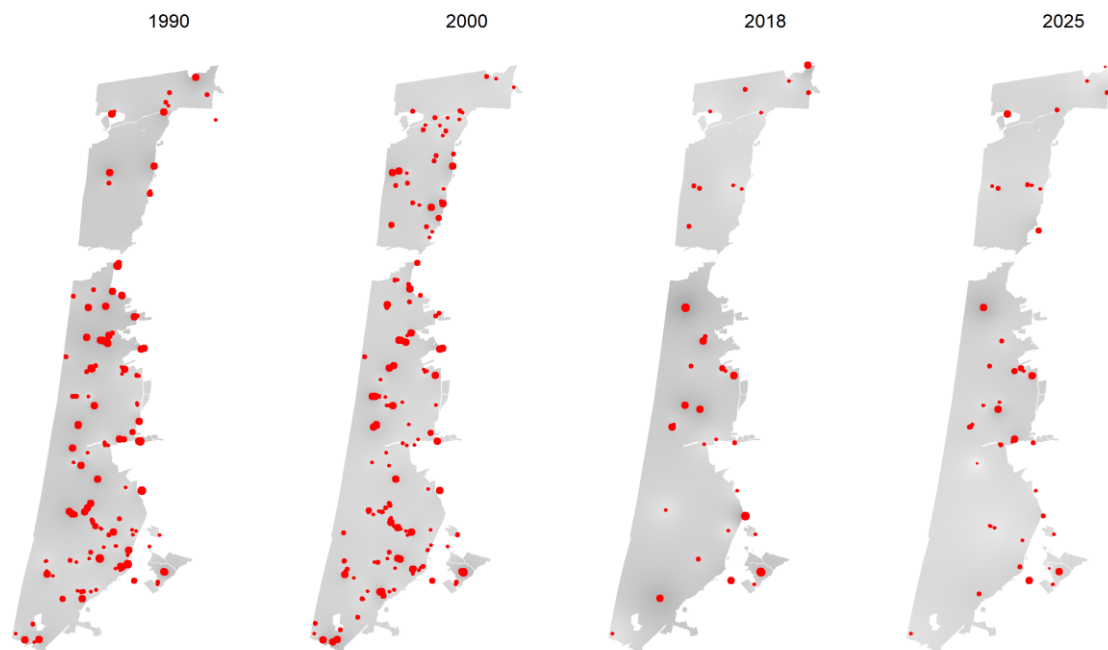
Alyxoria varia - Kort schriftmos



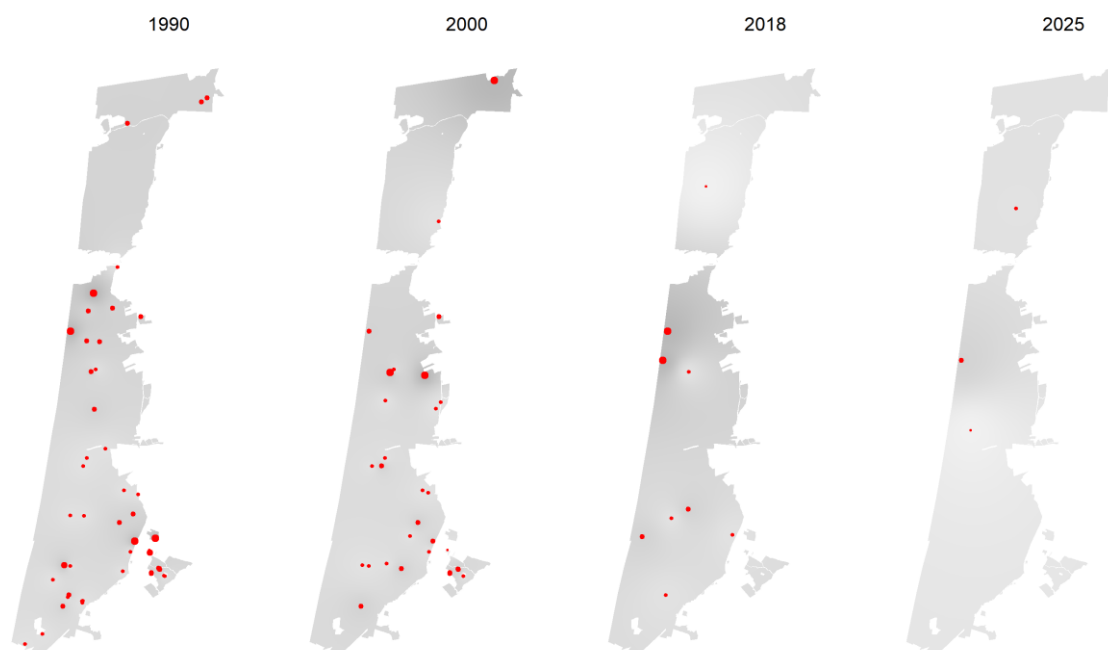
Alyxoria viridipruinosa - Limoenschriftmos



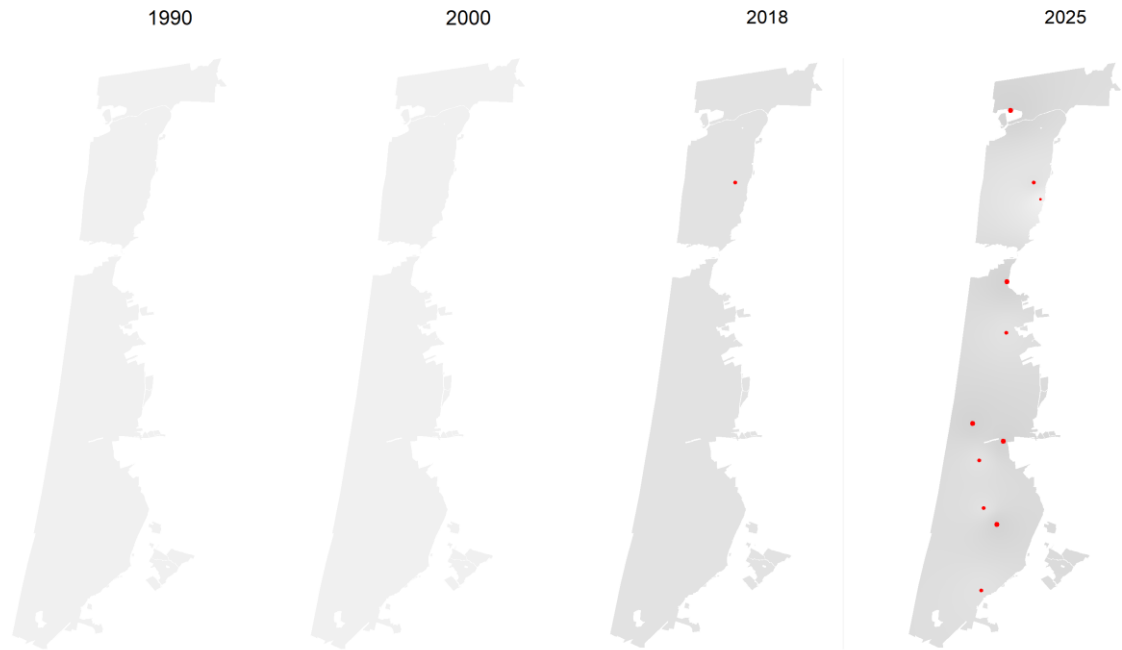
Amandinea punctata - Vliegenstrontjesmos



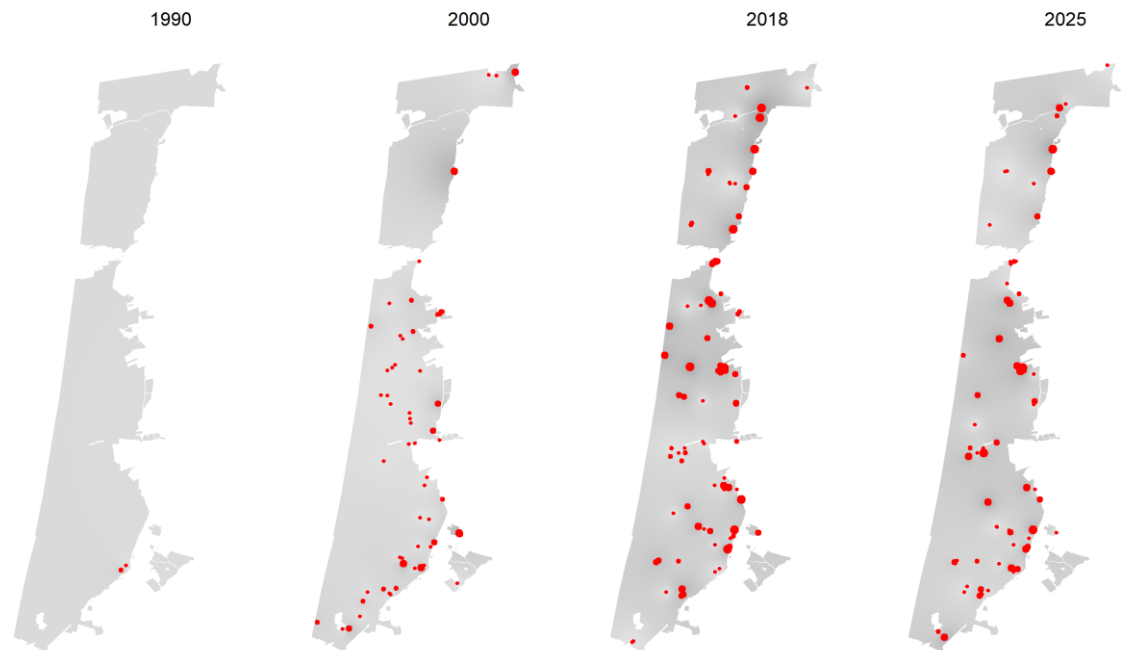
Amblystegium serpens - Gewoon pluisdraadmos



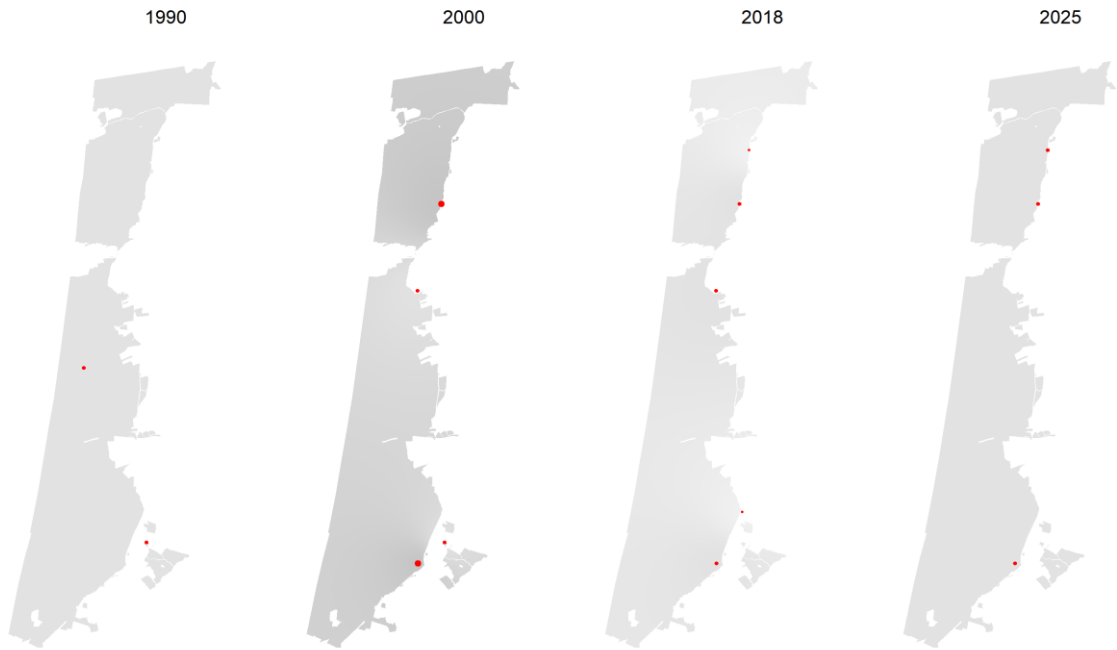
Anisomeridium biforme - Stinzenkorst



Anisomeridium polypori - Schoorsteentje



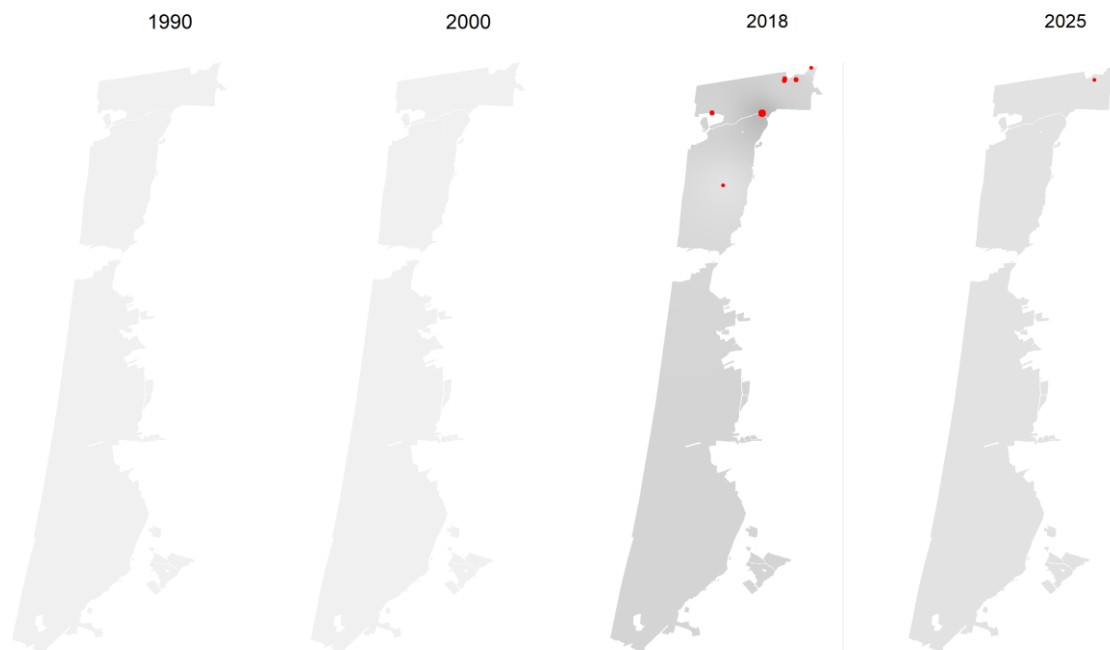
Arthonia atra - Zwart schriftmos



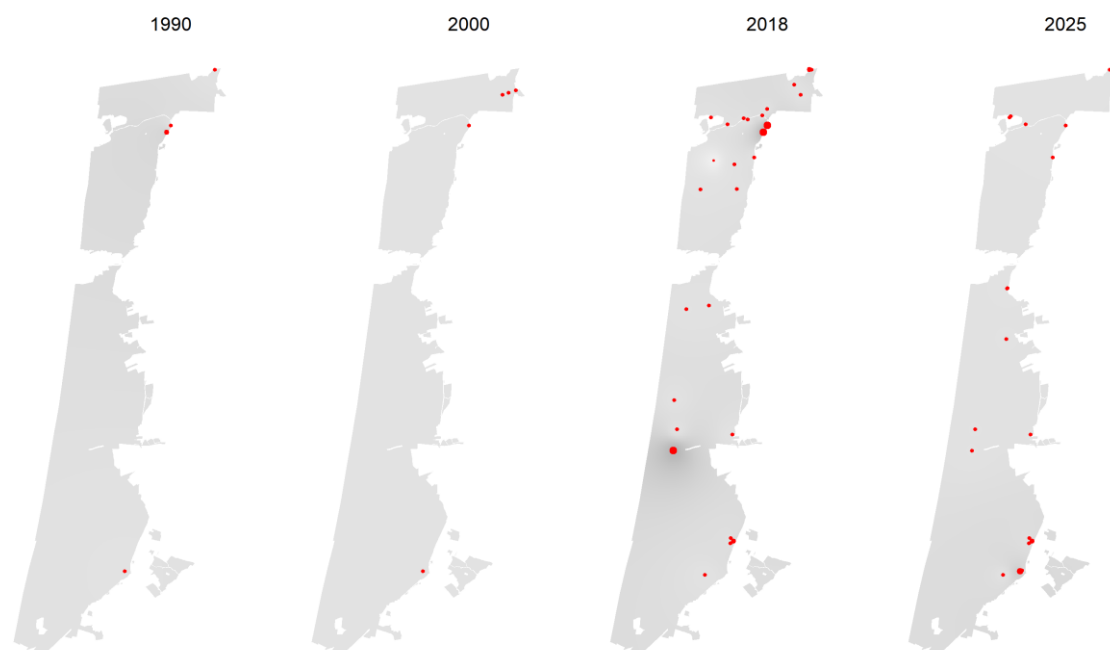
Arthonia didyma - Beukenvlekje



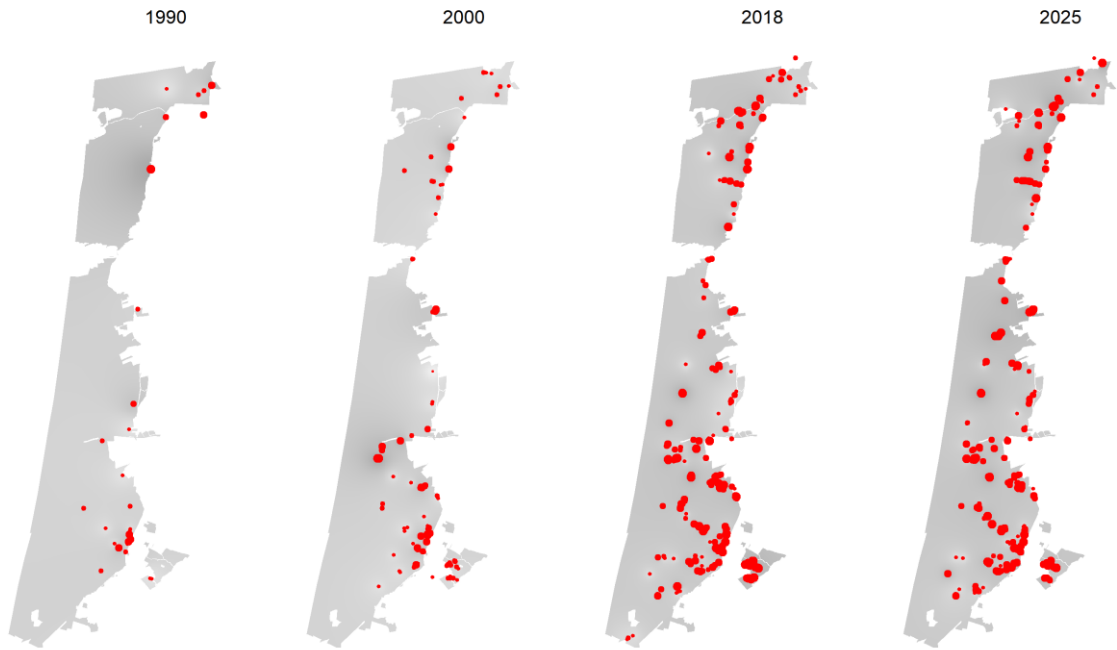
Arthonia punctiformis - Twijgvlekje



Arthonia radiata - Amoebekorst



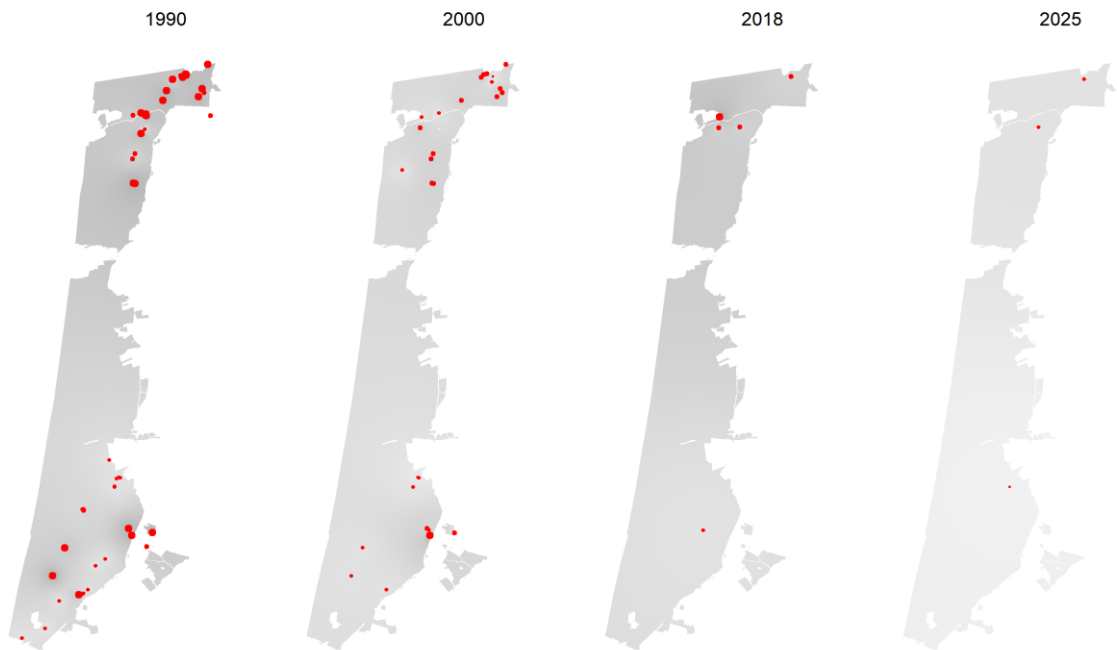
Arthonia spadicea - Inktspatkorst



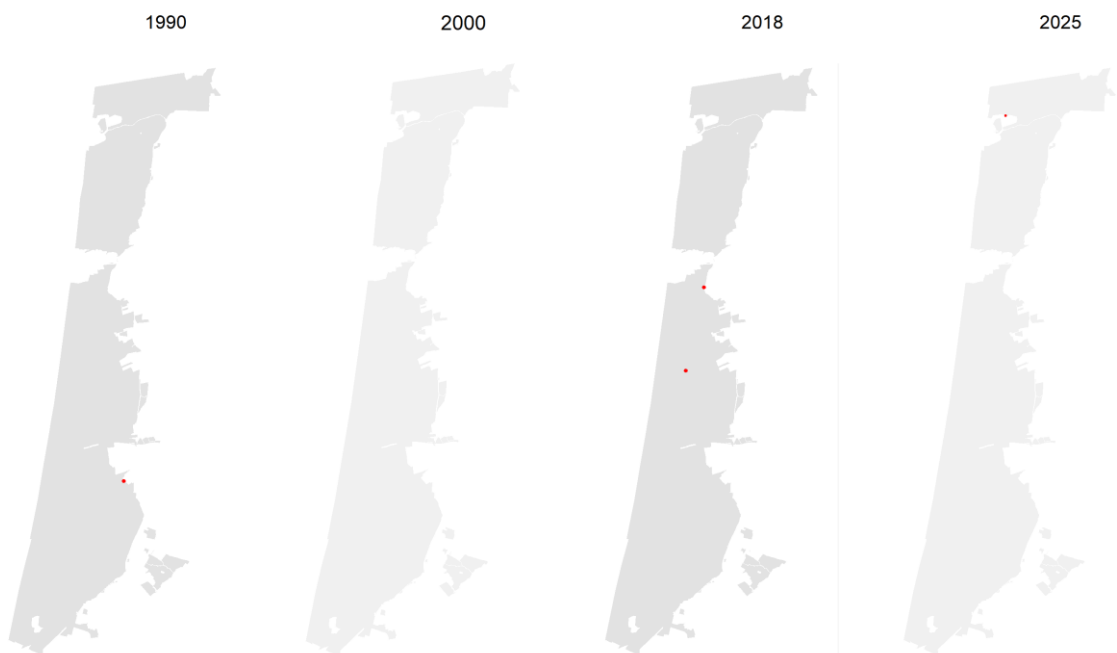
Athallia holocarpa - Muurzonnetje



Aulacomnium androgynum - Gewoon knopjesmos



Bacidia arceutina - Bleke knoopjeskorst



Bacidia incompta - Regenbaankorst



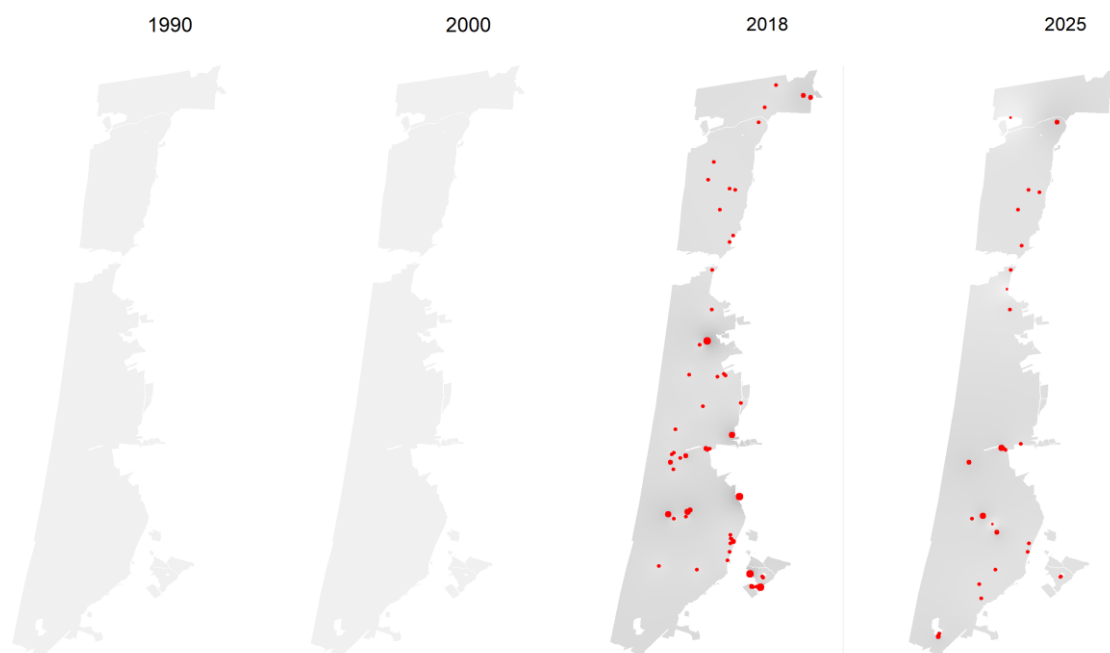
Bacidia laurocerasi - Purperknoopjeskorst



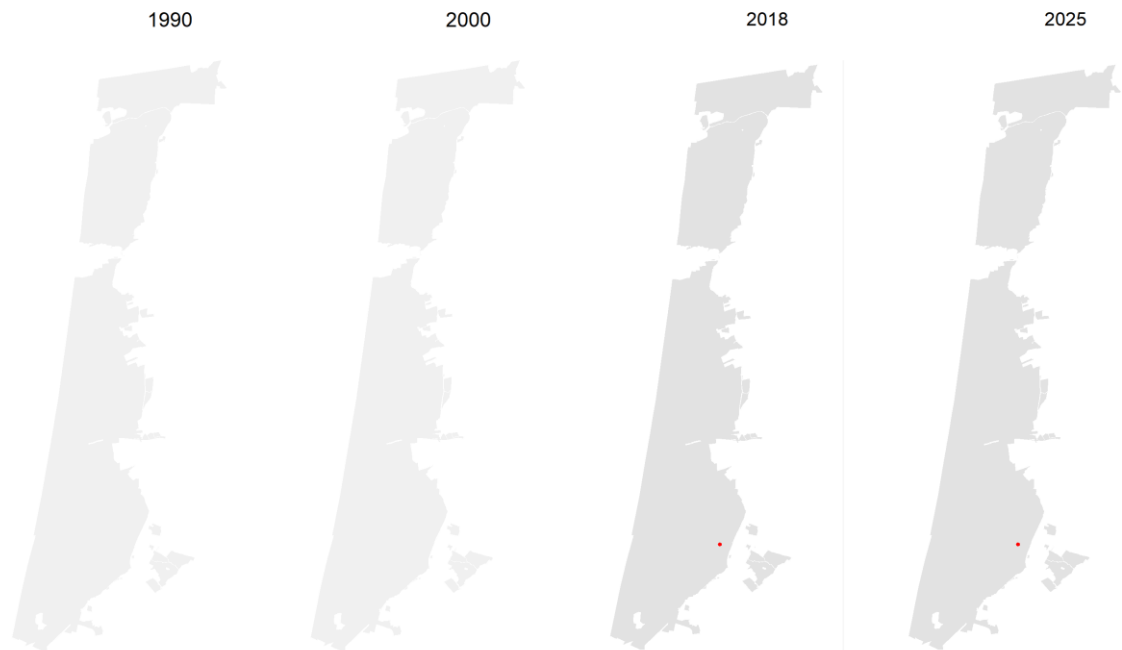
Bacidia rubella - lepenknoopjeskorst



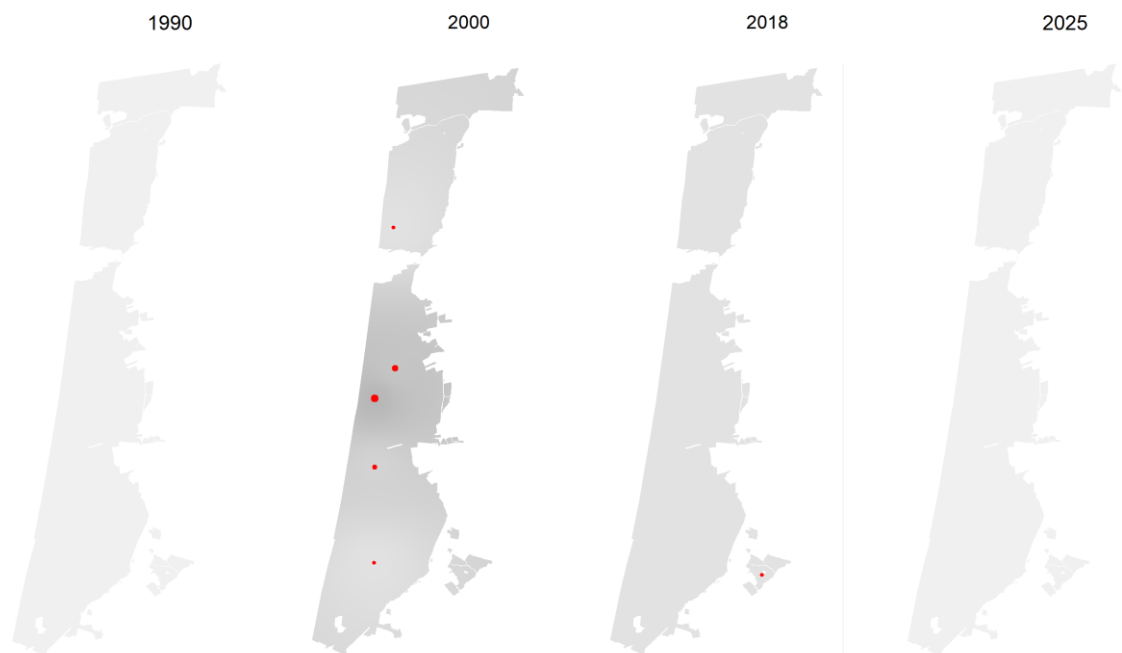
Bacidina adastr - Fijne knoopjeskorst



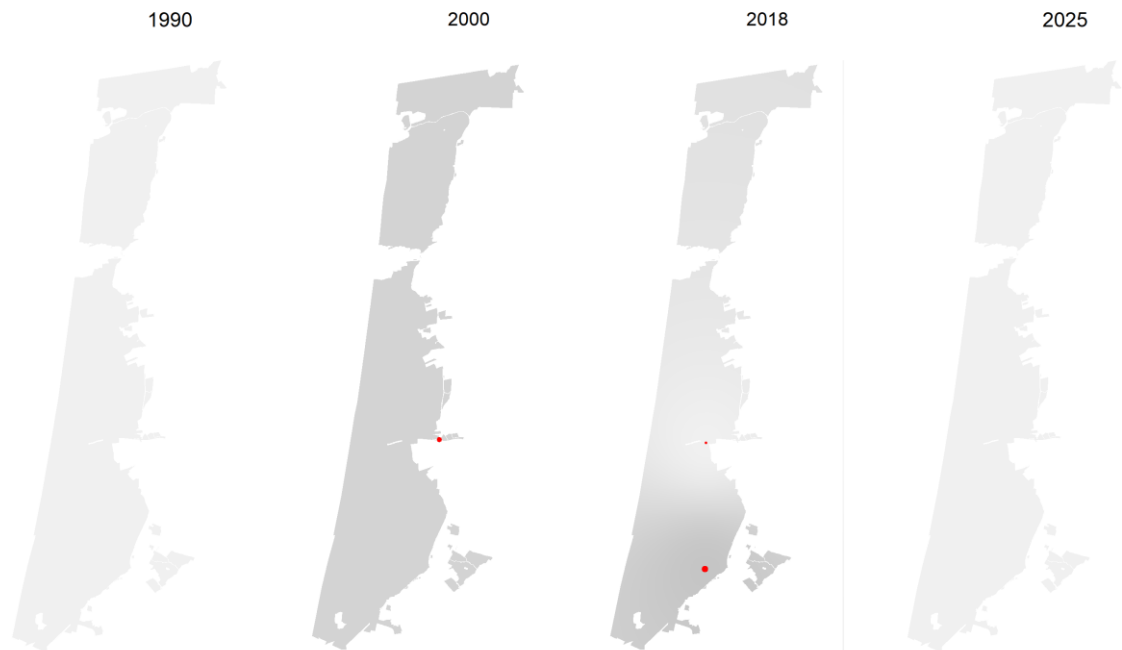
Bacidina chlorotica - Gladde knoopjeskorst



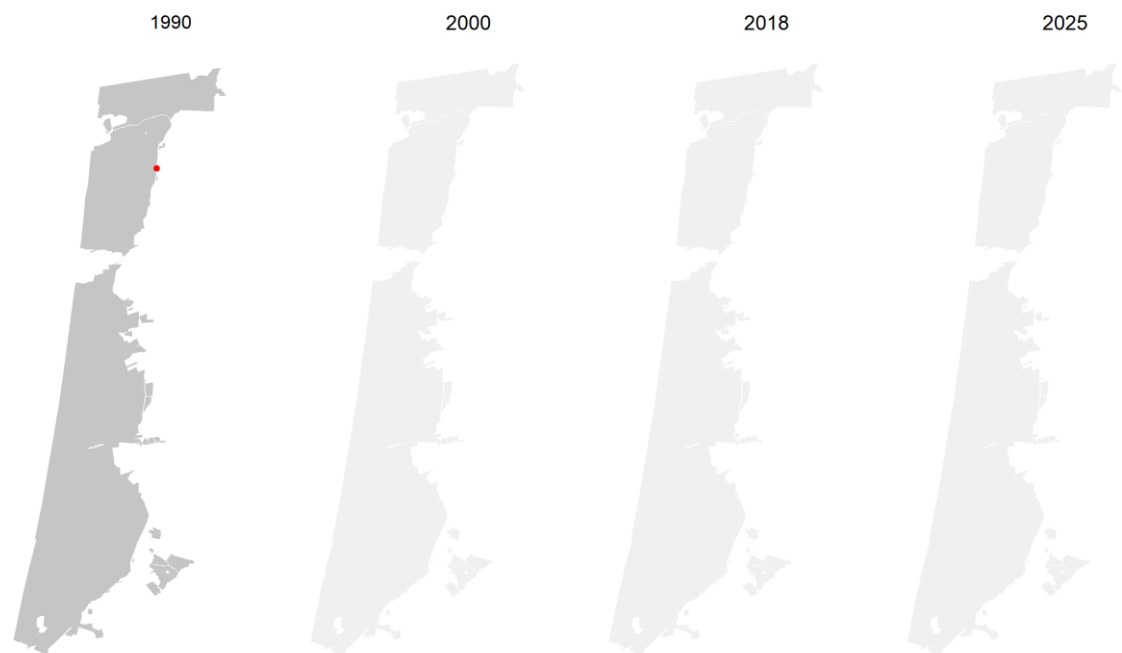
Bacidina delicata - Soredieuze knoopjeskorst



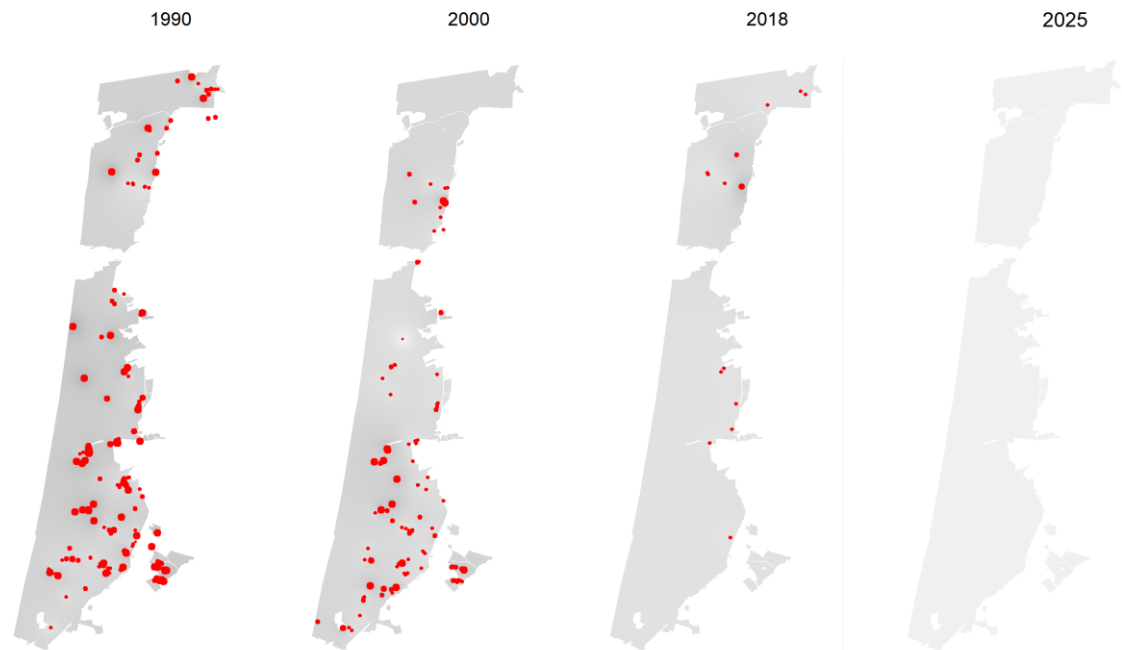
Bacidina neosquamulosa - Nieuwe knoopjeskorst



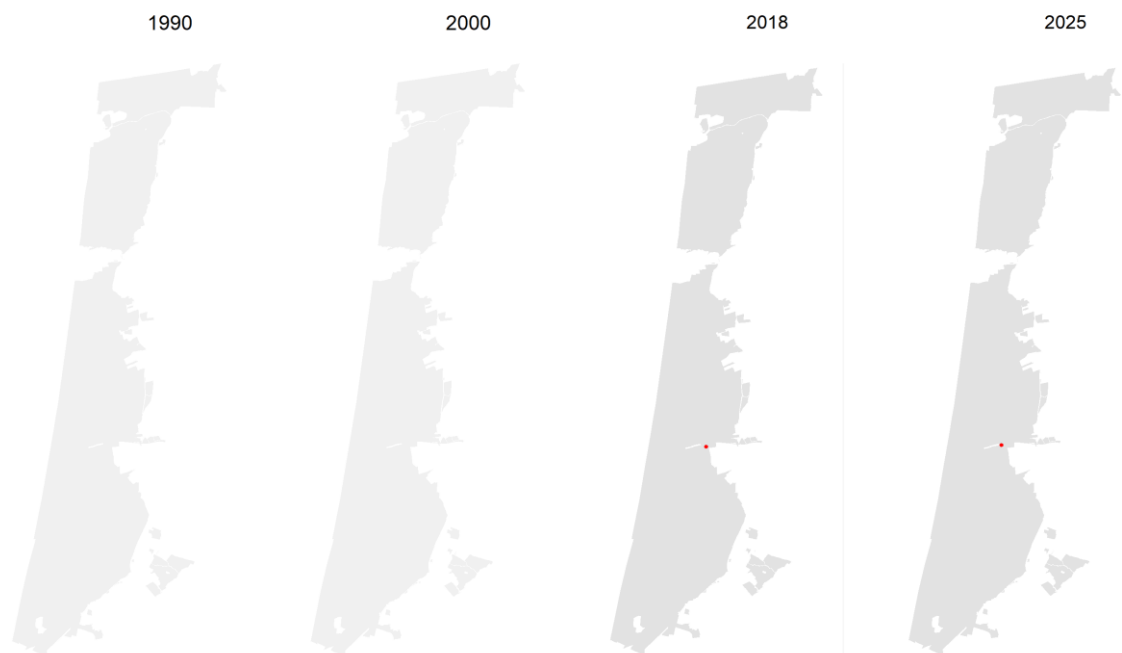
Bacidina phacodes - Rechte knoopjeskorst



Bacidina sulphurella - Boomvoetknoopjeskorst



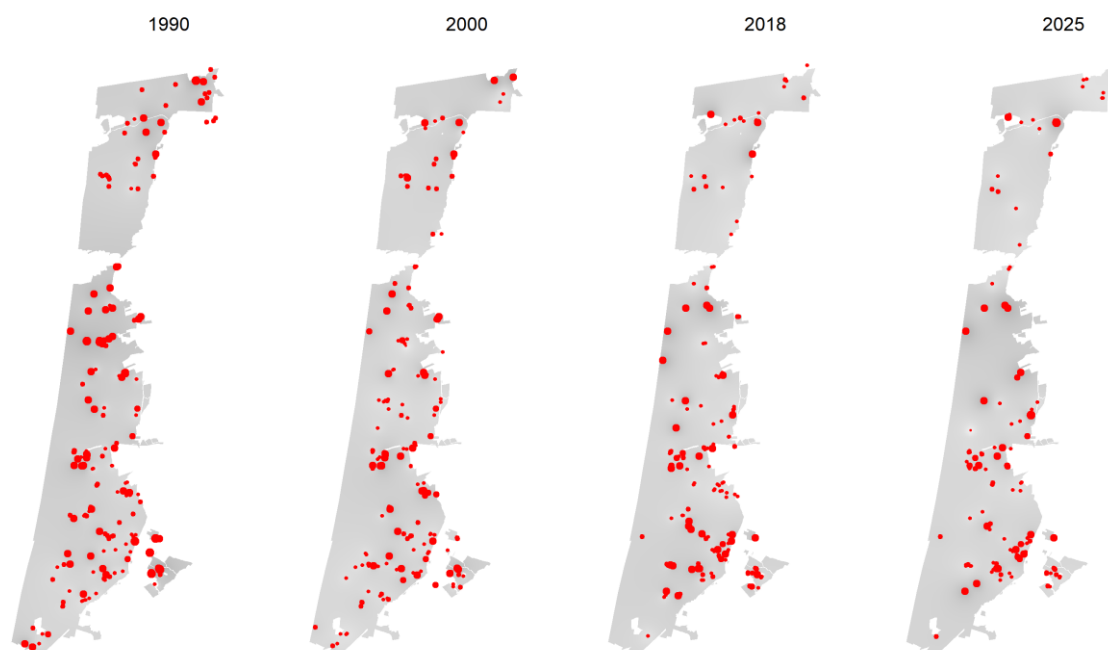
Barbula convoluta - Gewoon smaragdsteeeltje



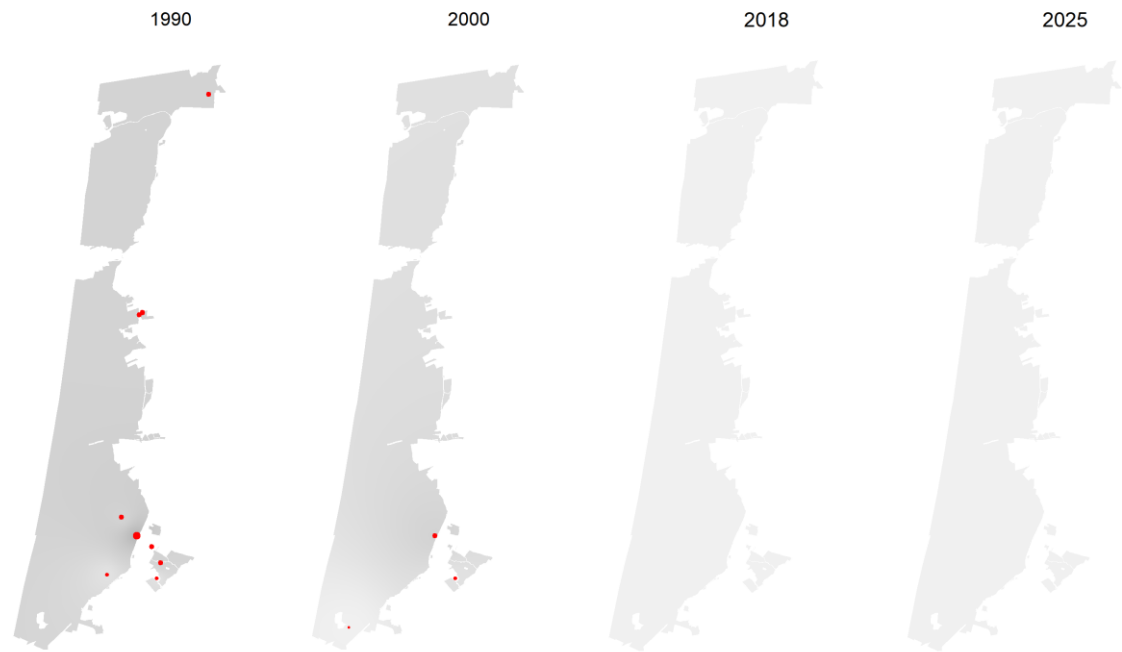
Brachythecium populeum - Penseeldikkopmos



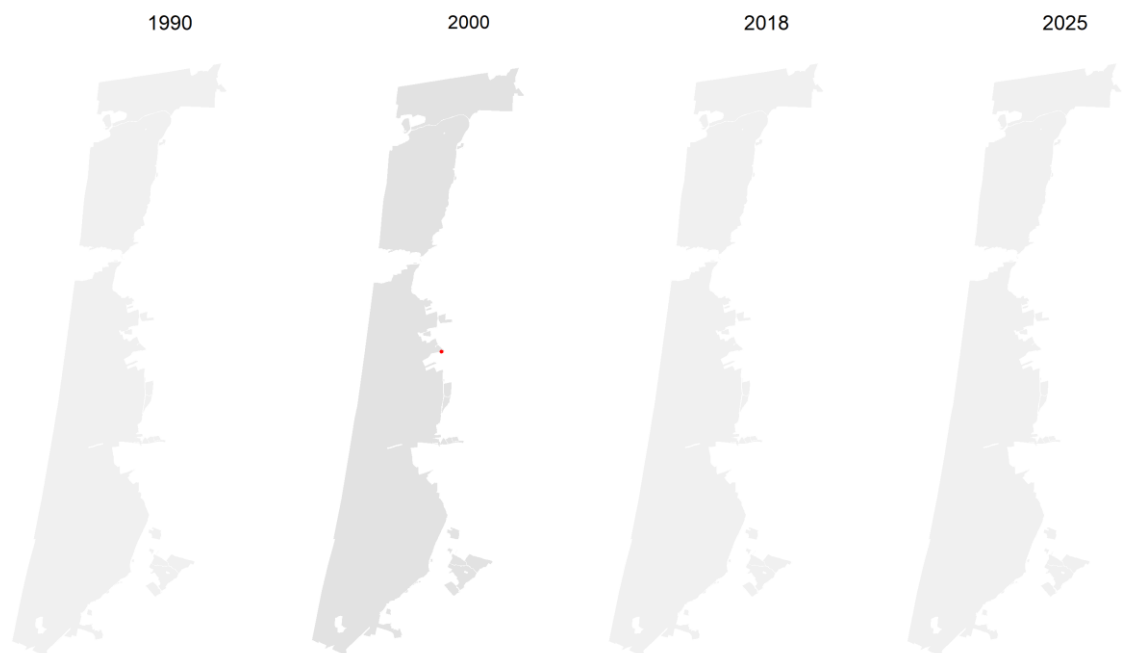
Brachythecium rutabulum - Gewoon dikkopmos



Brachythecium velutinum - Fluweelmos



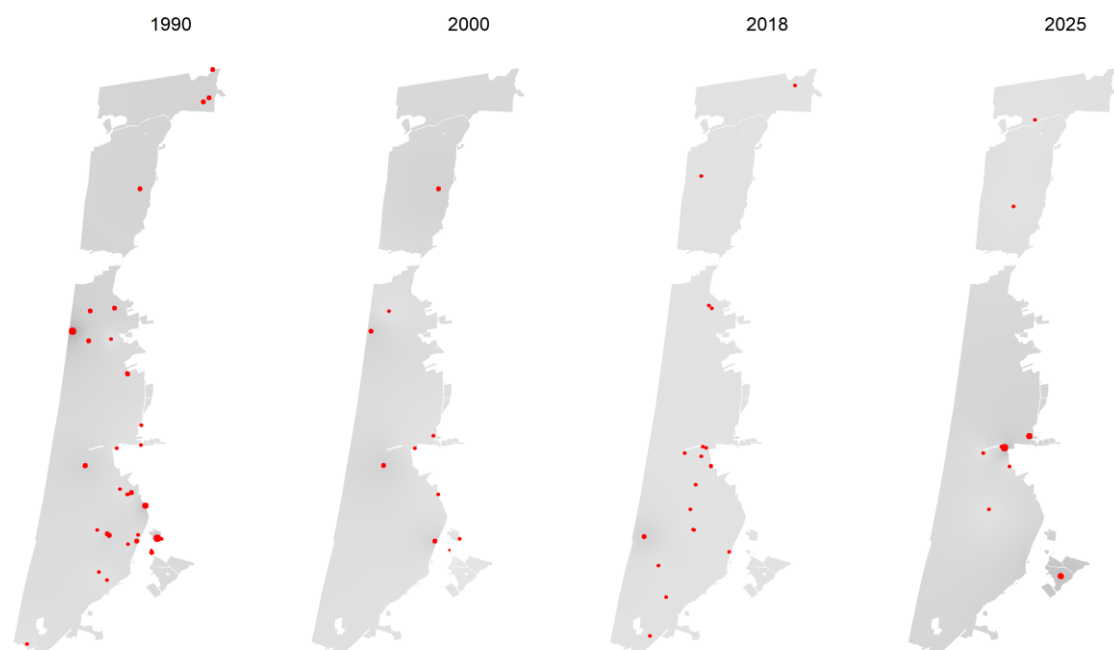
Bryostigma muscigenum - Knotwilgkorst



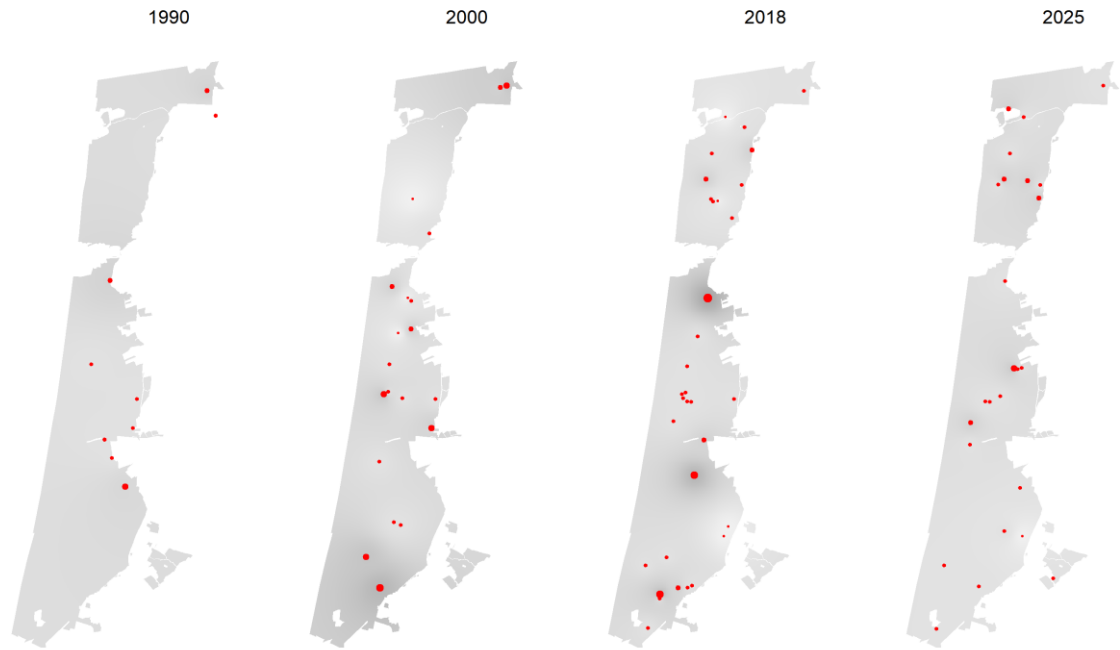
Bryum argenteum - Zilvermos



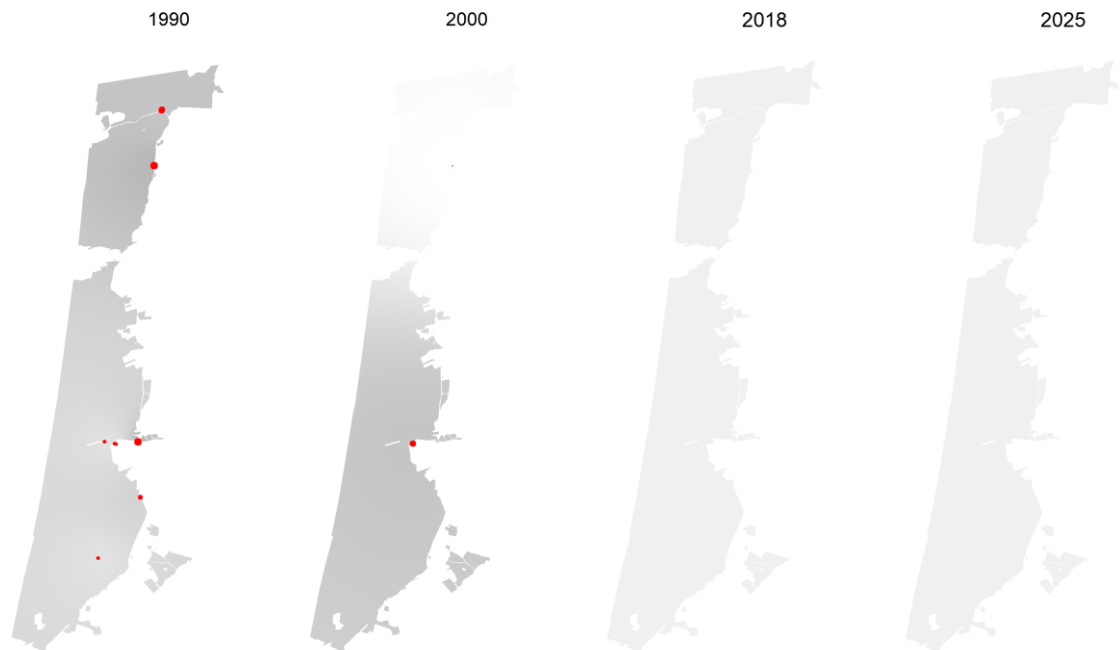
Bryum capillare - Gedraaid knikmos



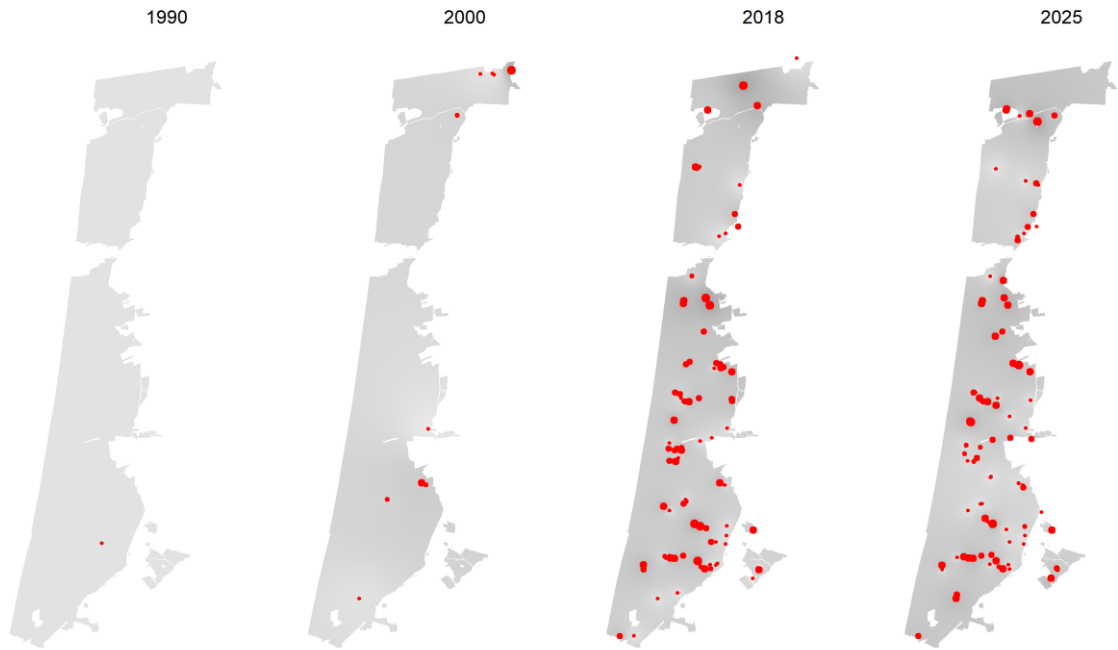
Buellia griseovirens - Grijsgroene stofkorst



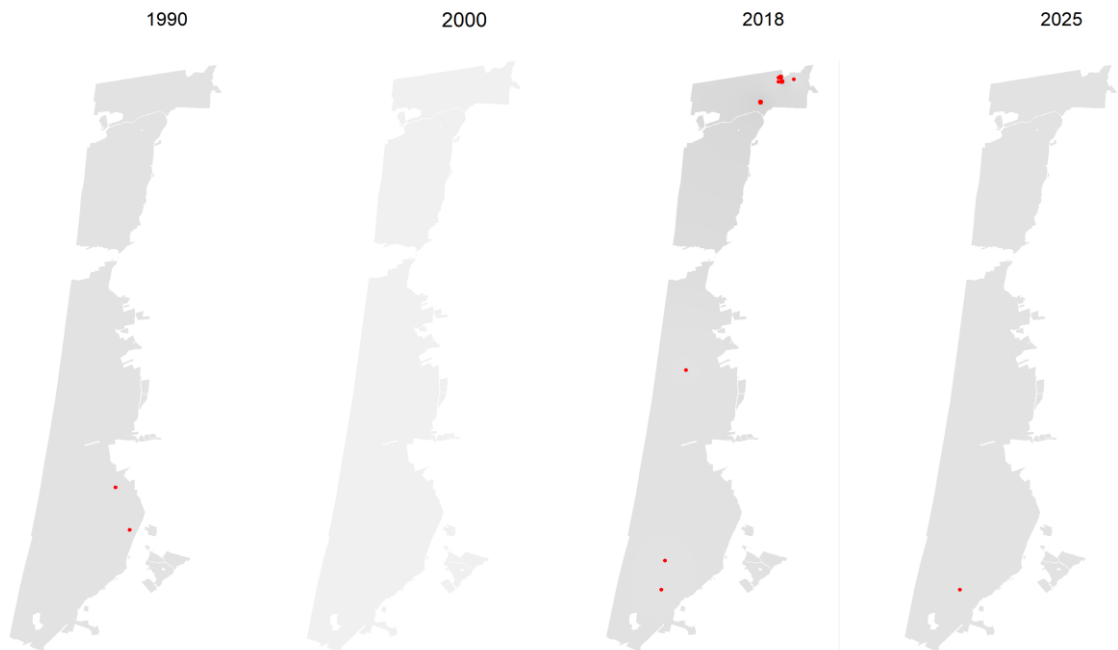
Calicium viride - Groen boomspijkertje



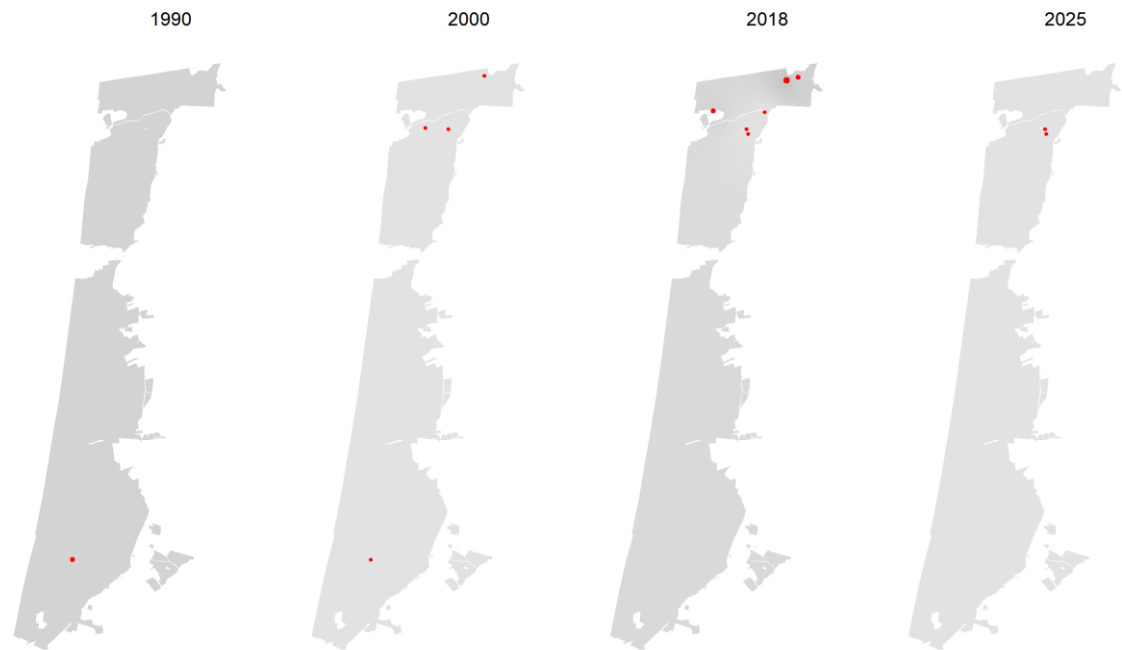
Caloplaca obscurella - Gewone kraterkorst



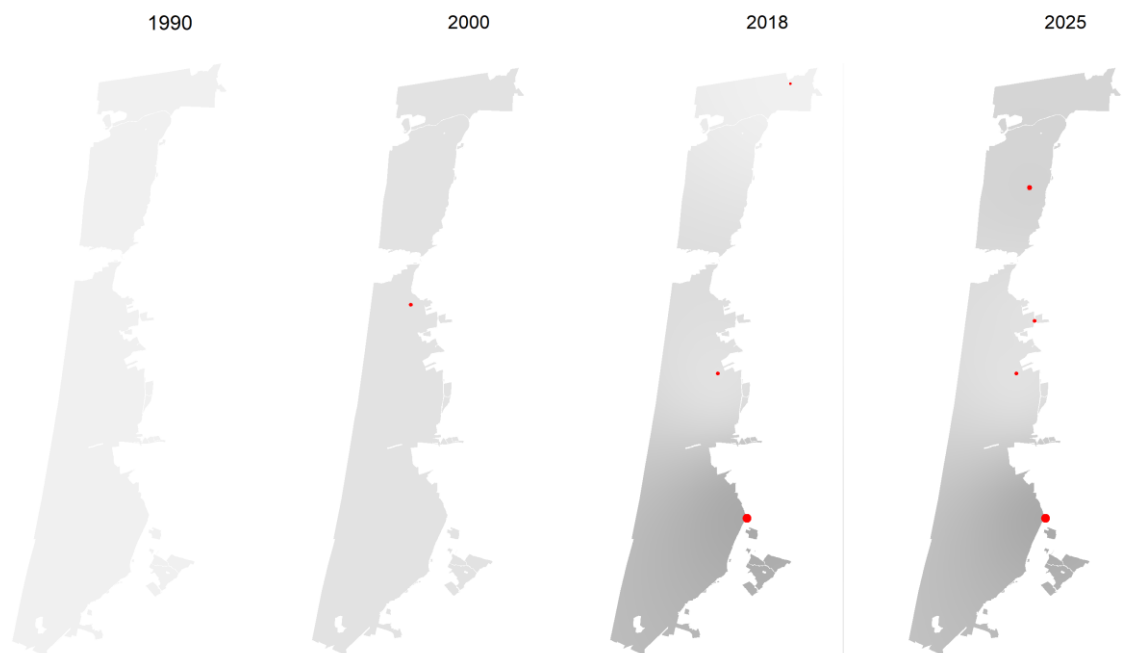
Campylopus flexuosus - Boskronkelsteeltje



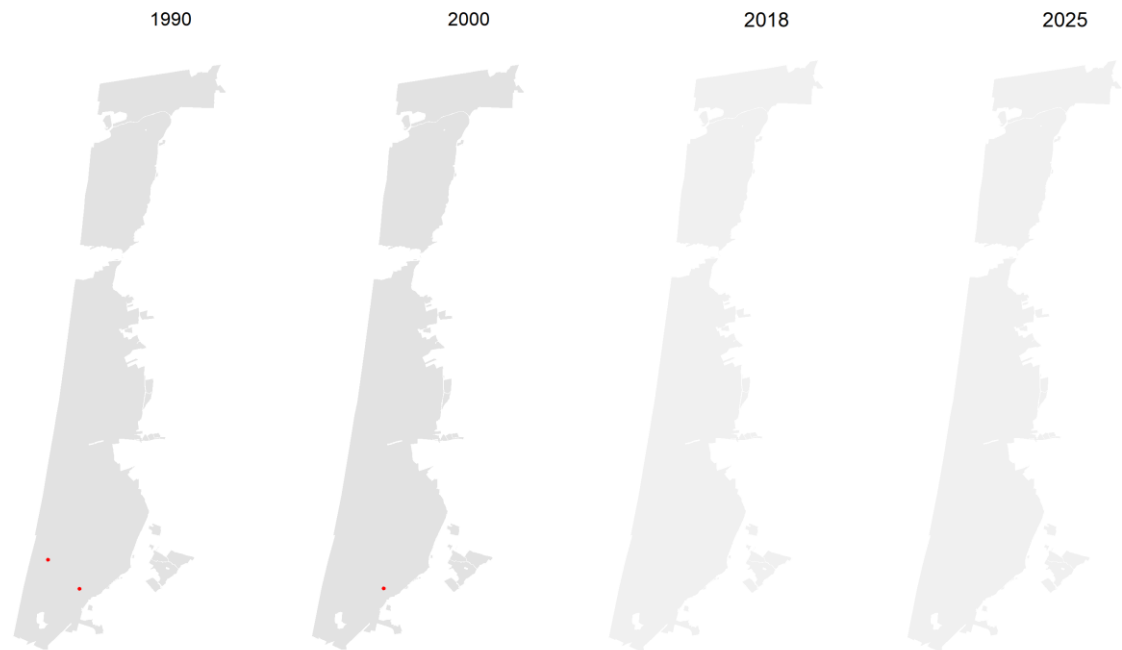
Campylopus introflexus - Grijs kronkelsteeltje



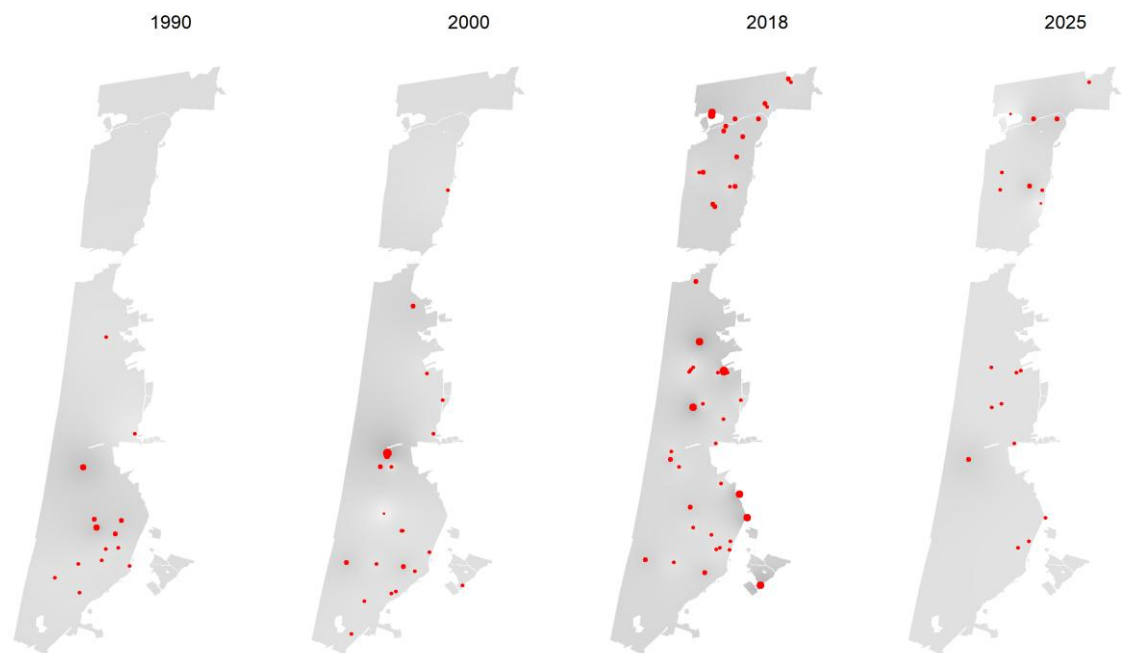
Candelaria concolor - Vals dooiermos



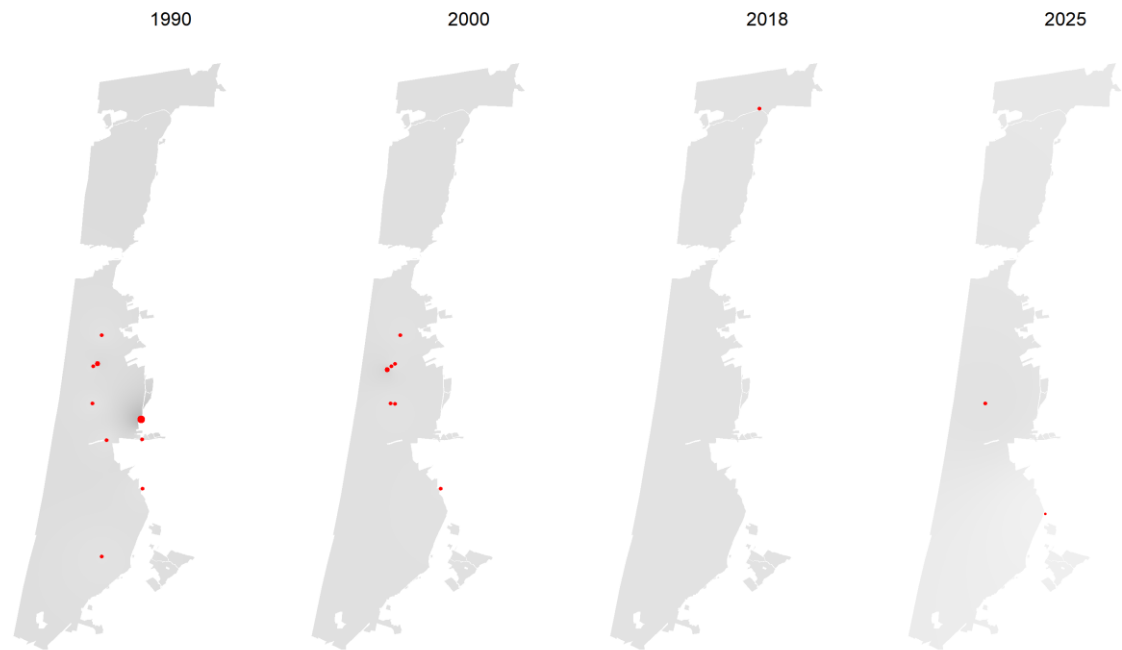
Candelariella aurella - Kleine geelkorst



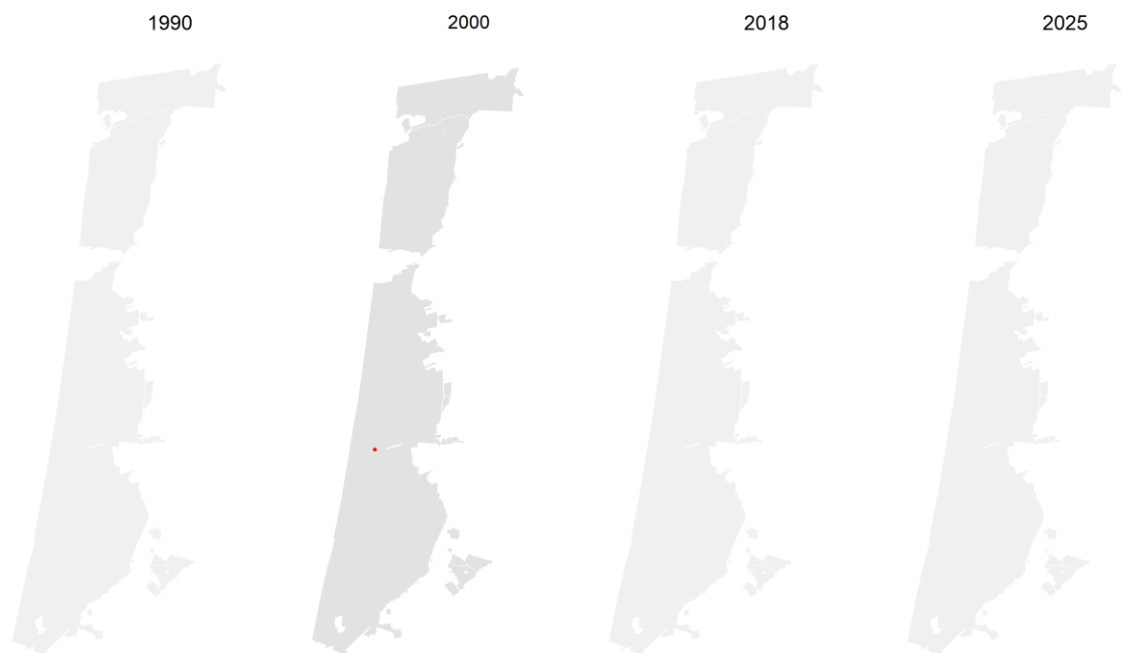
Candelariella reflexa - Poedergeelkorst



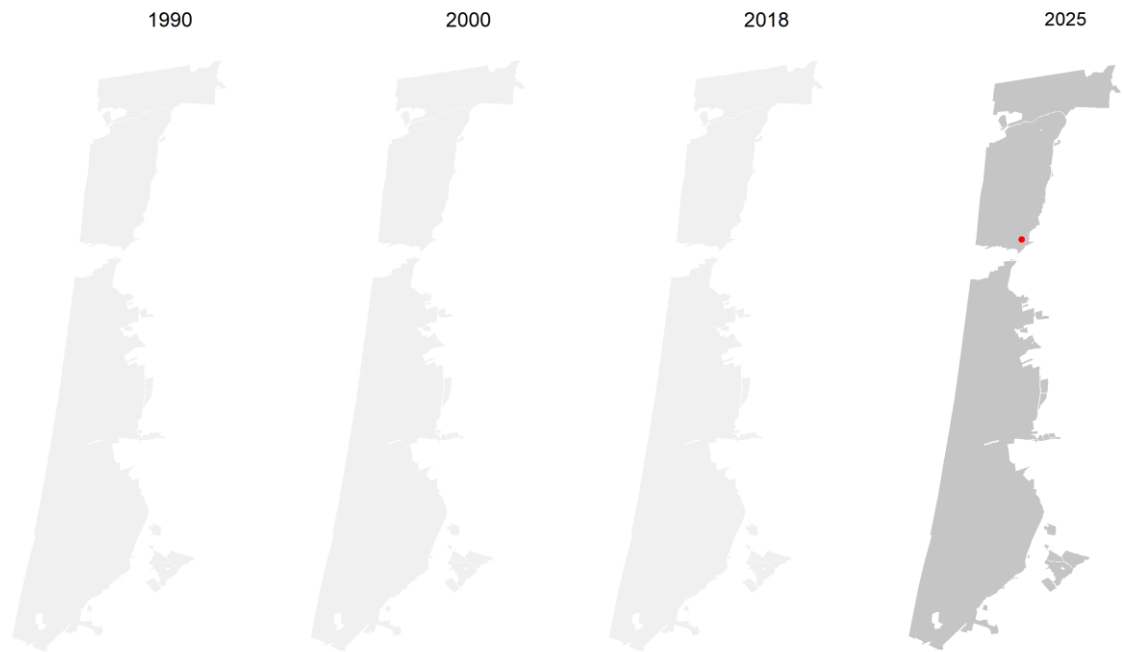
Candelariella vitellina - Grove geelkorst



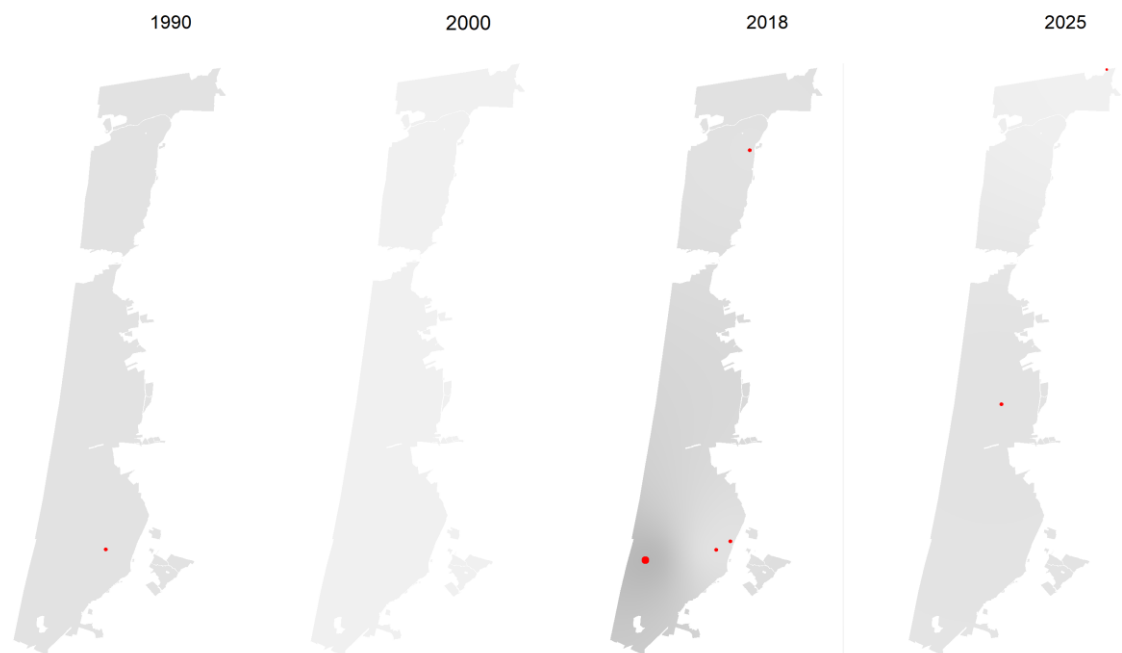
Candelariella xanthostigma - Fijne geelkorst



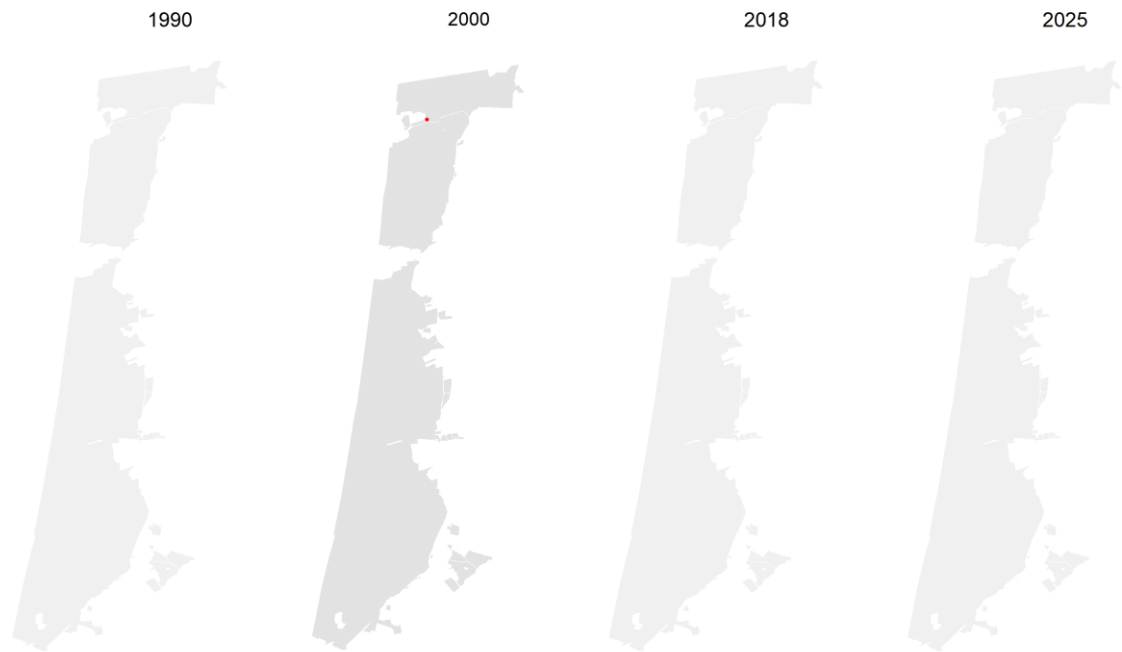
Catillaria fungoides - Steriele rookkorst



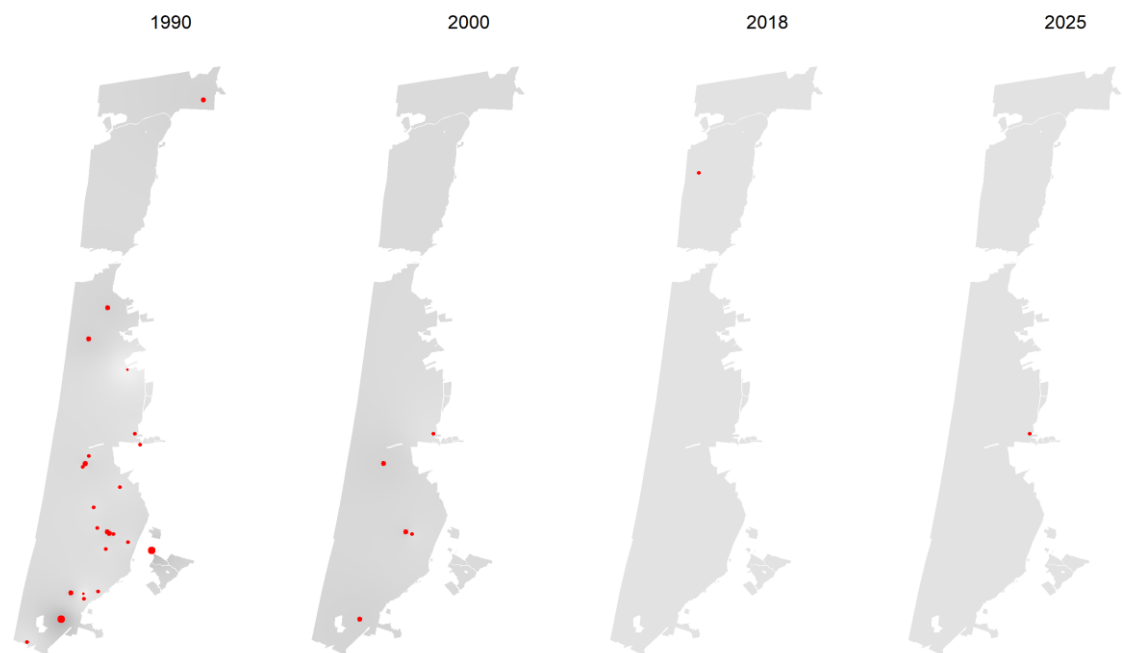
Catillaria nigroclavata - Boomrookkorst



Cephaloziella divaricata - Gewoon draadmos



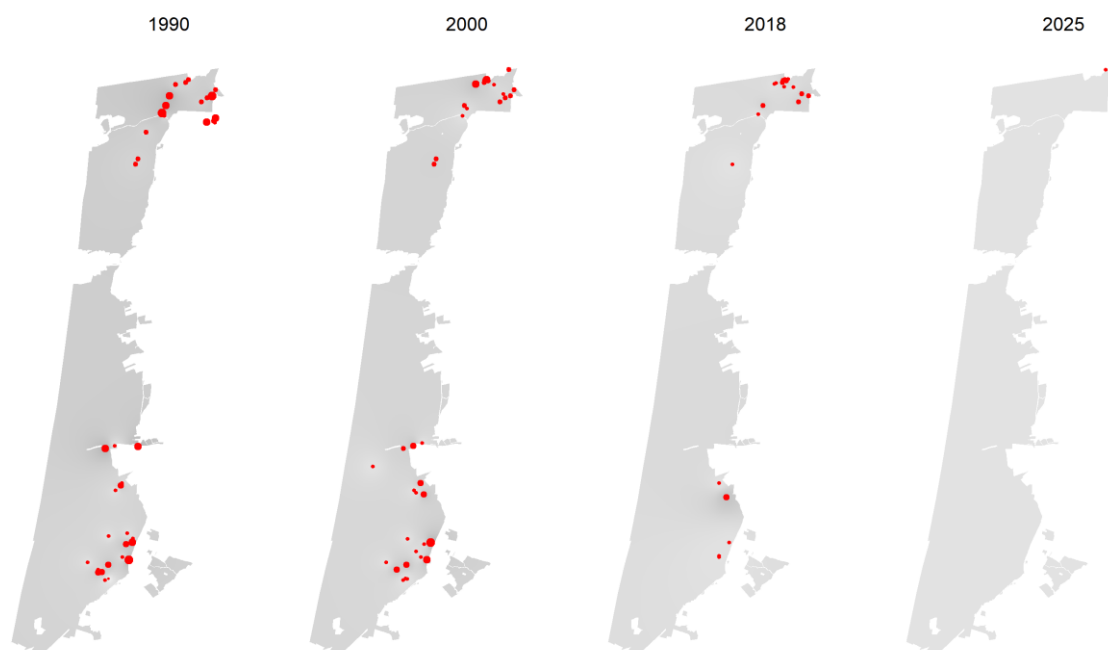
Ceratodon purpureus - Gewoon purpersteeltje



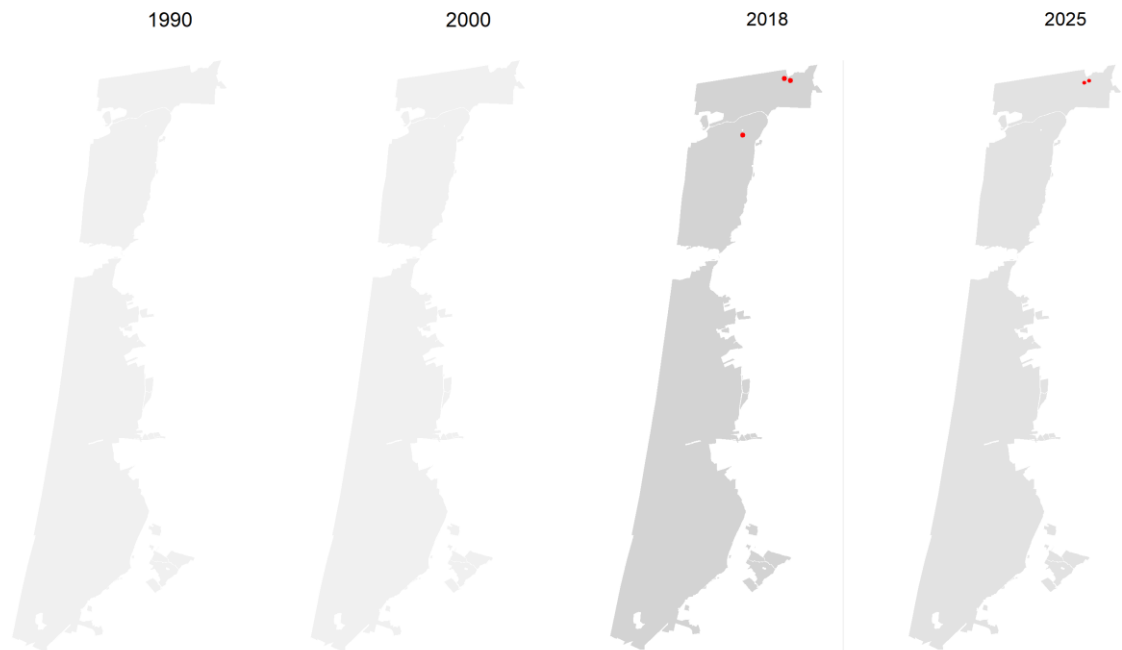
Cerothallia luteoalba - lepenzonnetje



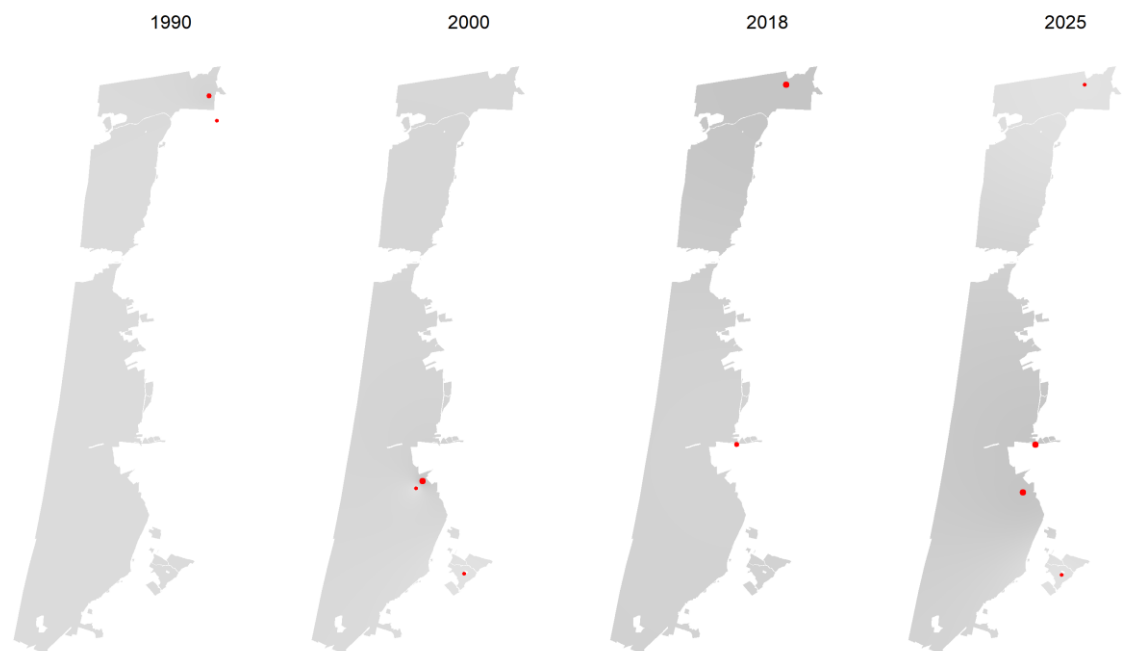
Chaenotheca ferruginea - Roestbruin schorssteeltje



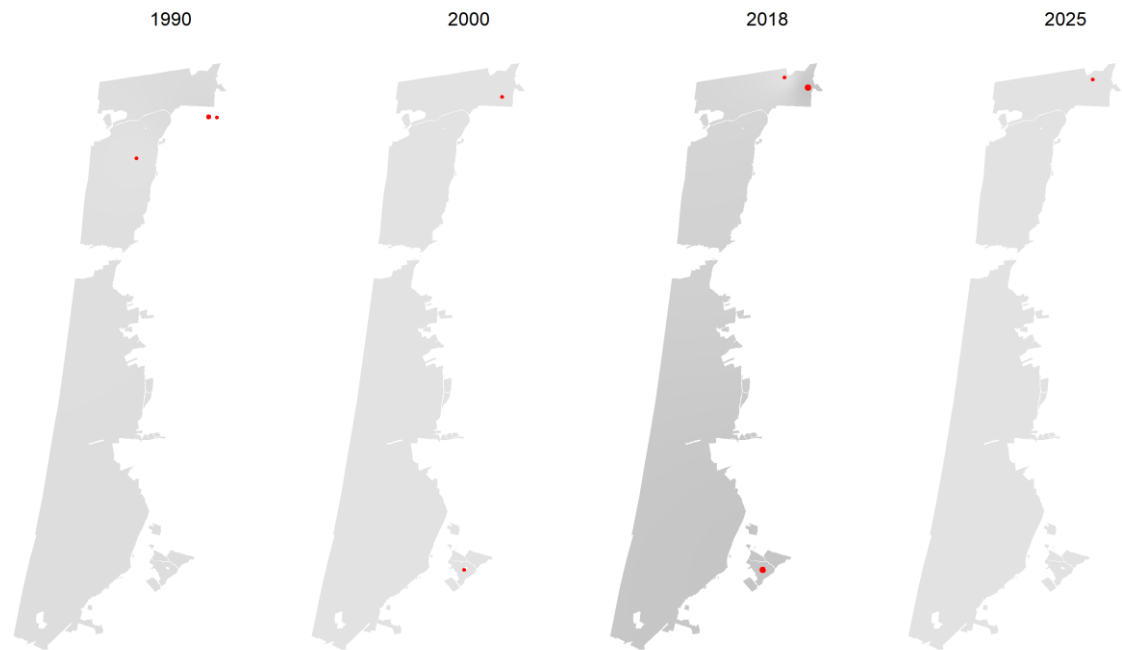
Chaenotheca stemonea - Stoffig schorssteeltje



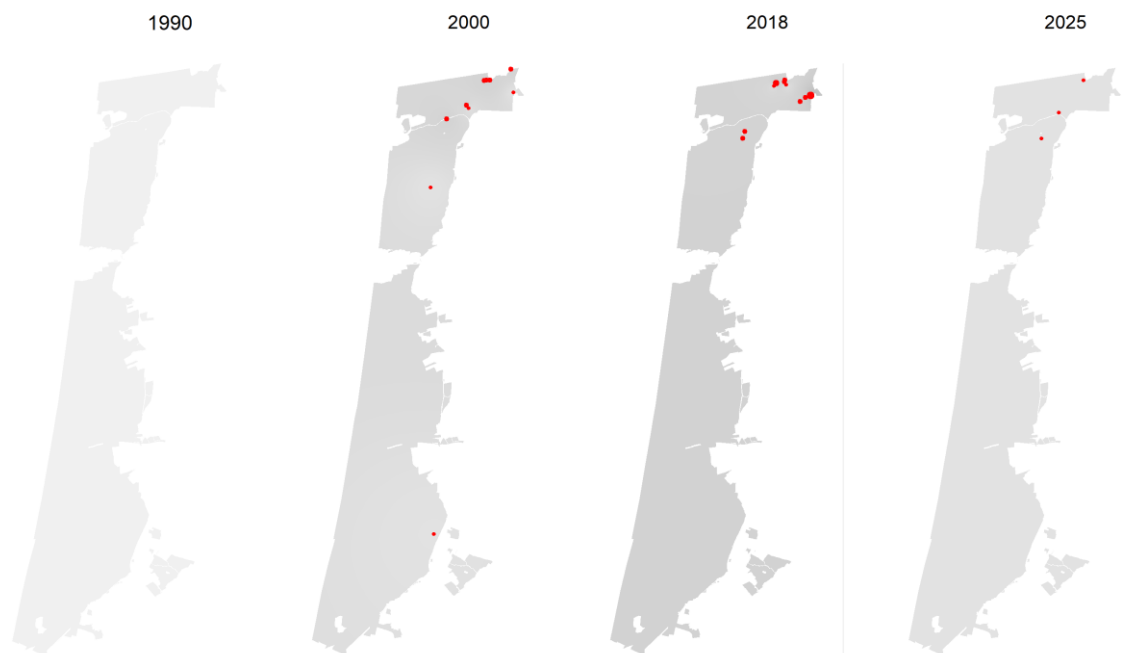
Chaenotheca trichialis - Grijs schorssteeltje



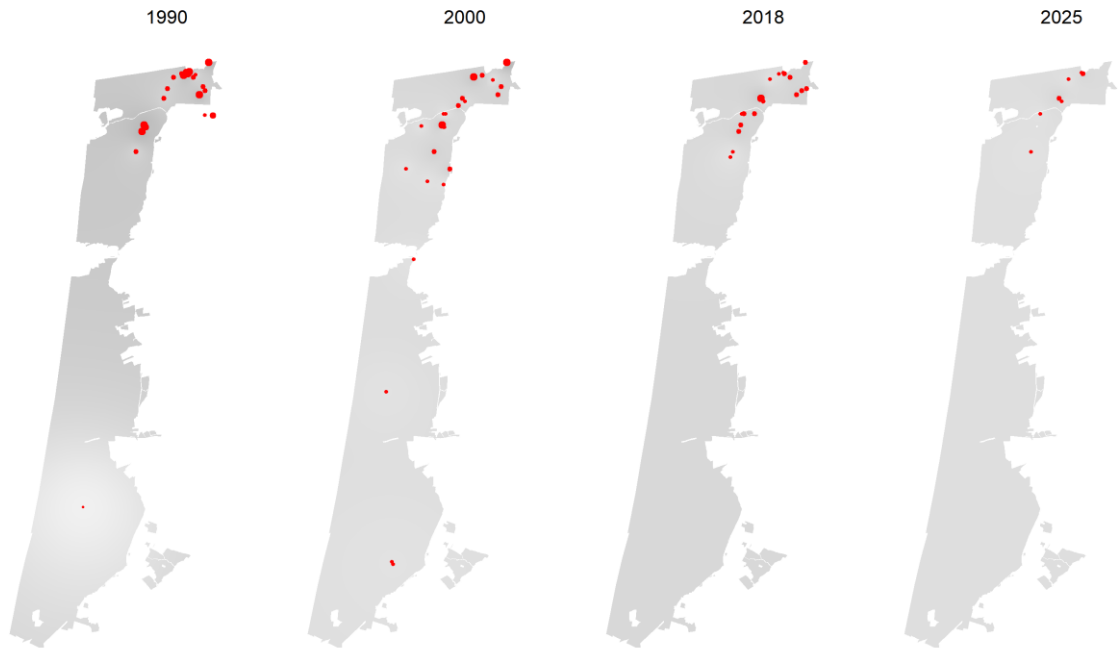
Chrysothrix candelaris - Gele poederkorst



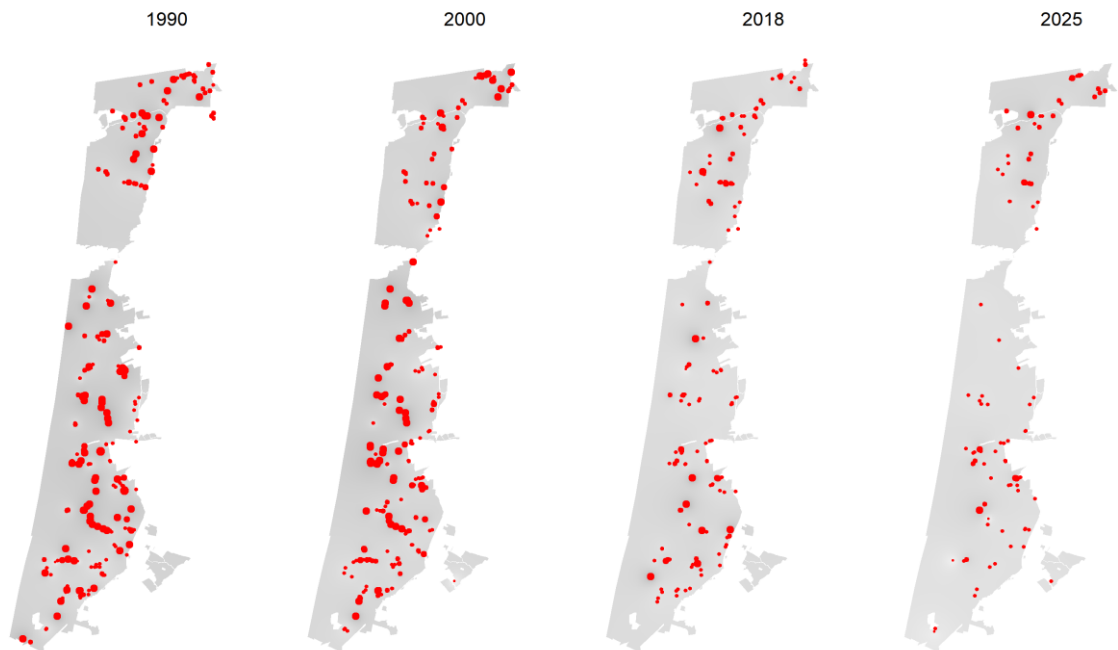
Cladonia chlorophaea - Fijn bekermos



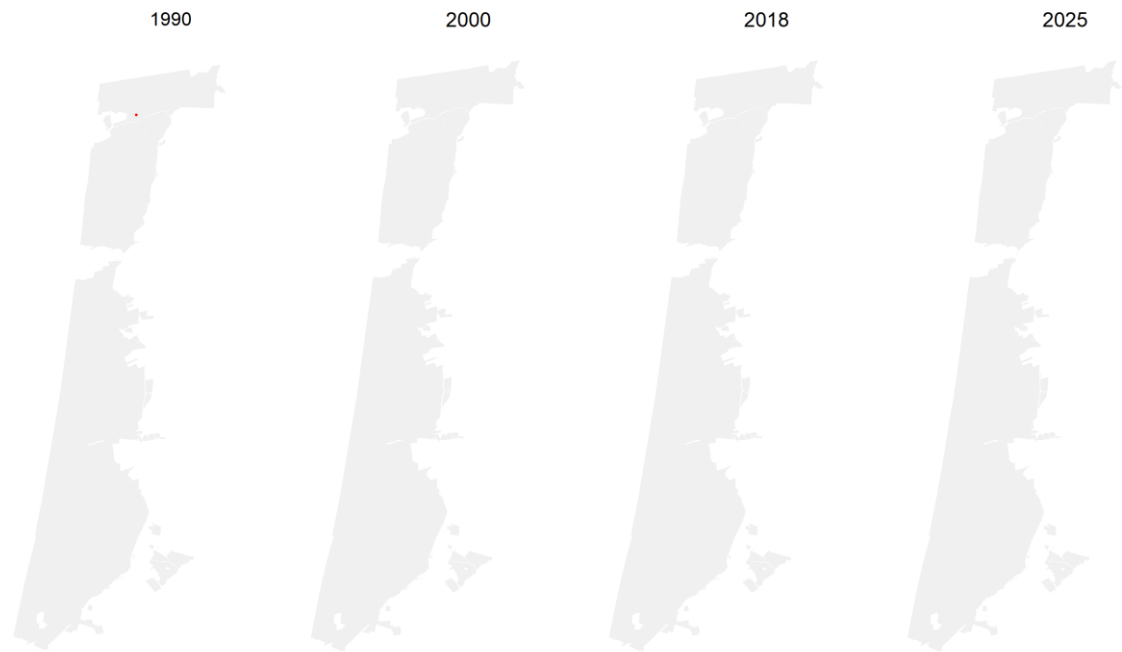
Cladonia coniocraea - Smal bekermos



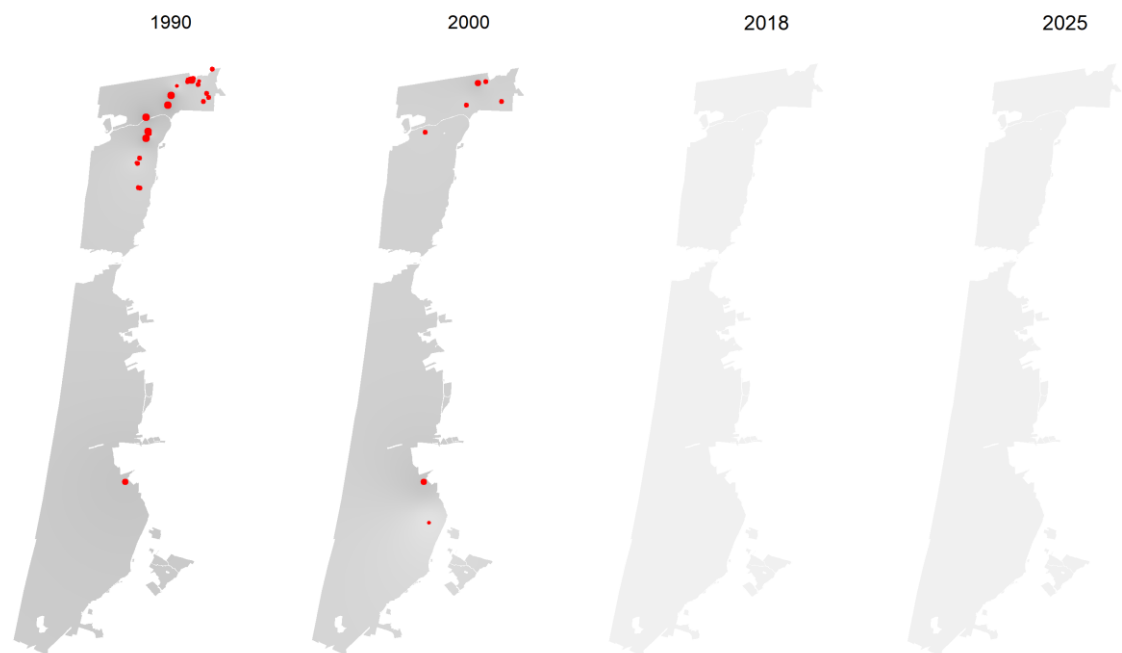
Cladonia fimbriata - Kopjes-bekermos



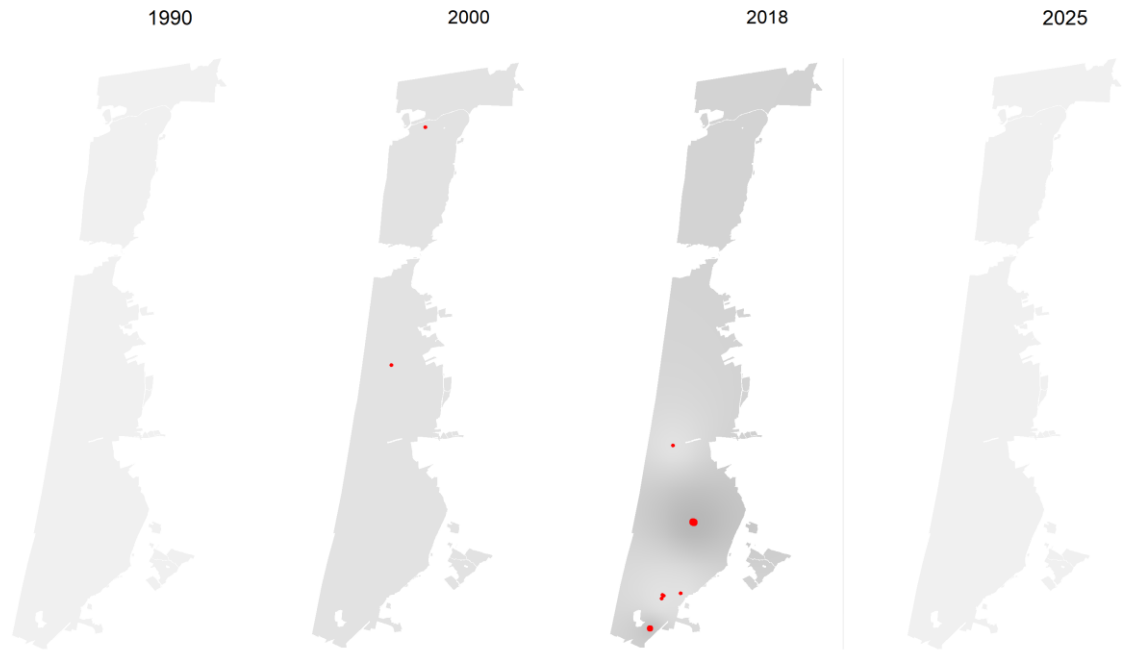
Cladonia furcata - Gevorkt heidestaartje



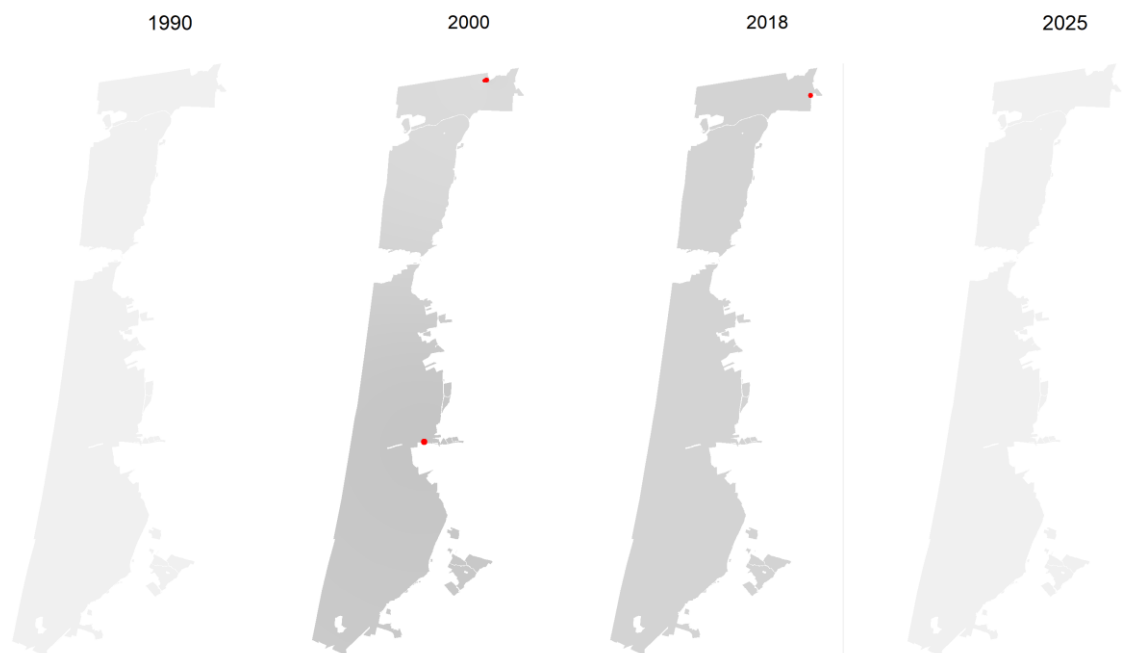
Cladonia glauca - Bruin heidestaartje



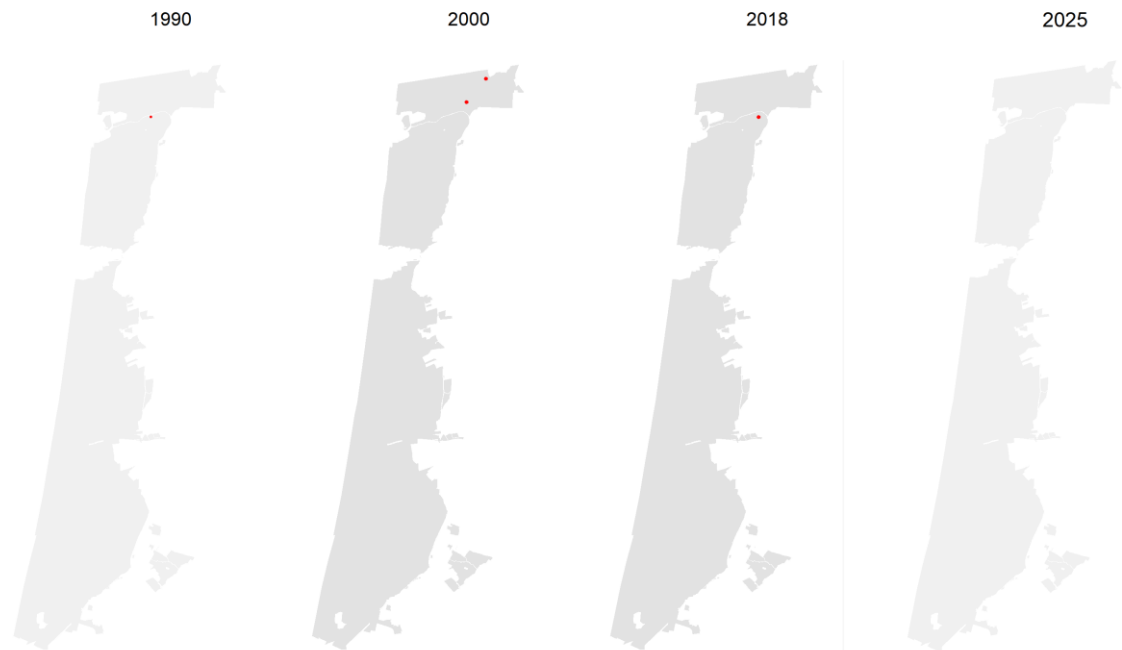
Cladonia humilis - Friezak-bekermos



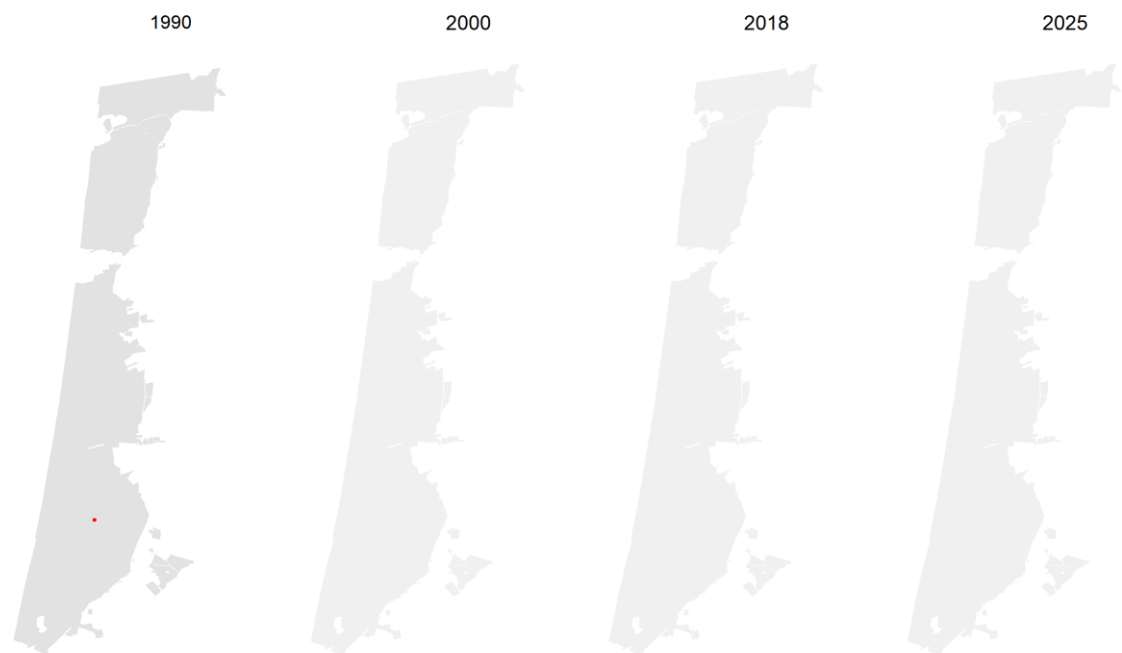
Cladonia macilenta - Dove heidelucifer



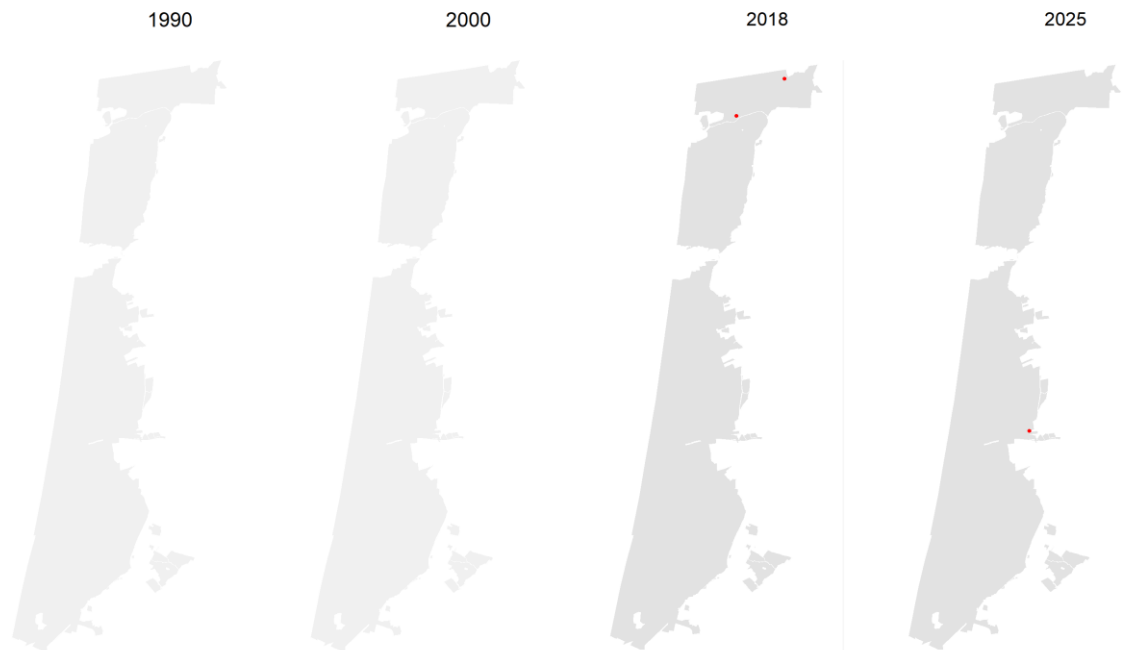
Cladonia ramulosa - Rafelig bekermos



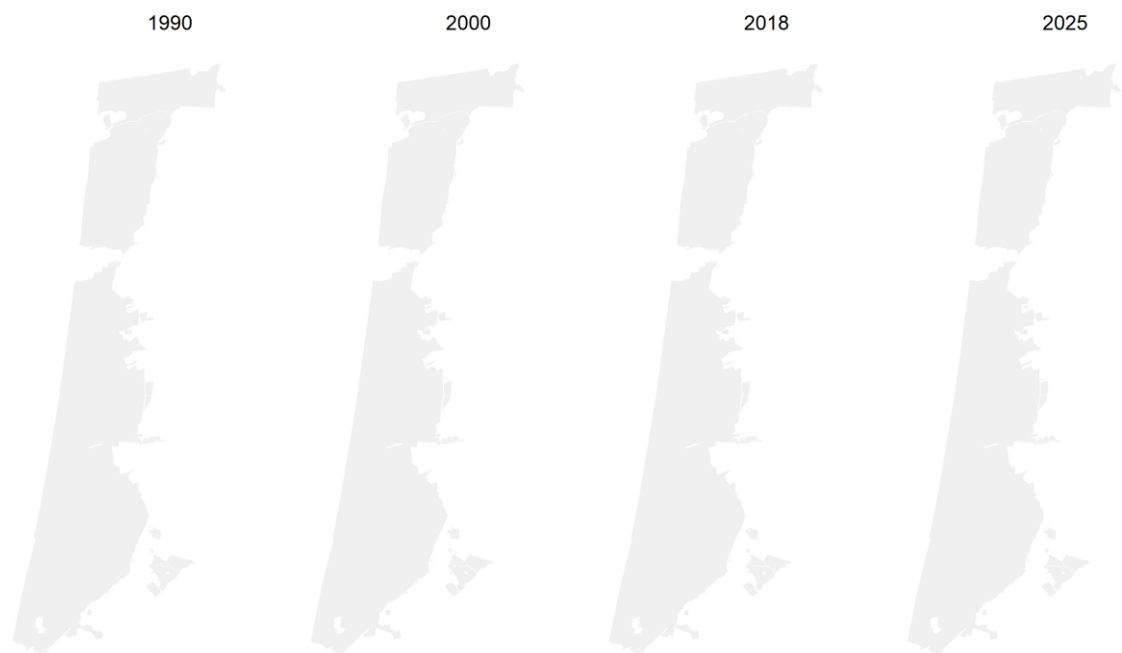
Cladonia rangiformis - Vals rendiermos



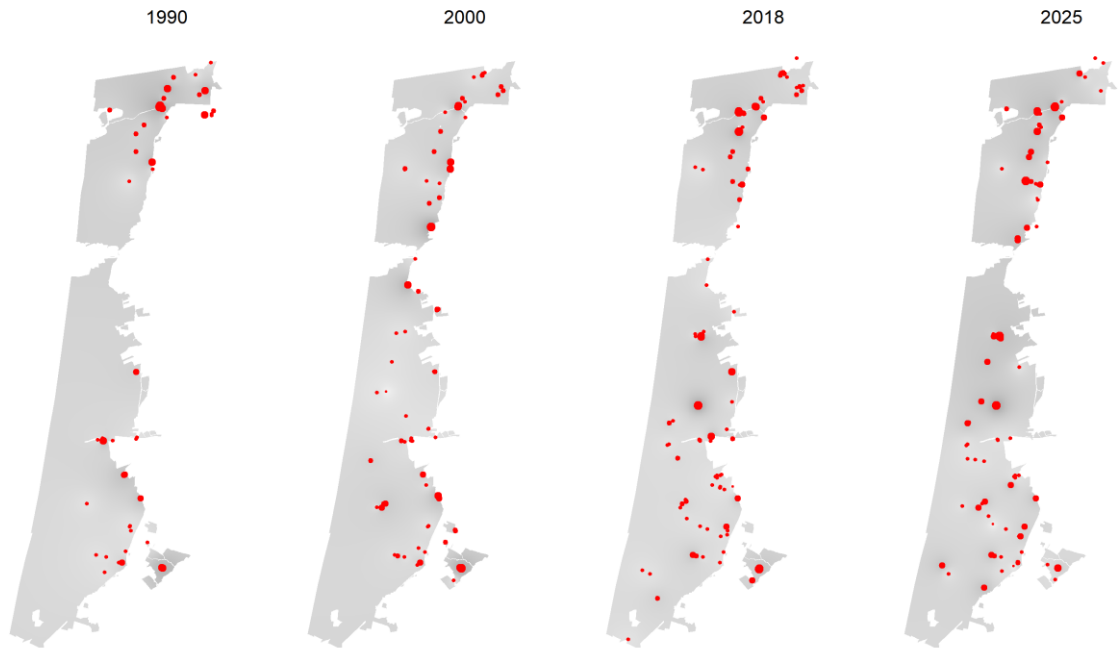
Cladonia scabriuscula - Ruw heidestaartje



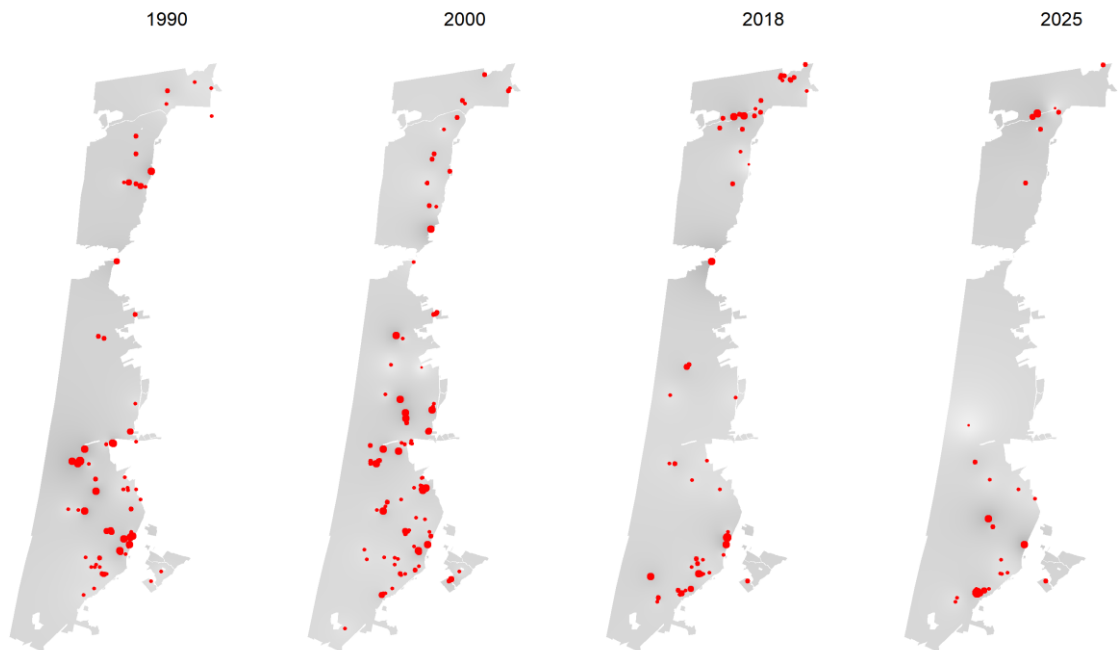
Cladonia subulata - Kronkelheidestaartje



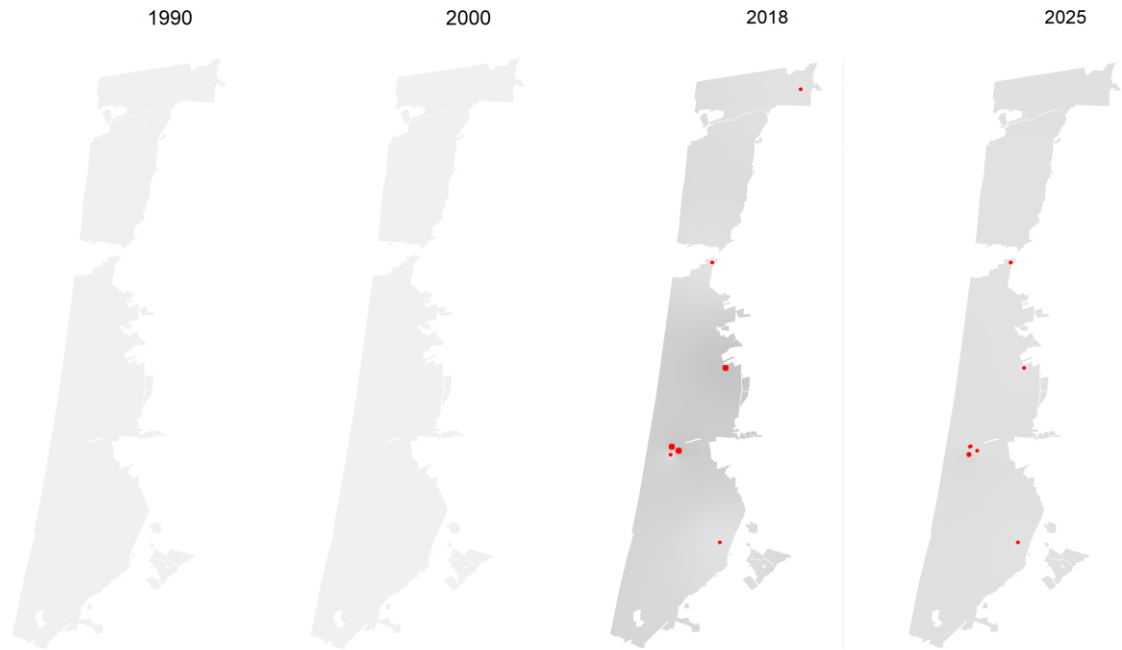
Cliostomum griffithii - Gespikkelde witkorst



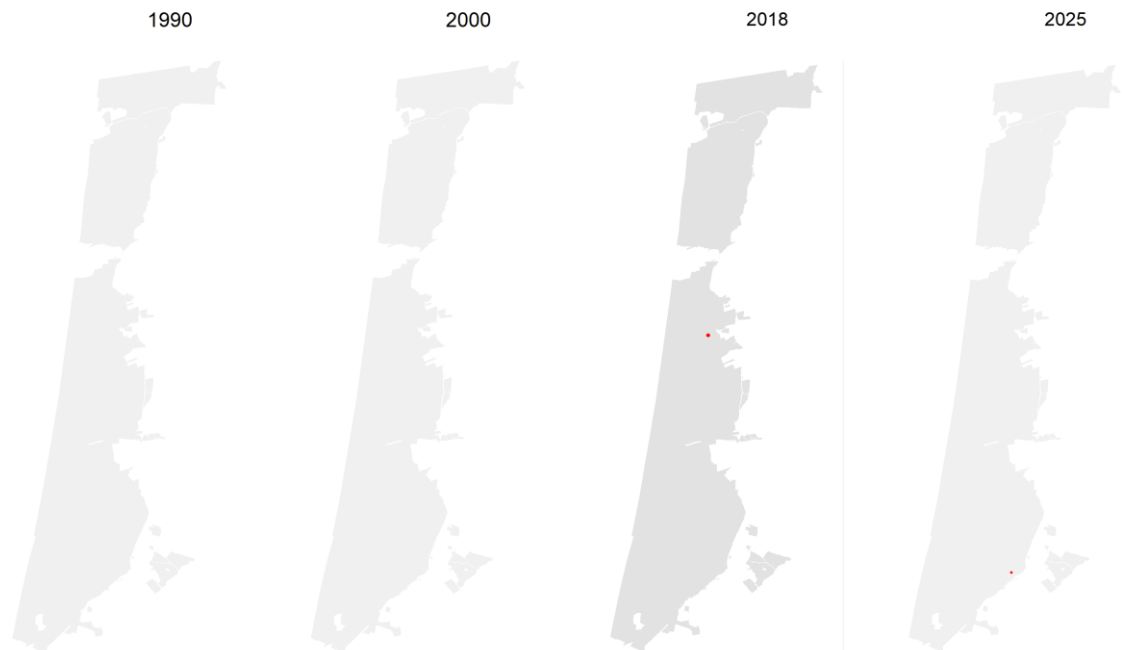
Coenogonium pineti - Valse knoopjeskorst



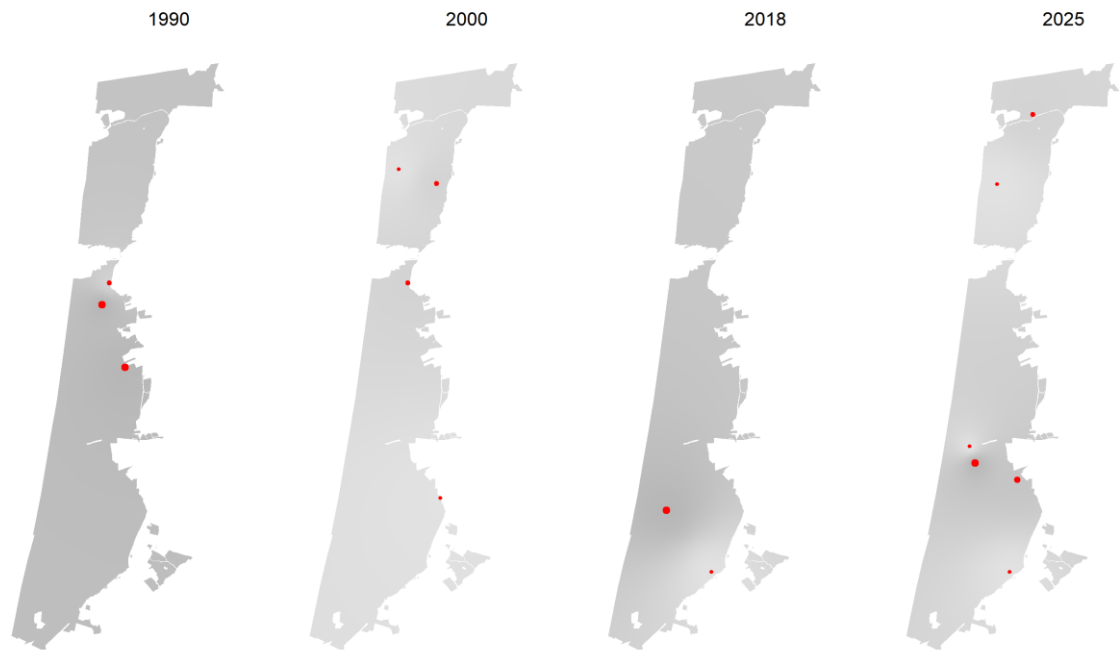
Cololejeunea minutissima - Dwergwratjesmos



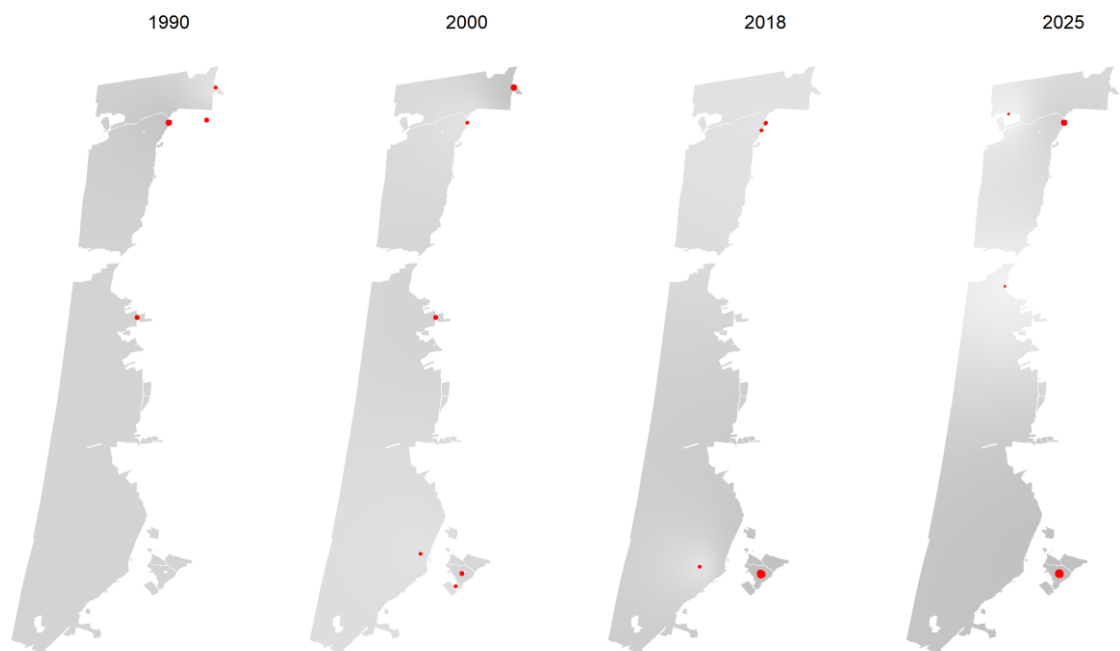
Cryphaea heteromalla - Vliermos



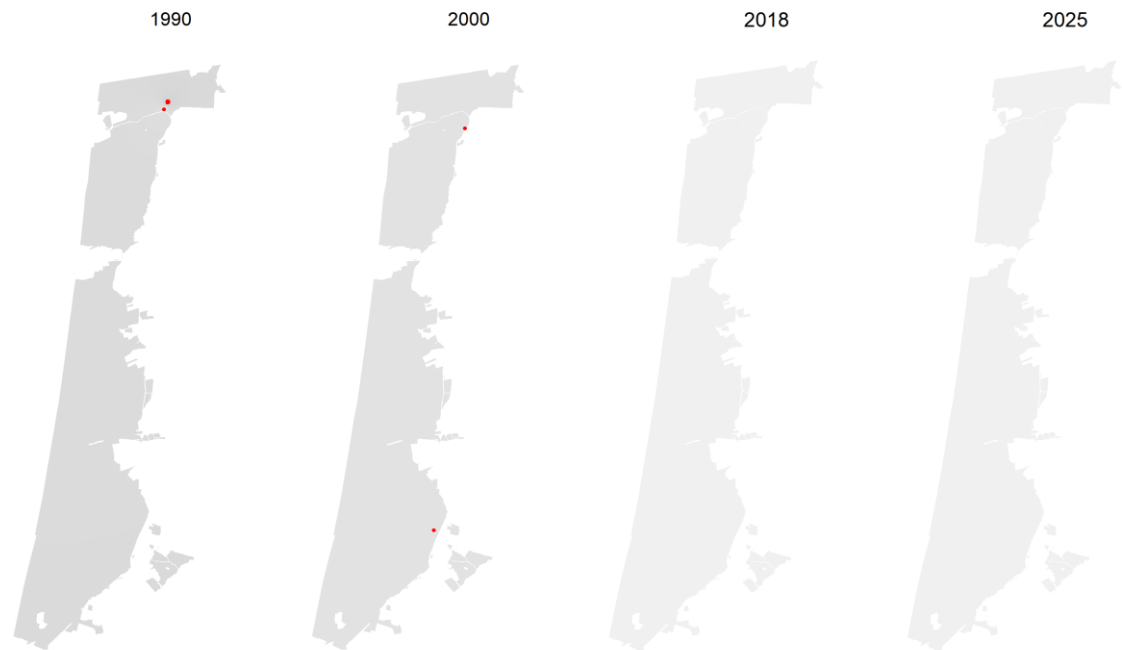
Cyrtidula quercus - Pantoffelkorst



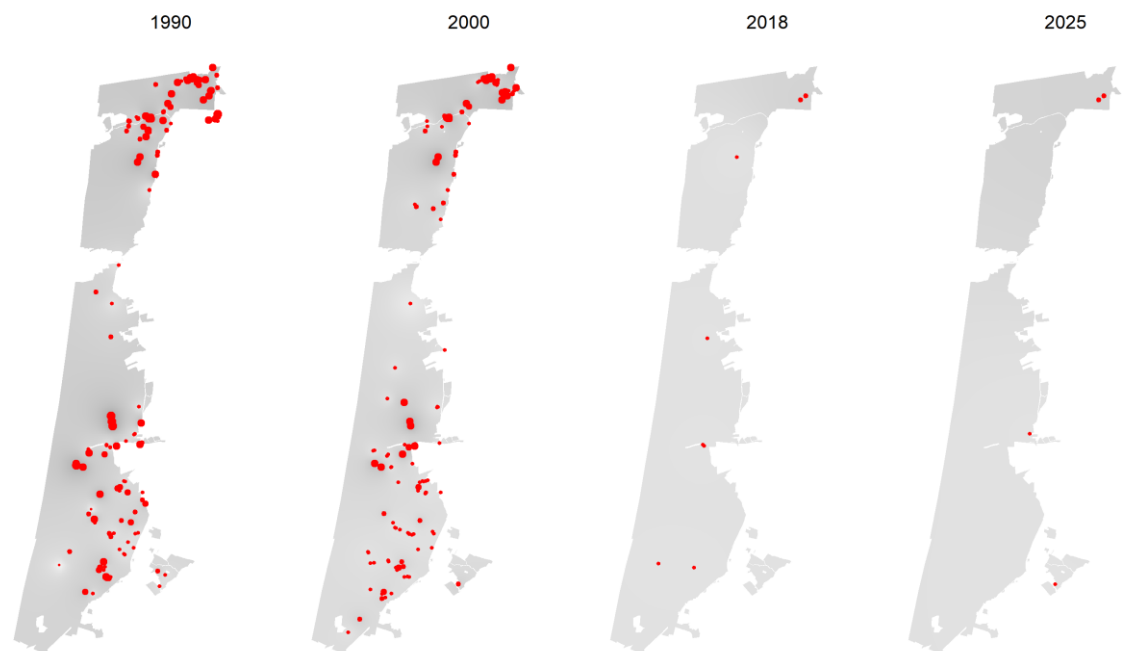
Dendrographa decolorans - Purperkring



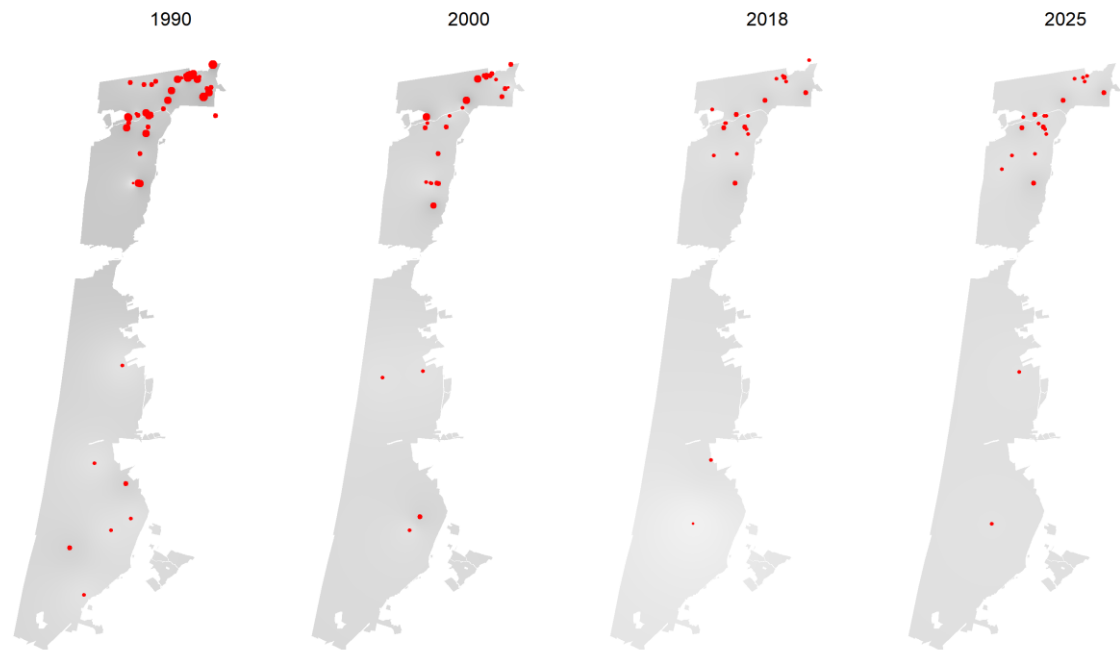
Dicranella heteromalla - Gewoon pluïjesmos



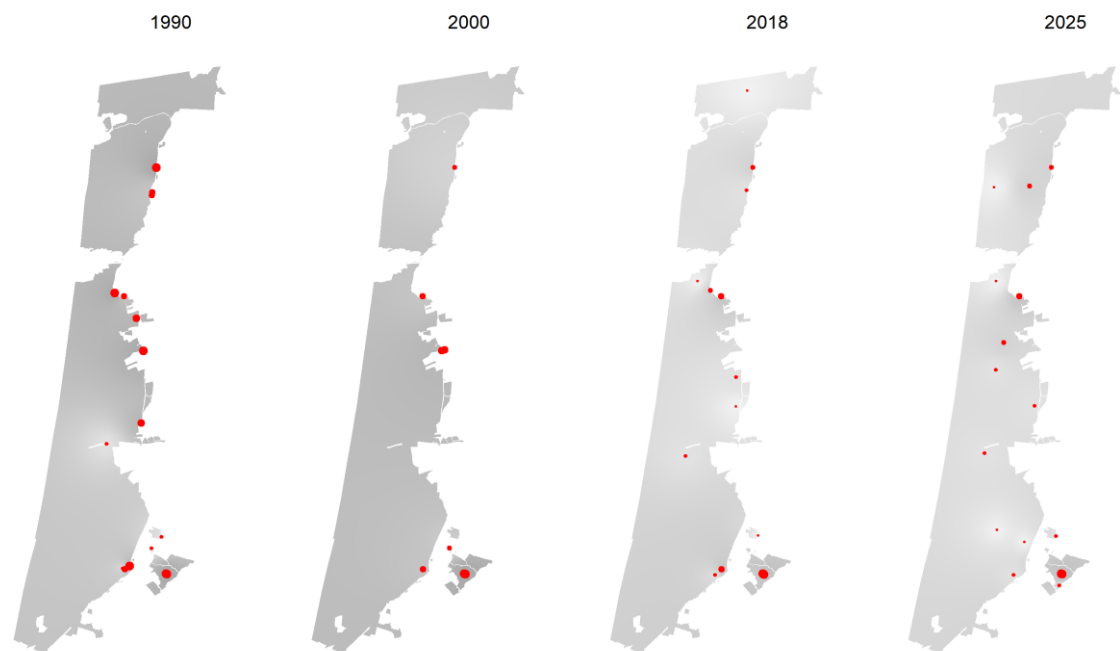
Dicranoweisia cirrata - Gewoon sikkelderretje



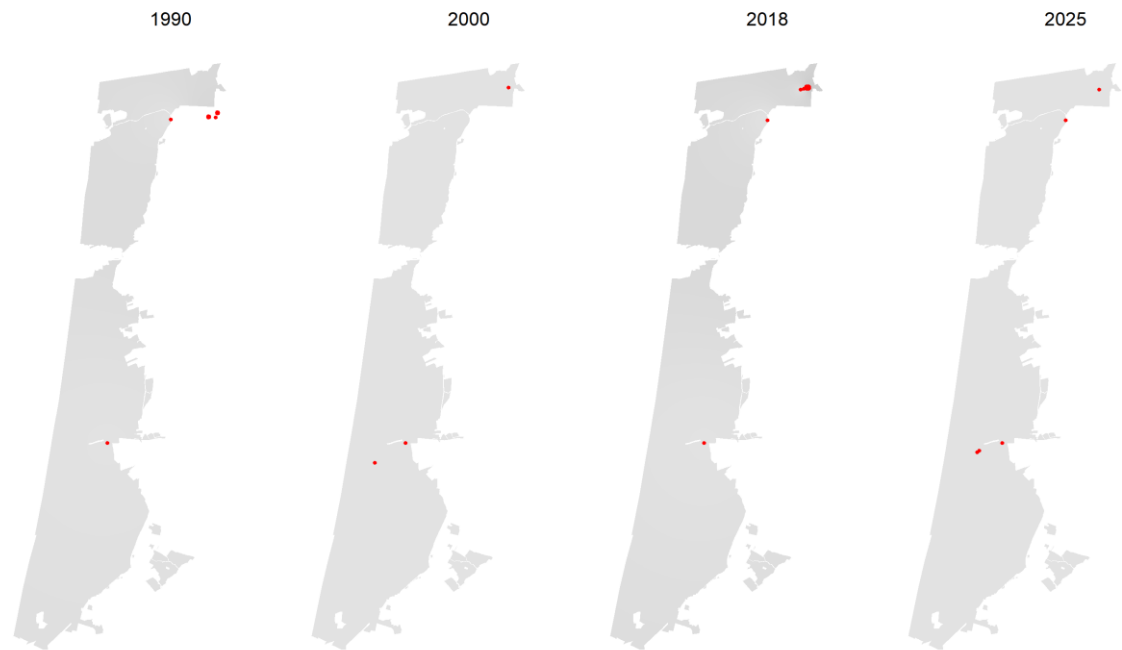
Dicranum scoparium - Gewoon gaffeltandmos



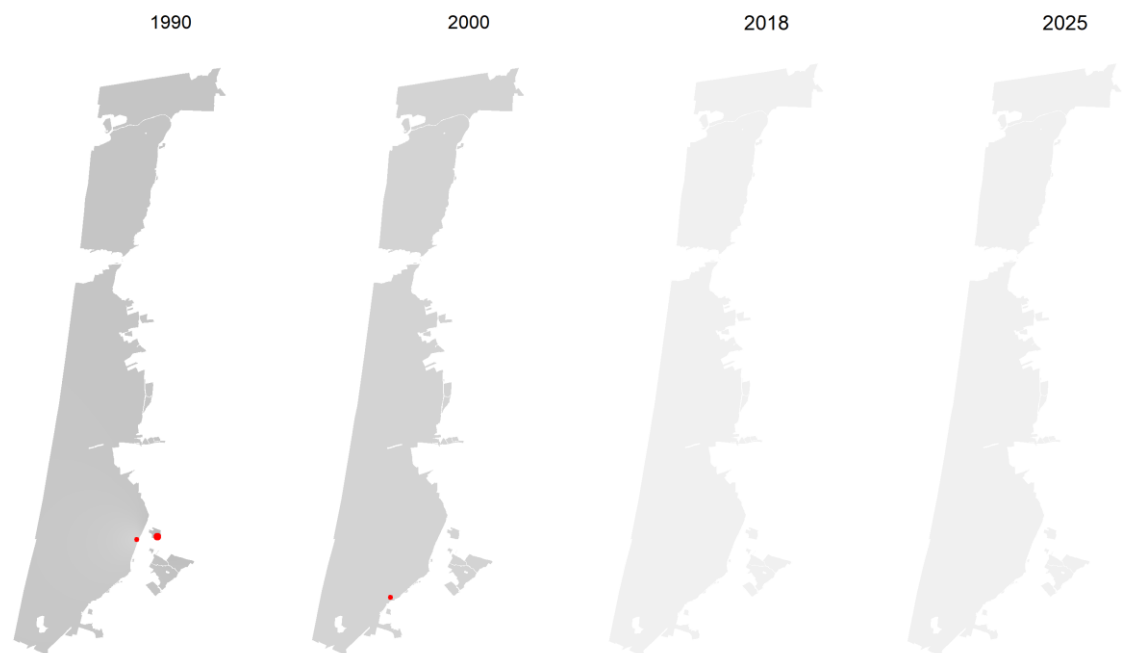
Diploicia canescens - Kauwgommos



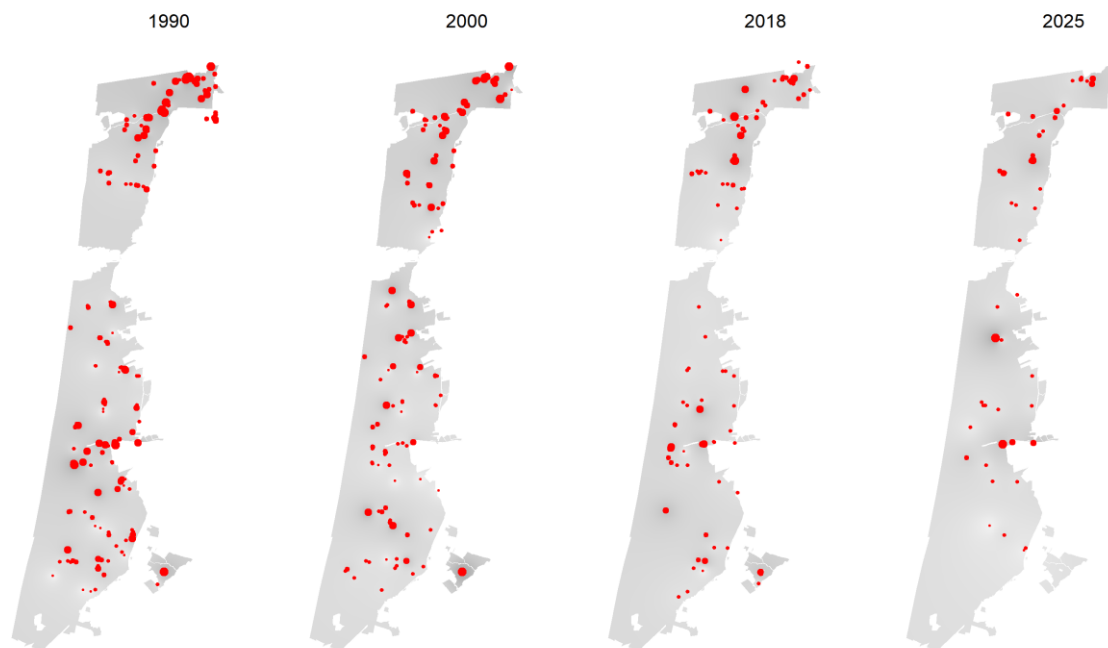
Enterographa crassa - Grauwe runenkorst



Eurhynchium striatum - Geplooid snavelmos



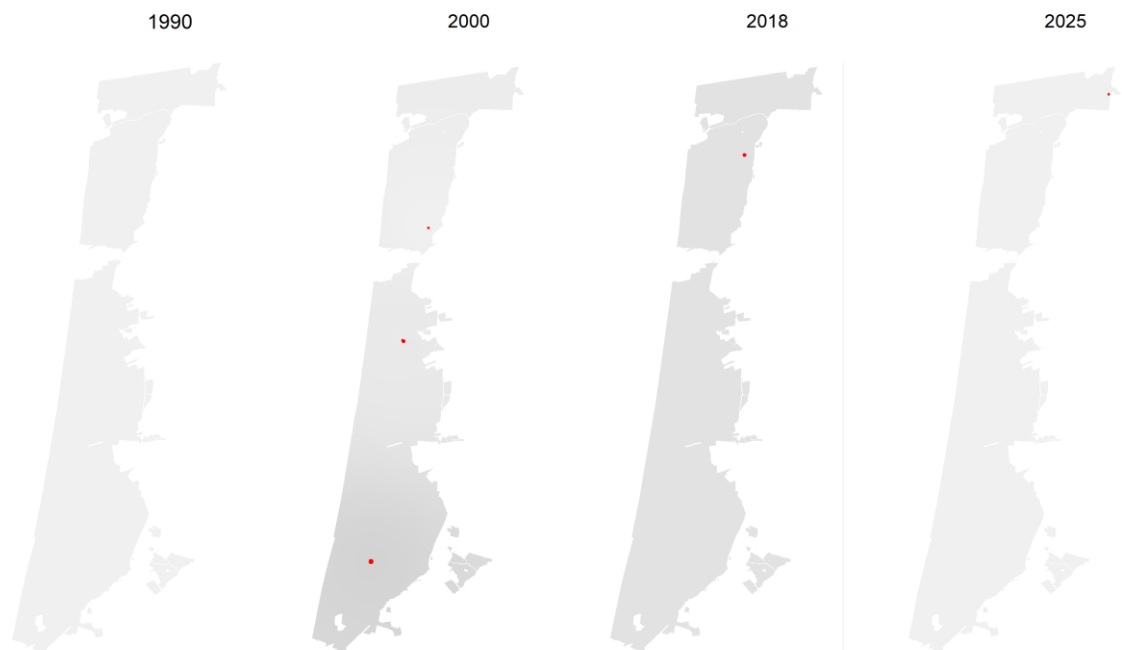
Evernia prunastri - Eikenmos



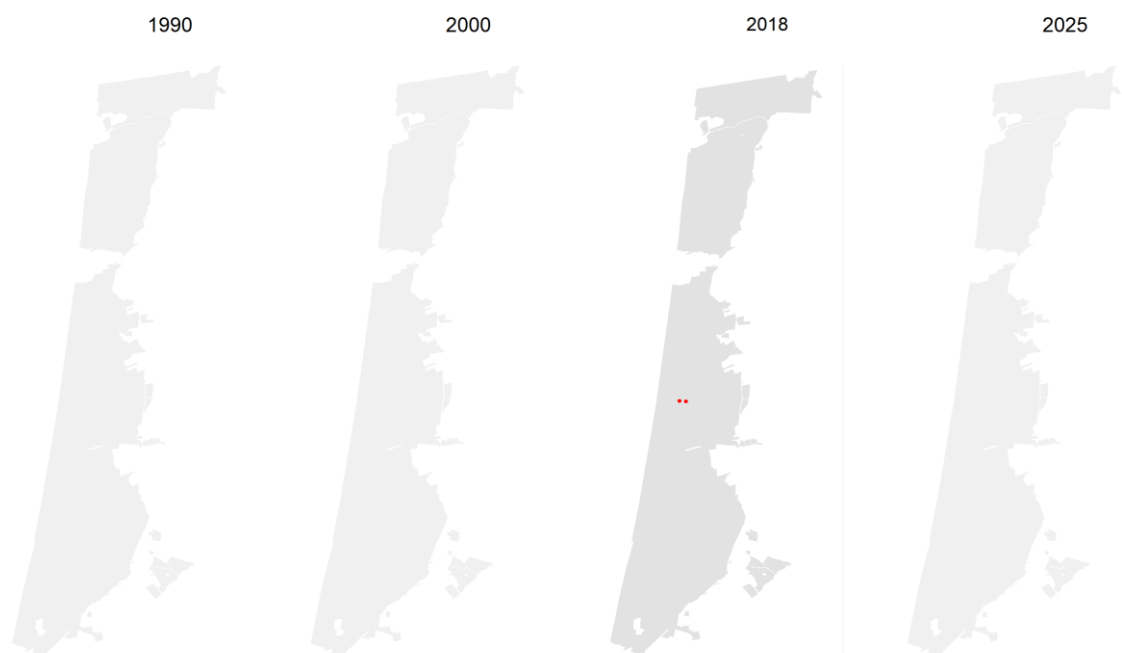
Fellhanera bouteillei - Twijgdruppelkorst



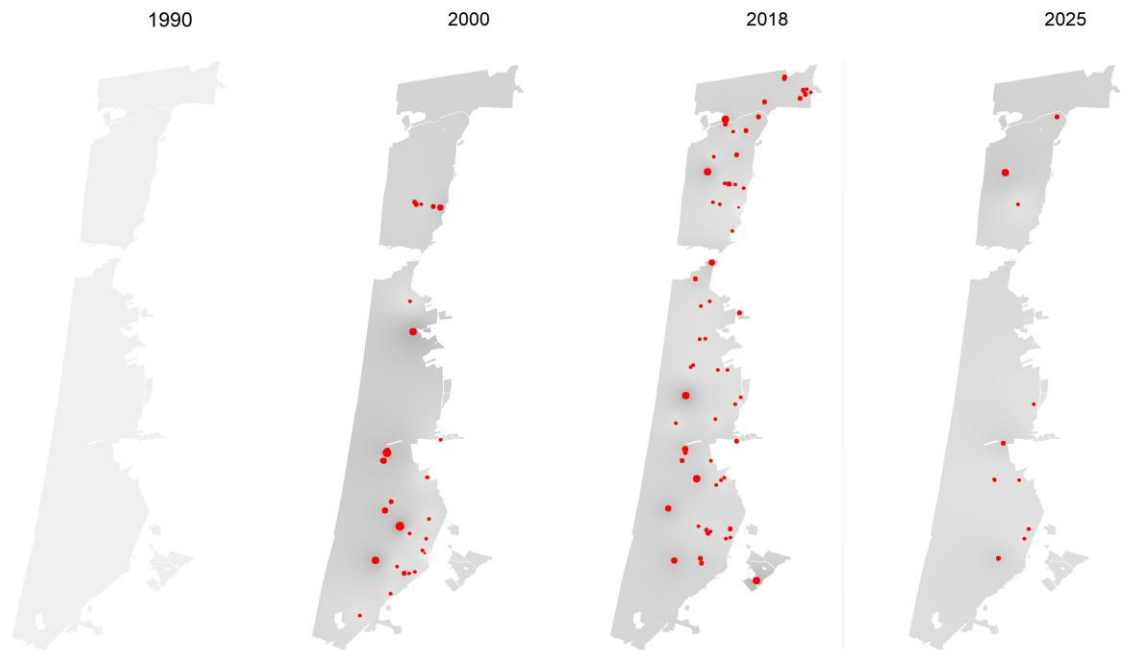
Fellhanera ochracea - Douglasdruppelkorst



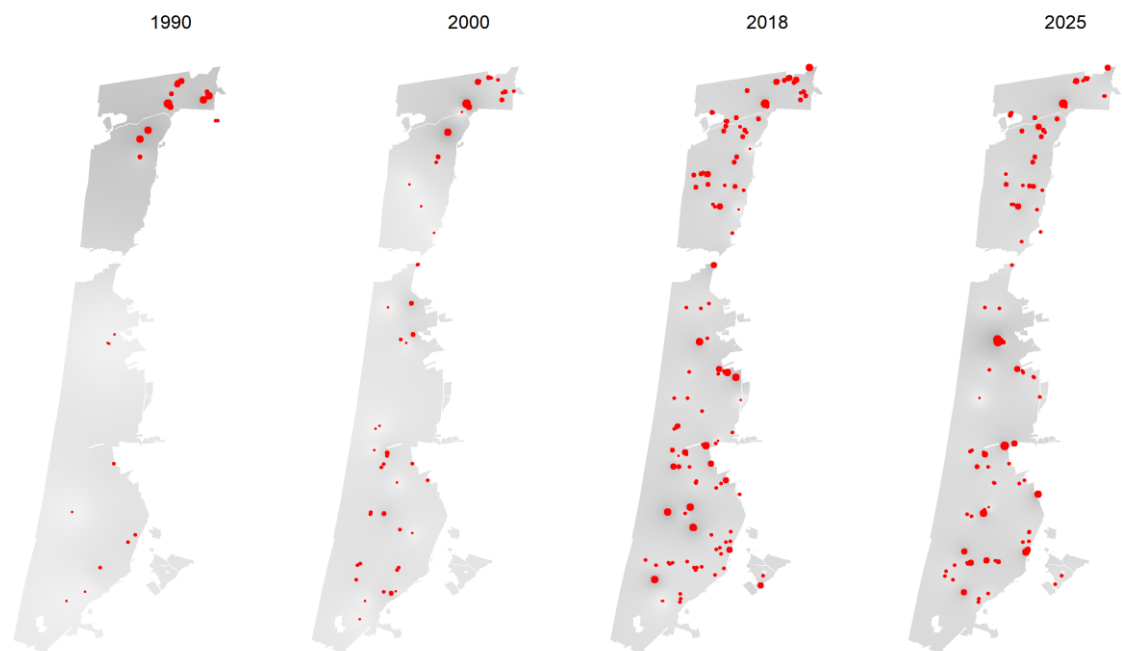
Fellhanera subtilis - Schaduwdruppelkorst



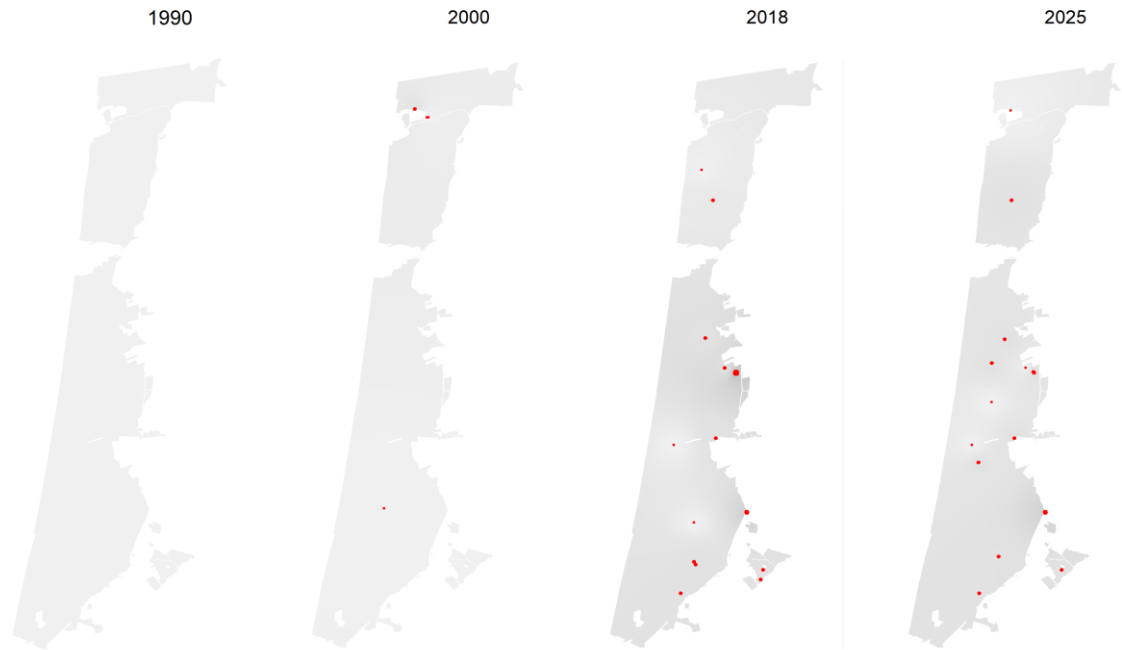
Fellhanera viridisorediata - Gewone druppelkorst



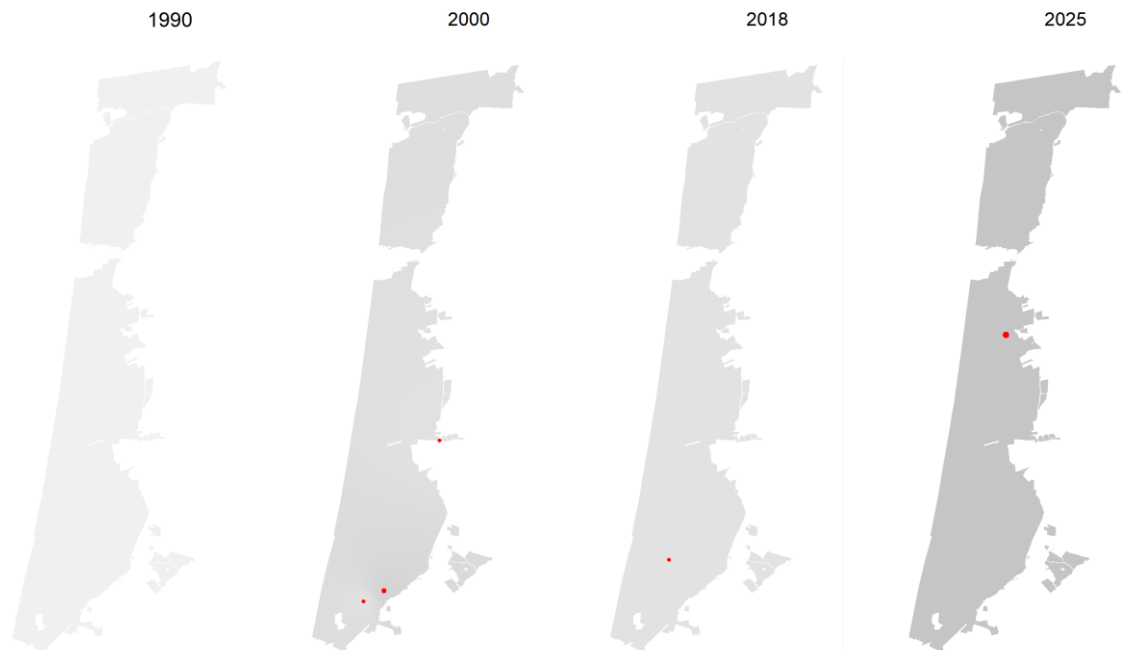
Flavoparmelia caperata - Bosschildmos



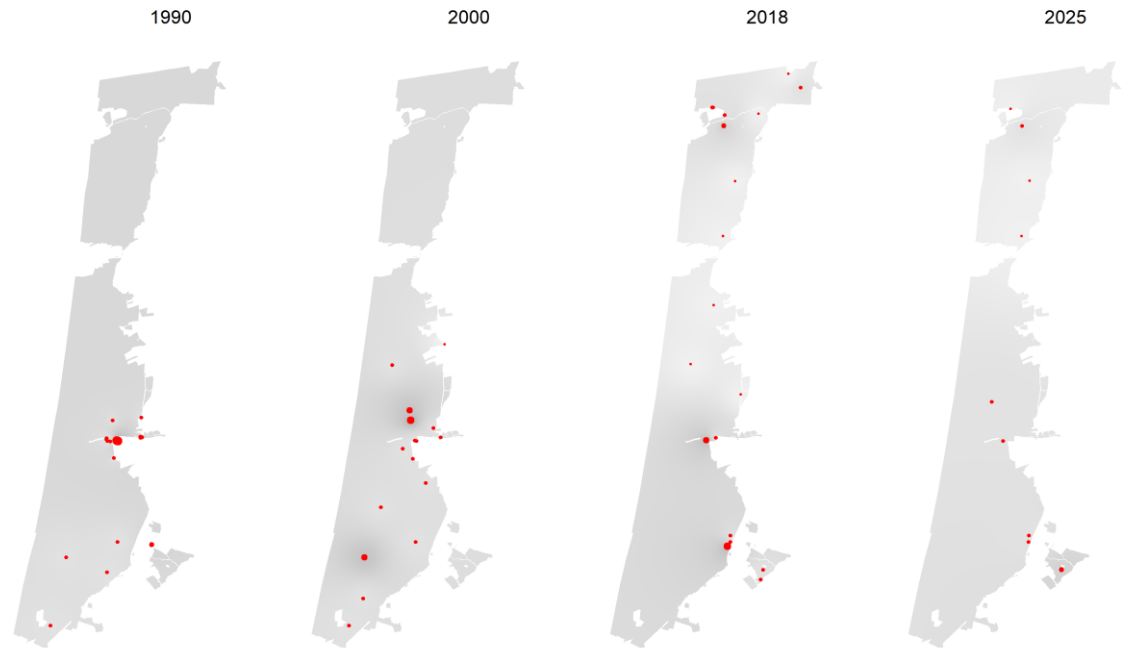
Flavoparmelia soledians - Groen boomschildmos



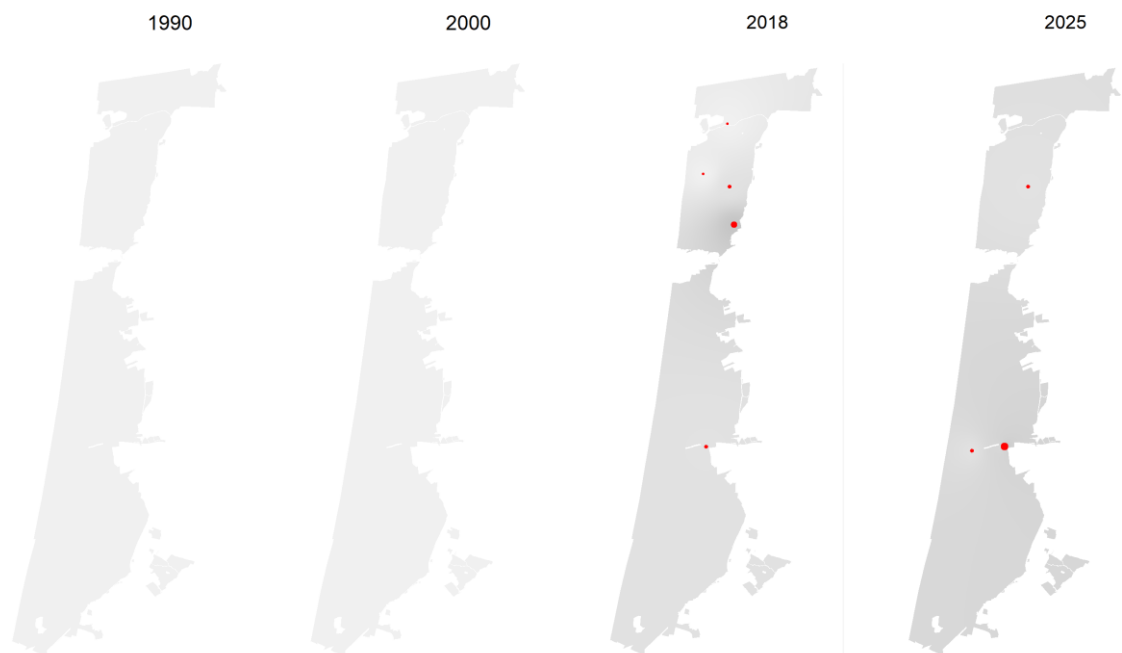
Flavoplaca flavocitrina - Valse citroenkorst



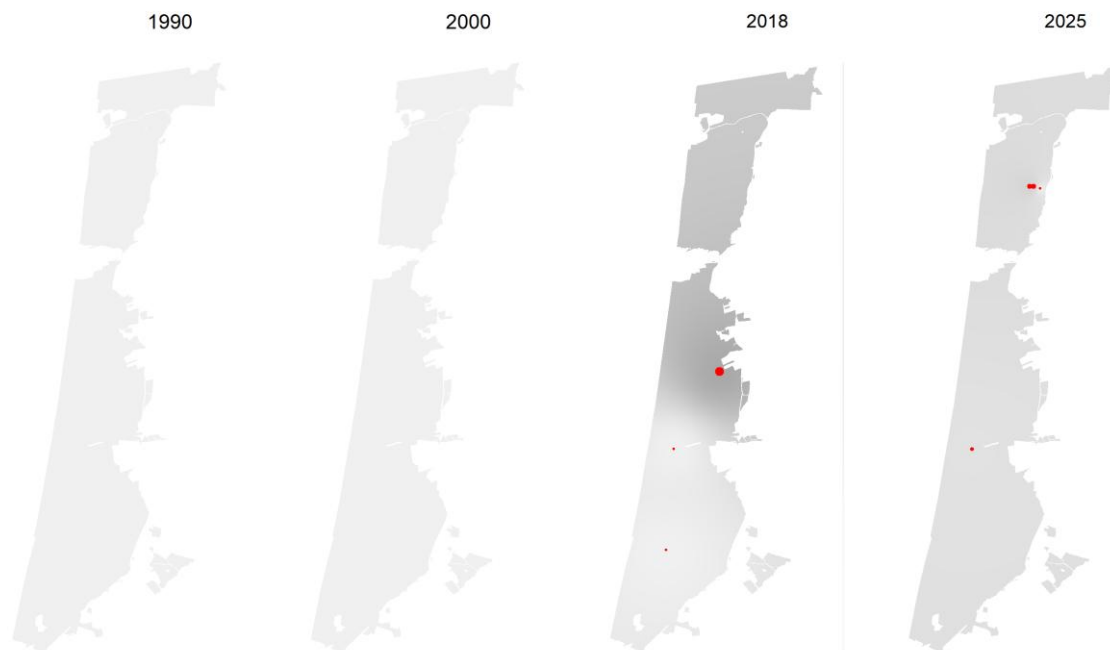
Frullania dilatata - Helmroestmos



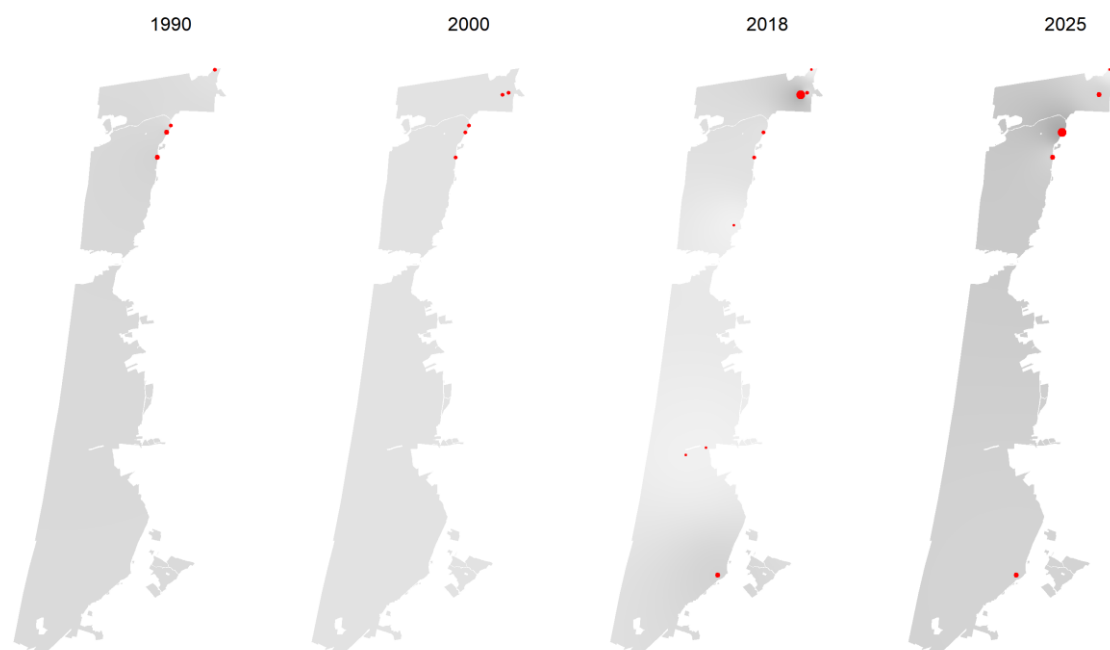
Fuscidea lightfootii - Boomsuikerkorst



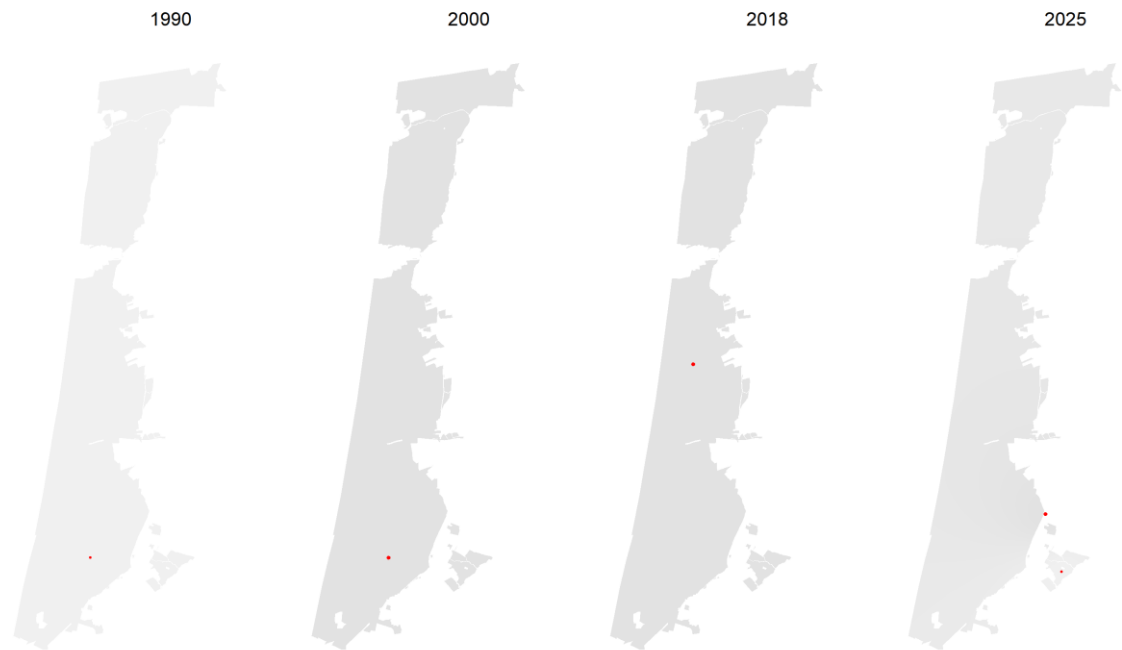
Fuscidea pusilla - Groene suikerkorst



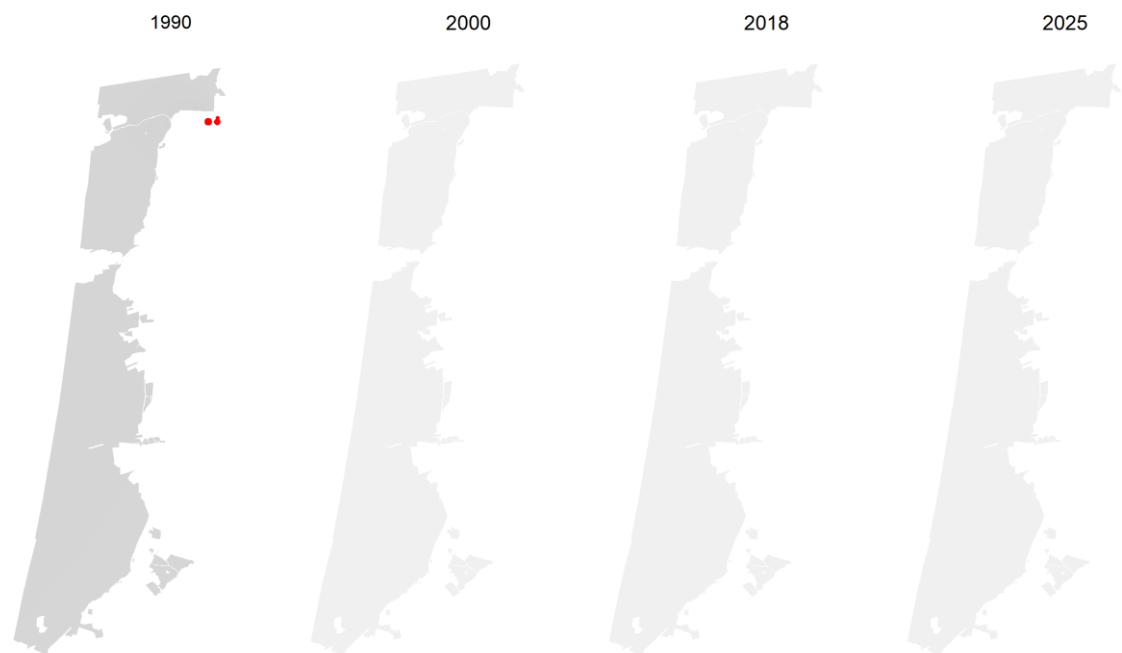
Graphis scripta - Gewoon schriftmos



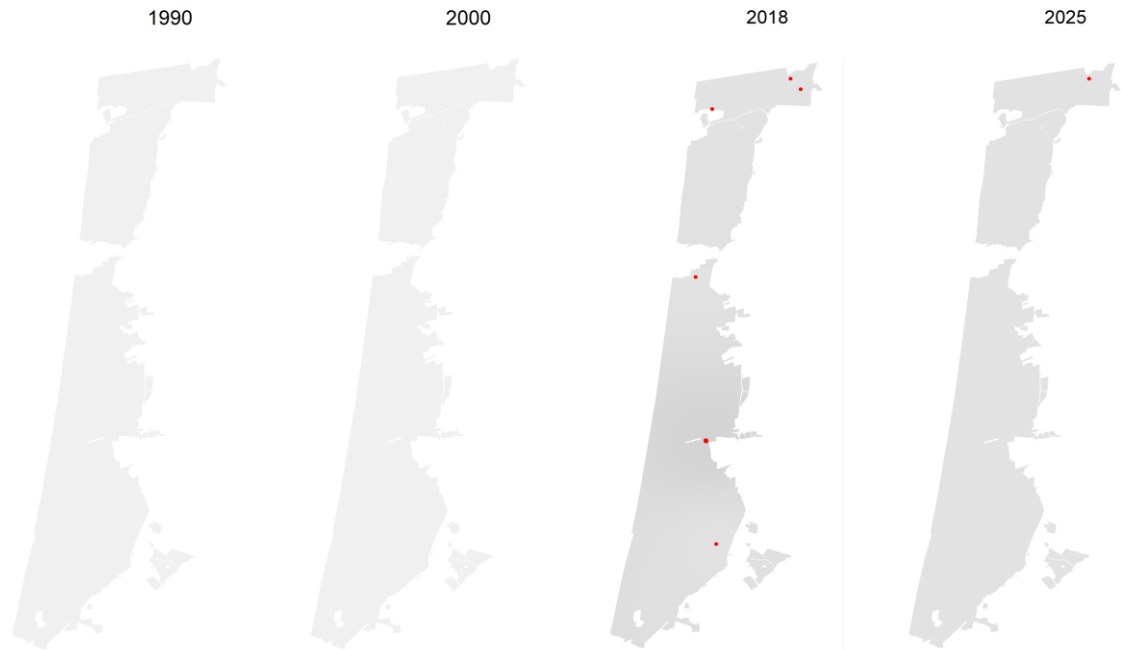
Grimmia pulvinata - Gewoon muisjesmos



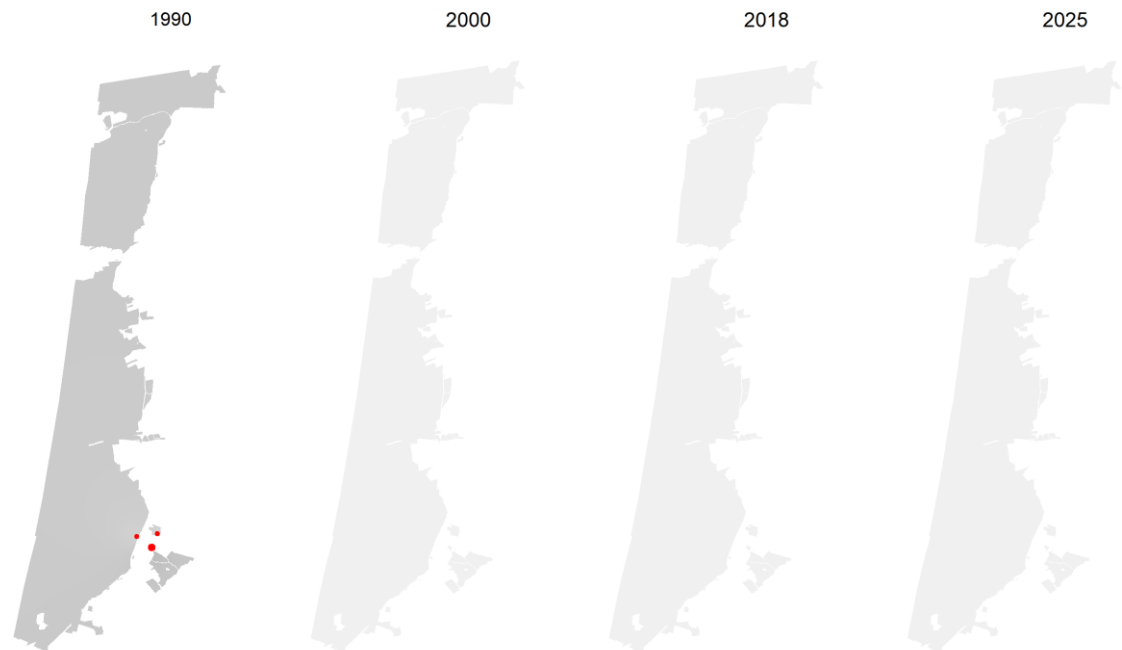
Haematomma ochroleucum - Witgerande stofkorst



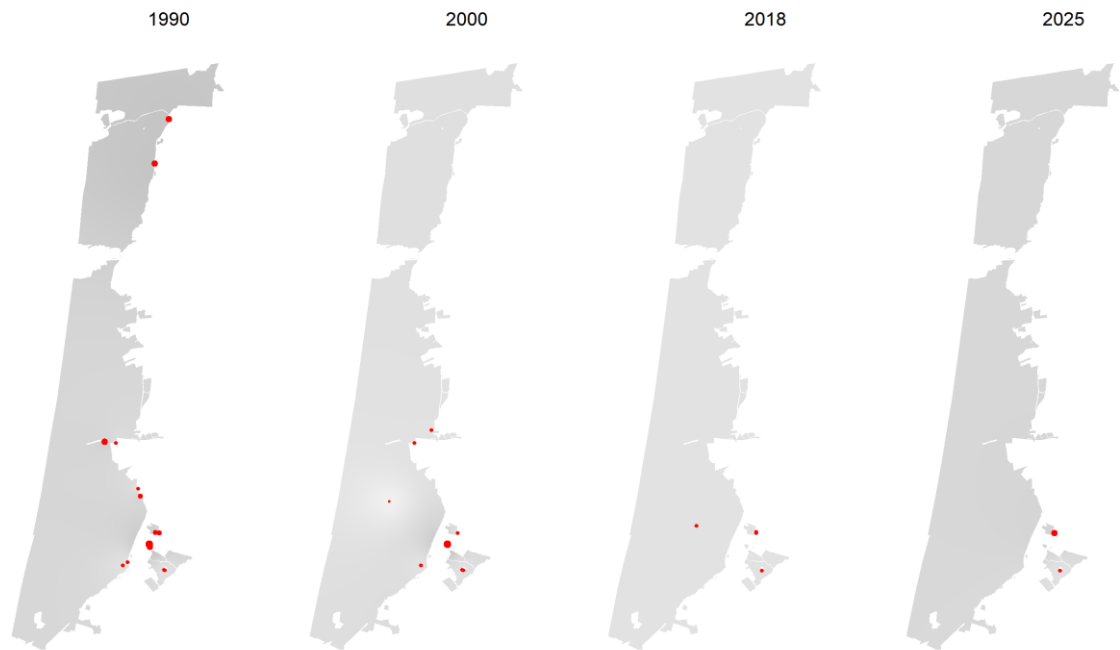
Halecania viridescens - Porseleinkorst



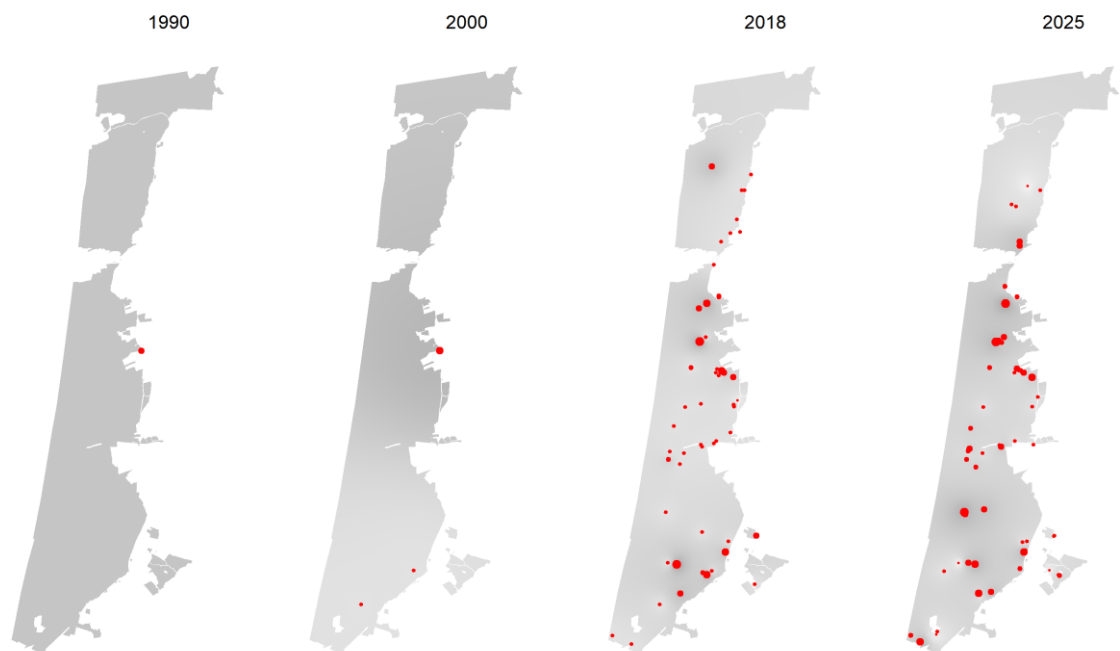
Homalia trichomanoides - Spatmos



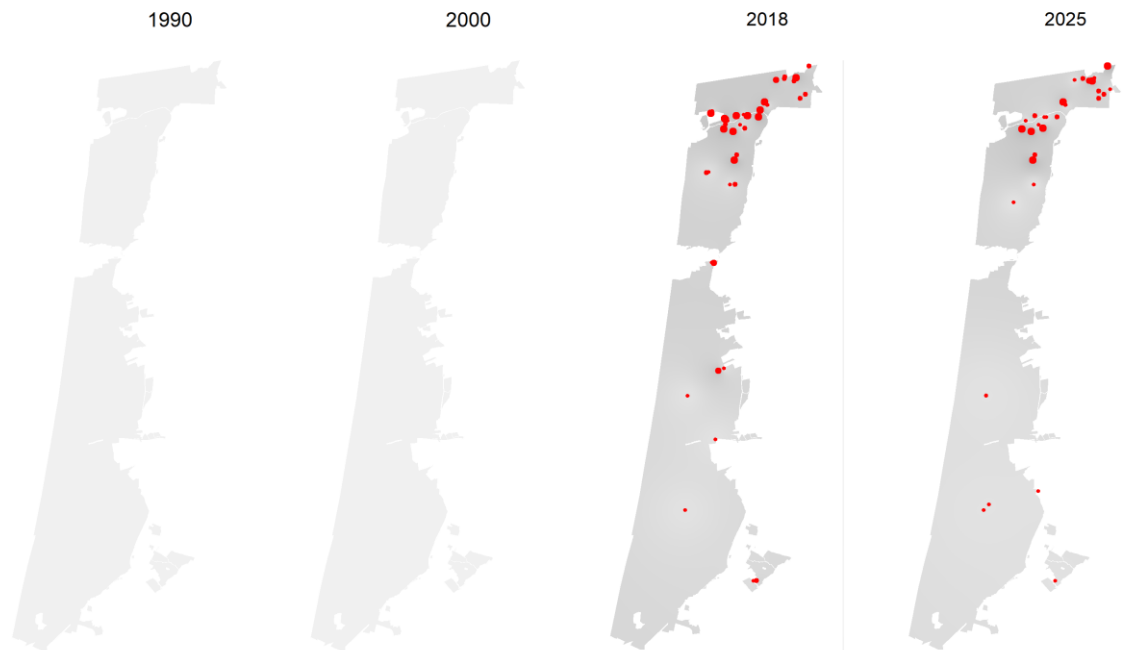
Homalothecium sericeum - Gewoon zijdemos



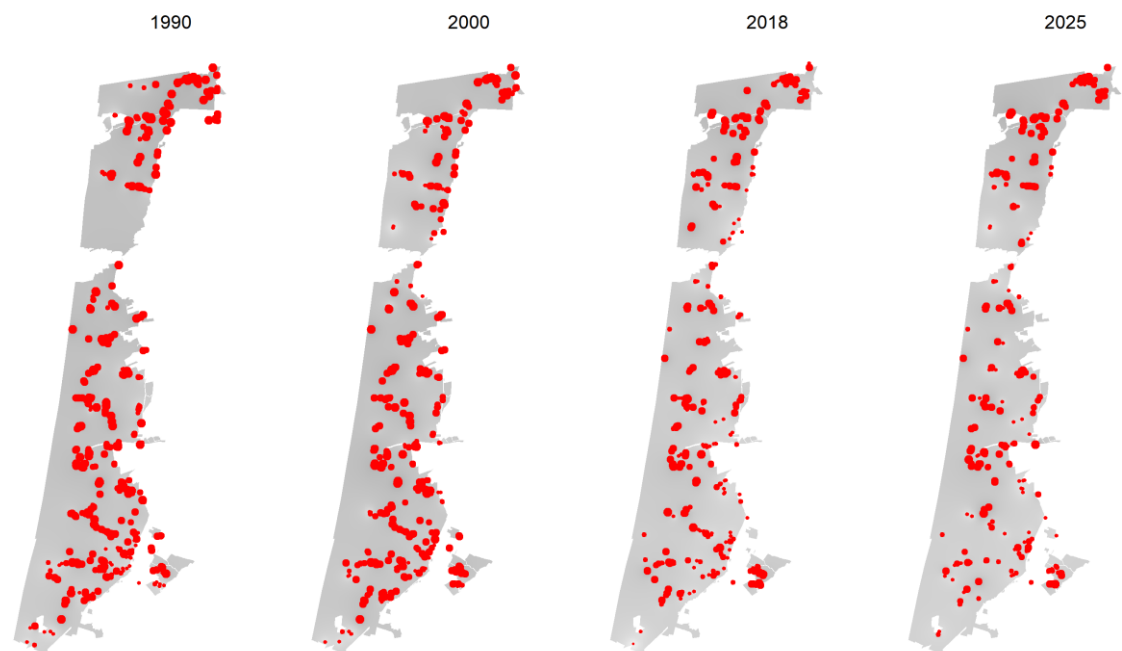
Hyperphyscia adglutinata - Dun schaduwmos



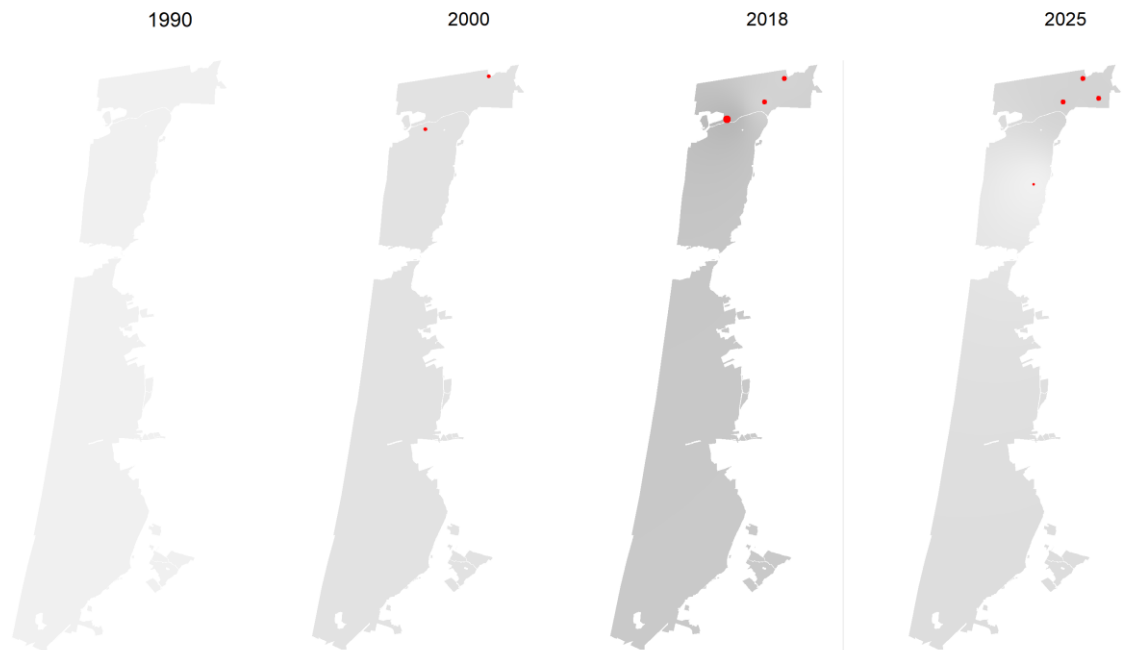
Hypnum andoi - Bosklauwtjesmos



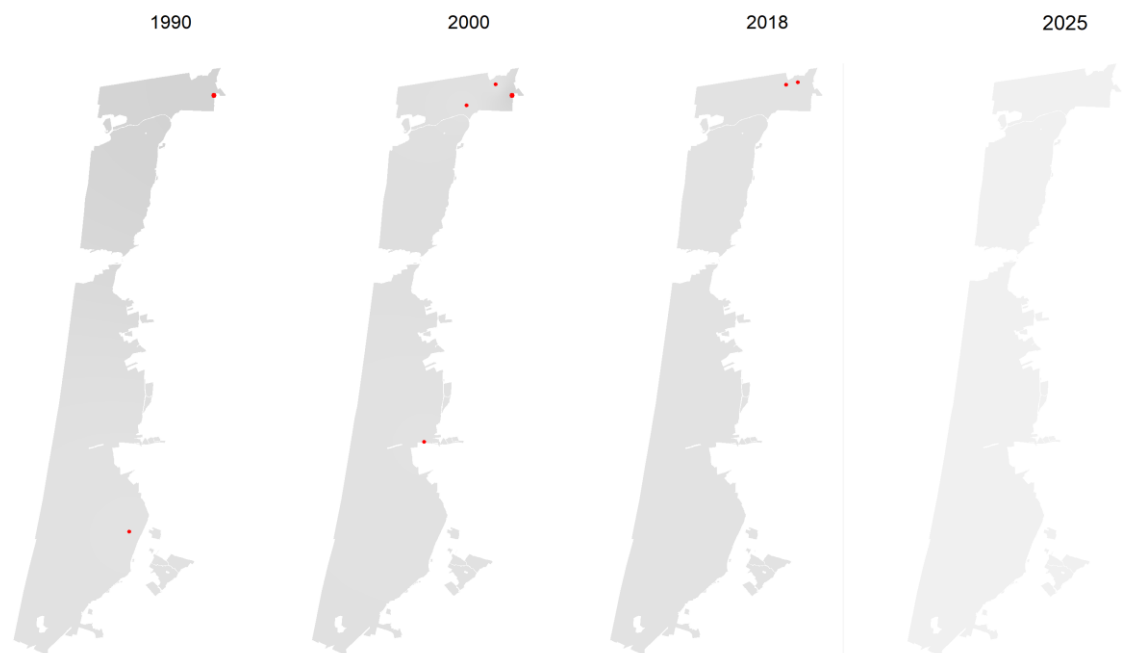
Hypnum cupressiforme - Gesnaveld klauwtjesmos



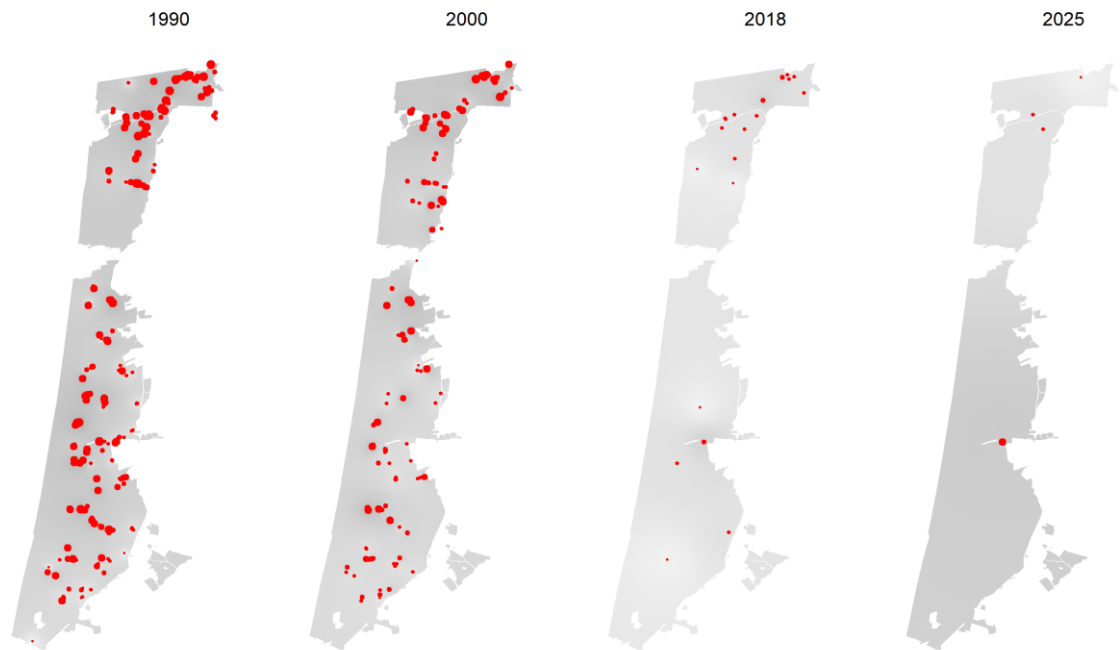
Hypnum jutlandicum - Heideklauwtjesmos



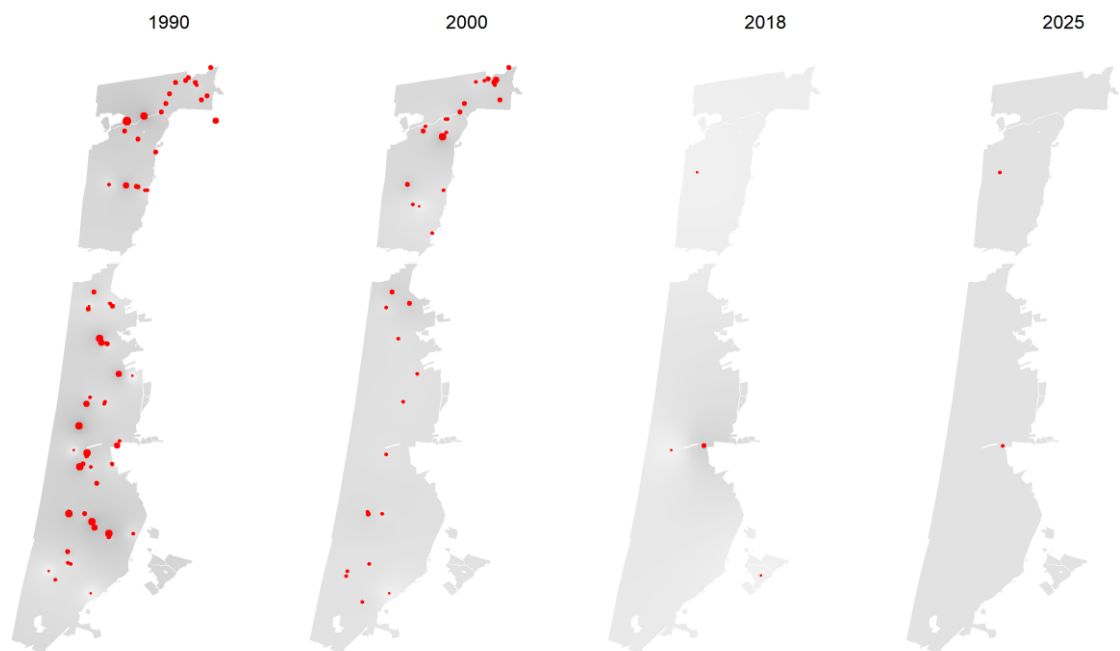
Hypocnomyce scalaris - Gewoon schubjesmos



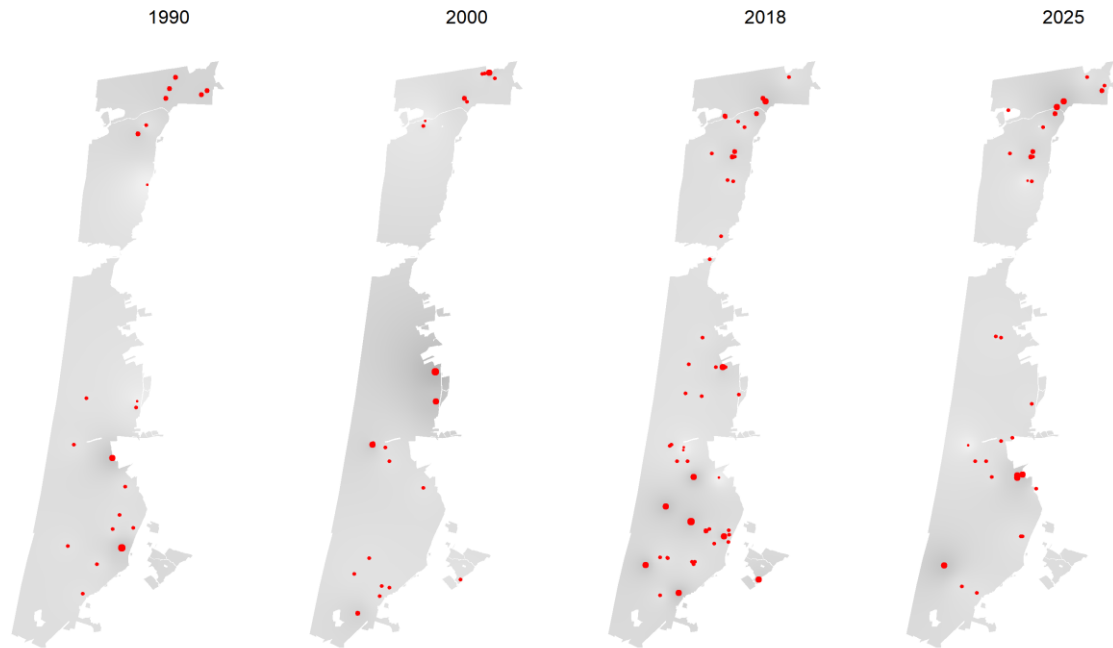
Hypogymnia physodes - Gewoon schorsmos



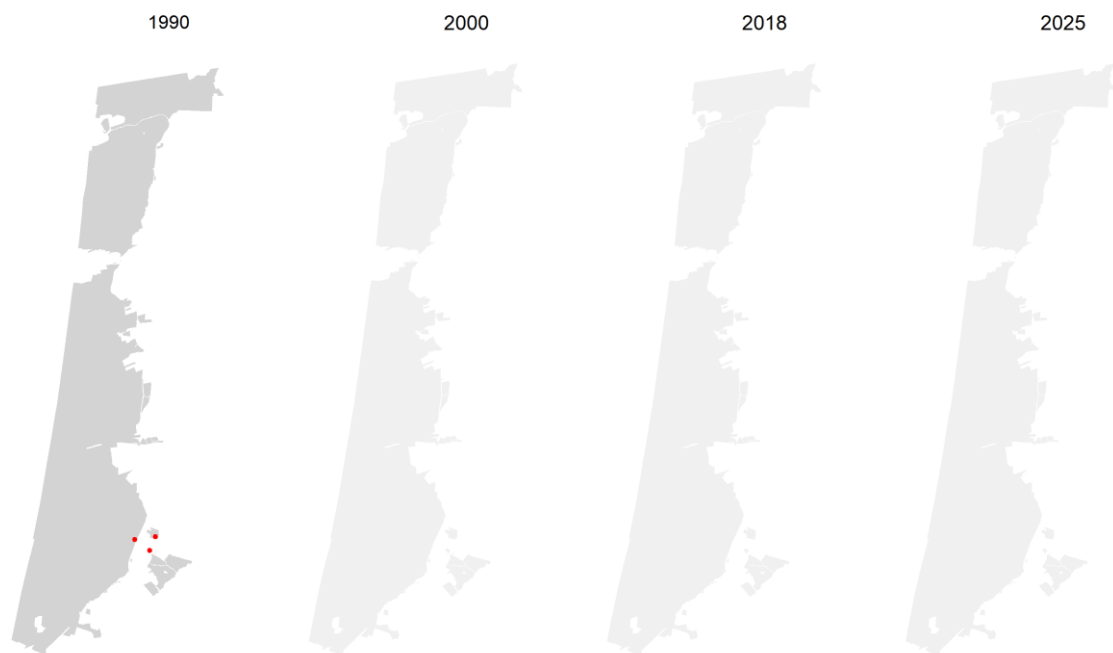
Hypogymnia tubulosa - Witkopschorsmos



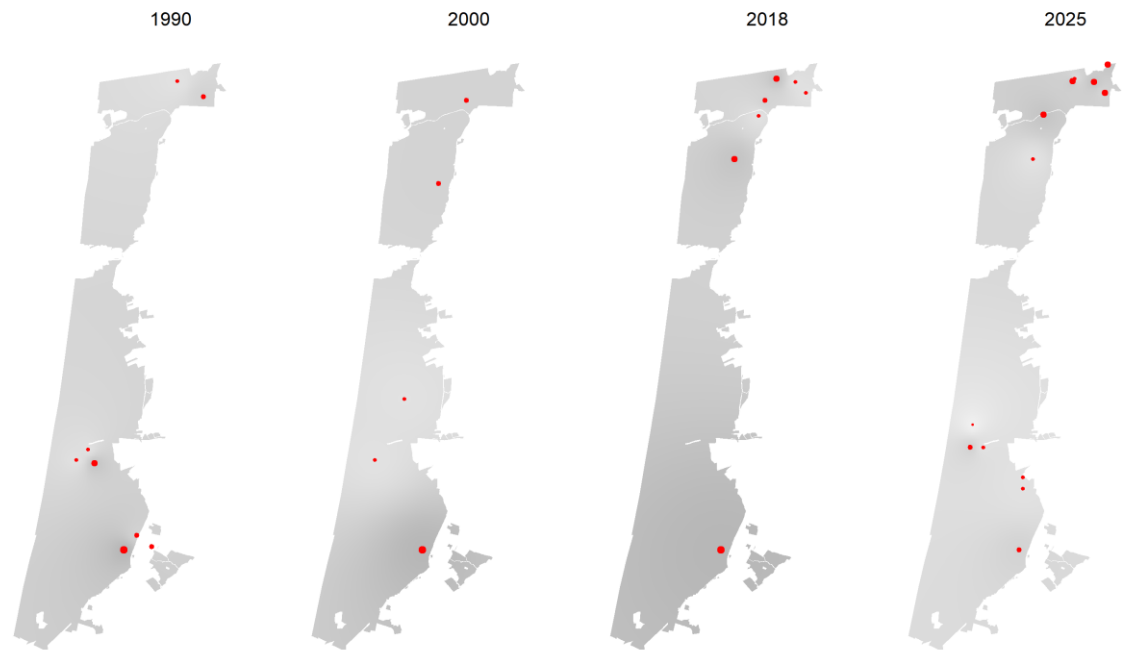
Hypotrachyna revoluta s.l. - Gebogen schildmos s.l.



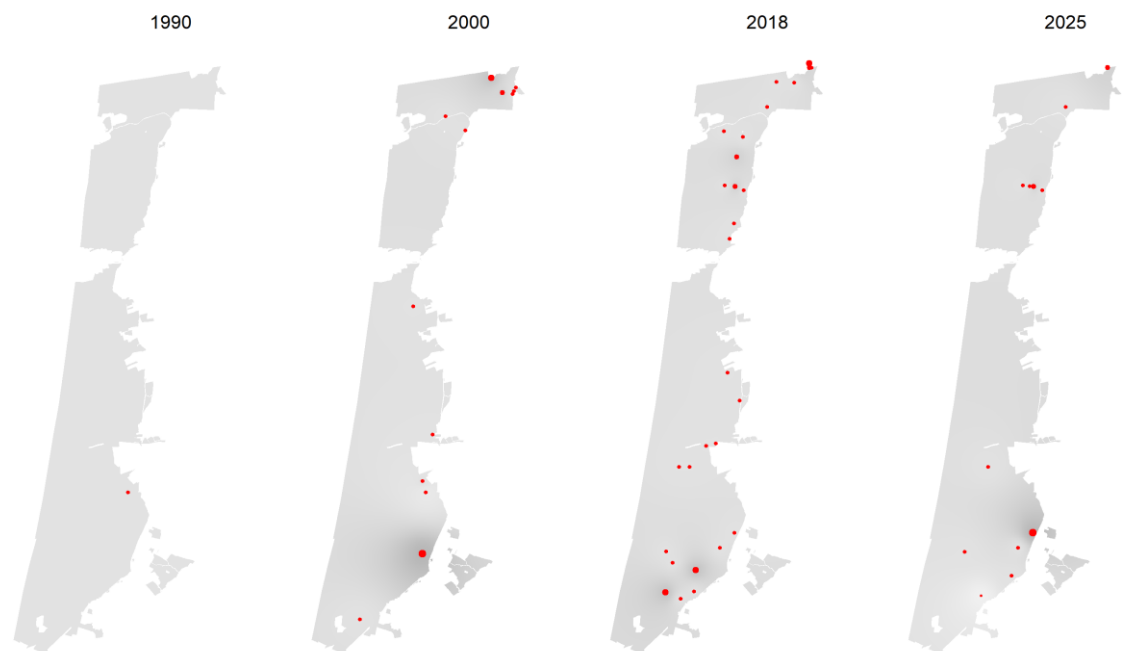
Isothecium alopecuroides - Recht palmpjesmos



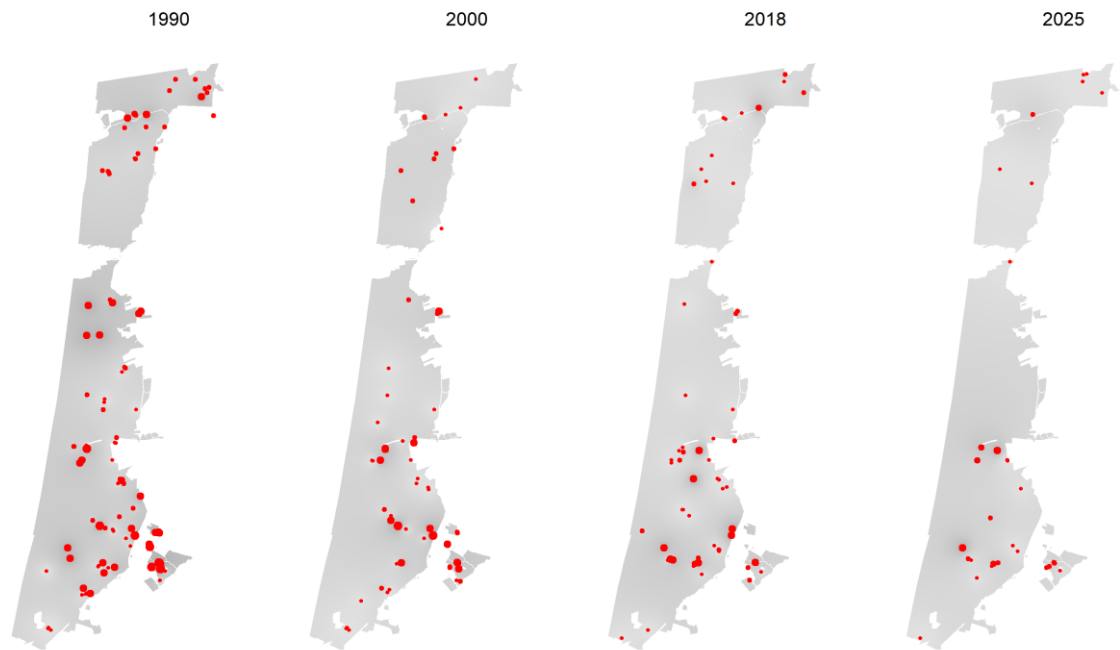
Isothecium myosuroides - Knikkend palmpjesmos



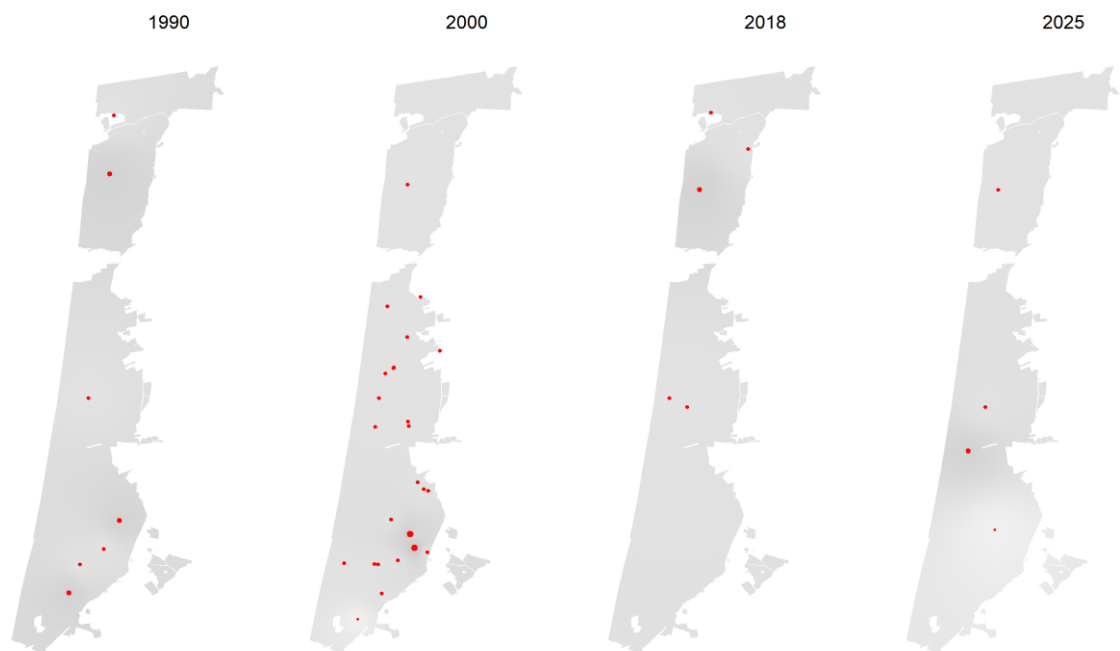
Jamesiella anastomosans - Aspergekorst



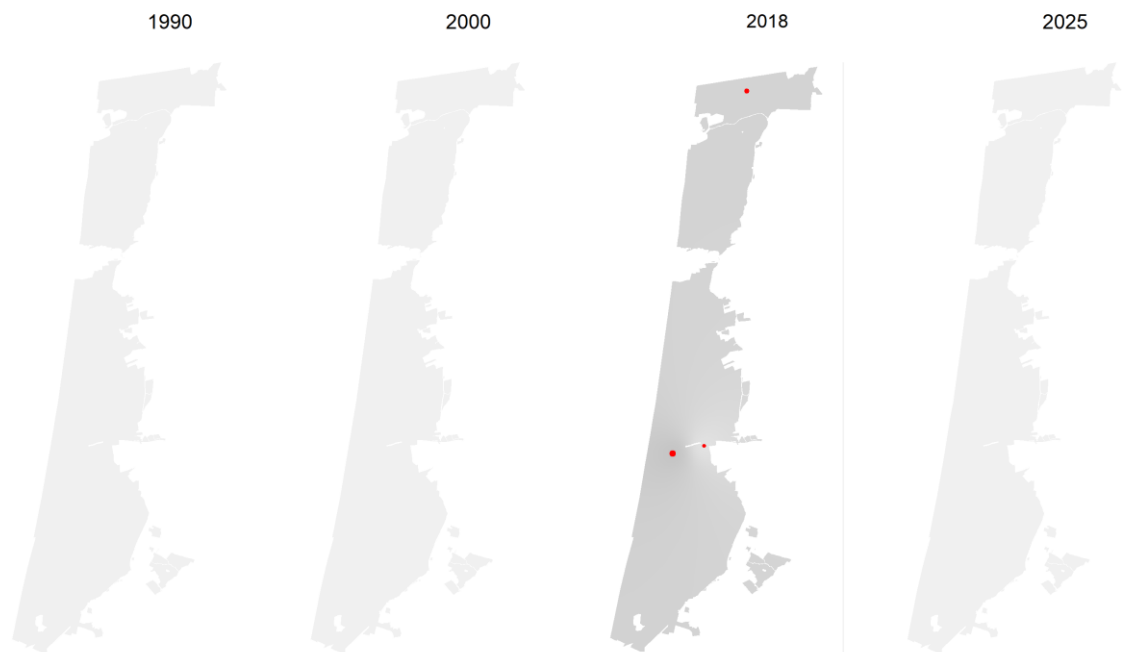
Kindbergia praelonga - Fijn laddermos



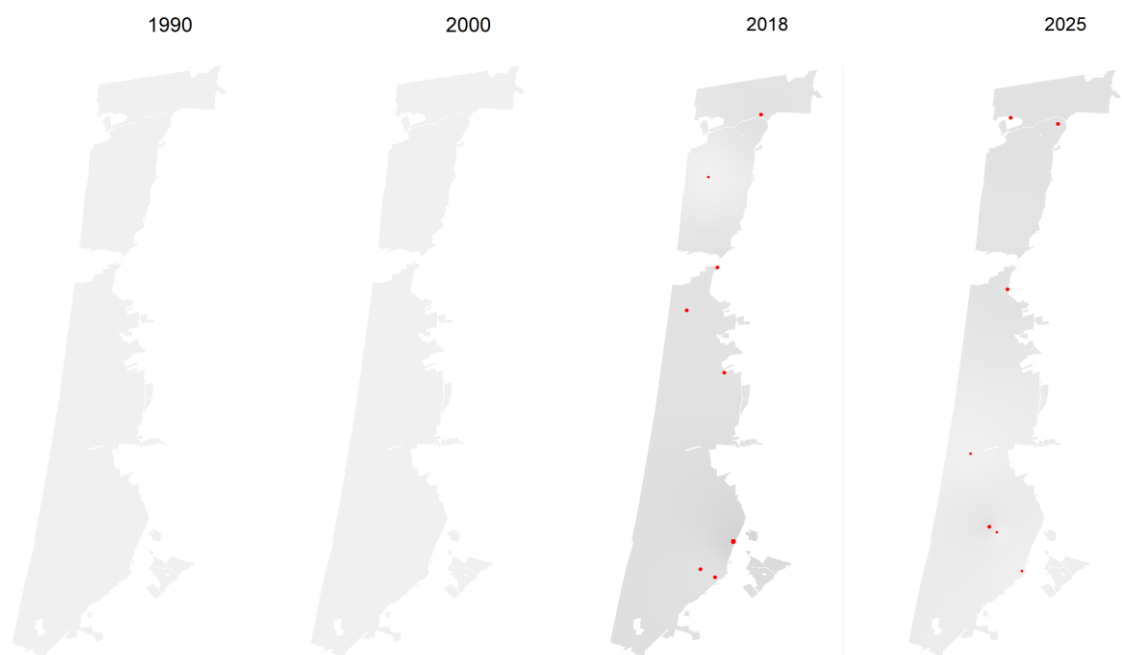
Lecania cyrtella - Boomglimschoteltje



Lecania cyrtellina - Smalsporig boomglimschoteltje



Lecania naegelii - Rookglimschoteltje



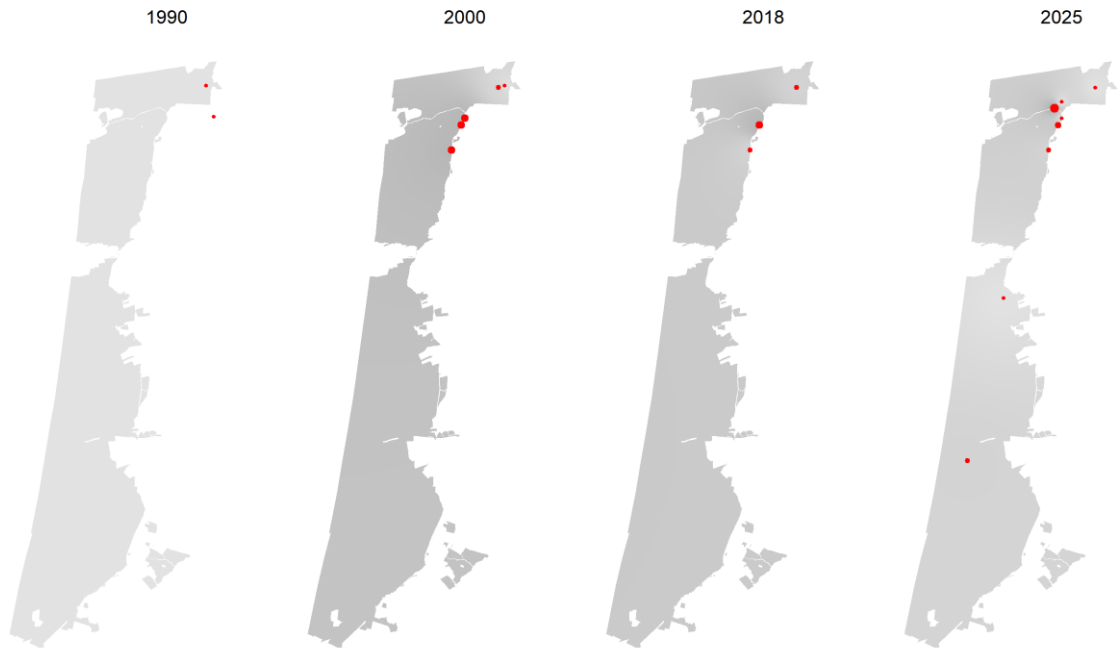
Lecanora aitema - Dennenschotelkorst



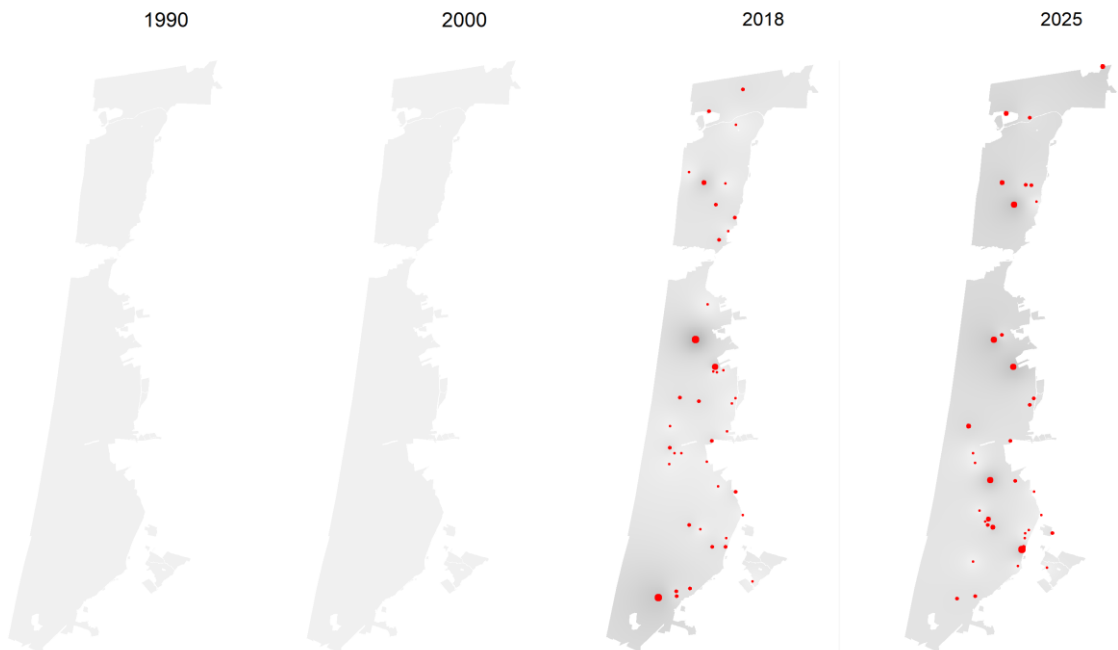
Lecanora albellula - Bleke bosschotelkorst



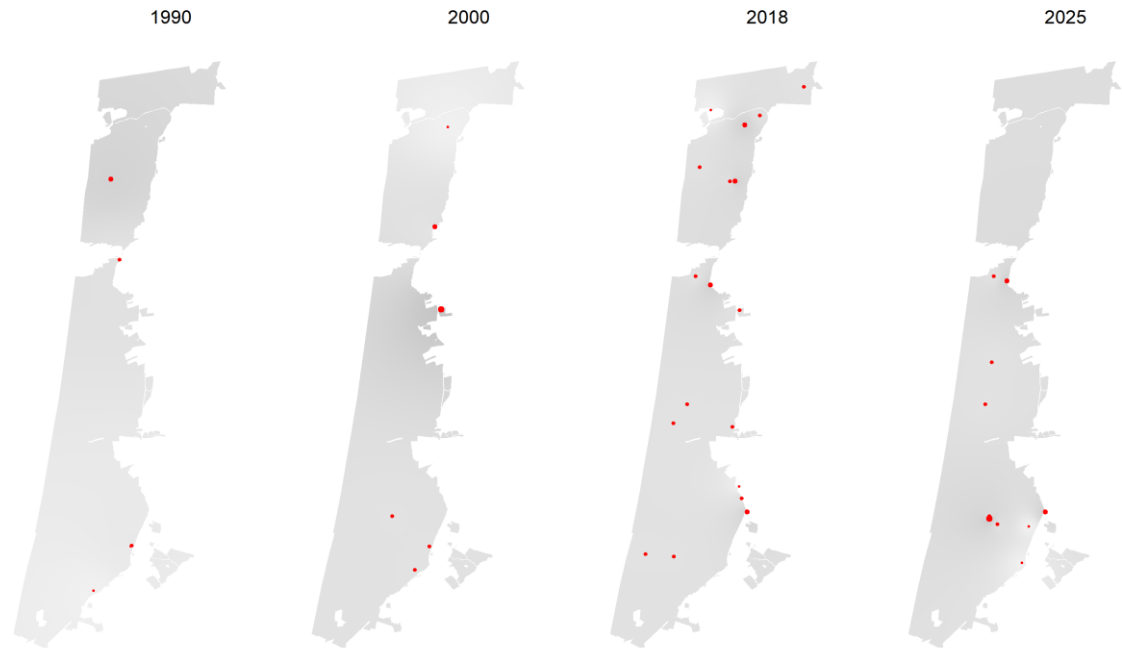
Lecanora argentata - Bosschotelkorst



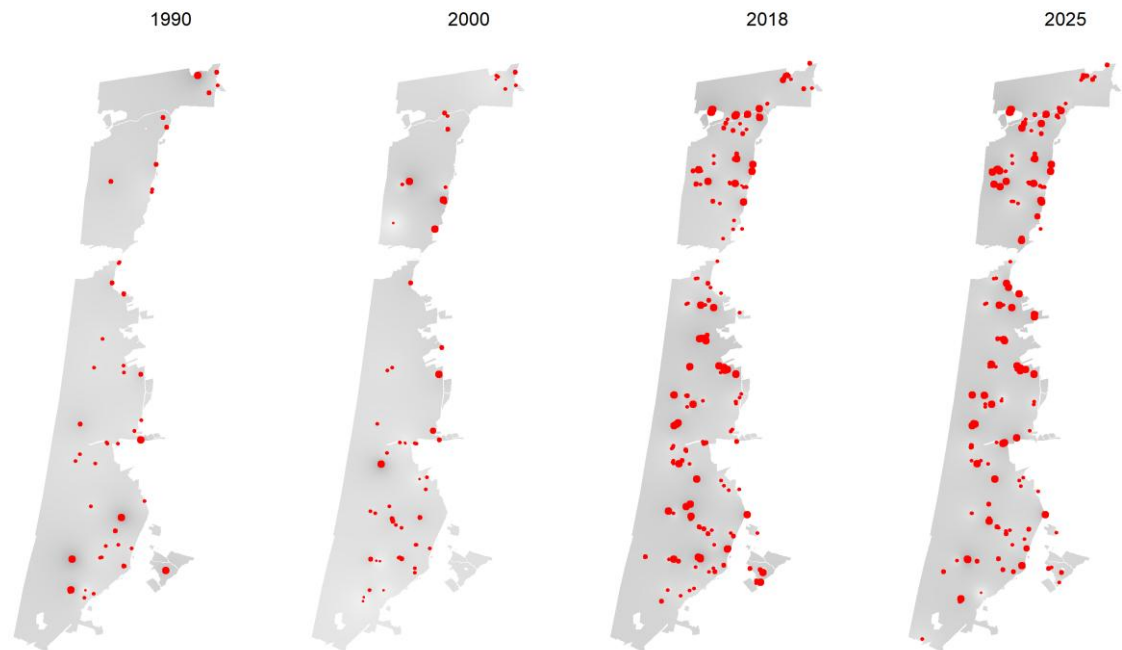
Lecanora barkmaniana - Ammoniakschotelkorst



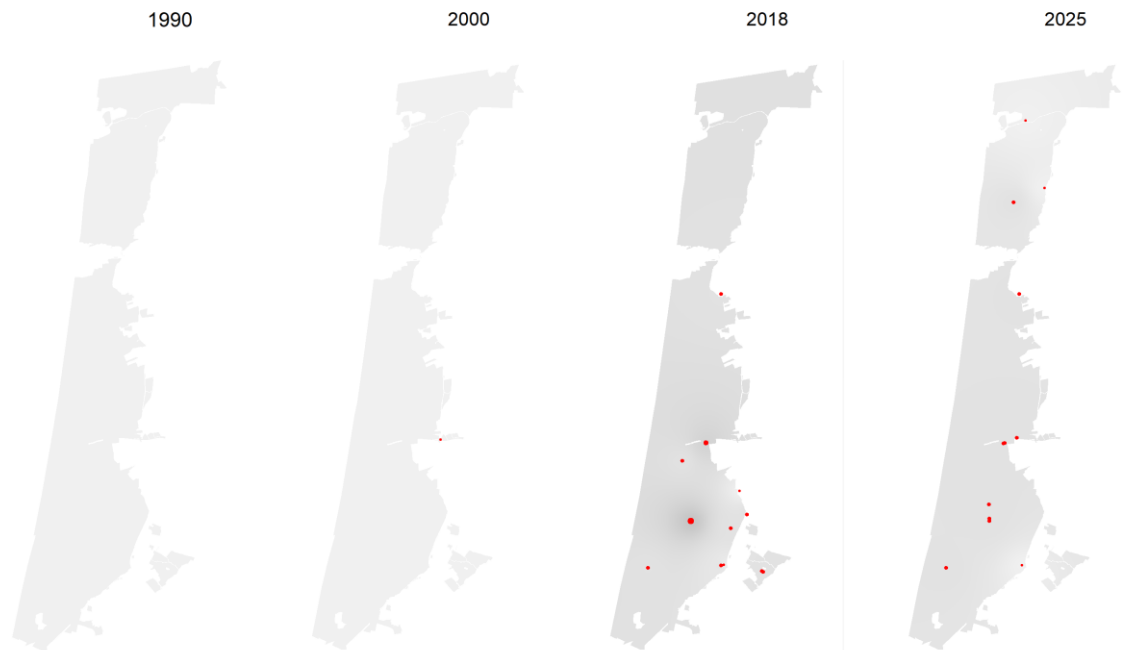
Lecanora carpinea - Melige schotelkorst



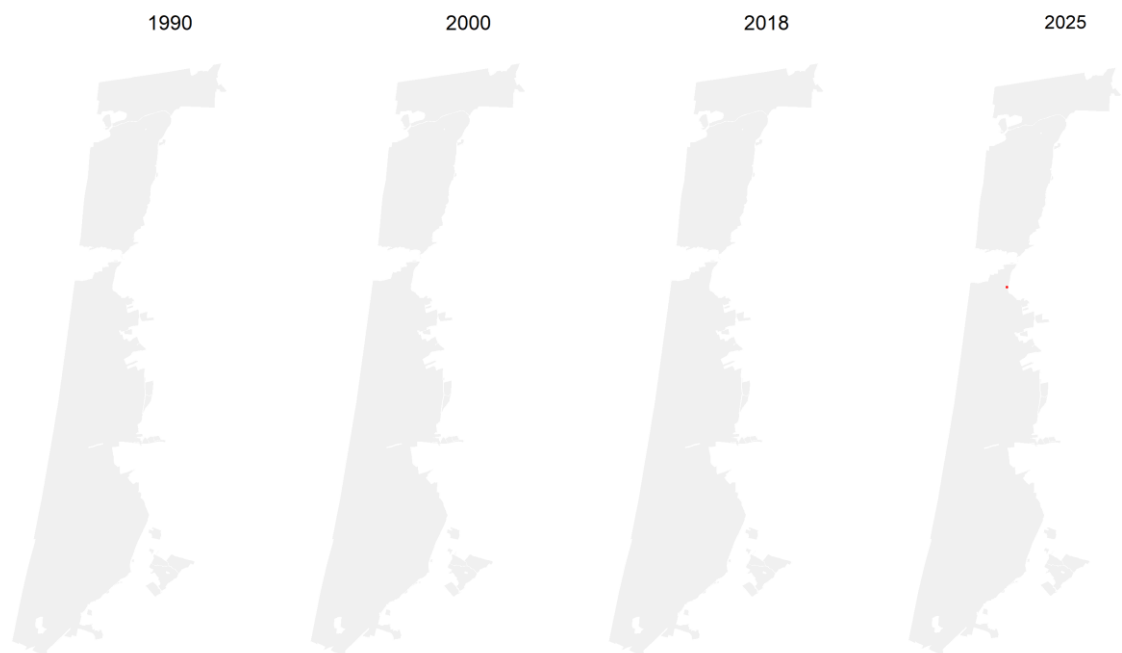
Lecanora chlarotera - Witte schotelkorst



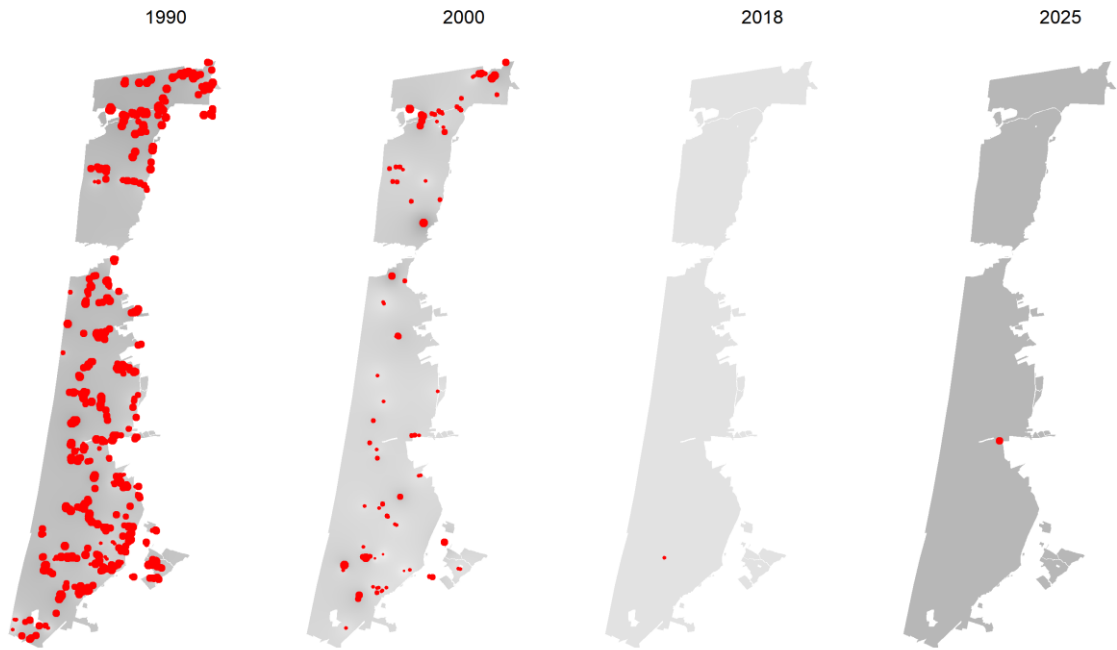
Lecanora compallens - Miskende schotelkorst



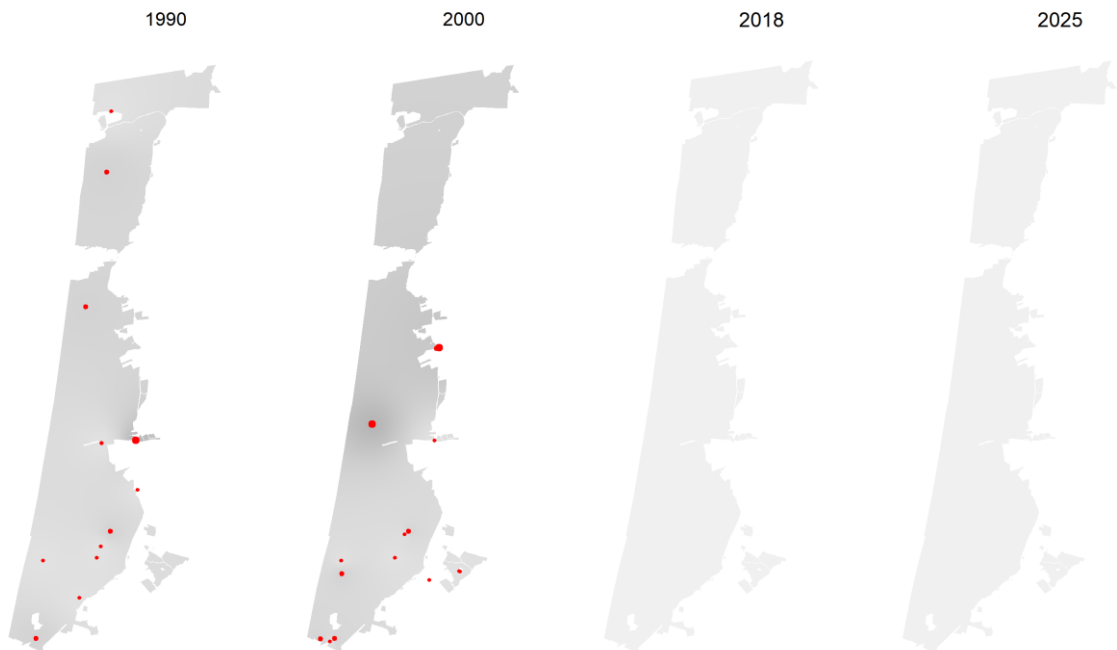
Lecanora confusa - Twijgshotelkorst



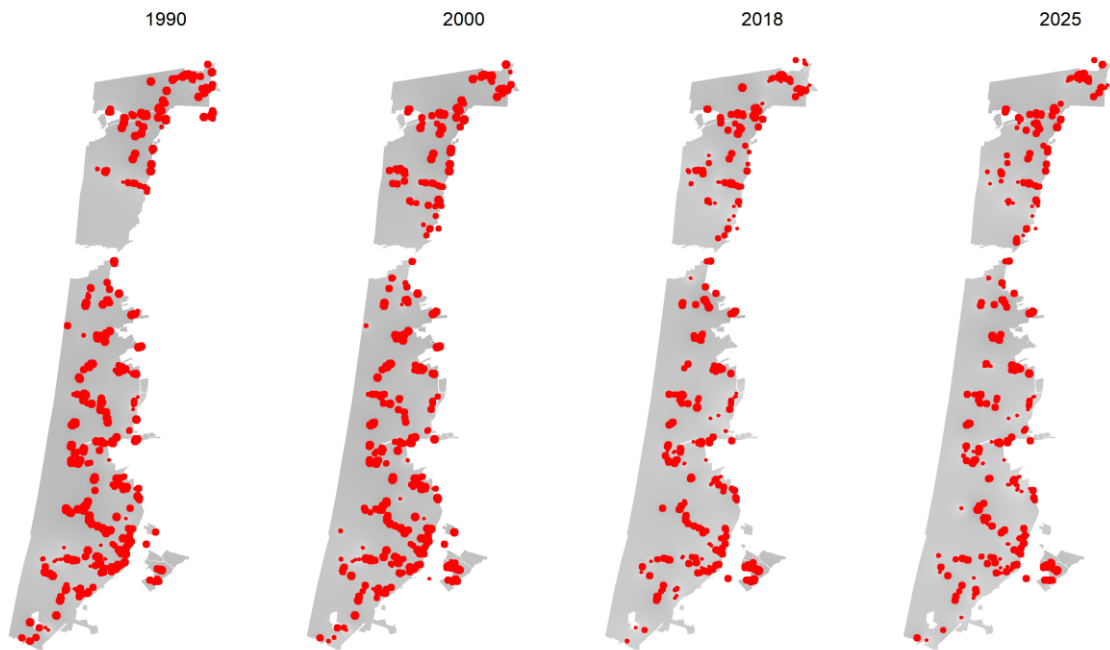
Lecanora conizaeoides - Groene schotelkorst



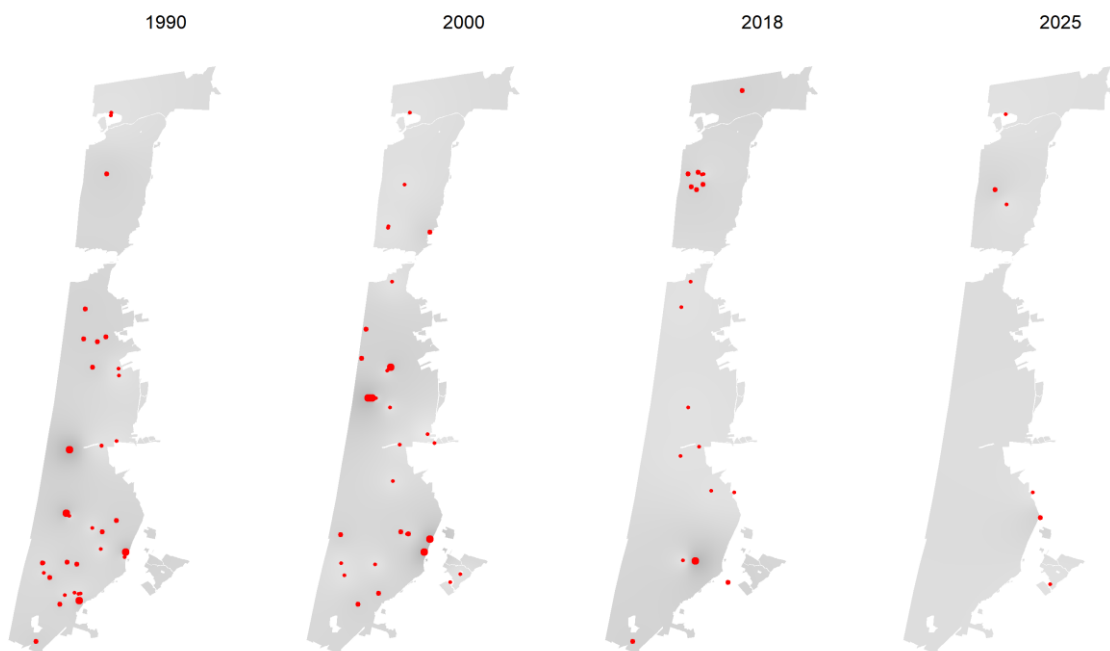
Lecanora dispersa - Verborgen schotelkorst



Lecanora expallens - Bleekgroene schotelkorst



Lecanora hagenii - Kleine schotelkorst



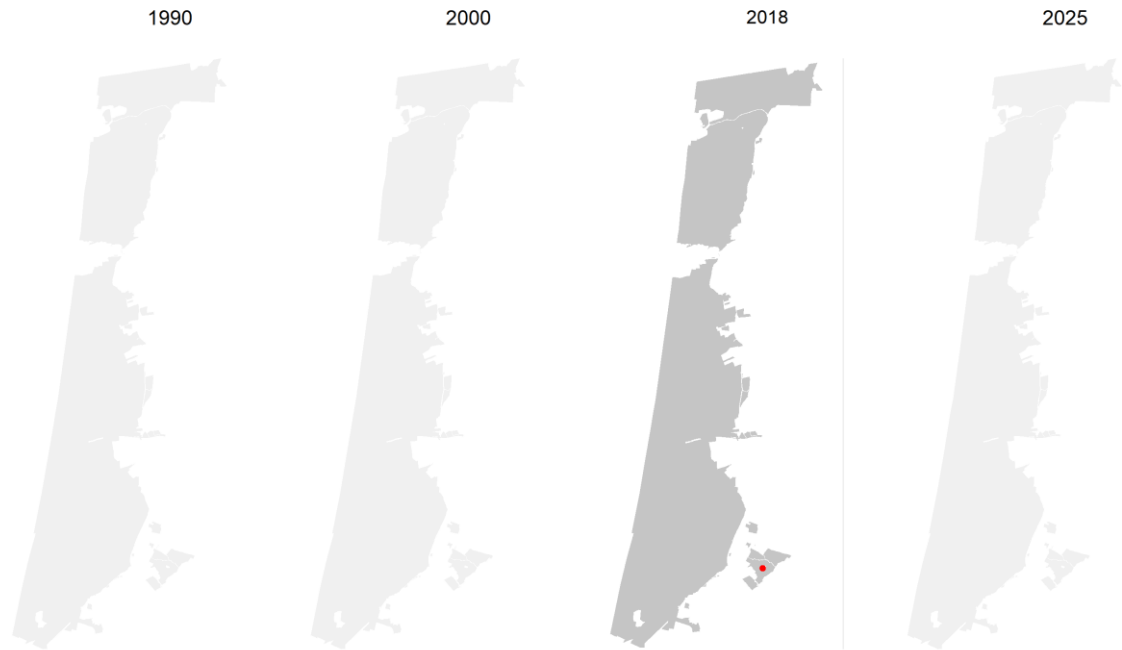
Lecanora pulicaris - Eikenschotelkorst



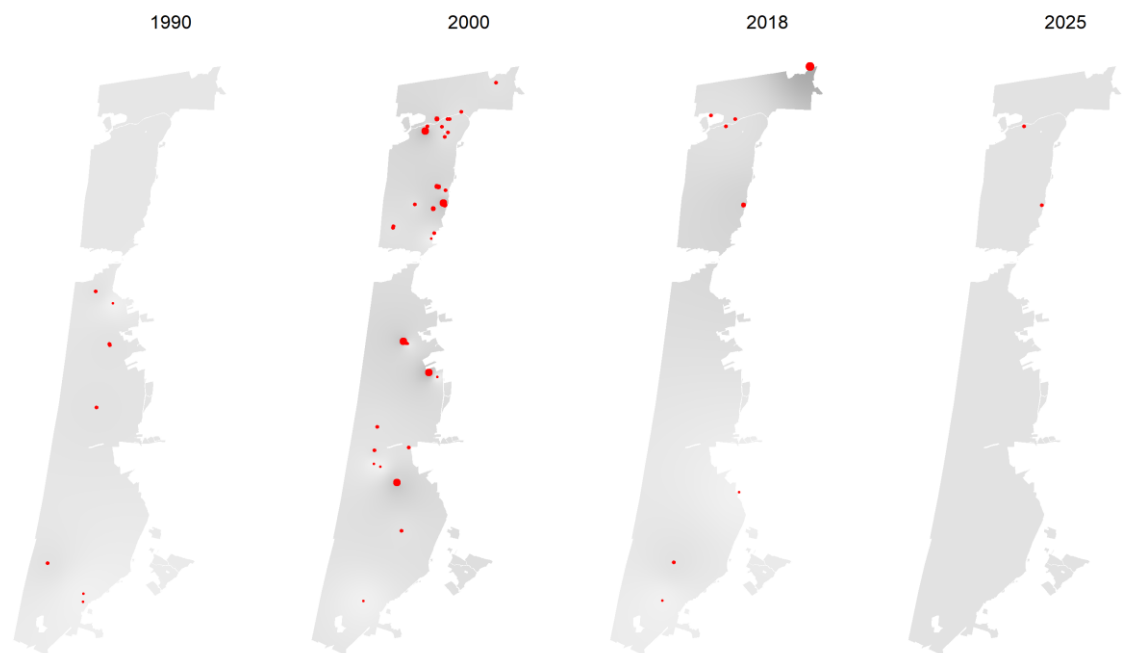
Lecanora saligna - Houtschotelkorst



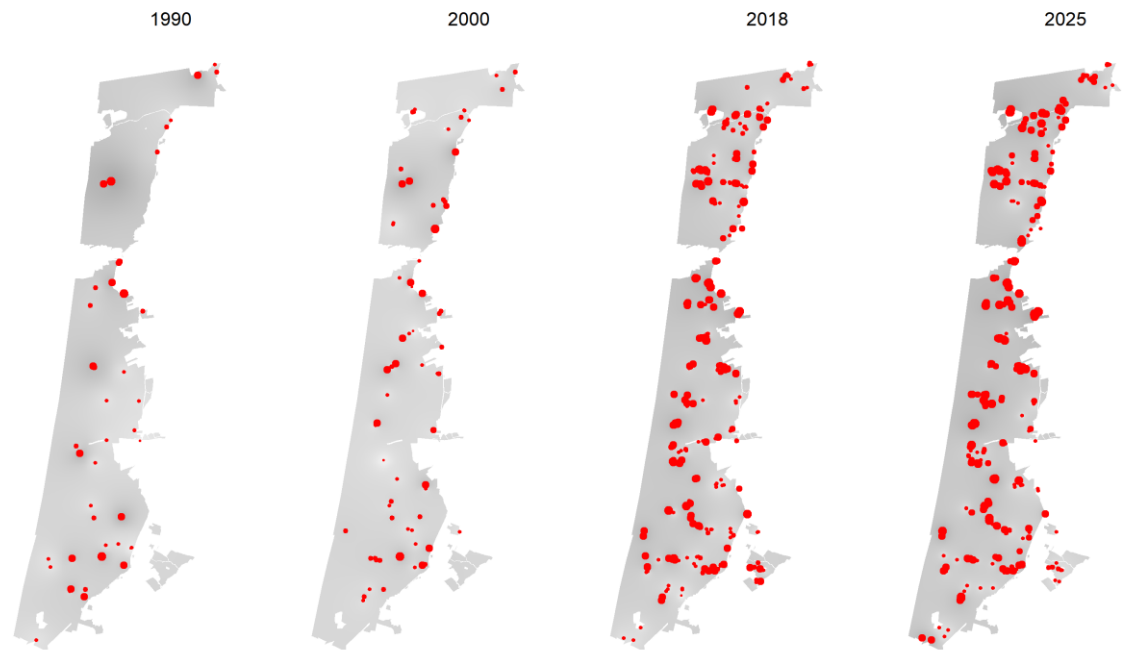
Lecanora subcarpineae - Berijpte schotelkorst



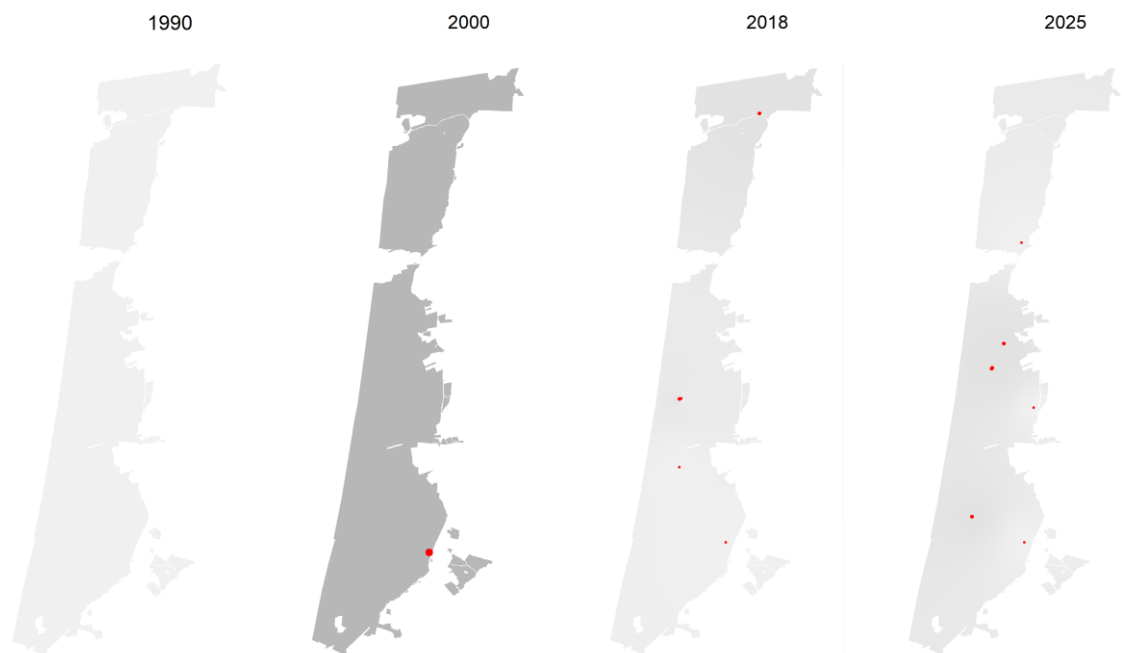
Lecanora symmicta - Bolle schotelkorst



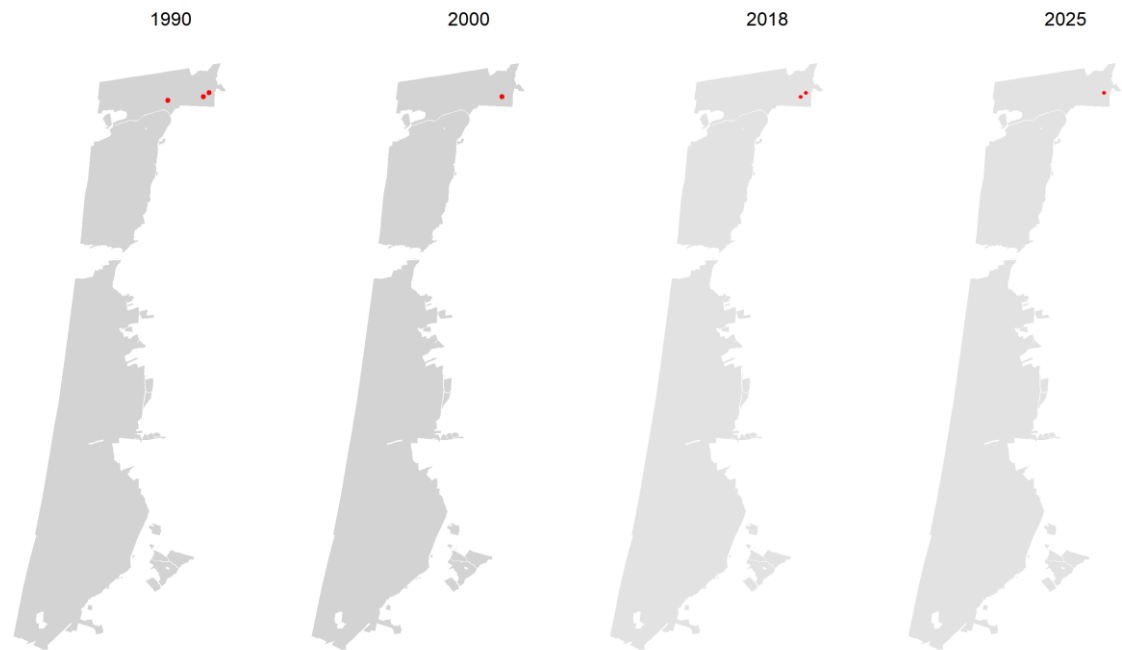
Lecidella elaeochroma - Gewoon purperschaaltje



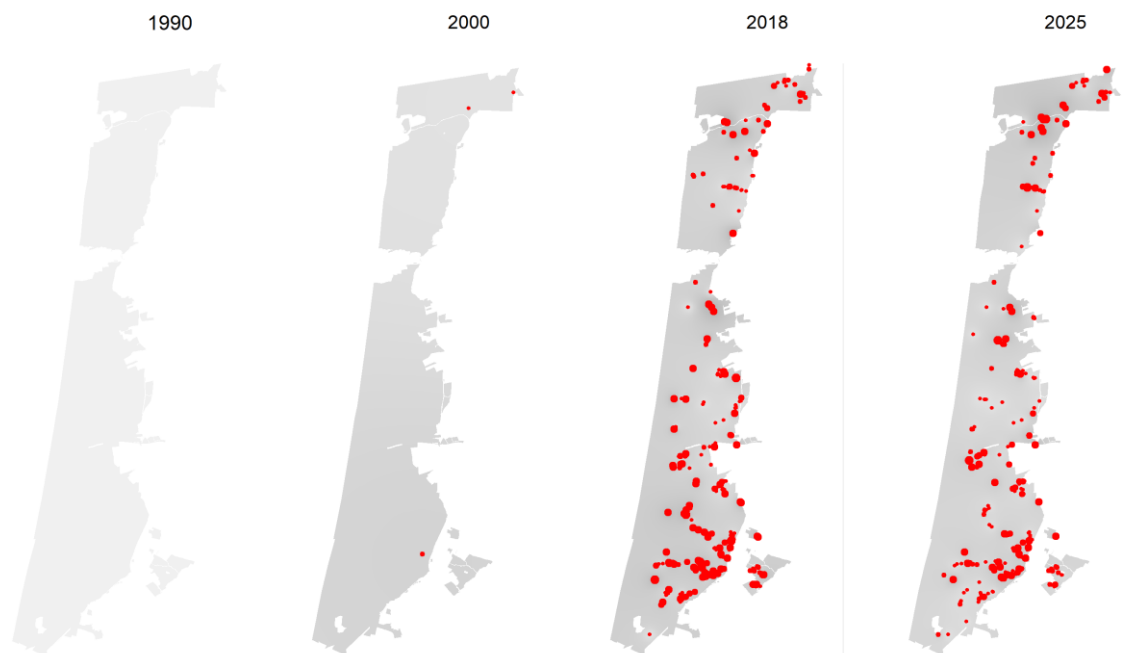
Lecidella scabra - Grijsgroene steenkorst



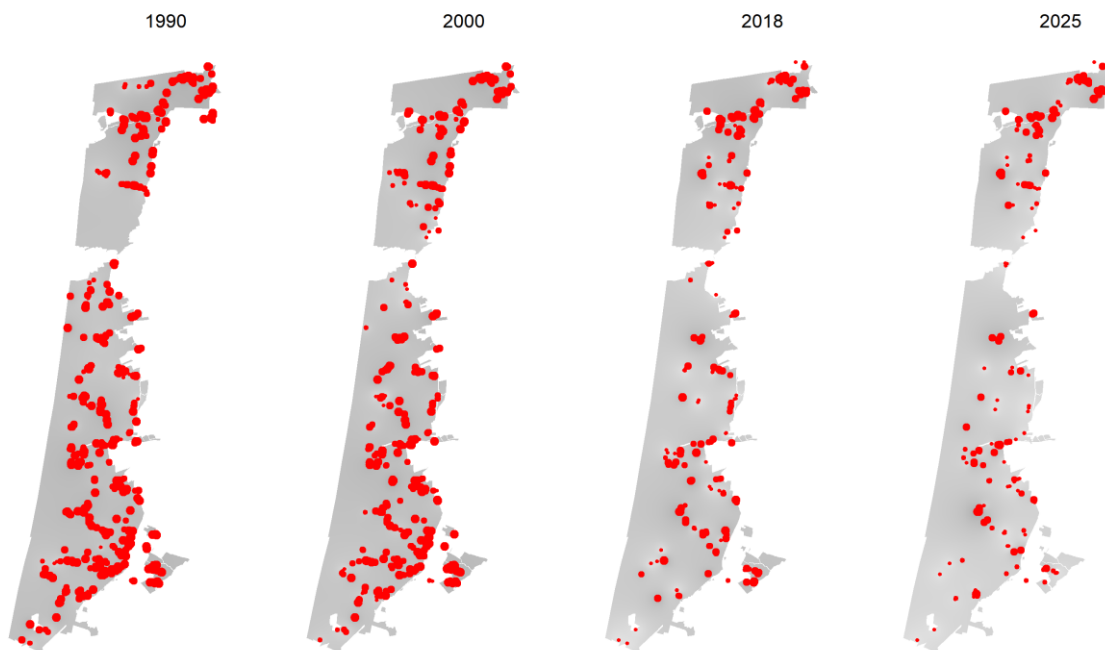
Lepidozia reptans - Neptunusmos



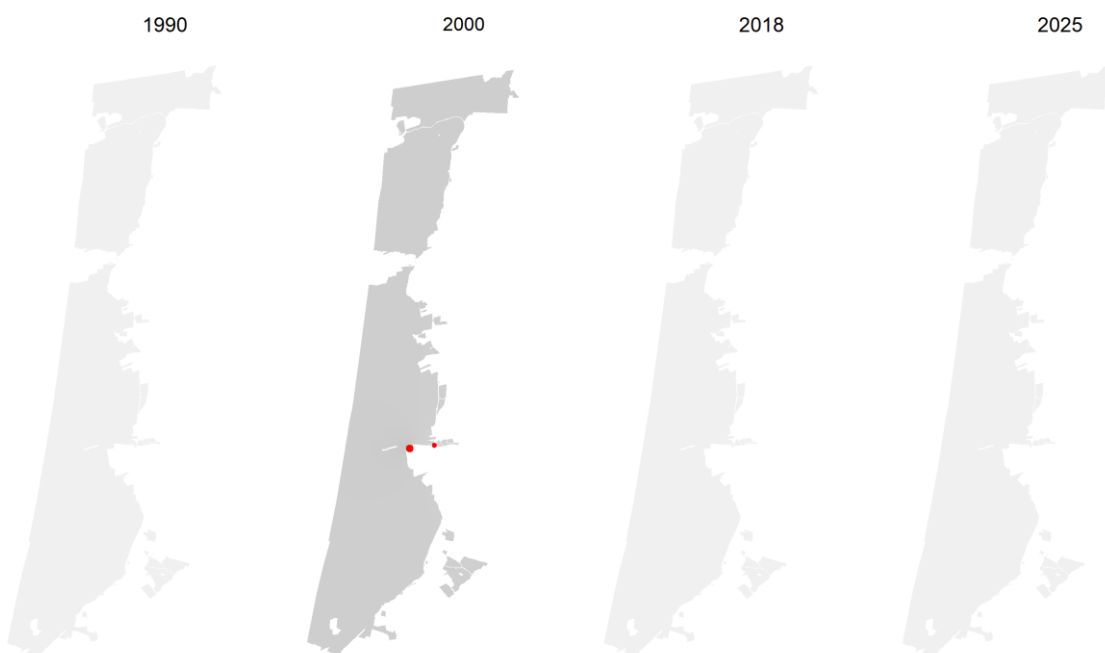
Lepraria finkii - Gelobde poederkorst



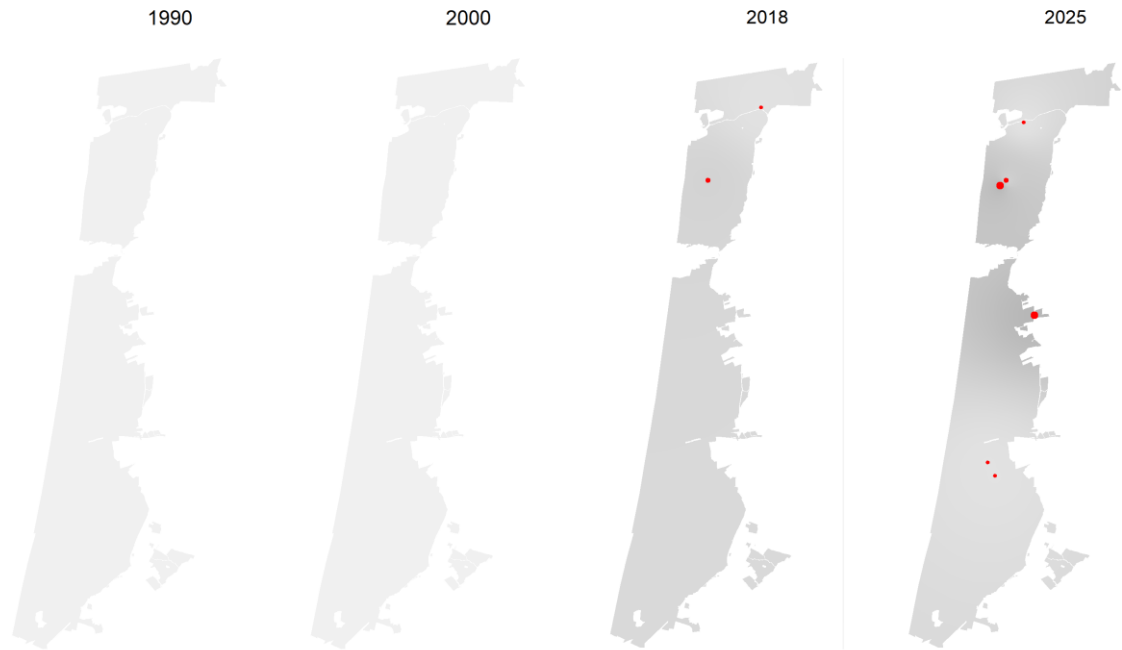
Lepraria incana - Gewone poederkorst



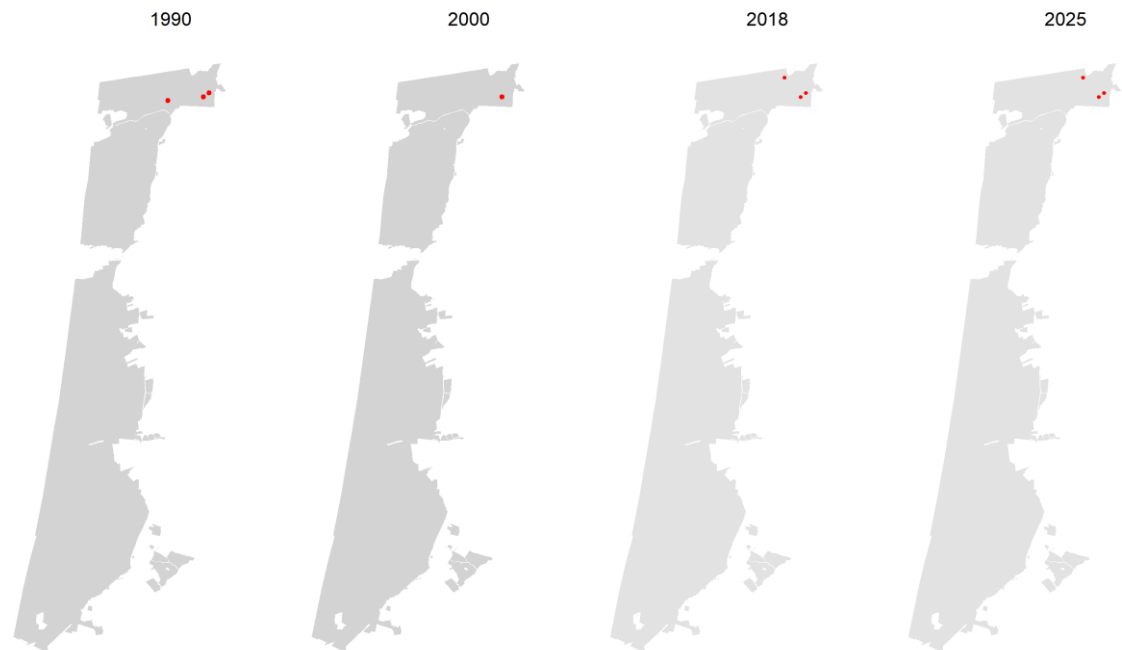
Lepraria vouauxii - Bleke poederkorst



Leptorhaphis atomaria - Populierspoelkorst



Leucobryum glaucum - Kussentjesmos



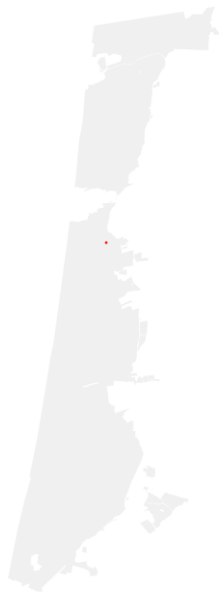
Lophocolea bidentata - Gewoon kantmos

1990

2000

2018

2025



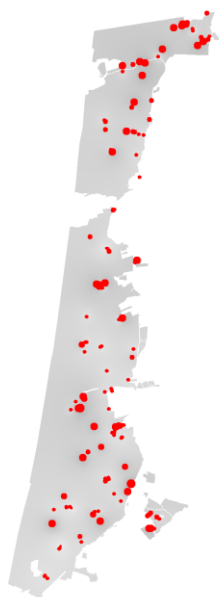
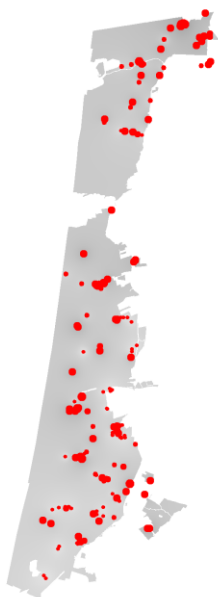
Lophocolea heterophylla - Gedrongen kantmos

1990

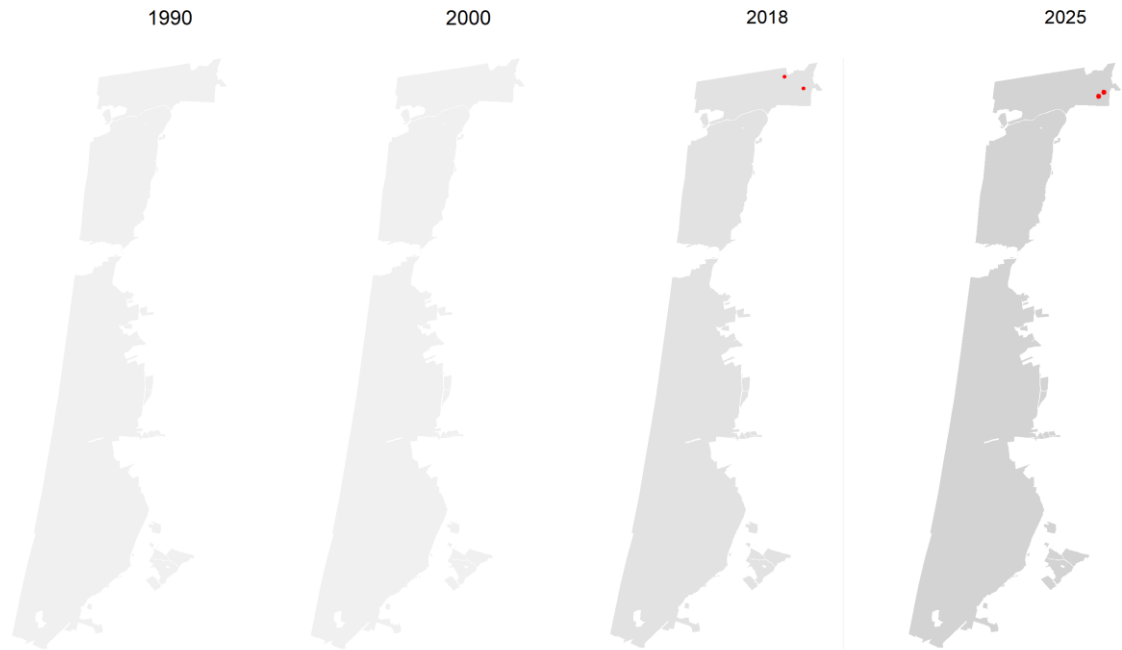
2000

2018

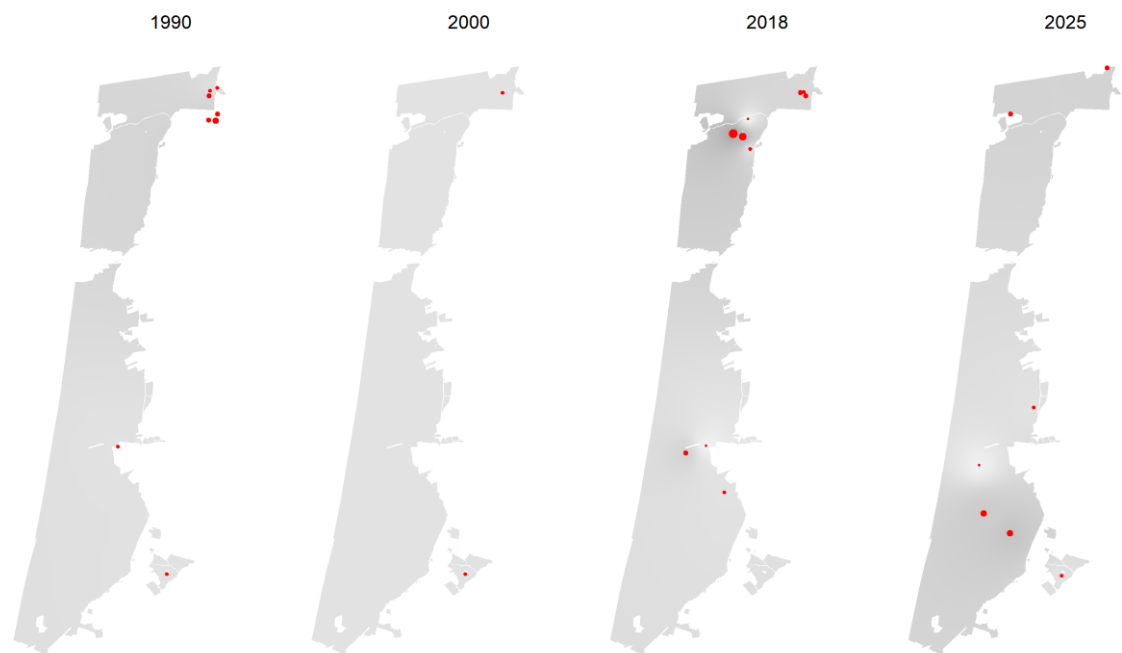
2025



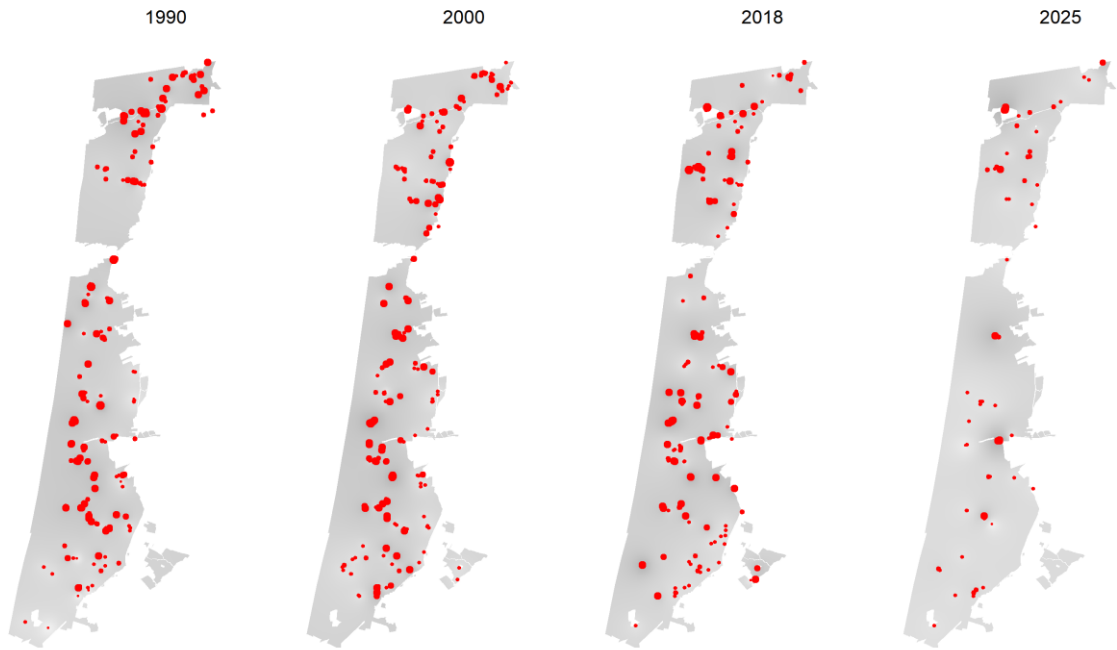
Lophocolea semiteres - Gaaf kantmos



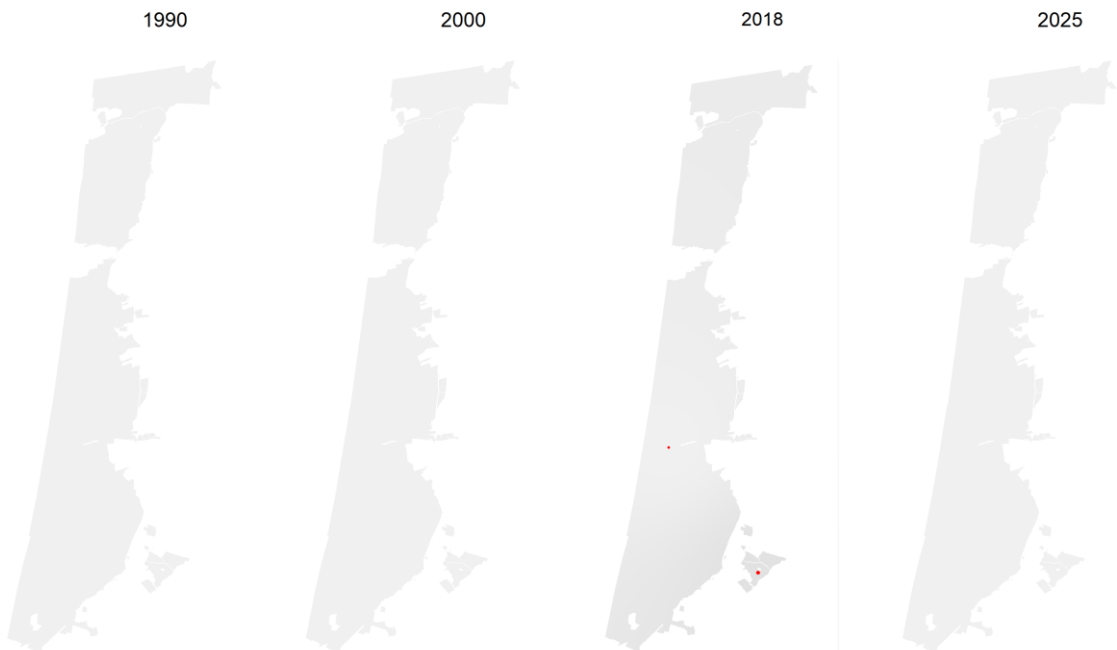
Melanelixia glabrata - Glanzend boomschildmos



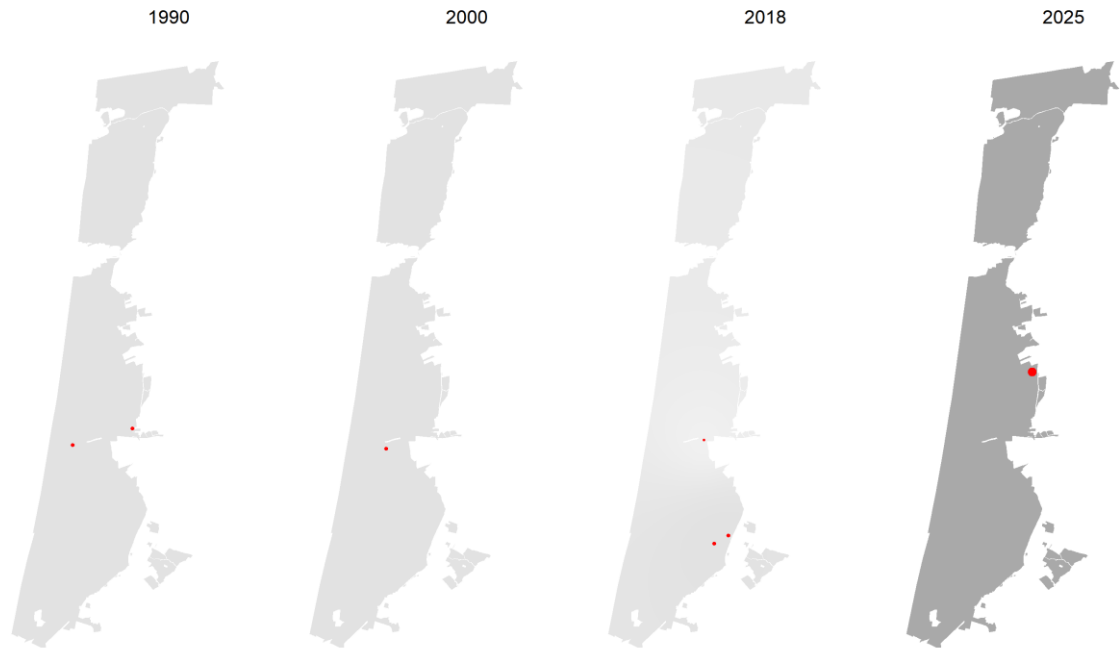
Melanelixia subaurifera - Verstop-schildmos



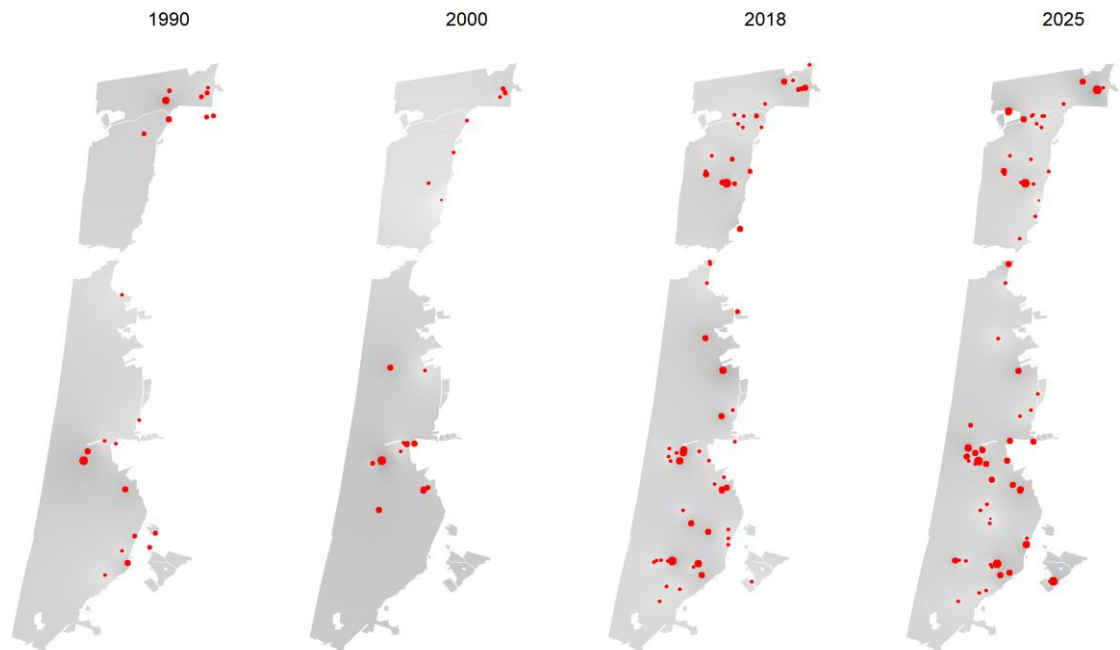
Melanohalea elegantula - Sierlijk schildmos



Melanohalea exasperatula - Lepelschildmos



Metzgeria furcata - Bleek boomvorkje



Micarea denigrata - Vulkaanoogje

1990



2000



2018



2025



Micarea micrococca - Bosoogje

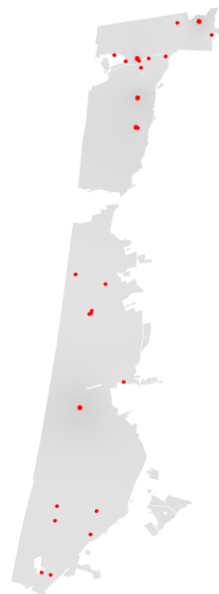
1990



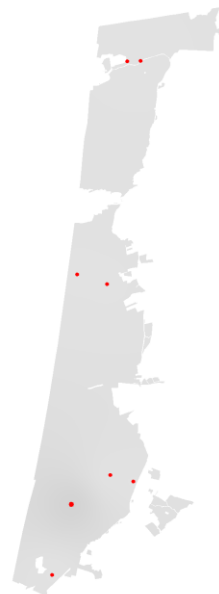
2000



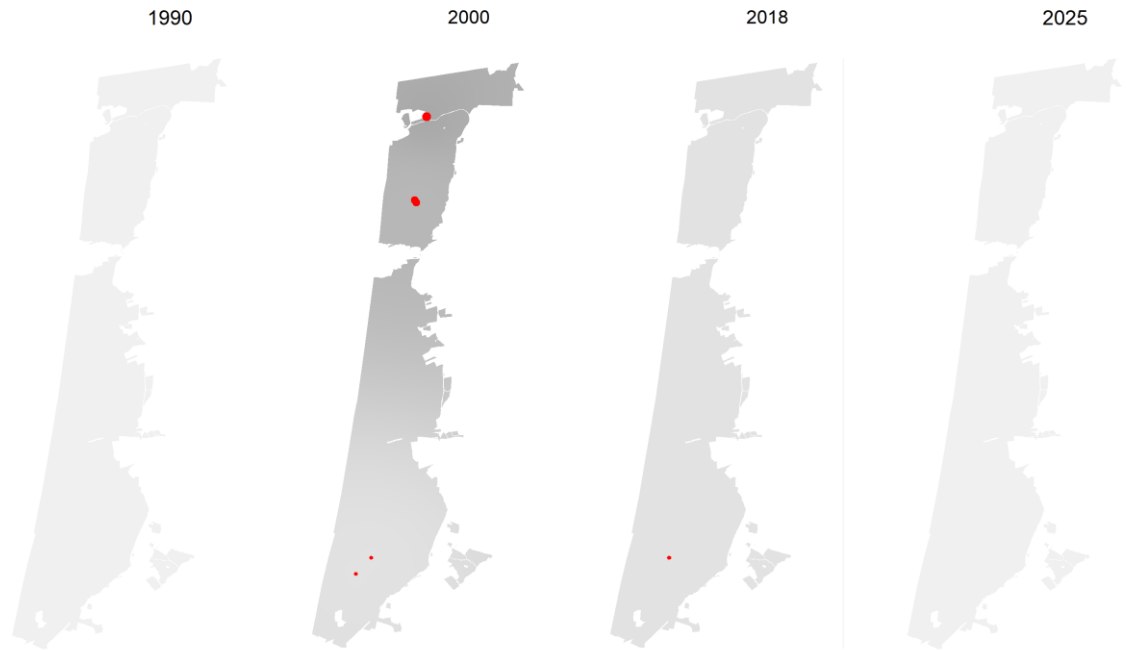
2018



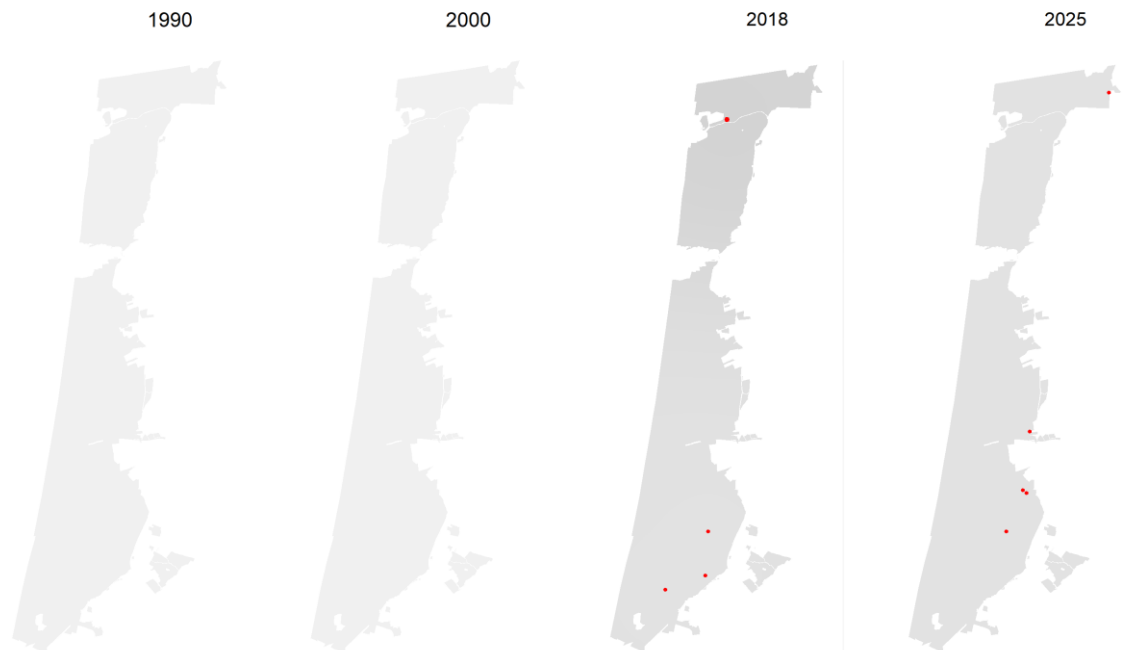
2025



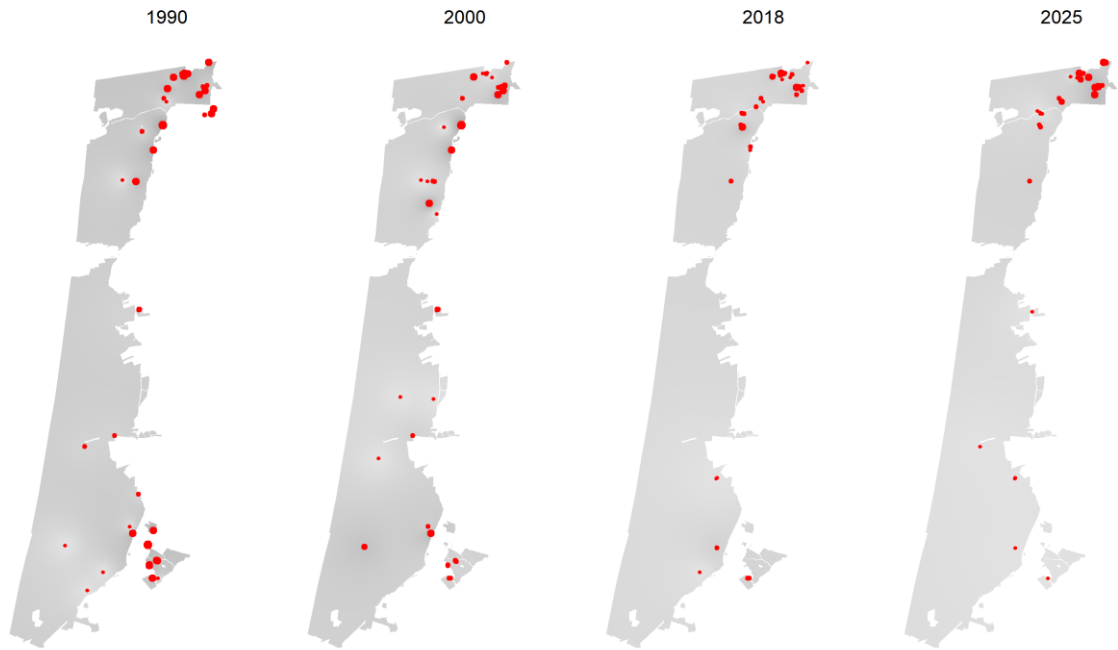
Micarea nitschkeana - Takkenoogje



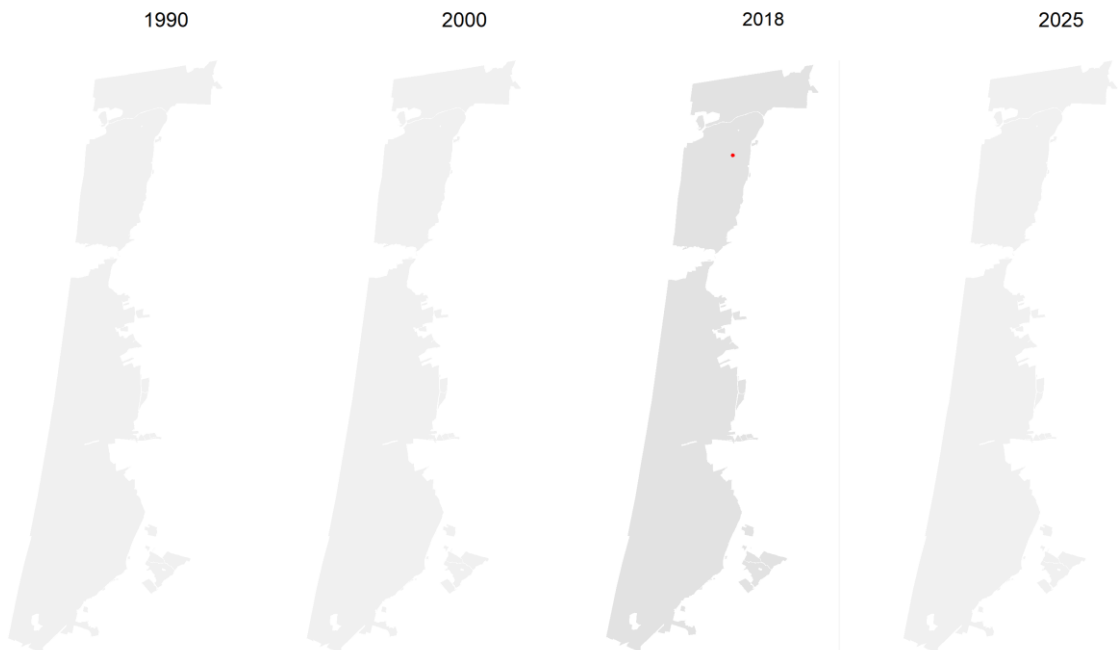
Micarea viridileprosa - Groenoogje



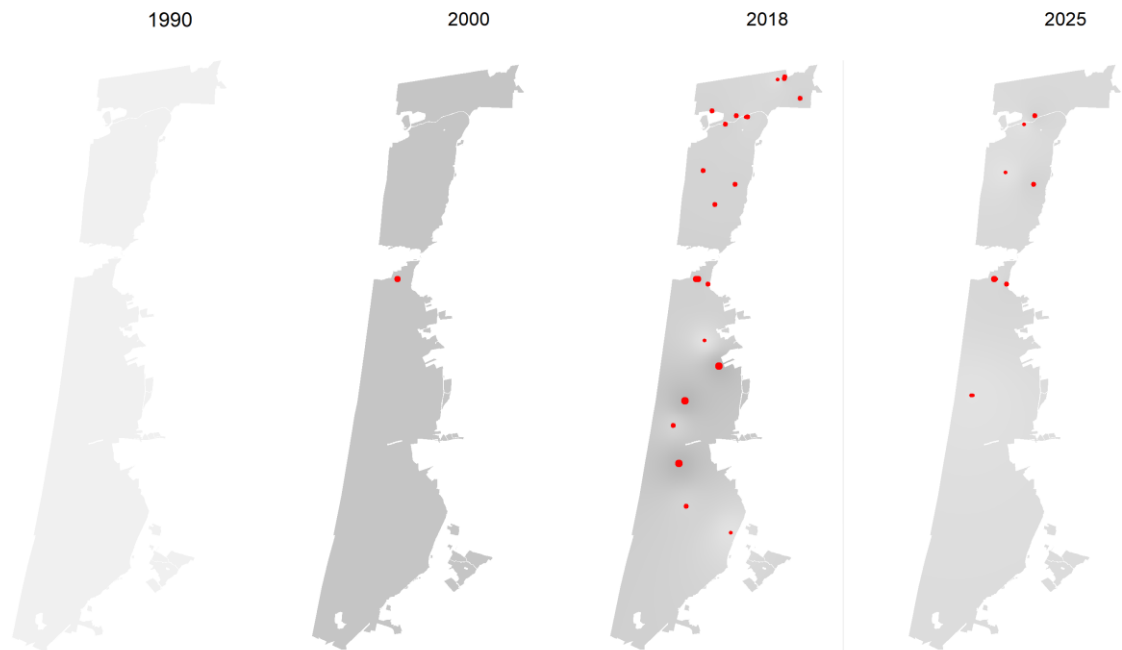
Mnium hornum - Gewoon sterrenmos



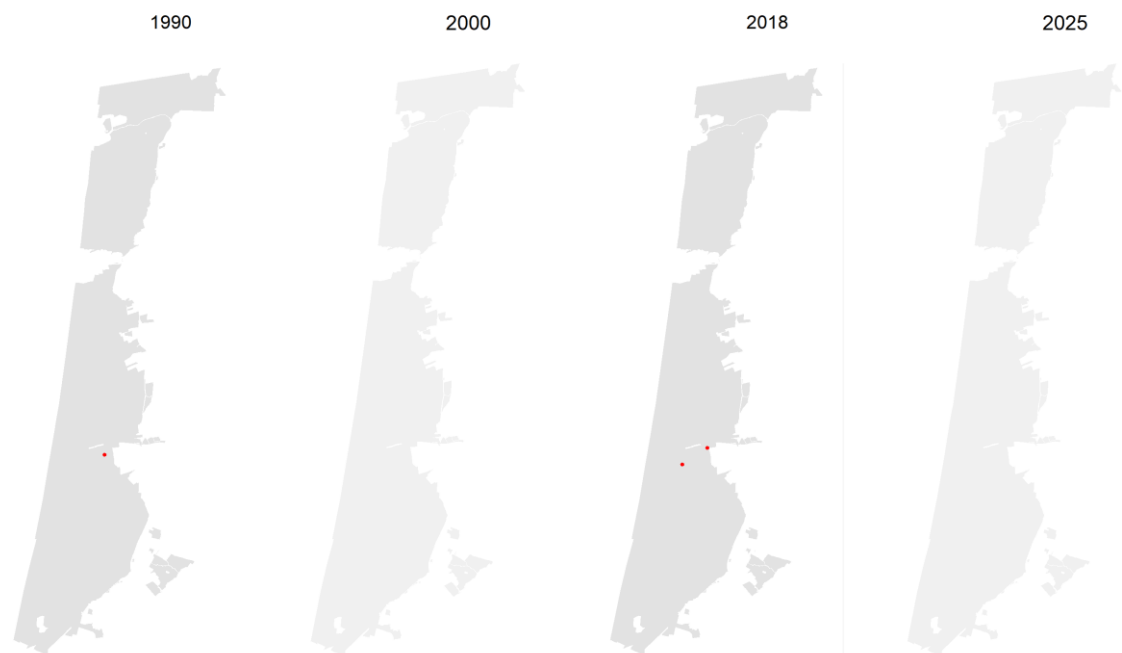
Naetrocymbe fraxini - Essenstipjes



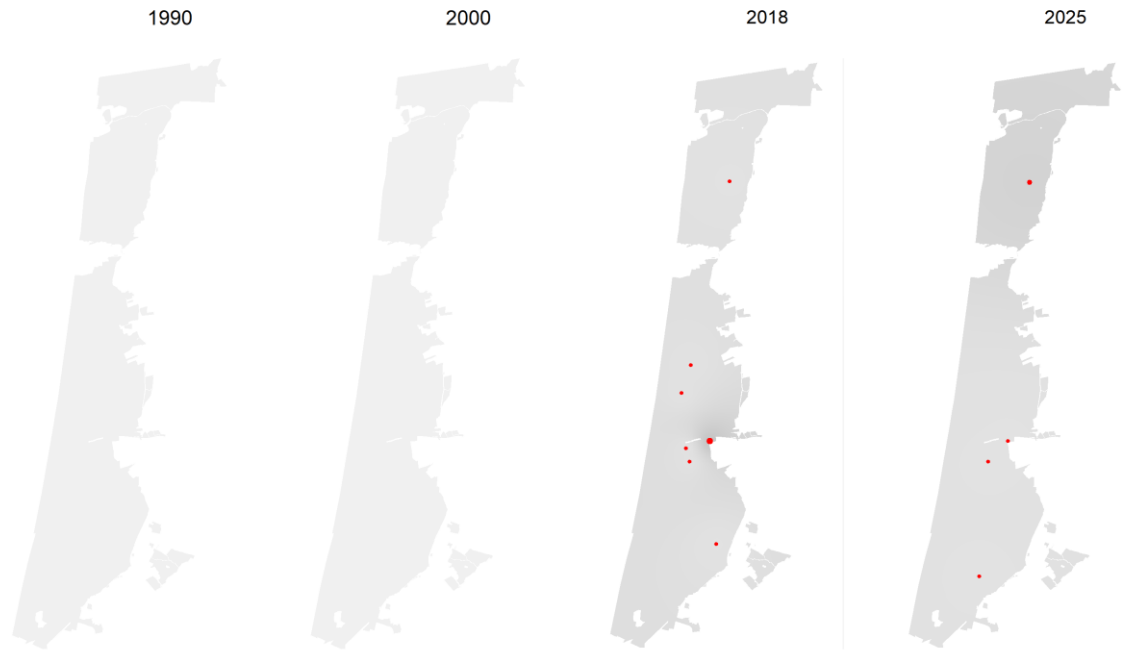
Naetrocymbe punctiformis - Gewone stipjes



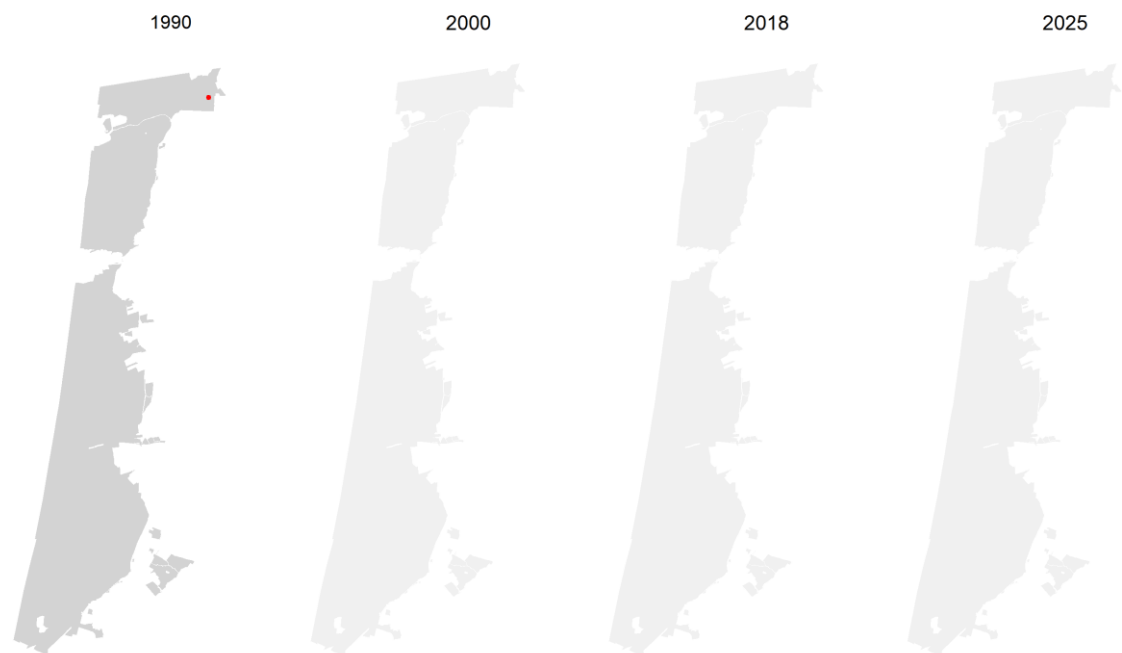
Normandina acroglypta - Parasietskors



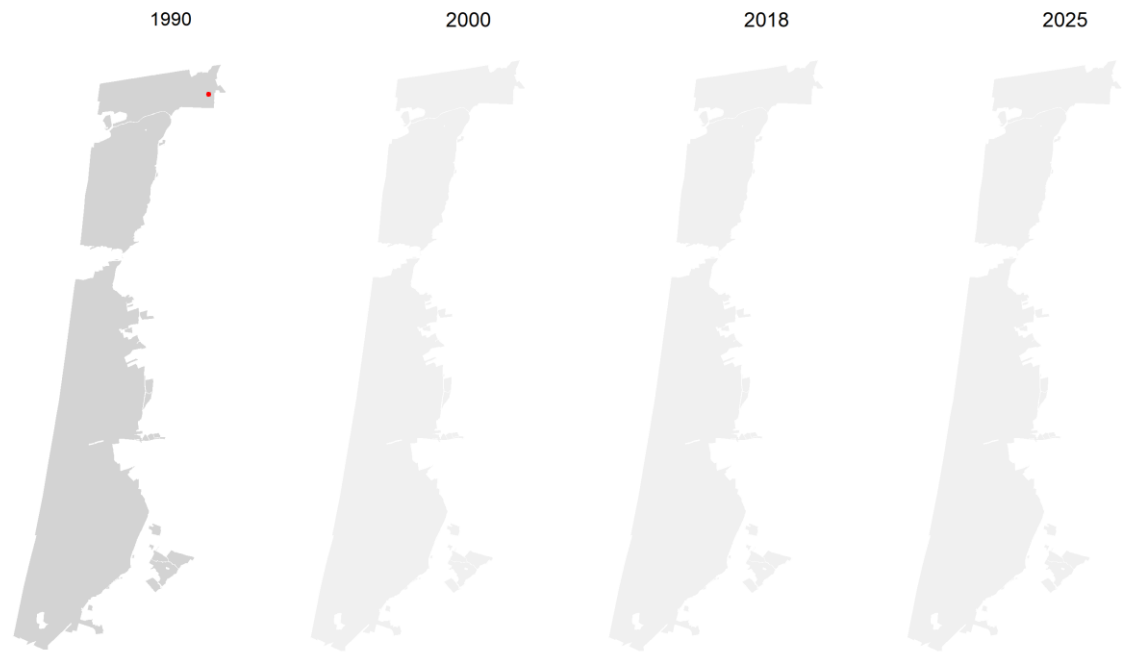
Normandina pulchella - Hamsteroortje



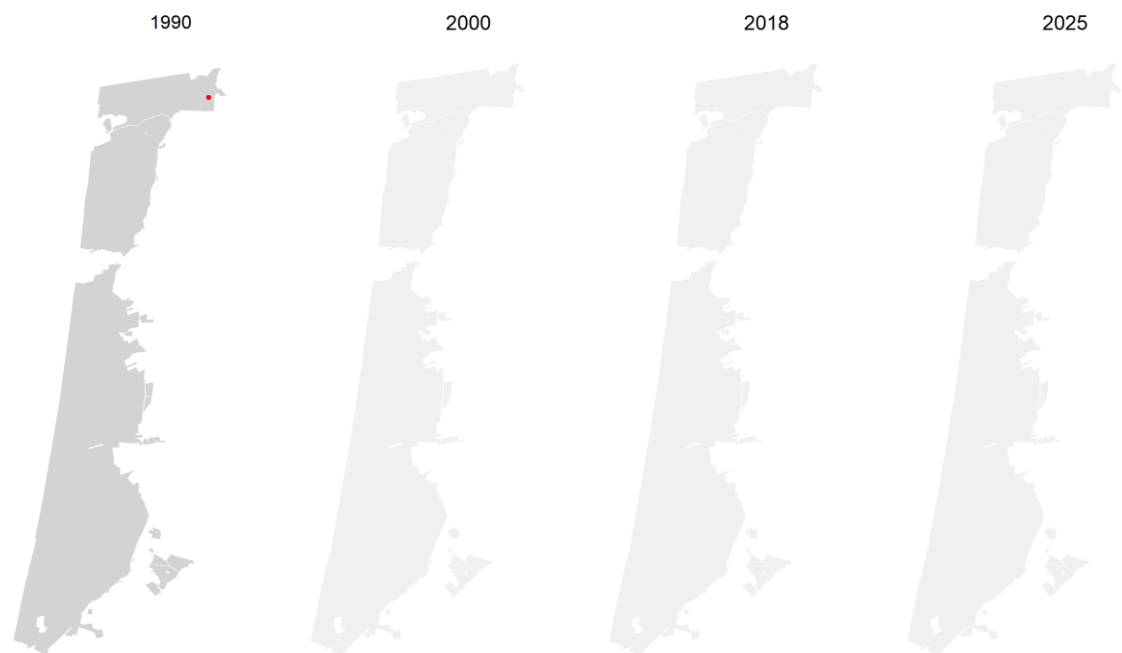
Ochrolechia androgyna - Gewone tandpastakorst



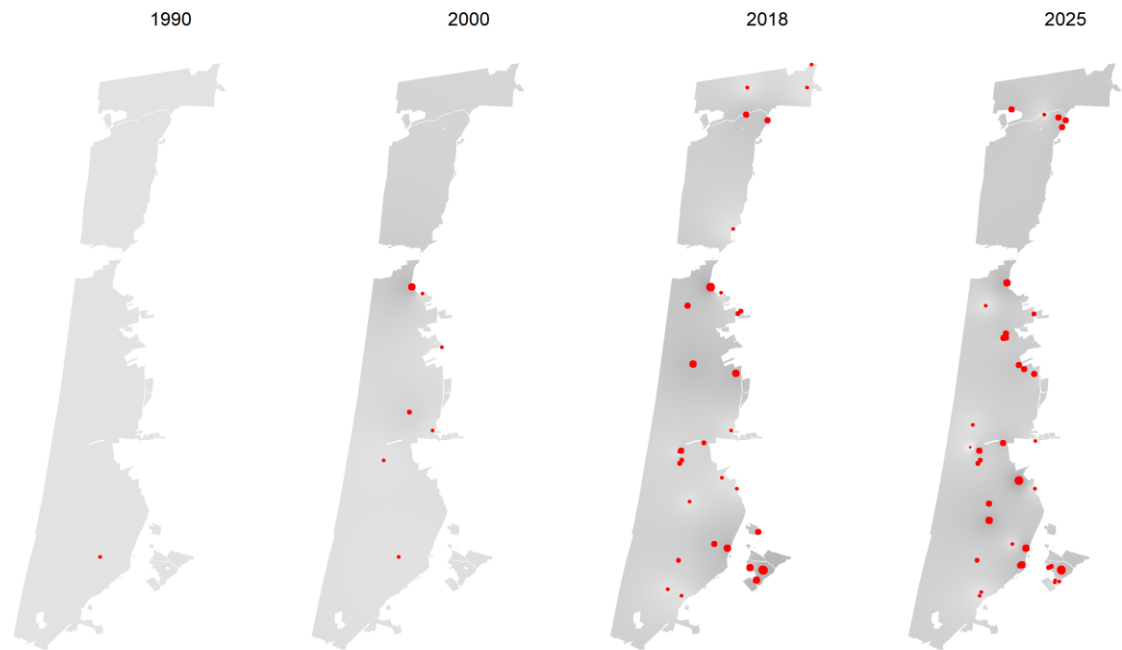
Ochrolechia microstictoides - Bostandpastakorst



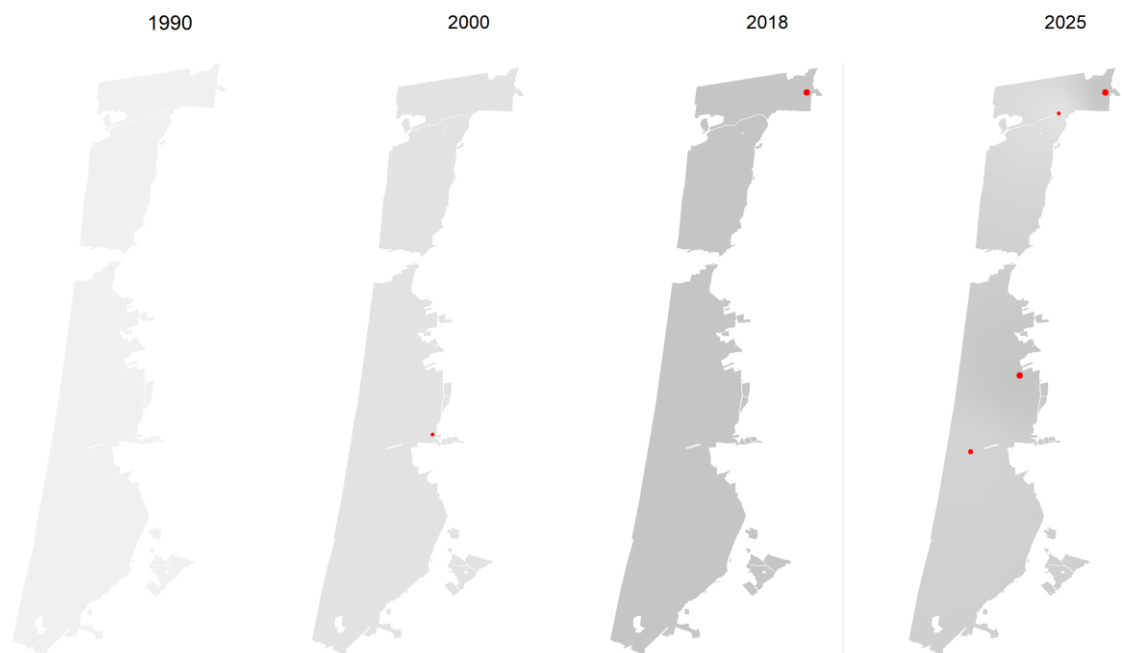
Ochrolechia subviridis - Wrattige tandpastakorst



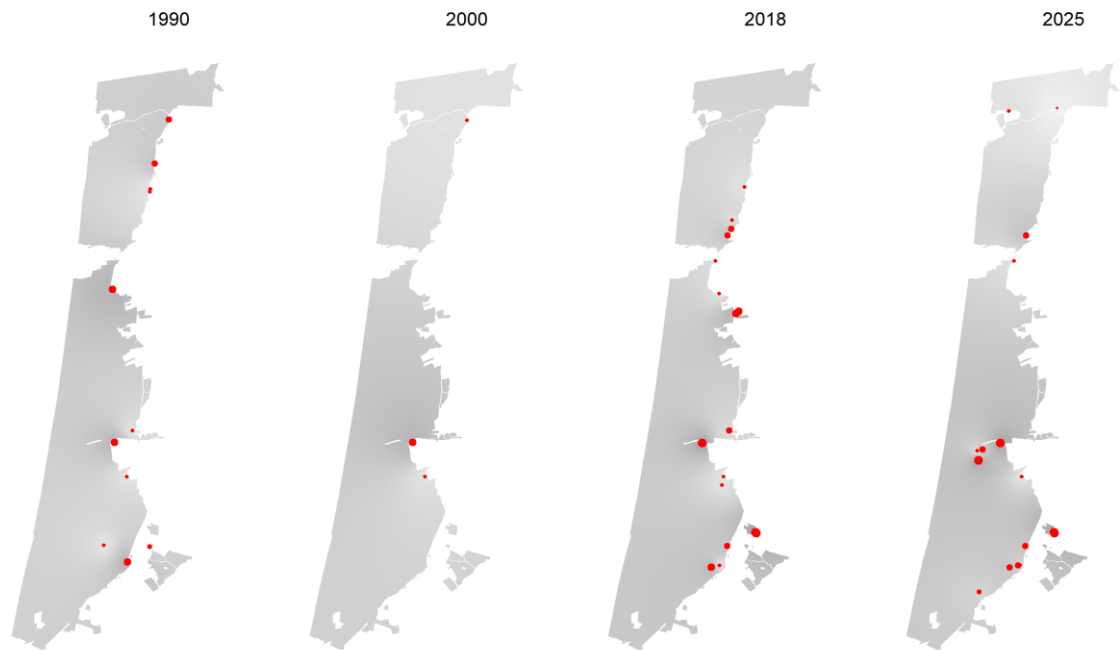
Opegrapha niveoatra - Klein schriftmos



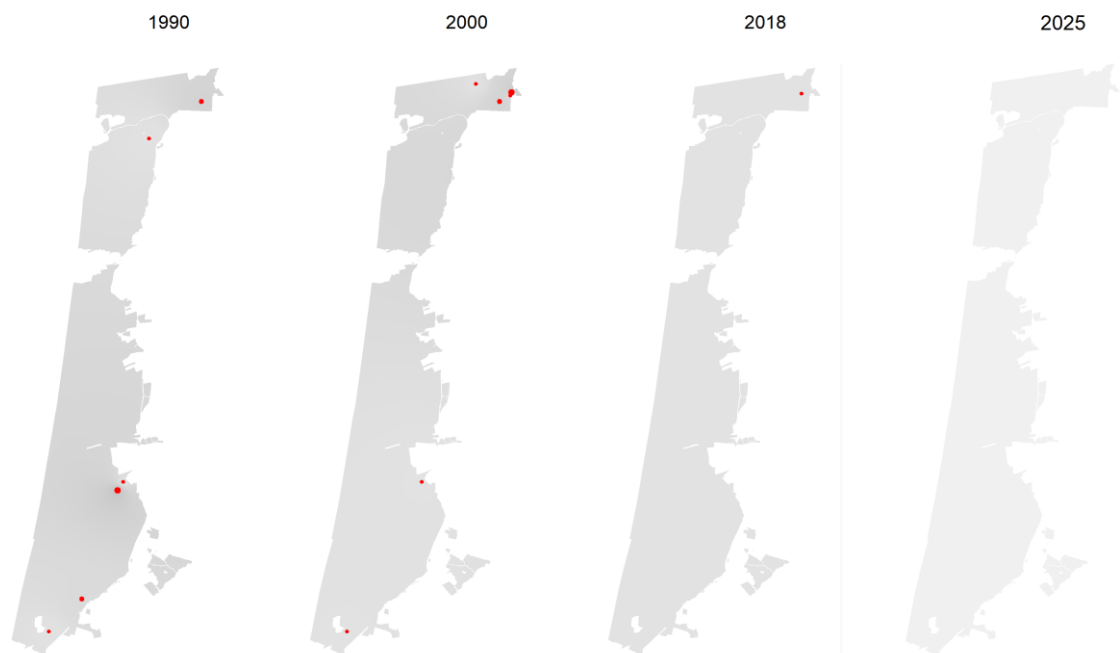
Opegrapha vermicellifera - Gestippeld schriftmos



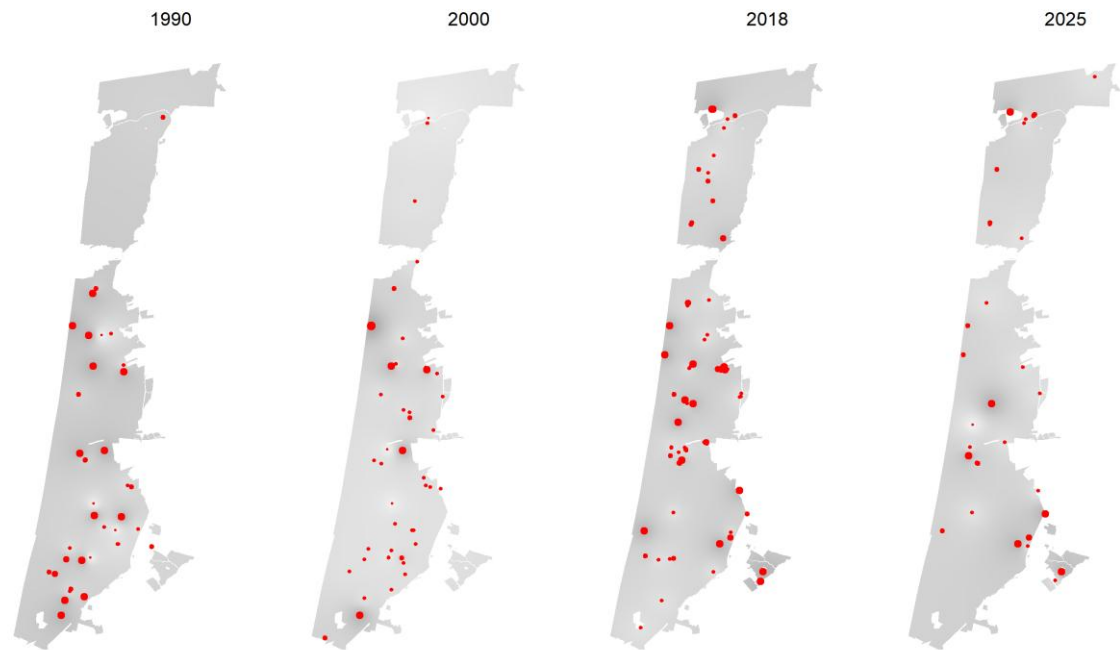
Opegrapha vulgata - Wit schriftmos



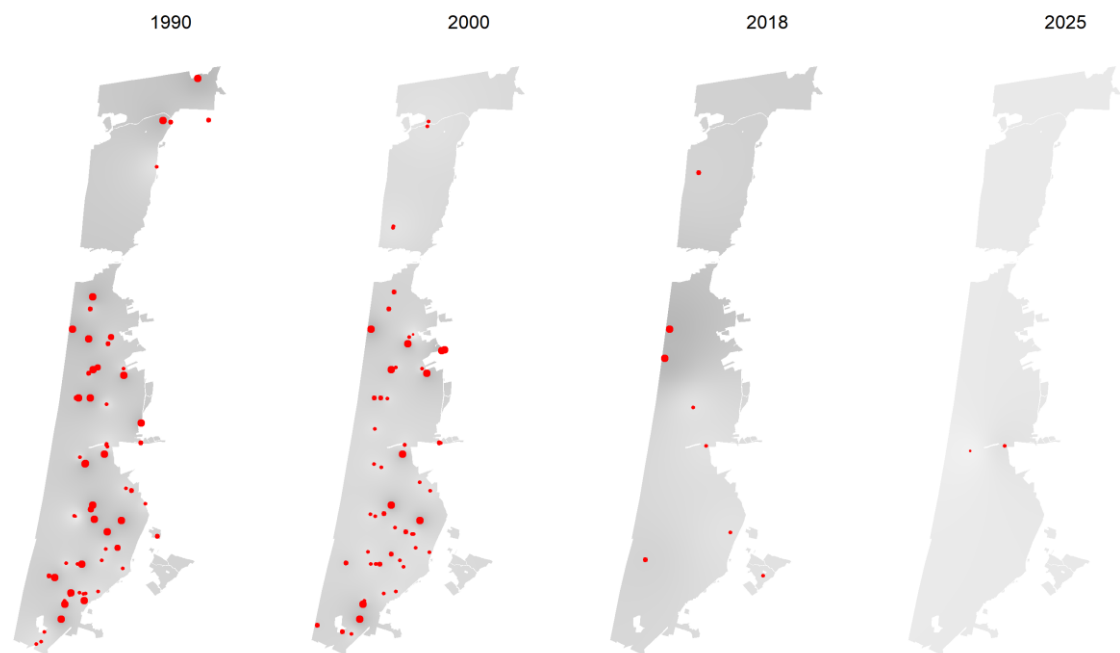
Orthodontium lineare - Geelsteeltje



Orthotrichum affine - Gewone haarmuts



Orthotrichum diaphanum - Grijze haarmuts



Orthotrichum lyellii - Broedhaarmuts

1990

2000

2018

2025



Orthotrichum speciosum - Ruige haarmuts

1990

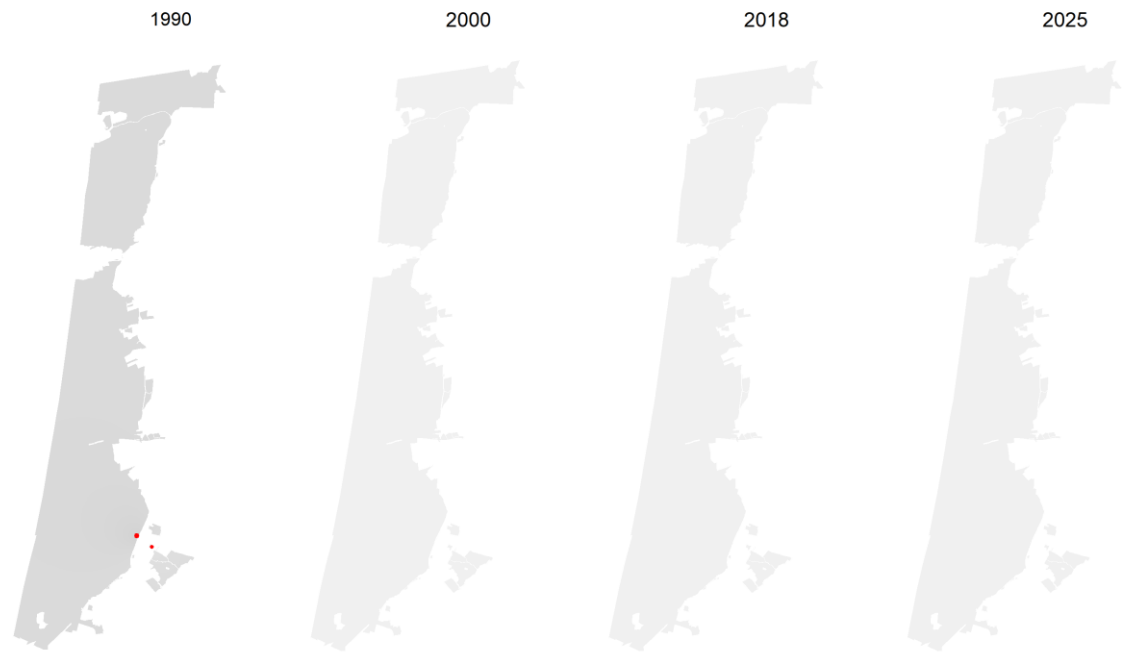
2000

2018

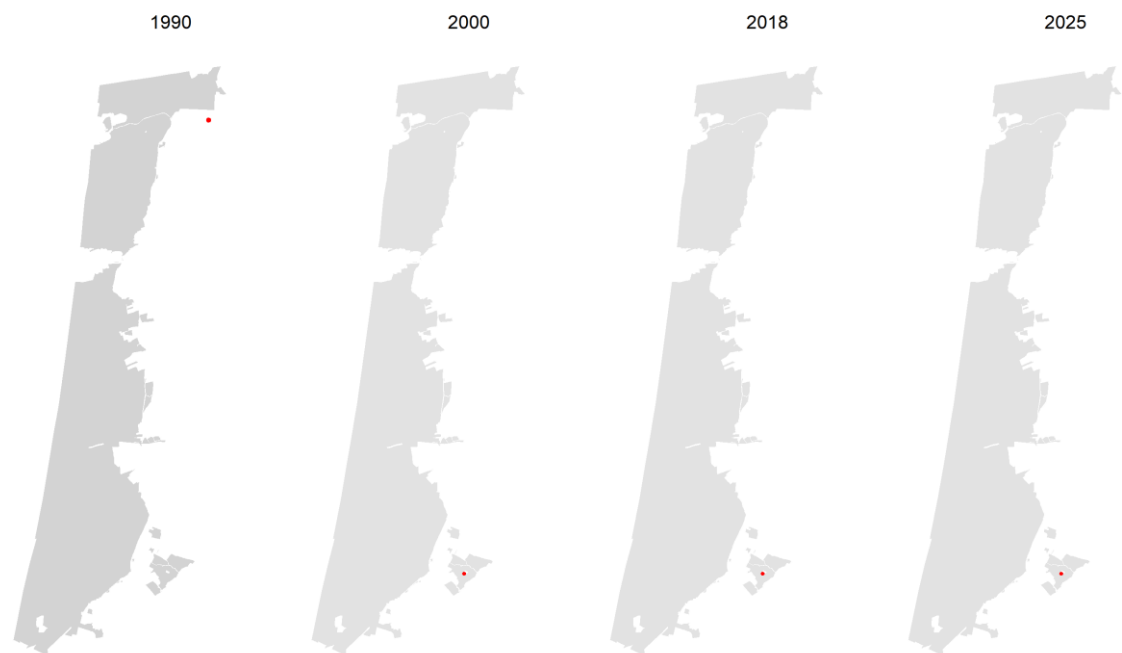
2025



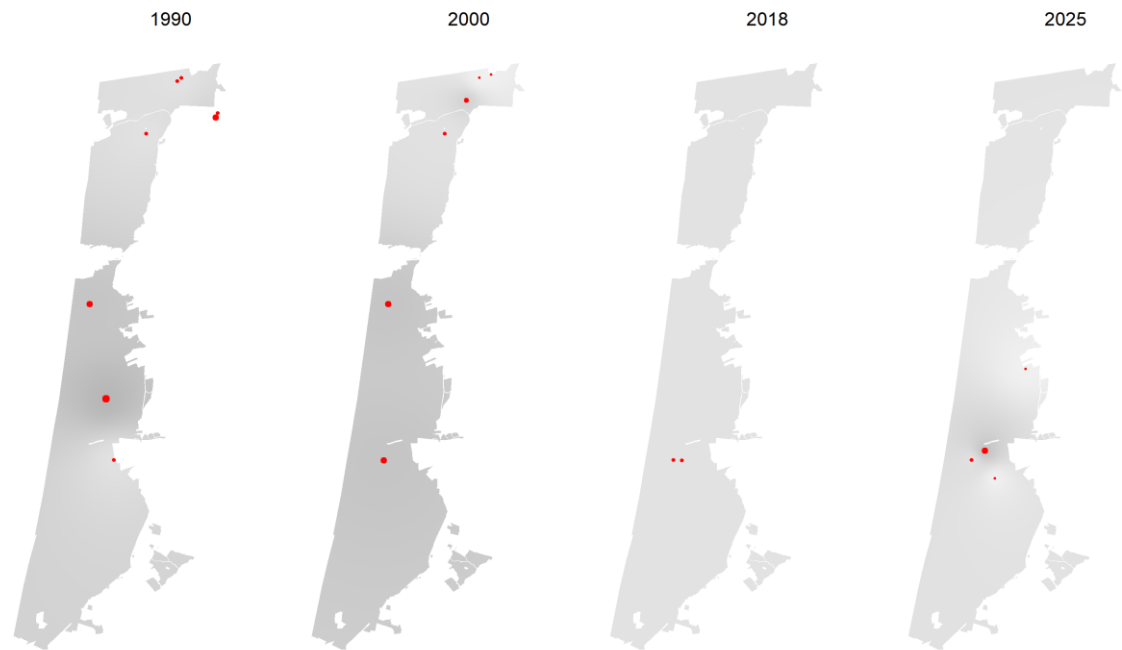
Oxyrrhynchium hians - Kleisnavelmos



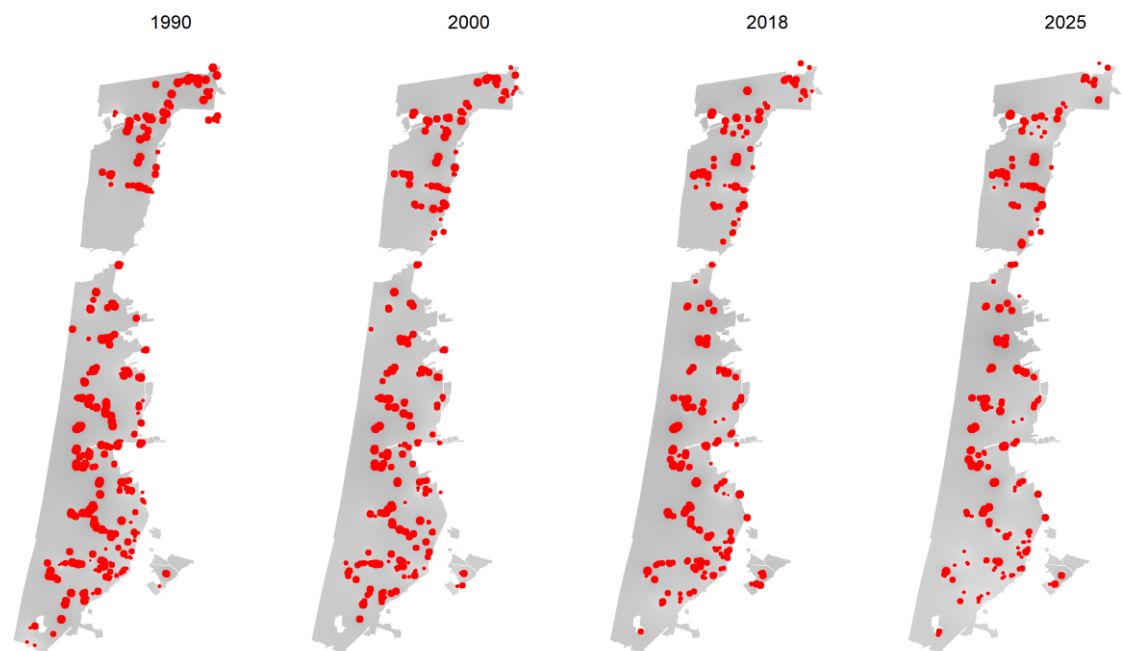
Pachnolepia pruinata - Aspireinekorst



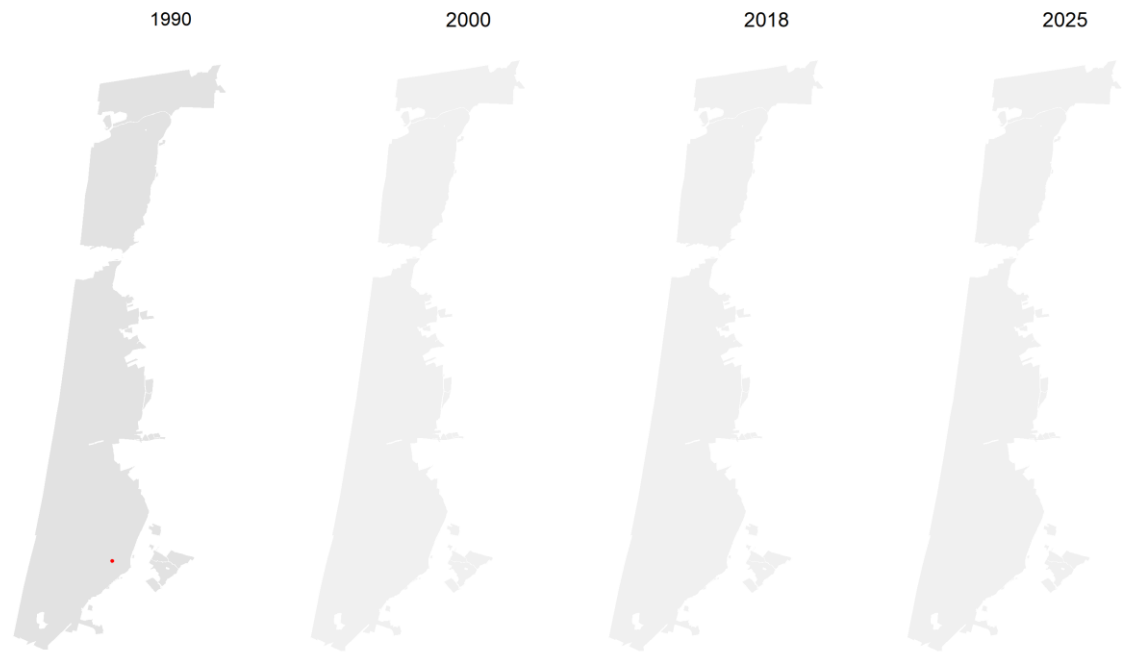
Parmelia saxatilis - Blauwgrijs steenschildmos



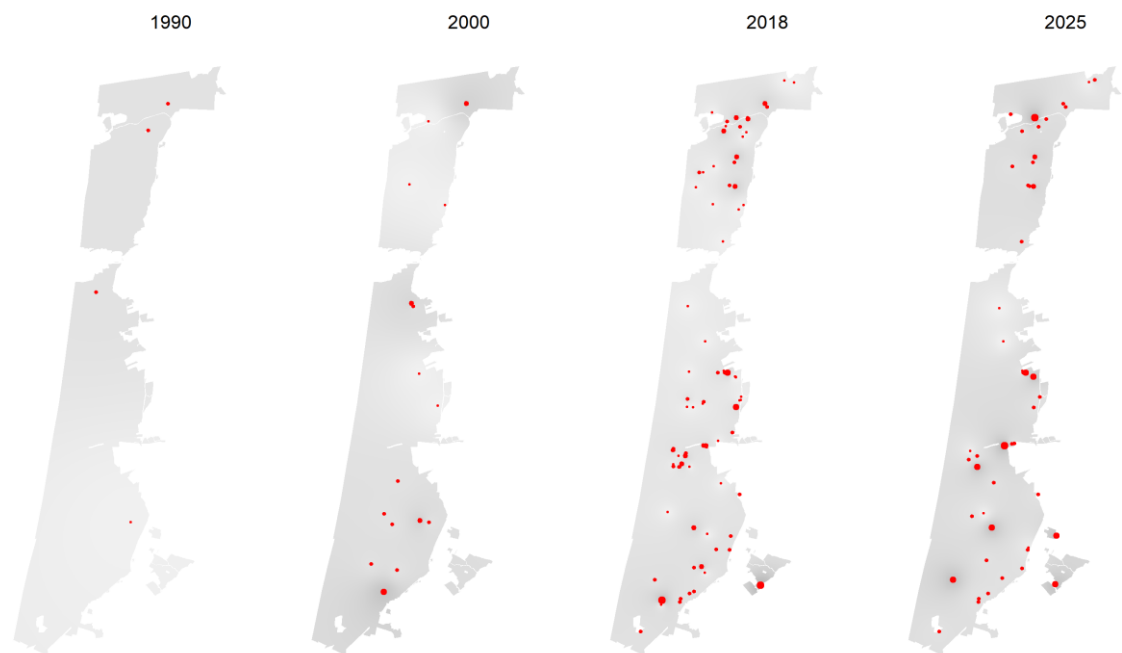
Parmelia sulcata - Gewoon schildmos



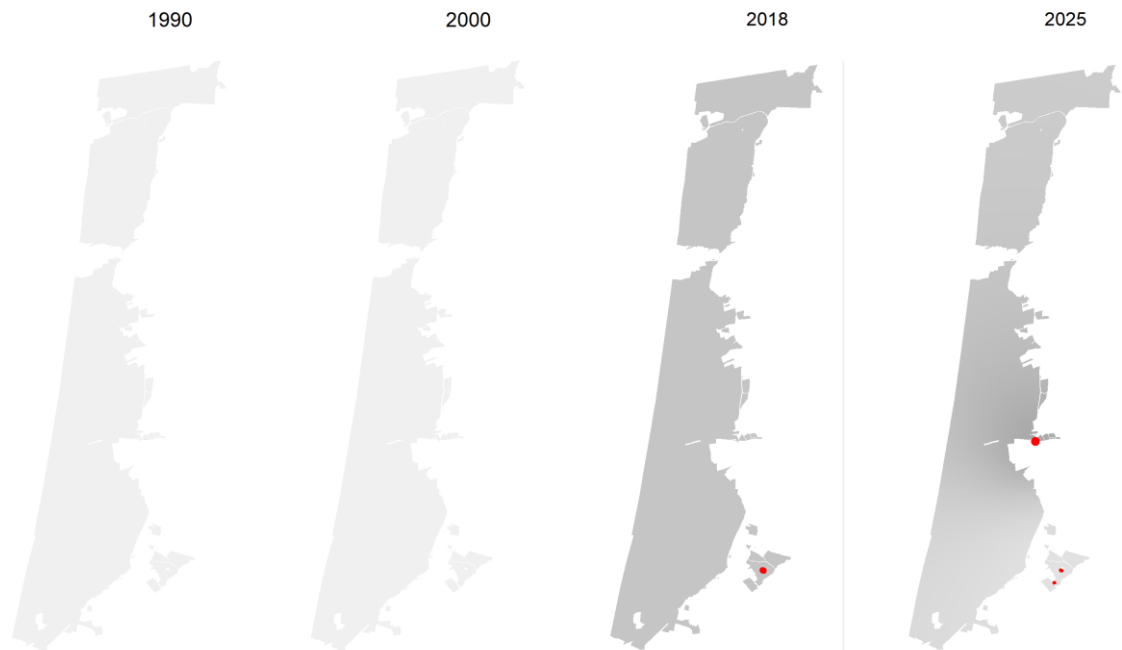
Parmeliopsis ambigua - Avocadomos



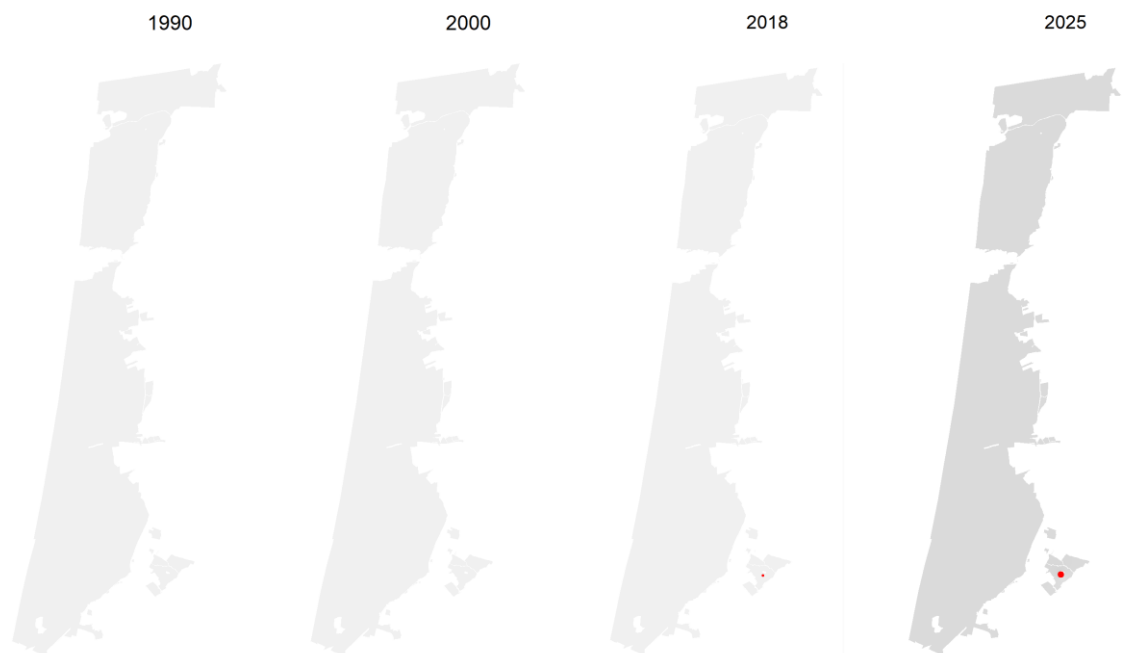
Parmotrema perlatum - Groot schildmos



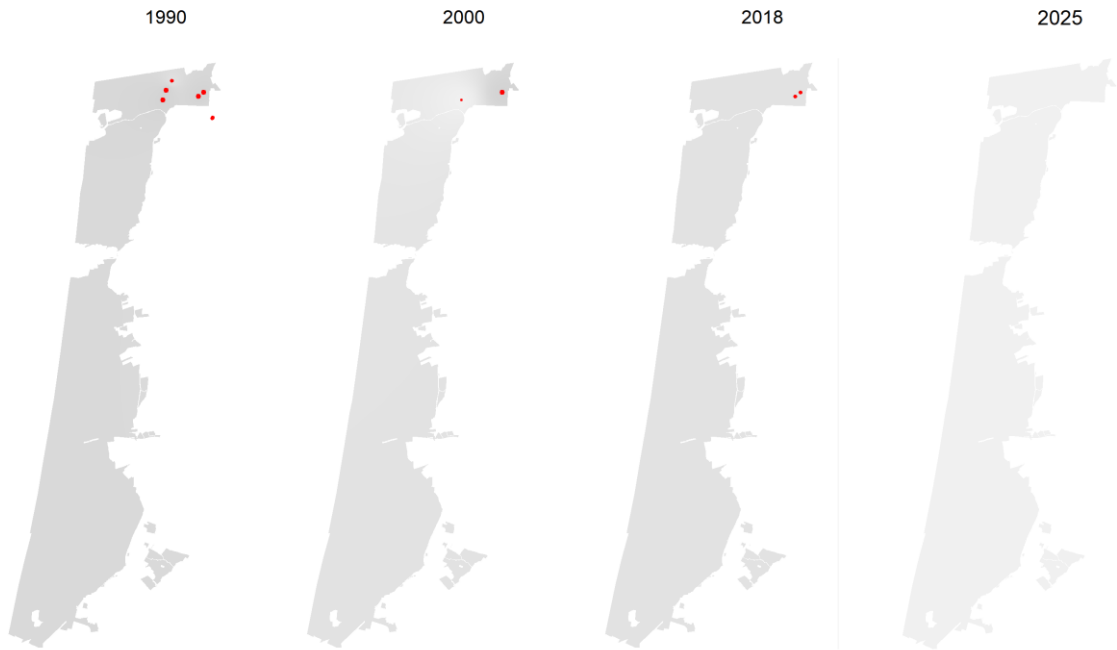
Peridiothelia fuliguncta - Kleine lindestipjes



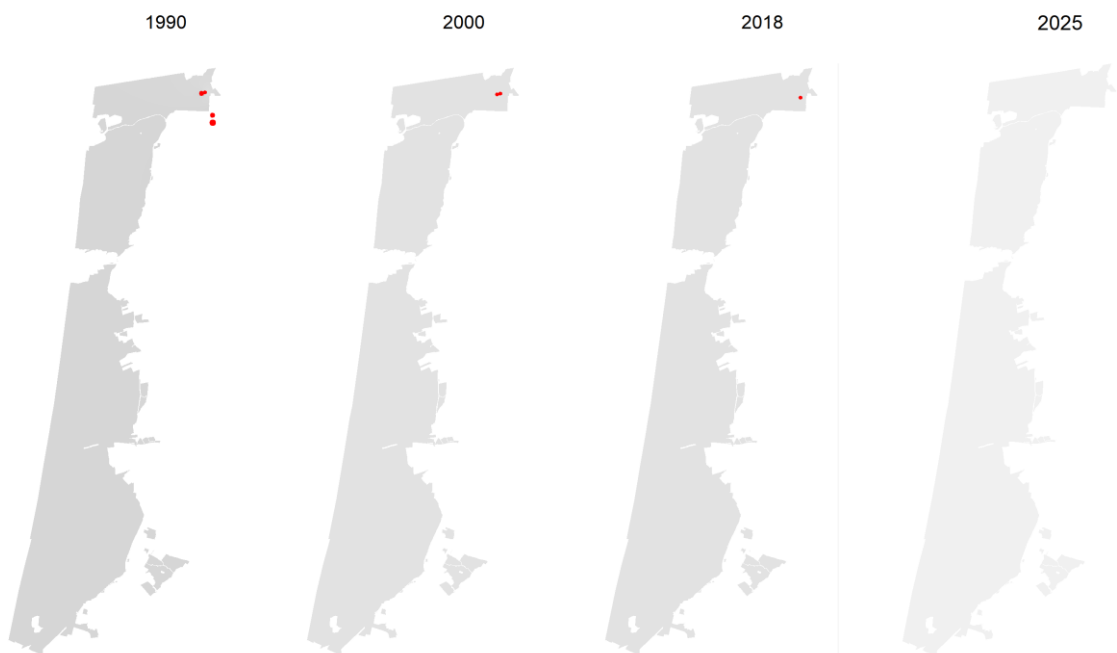
Pertusaria albescens - Witte kringkorst



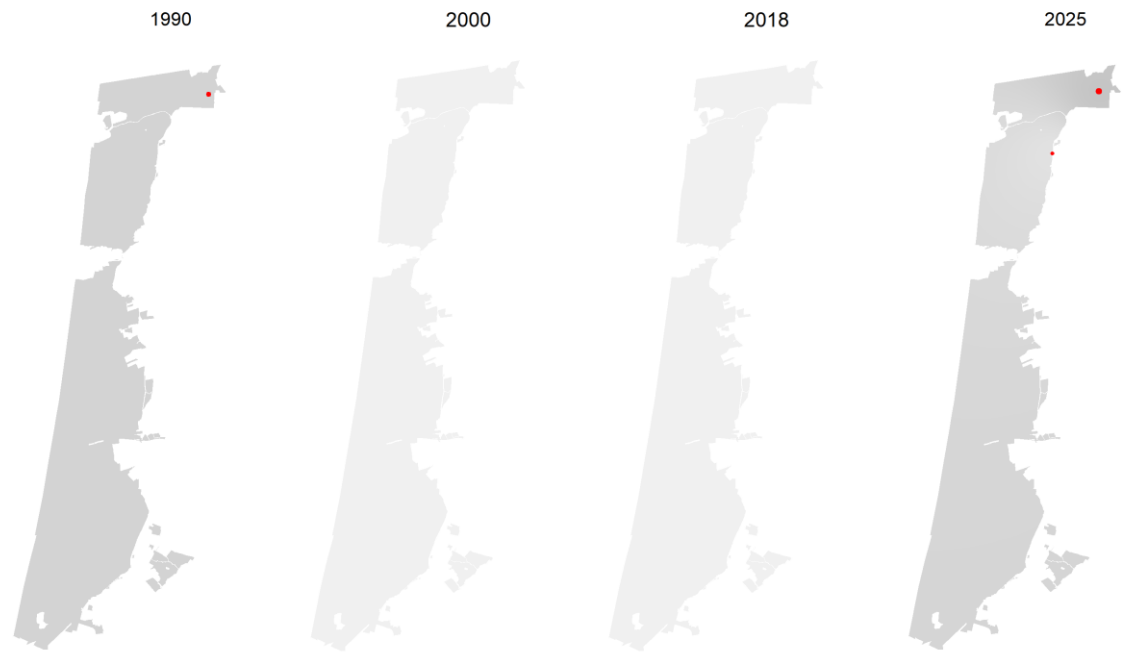
Pertusaria amara - Ananaskorst



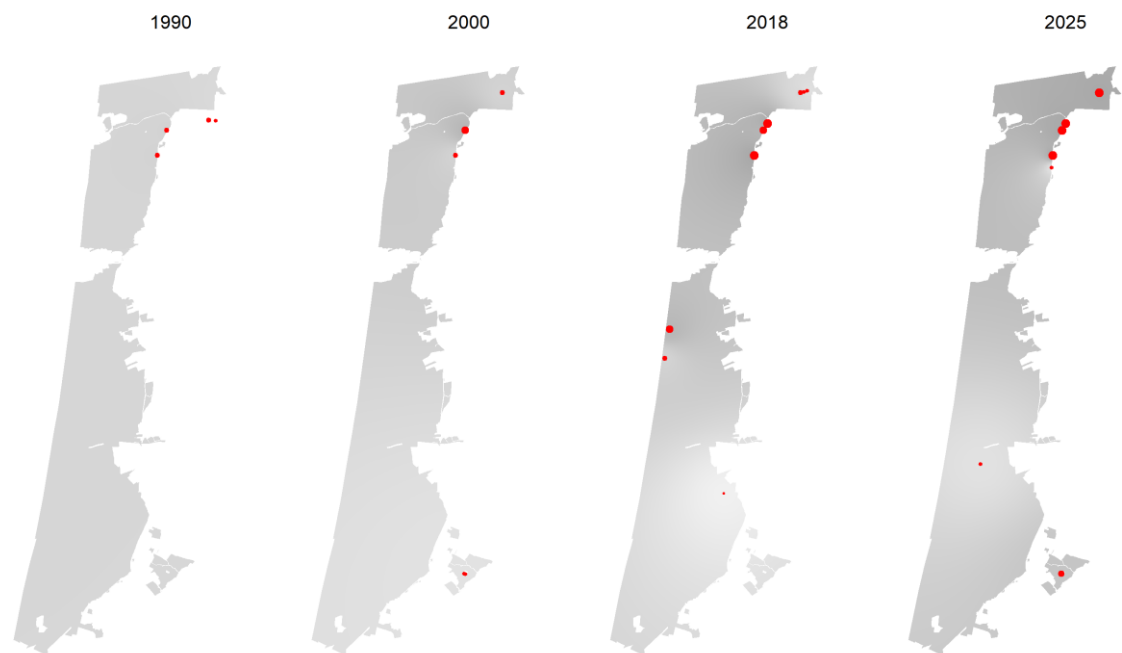
Pertusaria coccodes - Bleek speldenkussentje



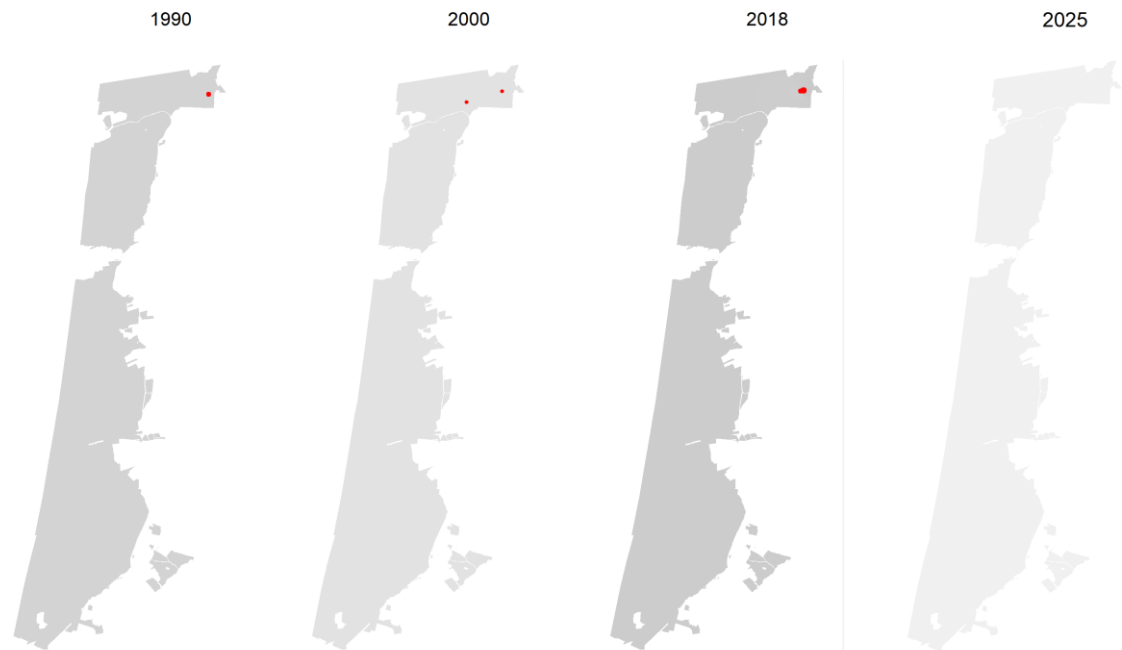
Pertusaria hymenea - Open speldenkussentje



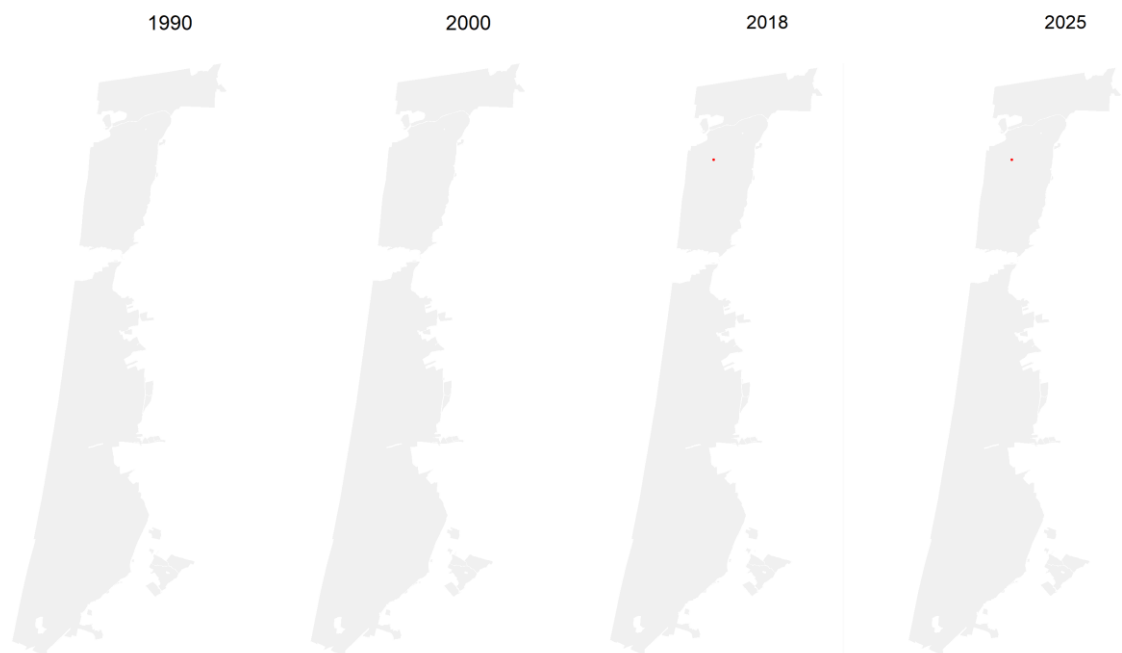
Pertusaria leioplaca - Glad speldenkussentje



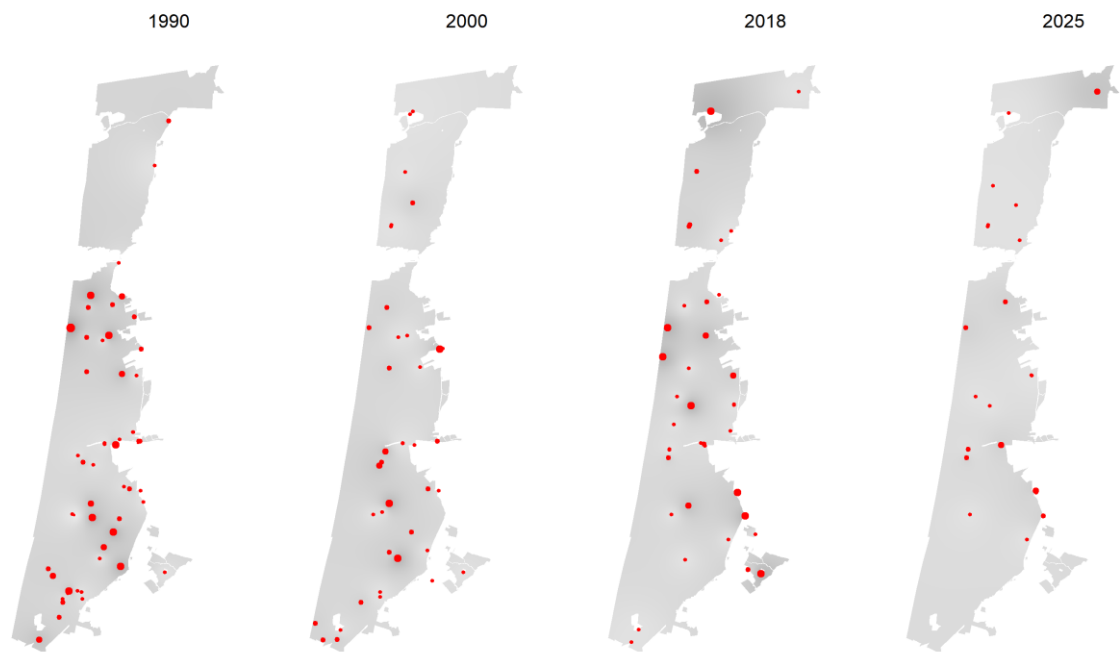
Pertusaria pertusa - Gewoon speldenkussentje



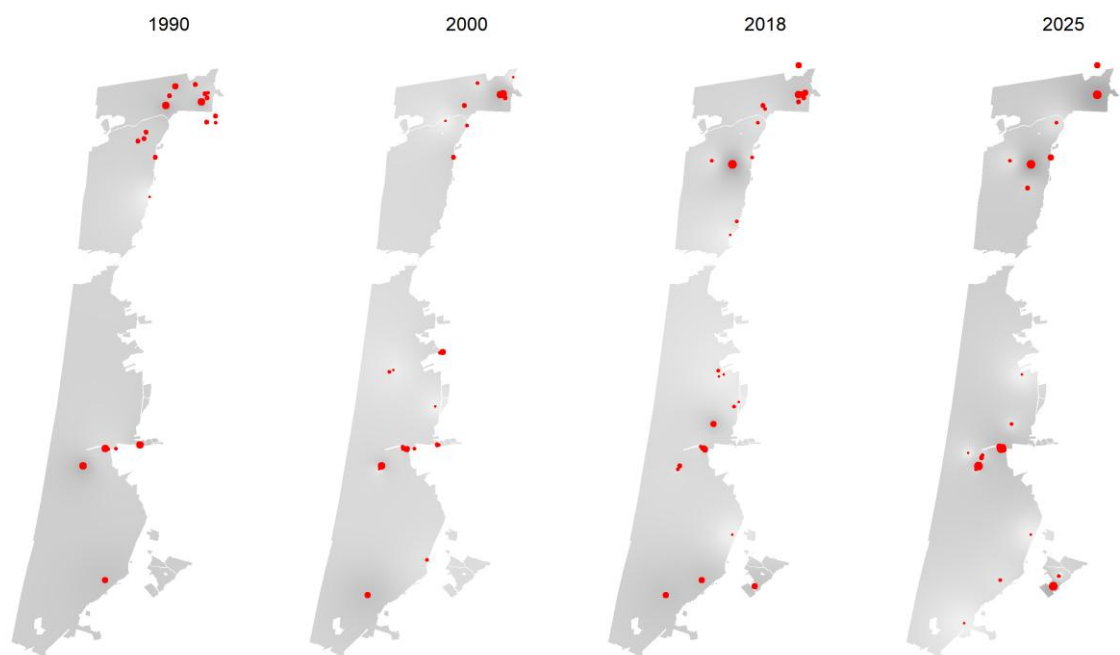
Phaeographis dendritica - Witte runenkorst



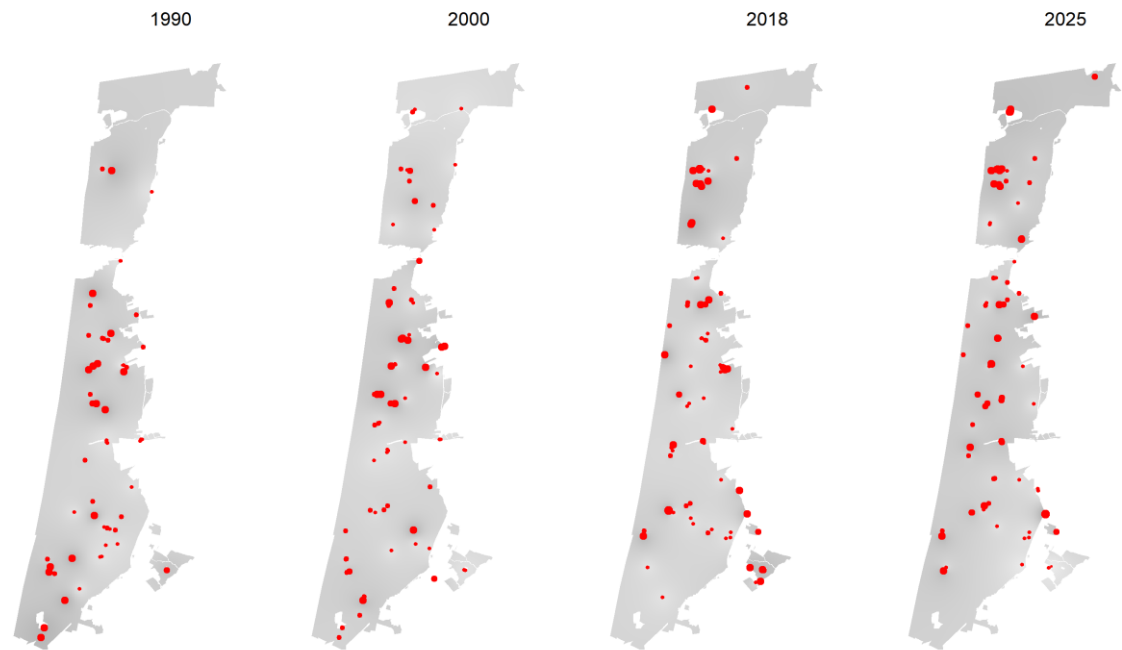
Phaeophyscia orbicularis - Rond schaduwmos



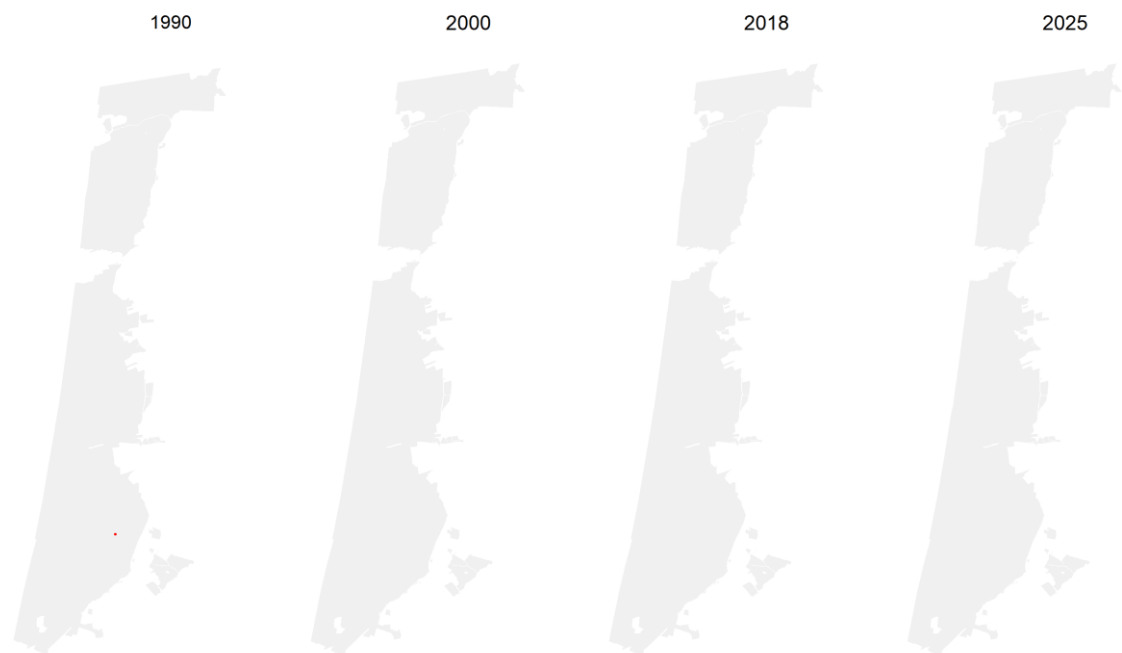
Phlyctis argena - Lichtvlekje



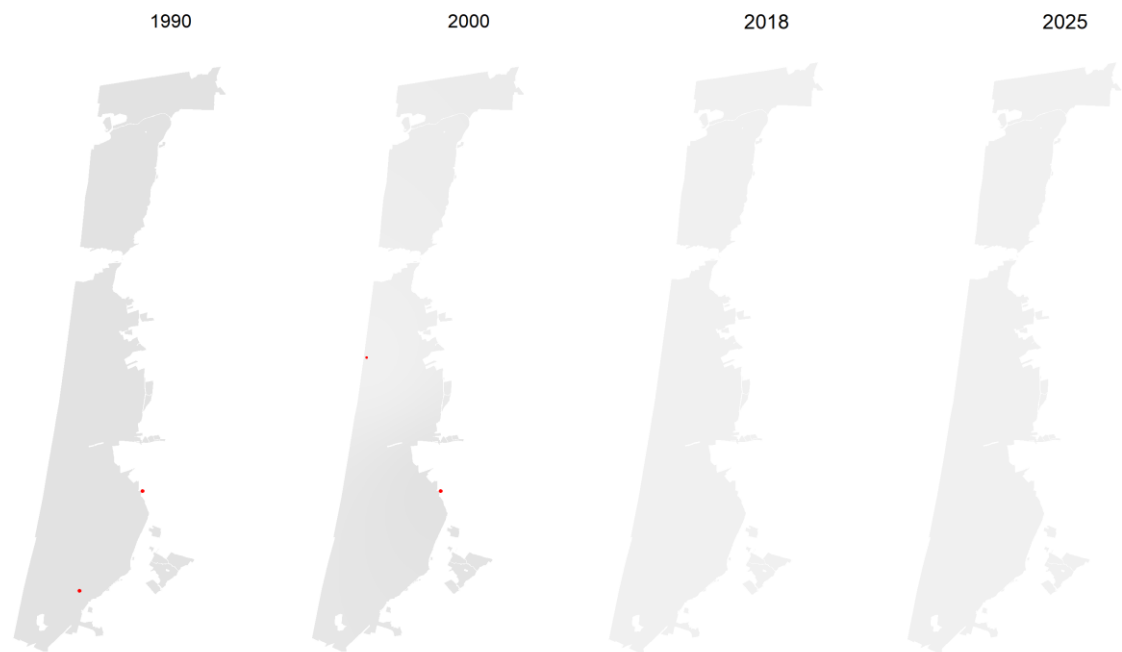
Physcia adscendens - Kapjesvingermos



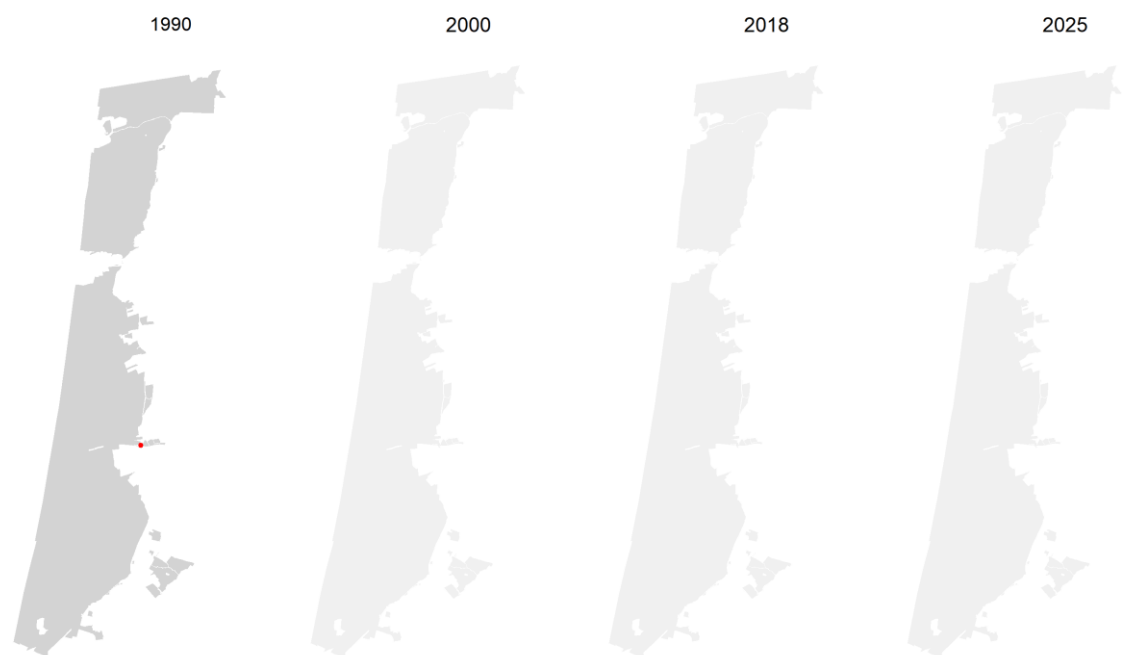
Physcia aipolia - Gemarmerd vingermos



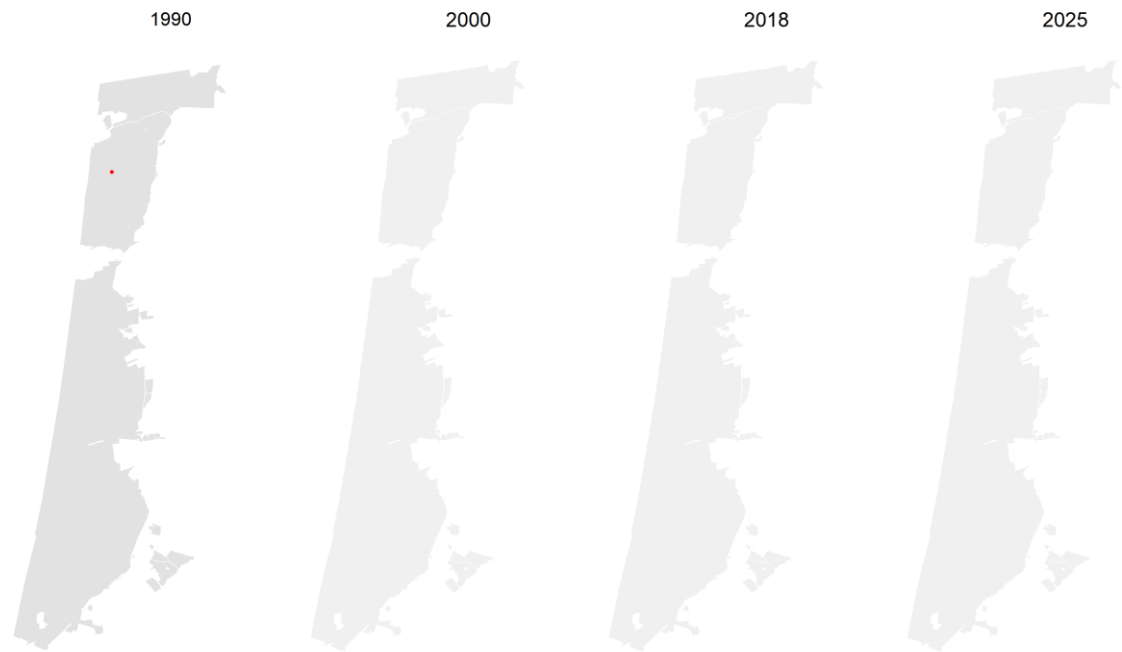
Physcia caesia - Stoeprandvingermos



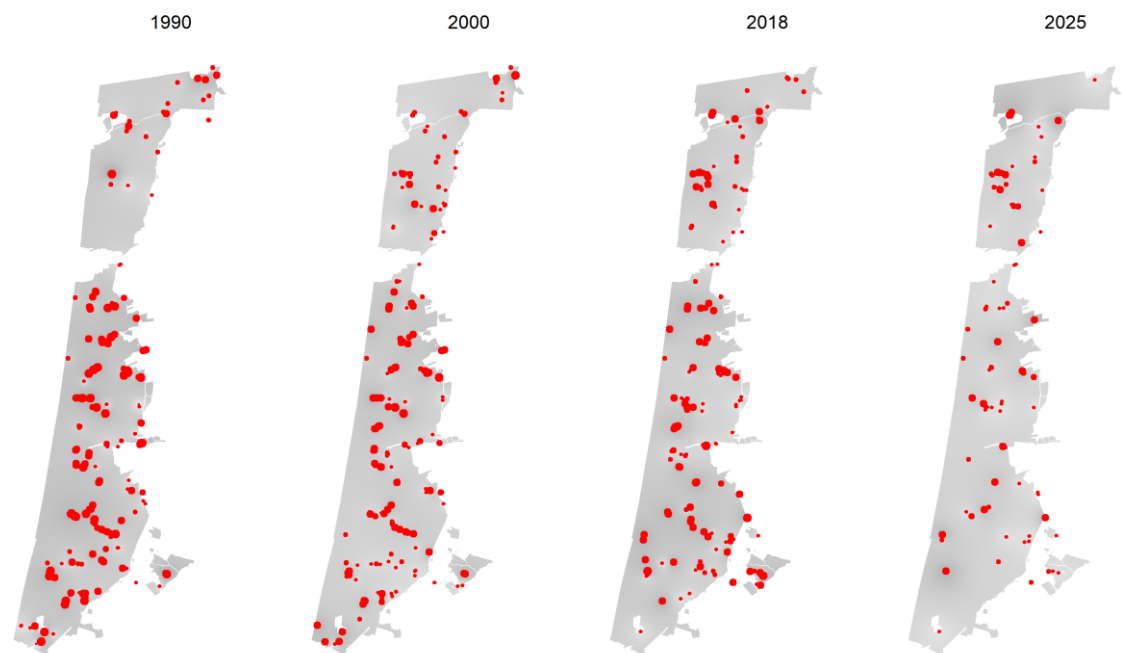
Physcia dubia - Bleek vingermos



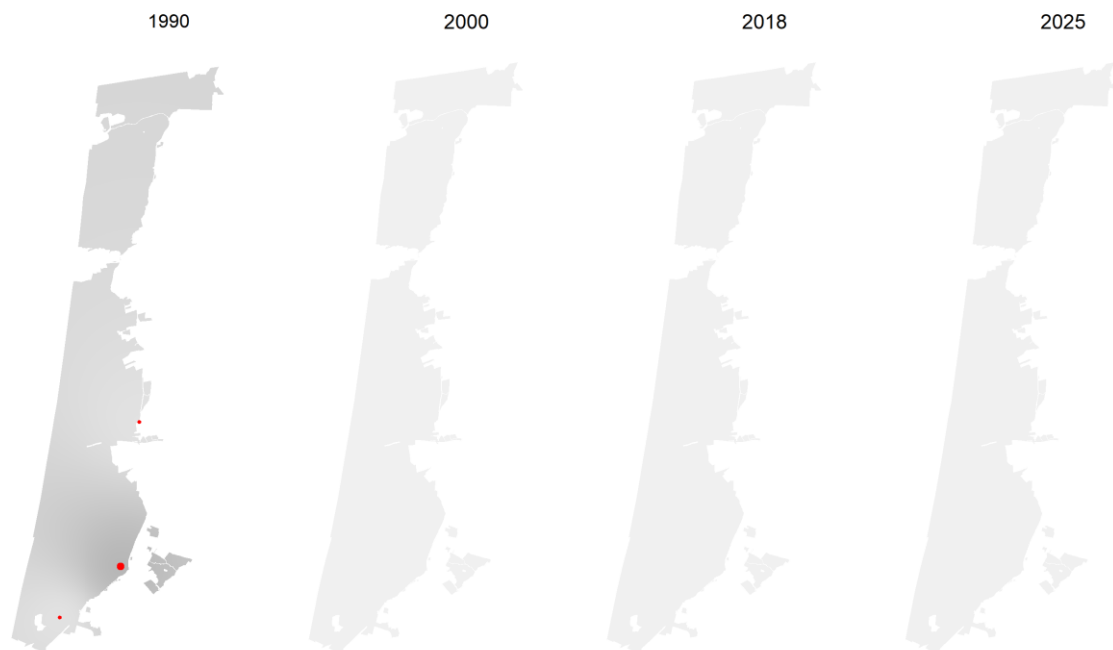
Physcia stellaris - Groot vingermos



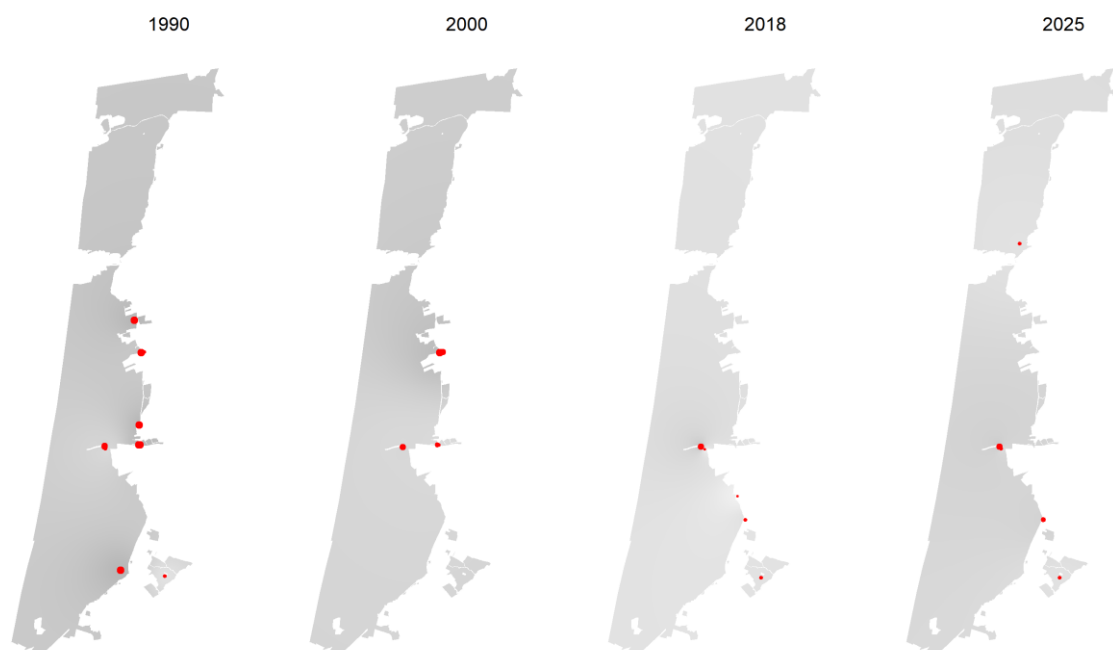
Physcia tenella - Heksenvingermos



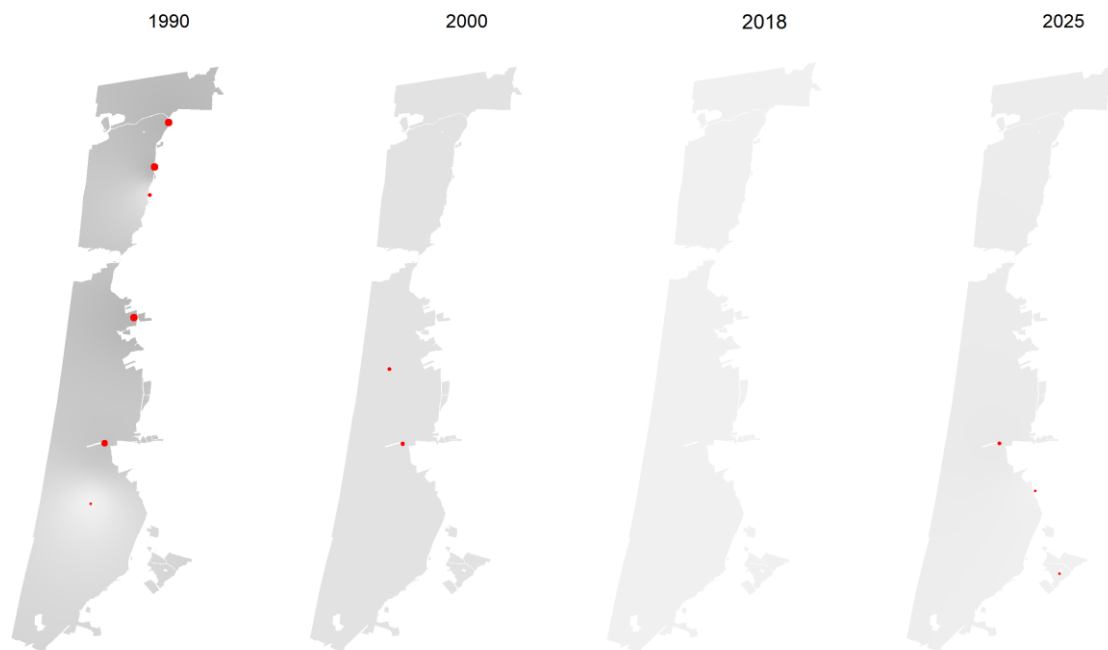
Physconia distorta - Fors rijpmos



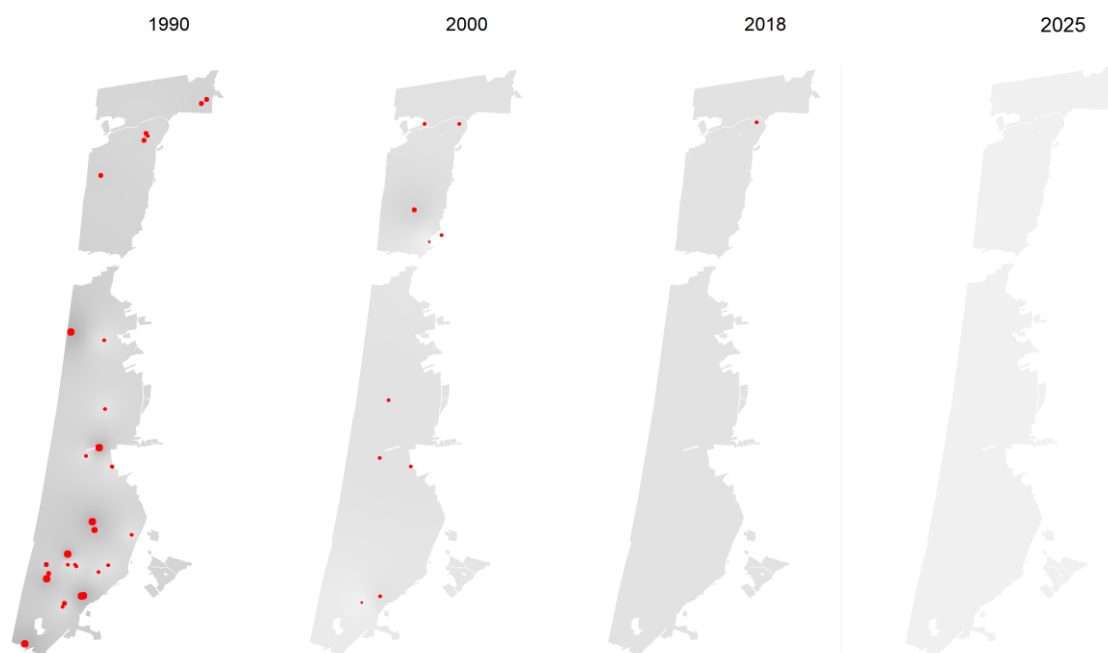
Physconia grisea - Grauw rijpmos



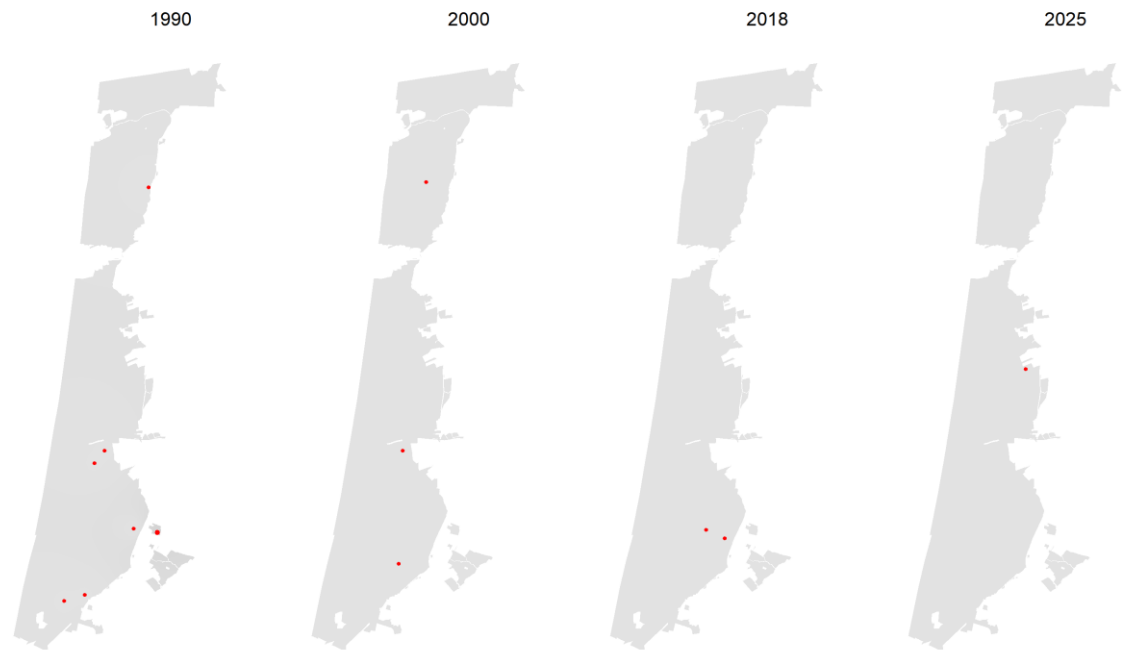
Physconia perisidiosa - Duinrijpmos



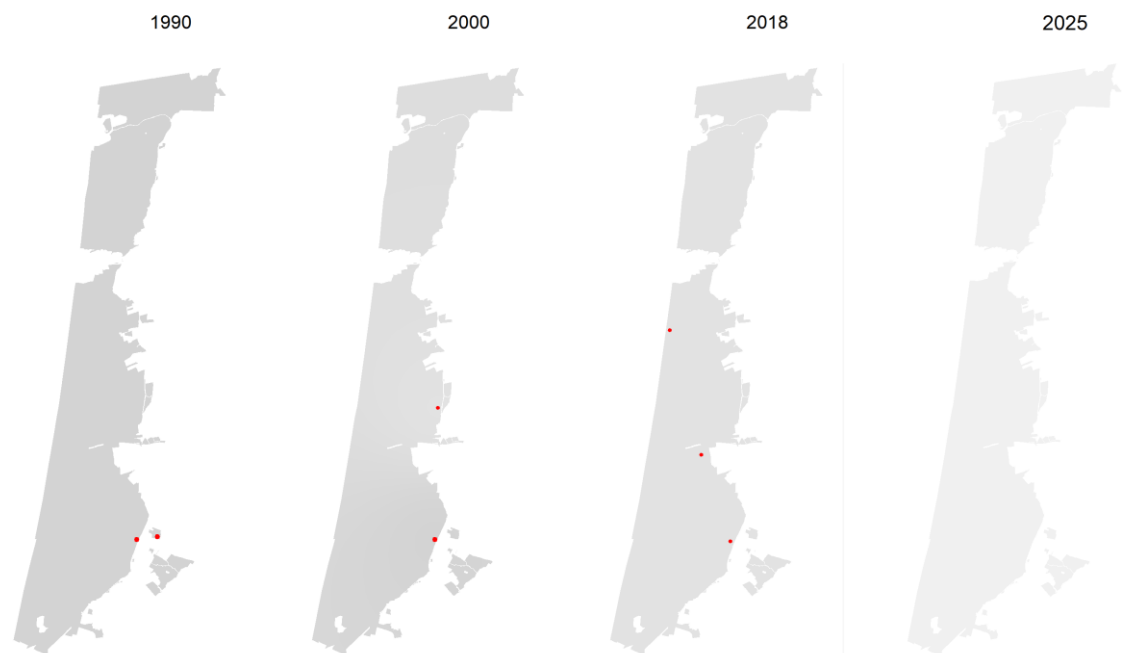
Placynthiella icmalea - Bruine veenkorst



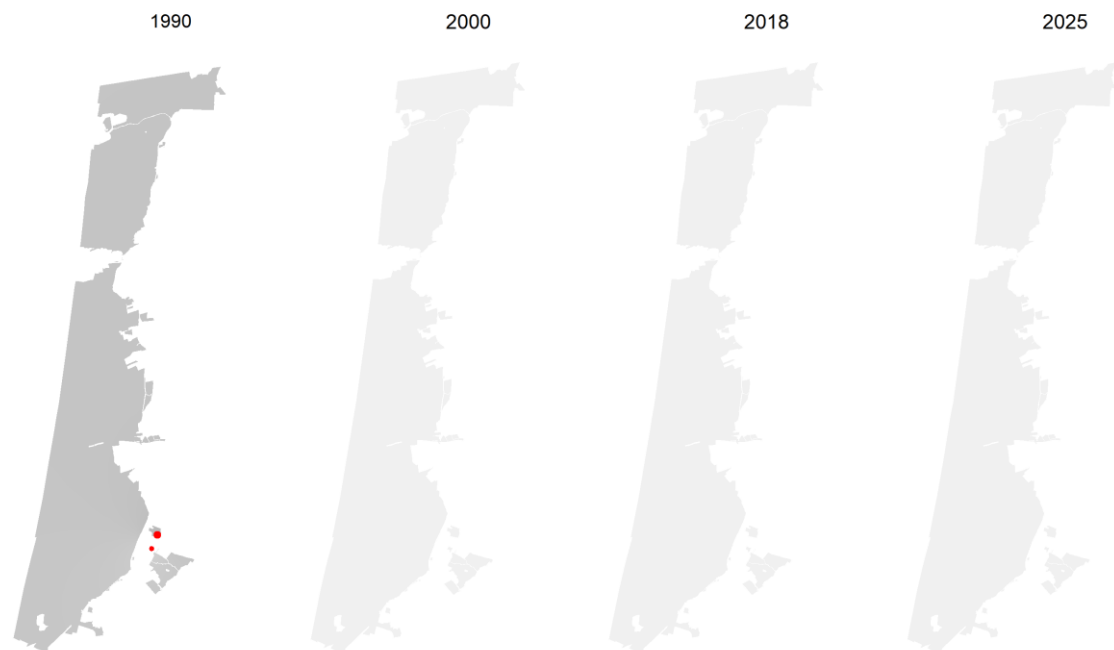
Plagiomnium affine - Rond boogsterrenmos



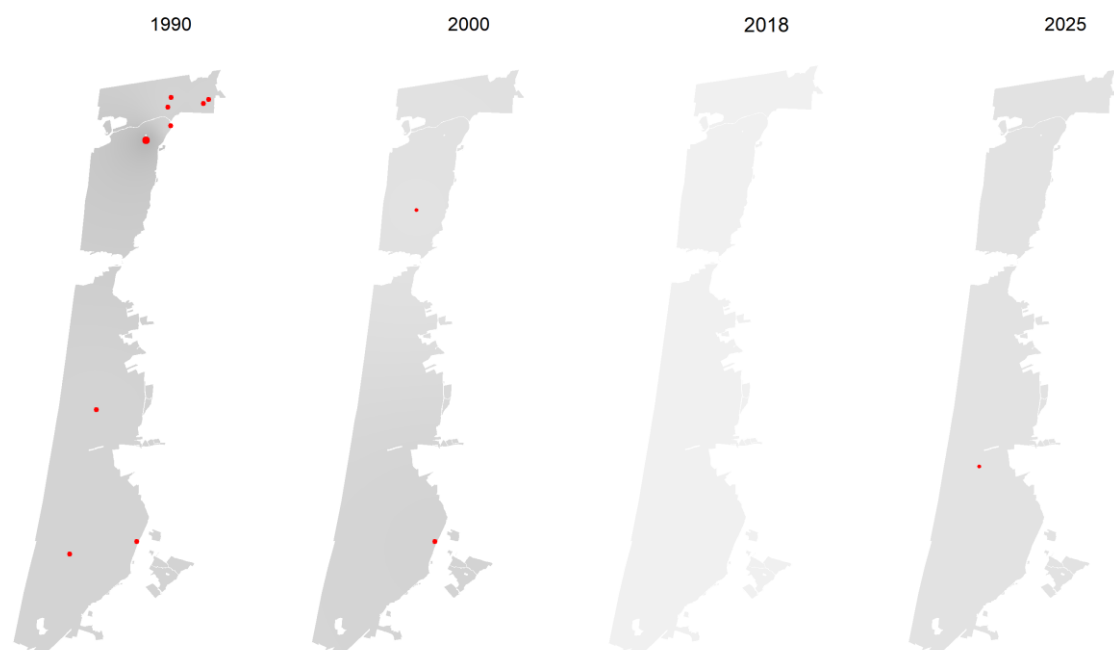
Plagiomnium undulatum - Gerimpeld boogsterrenmos



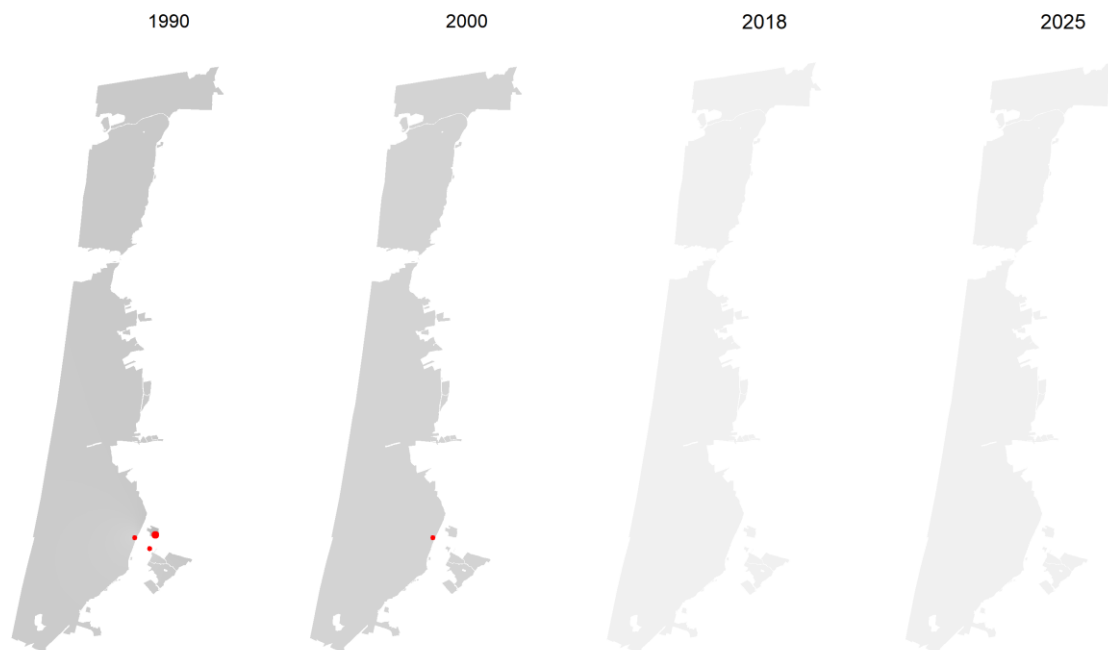
Plagiothecium denticulatum var. *denticulatum* -



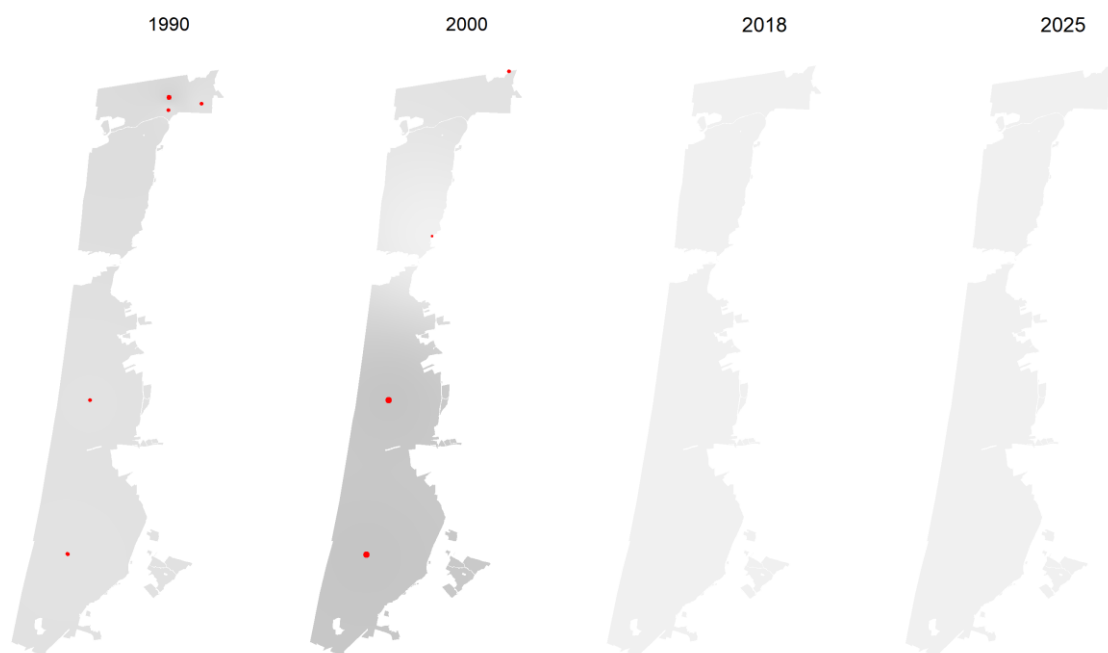
Plagiothecium laetum - Krom platmos



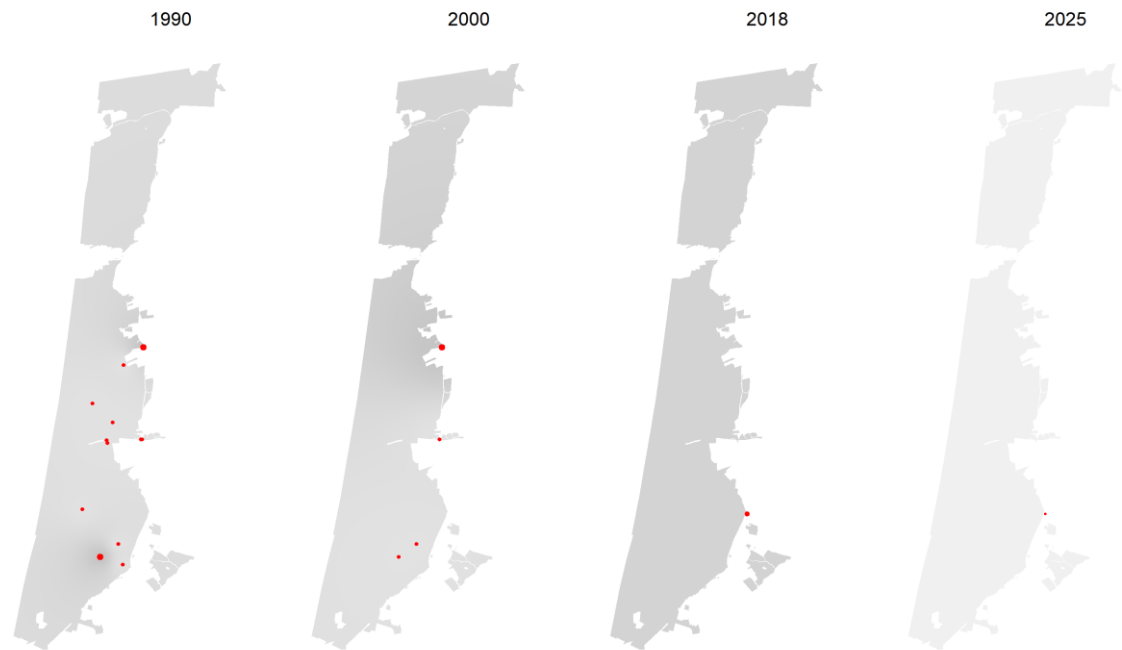
Plagiothecium nemorale - Groot platmos



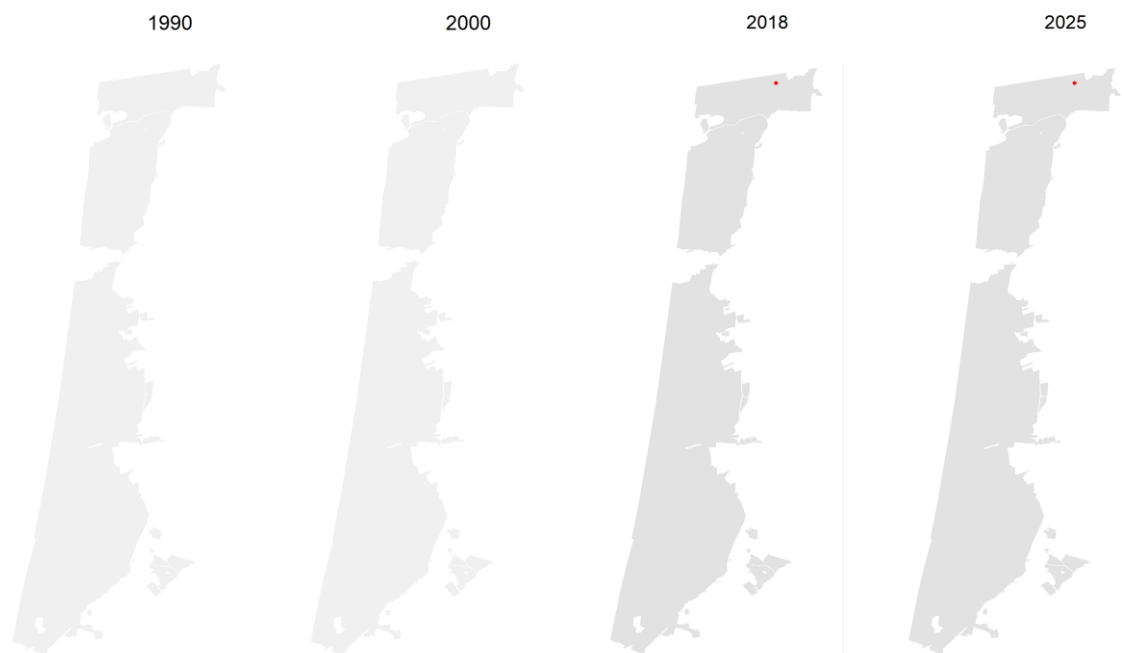
Platismatia glauca - Groot boerenkoolmos



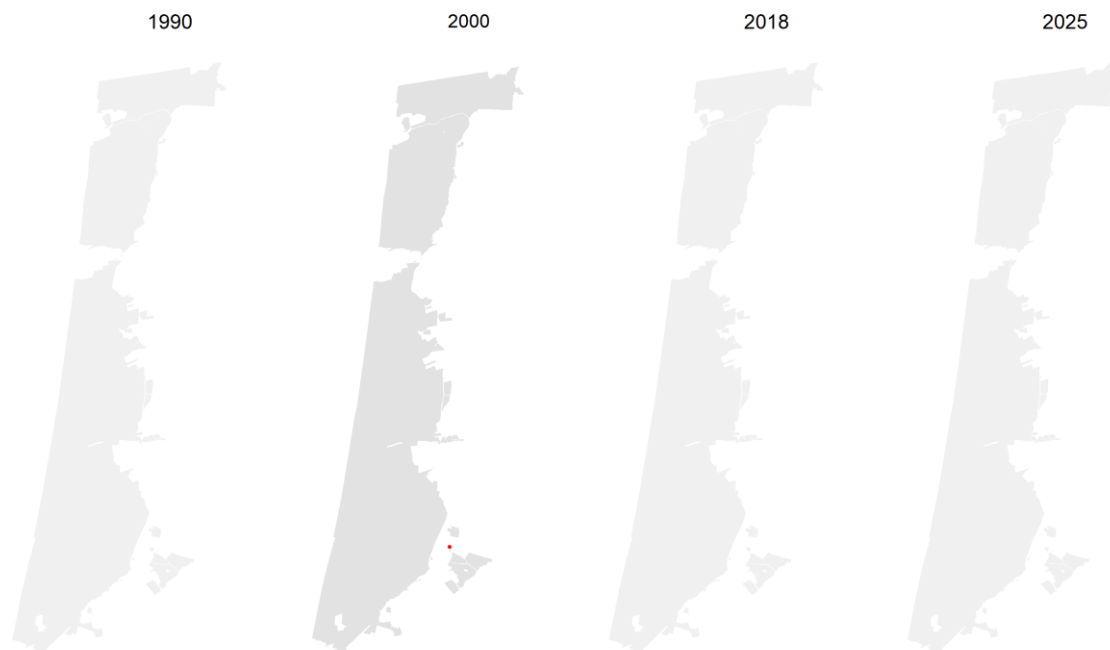
Pleurosticta acetabulum - Olijf-schildmos



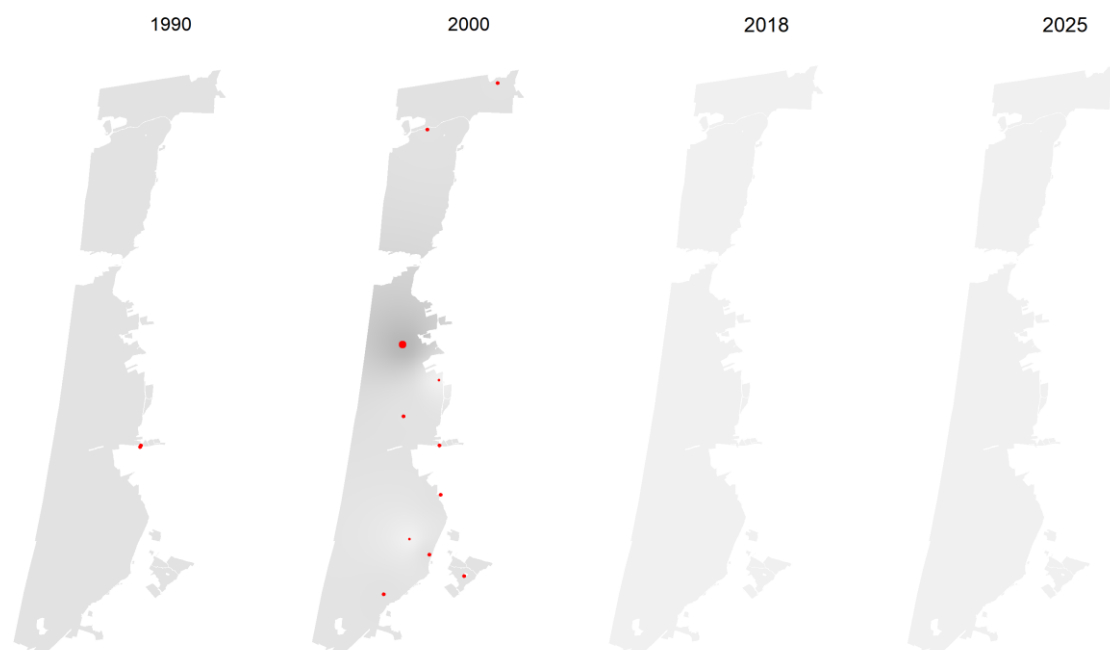
Pleurozium schreberi - Bronsmos



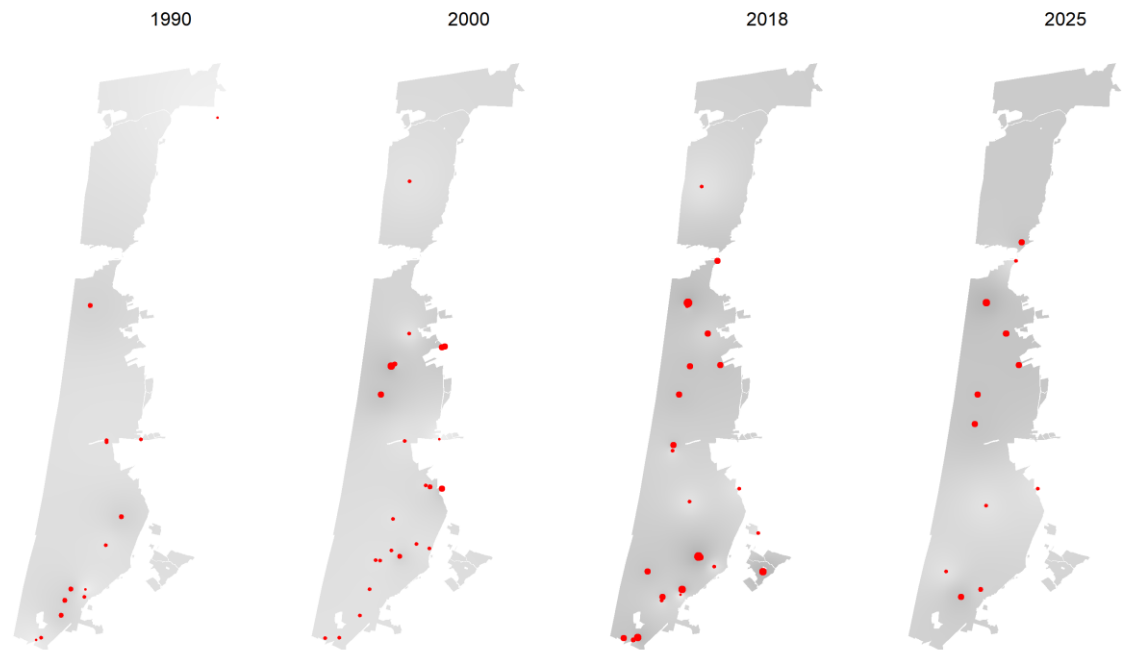
Pohlia nutans - Gewoon peermos



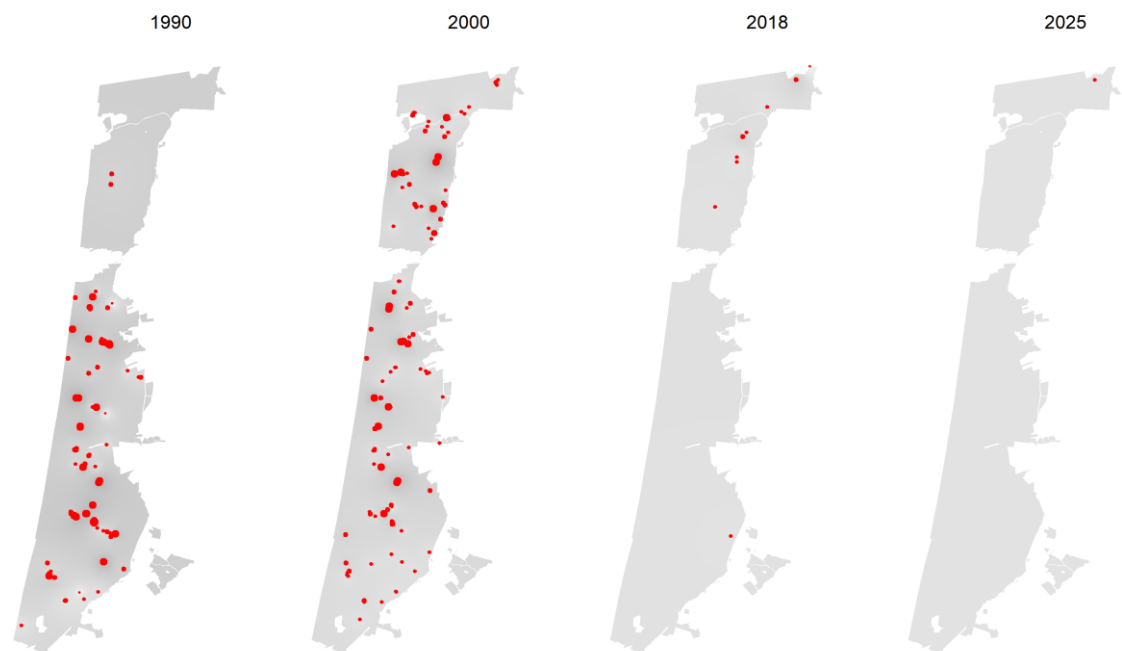
Polysiphonia candelaria - Kroezig dooiermos



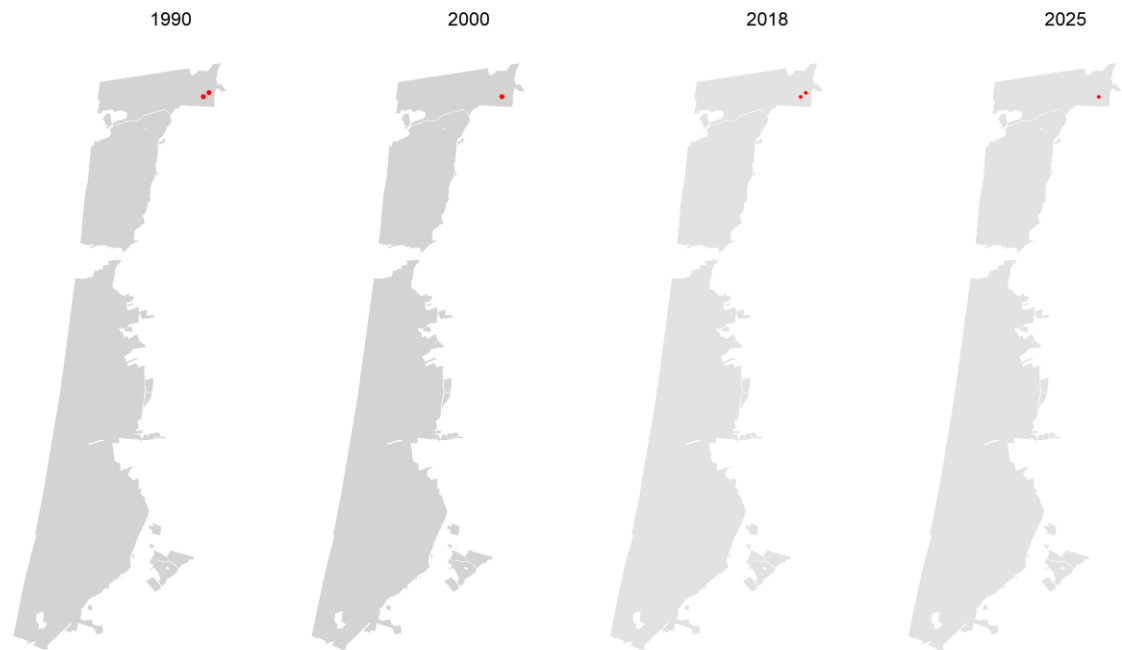
Polycauliona phlogina - Boomcitroenkorst



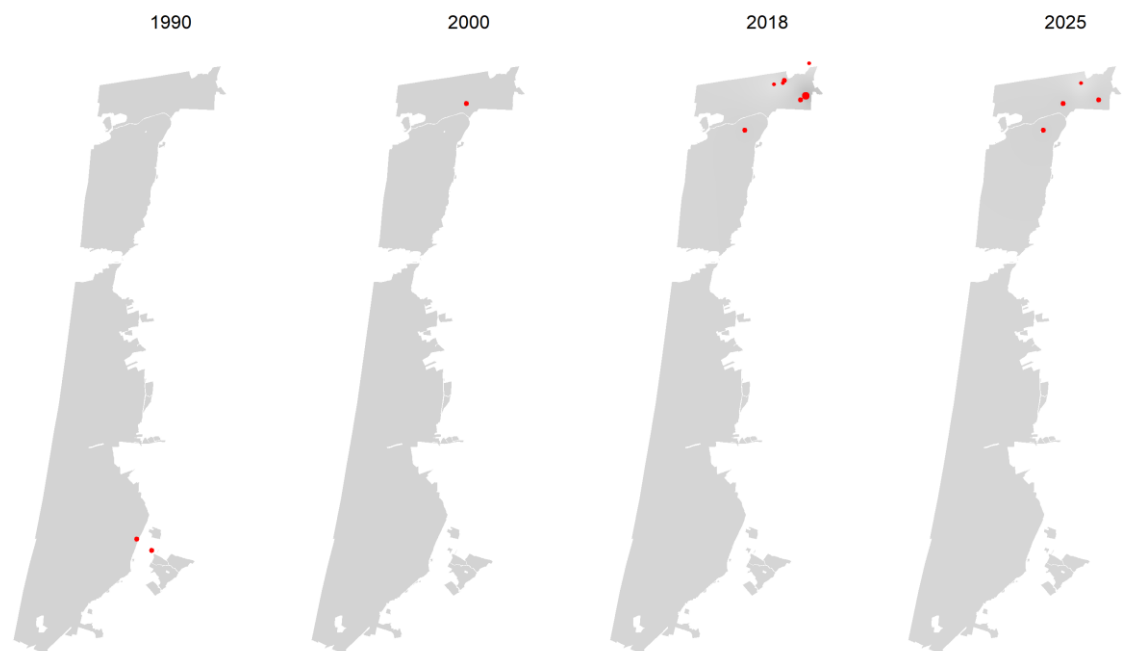
Polycauliona polycarpa - Klein dooiermos



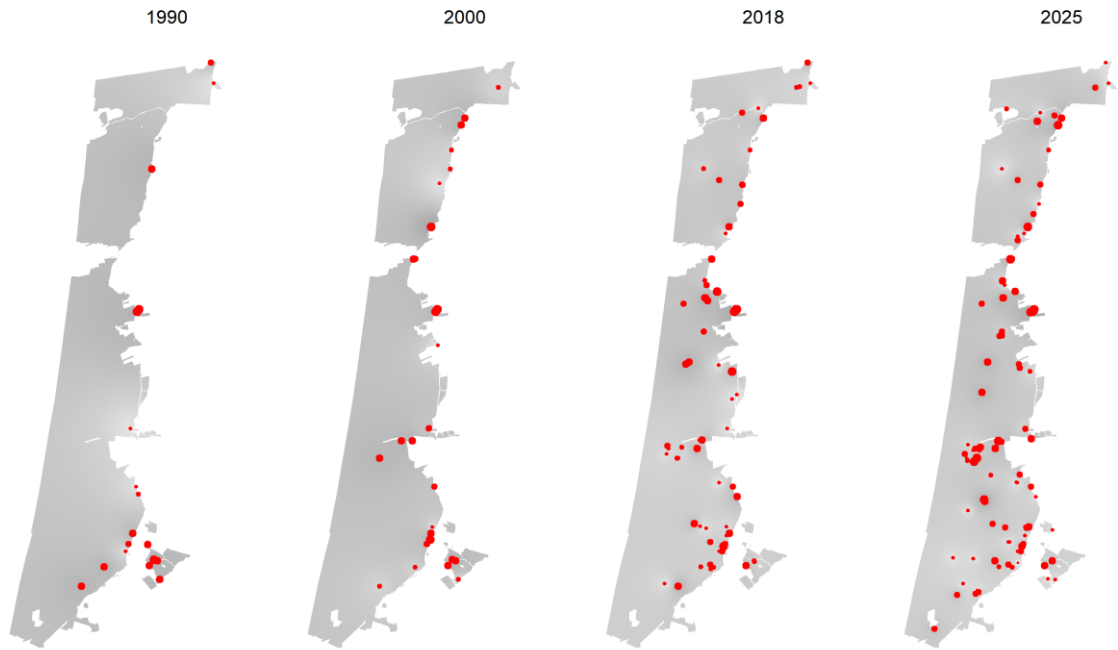
Polytrichum commune - Gewoon haarmos



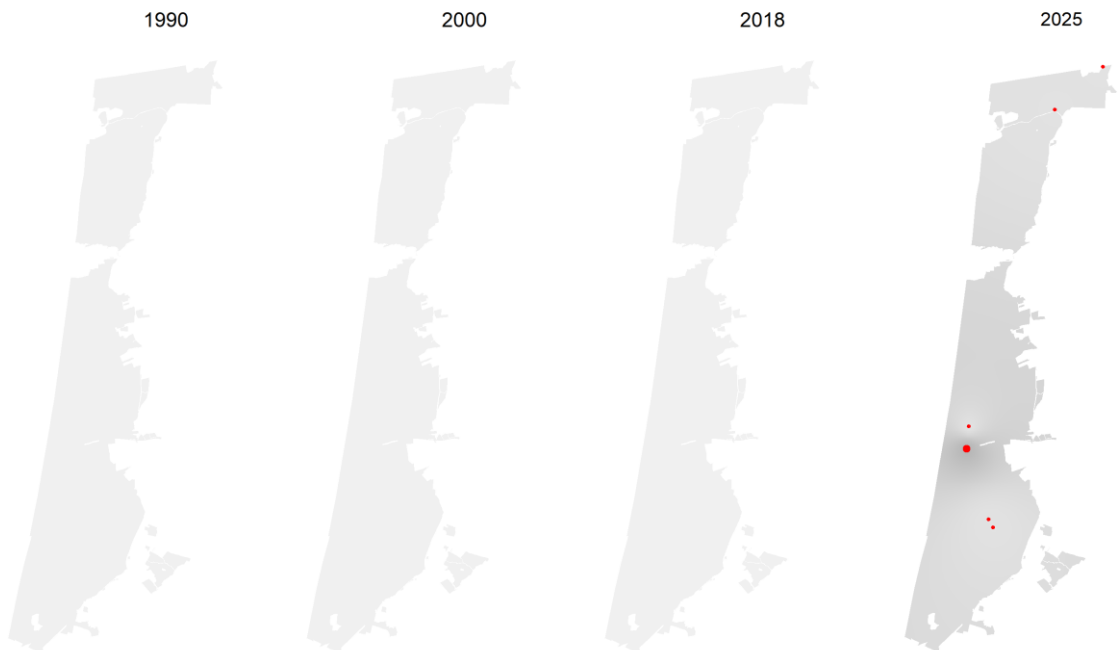
Polytrichum formosum - Fraai haarmos



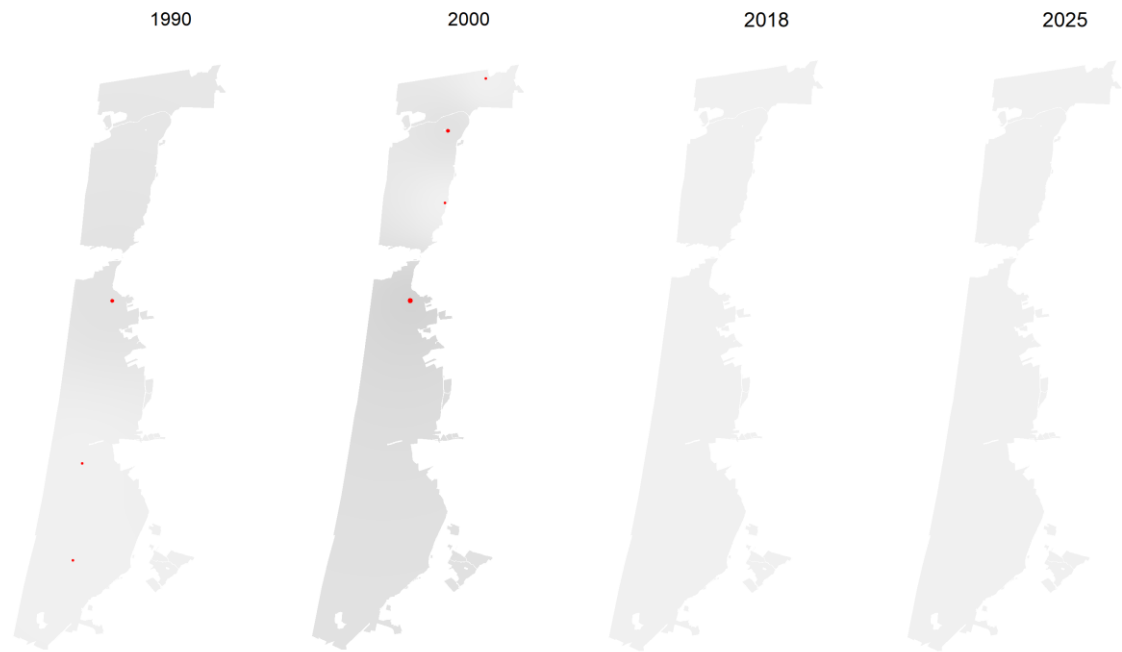
Porina aenea - Schors-olievlekje



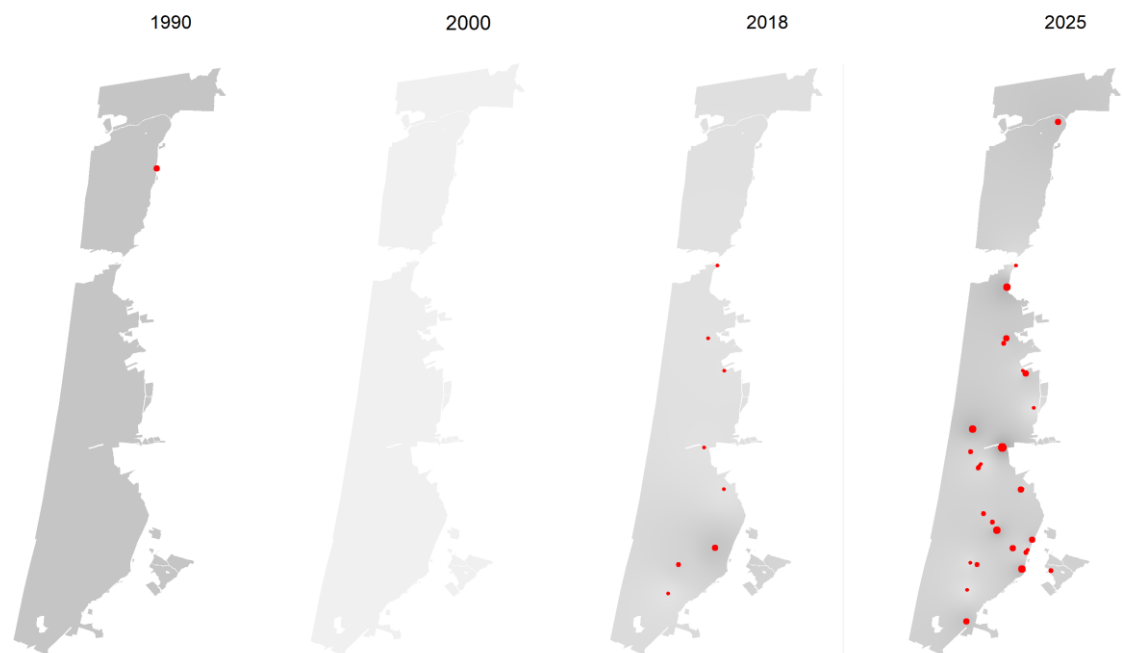
Porina byssophila - Rommelig olievlekje



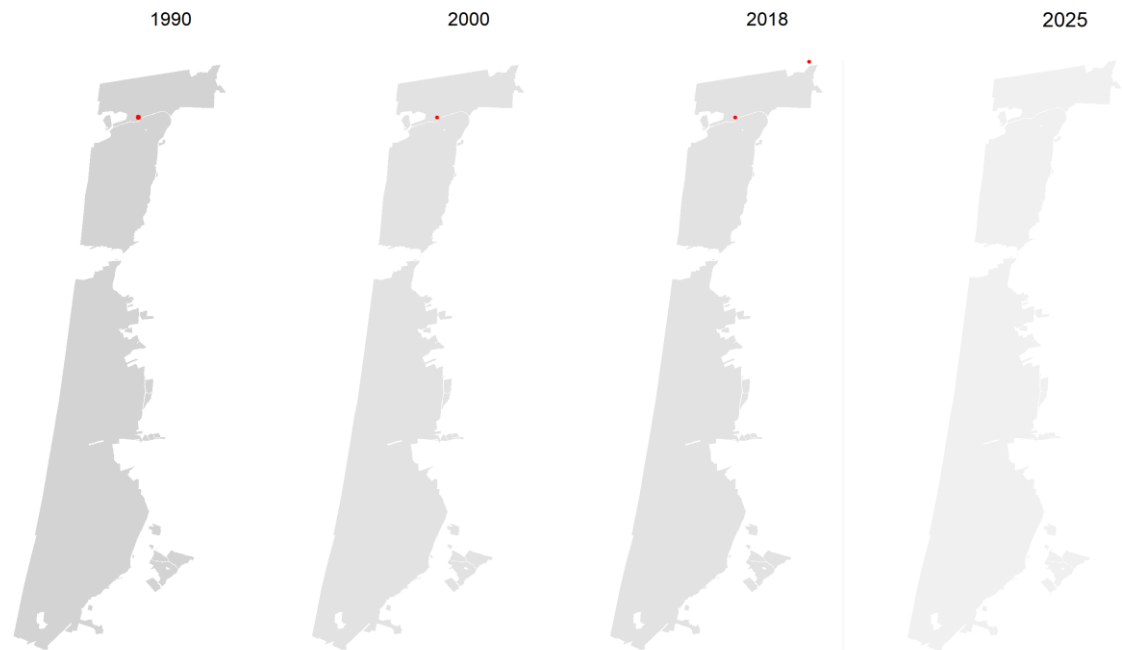
Pseudevernia furfuracea - Purper geweimos



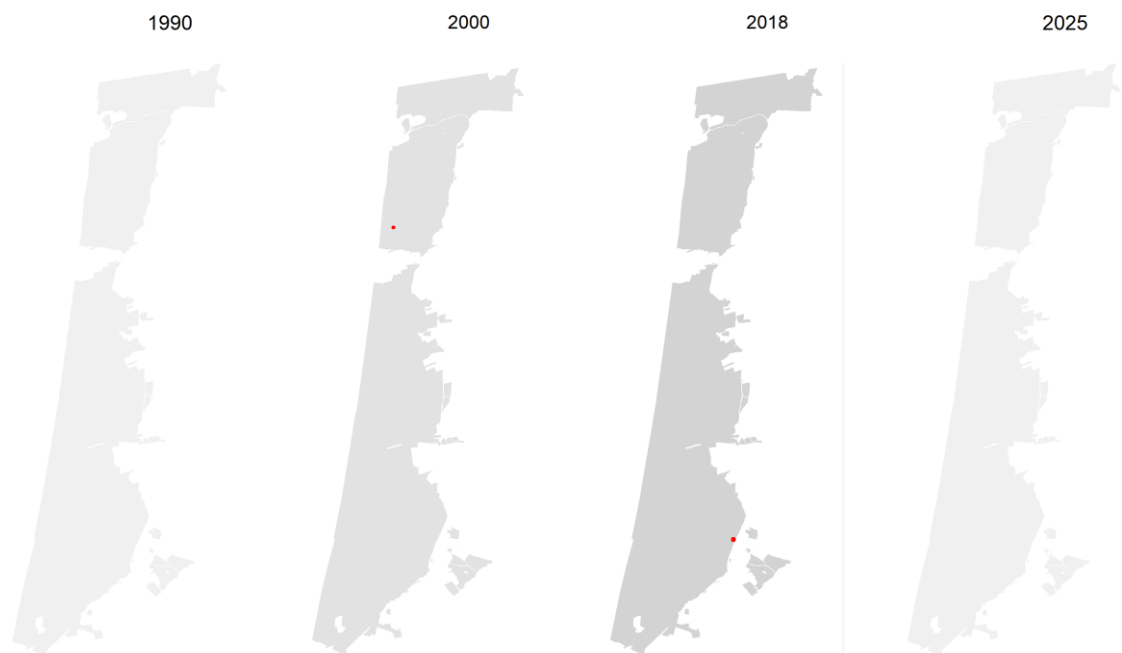
Pseudoschizatomma rufescens - Verzonken schriftmos



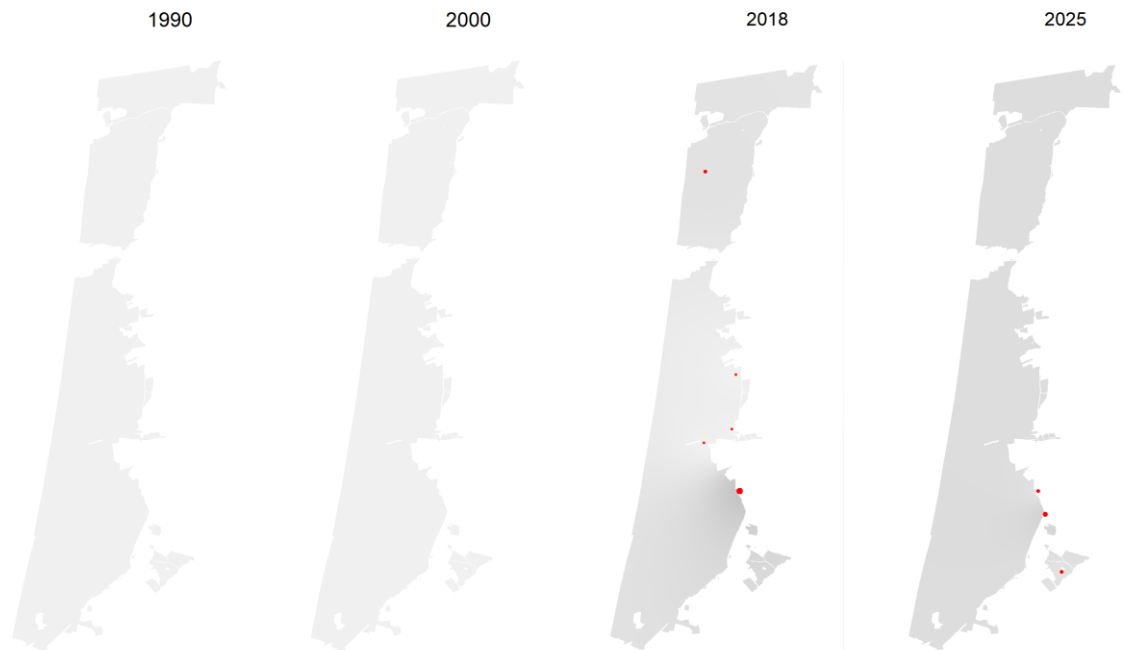
Pseudoscleropodium purum - Groot laddermos



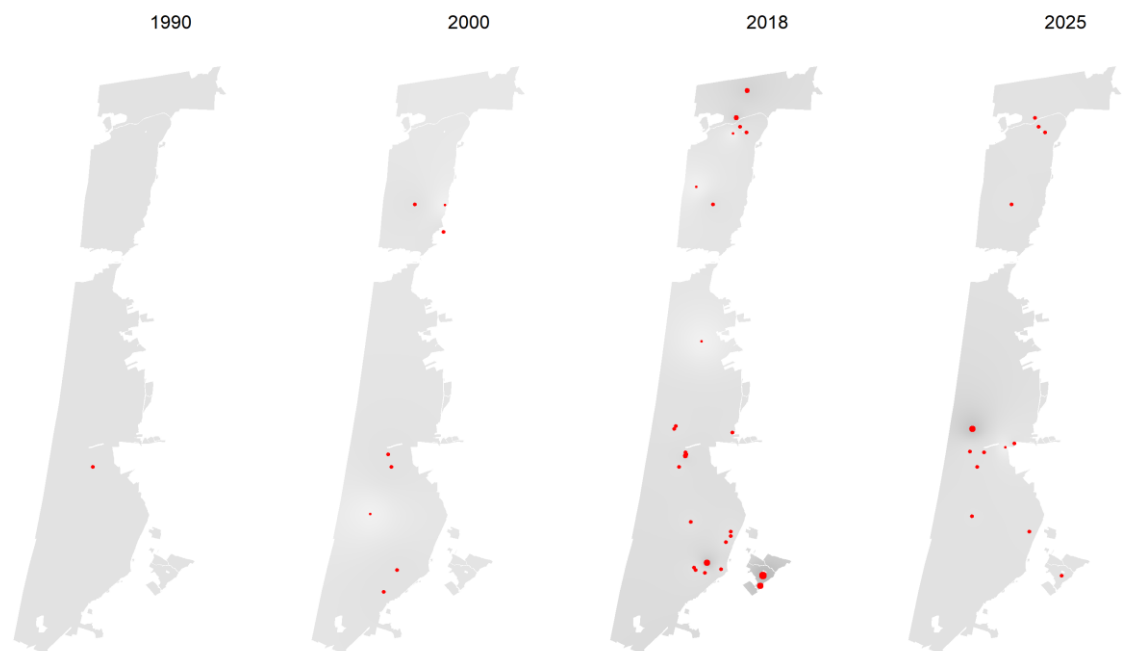
Psoroglaena stigonemoides - Charamos



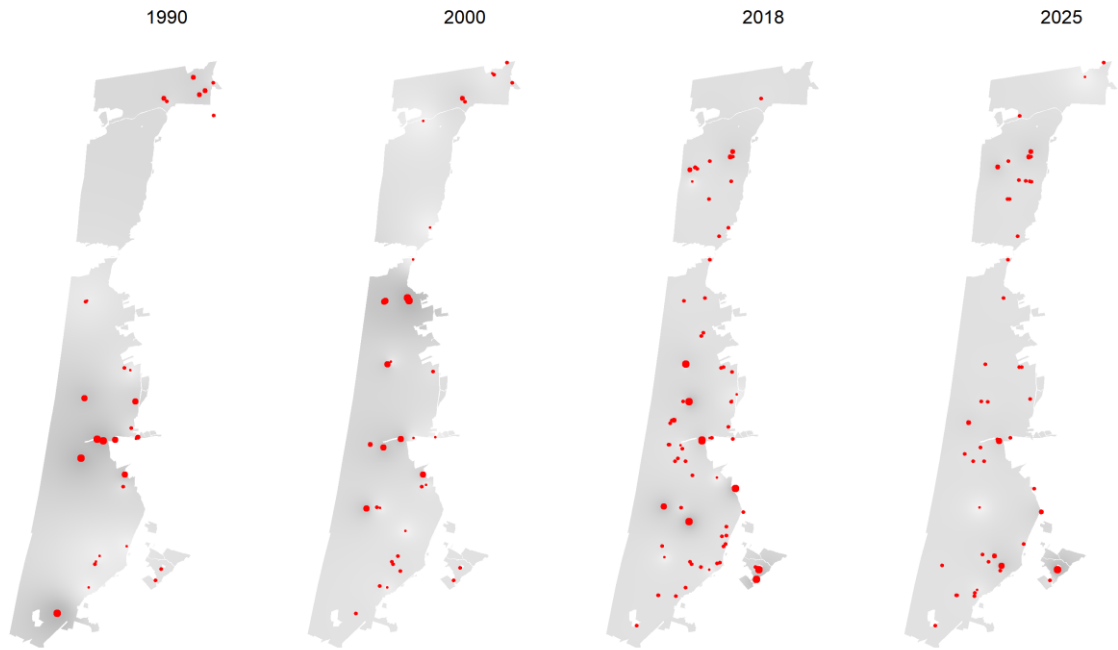
Punctelia borrieri - Witstippelschildmos



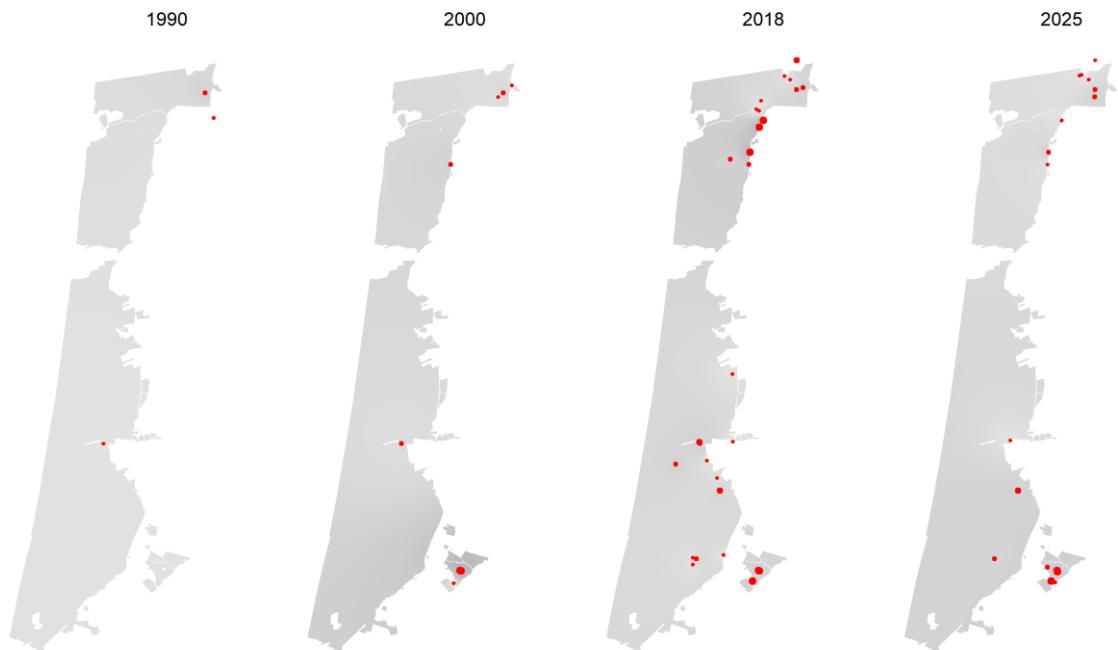
Punctelia jeckeri - Rijpschildmos



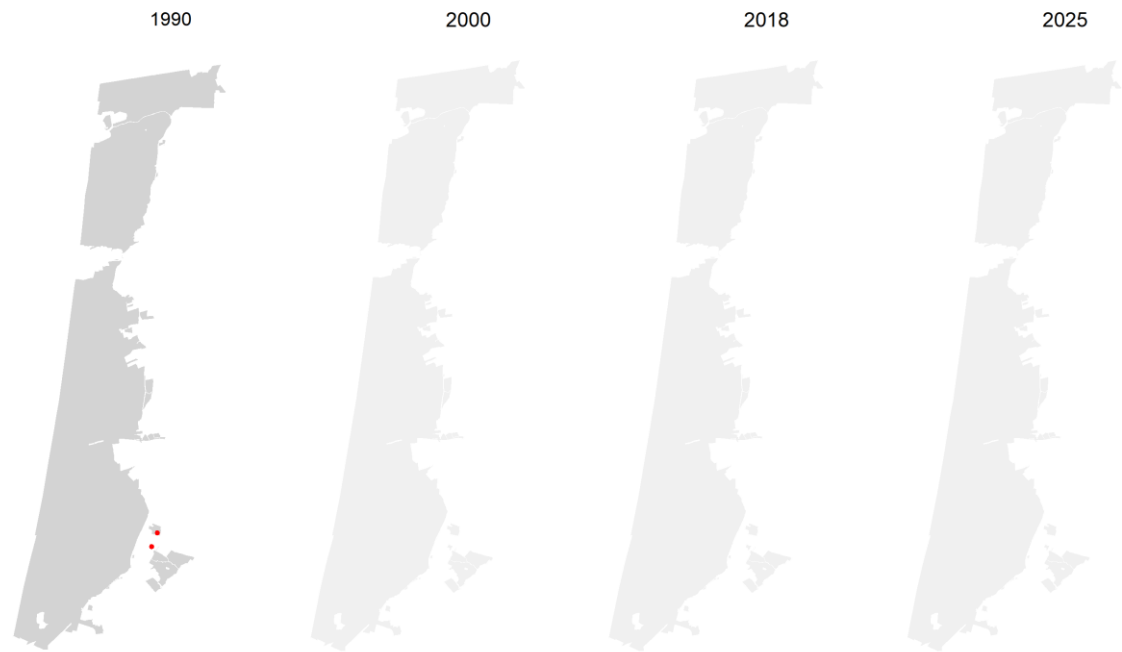
Punctelia subrudecta - Gestippeld schildmos



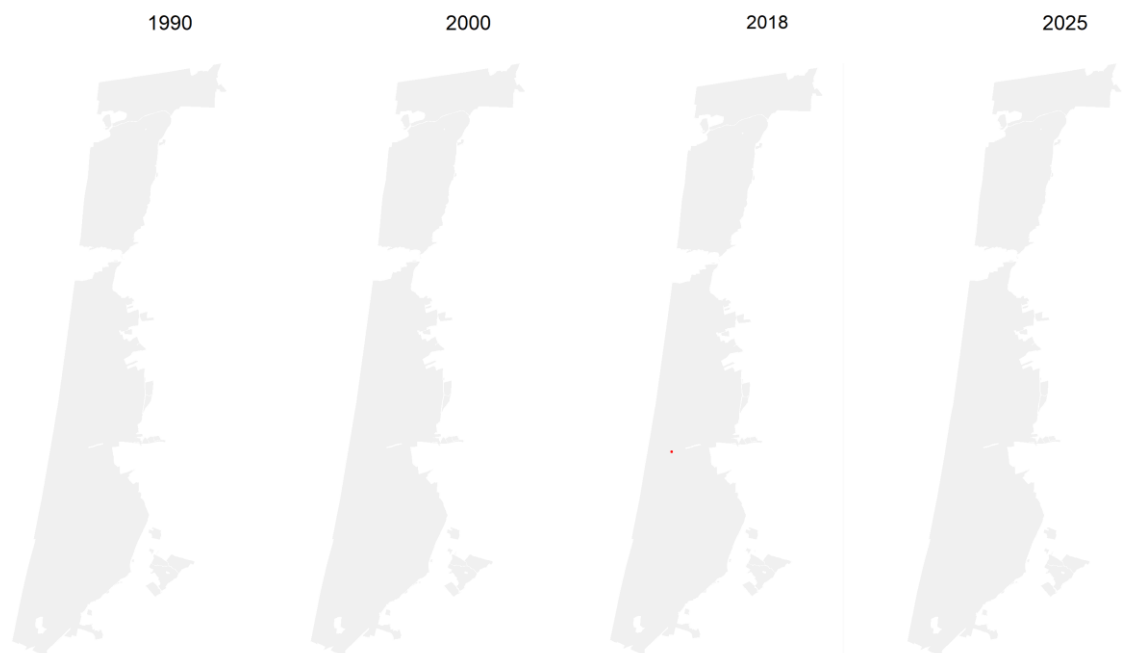
Pyrrhospora quernea - Grove mosterdkorst



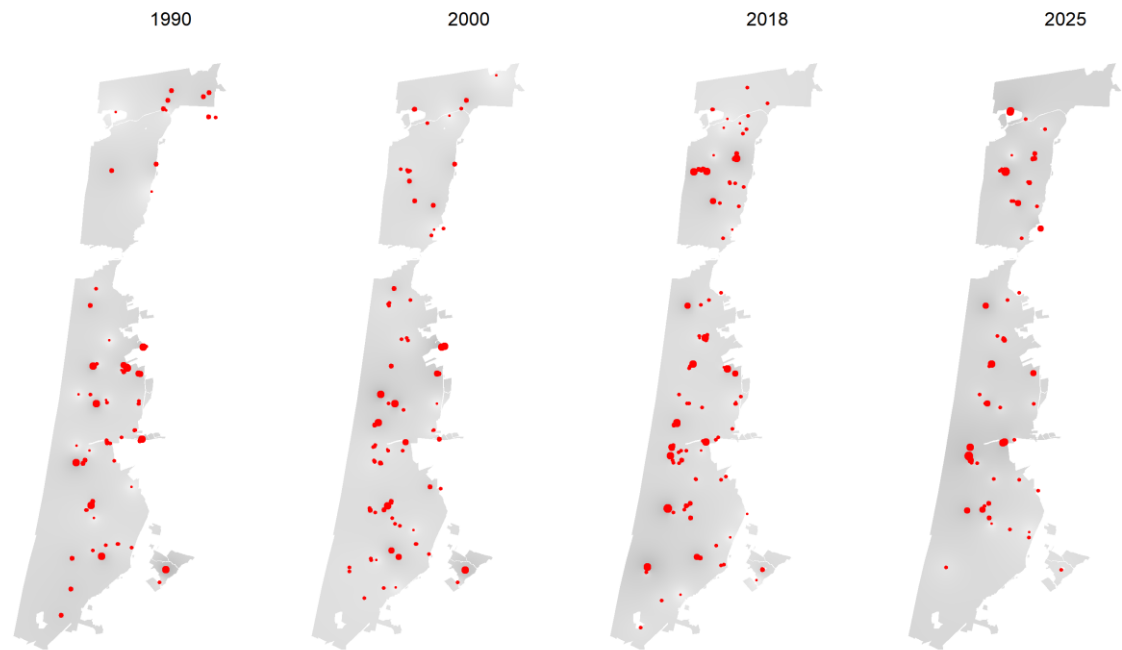
Radula complanata - Gewoon schijfjesmos



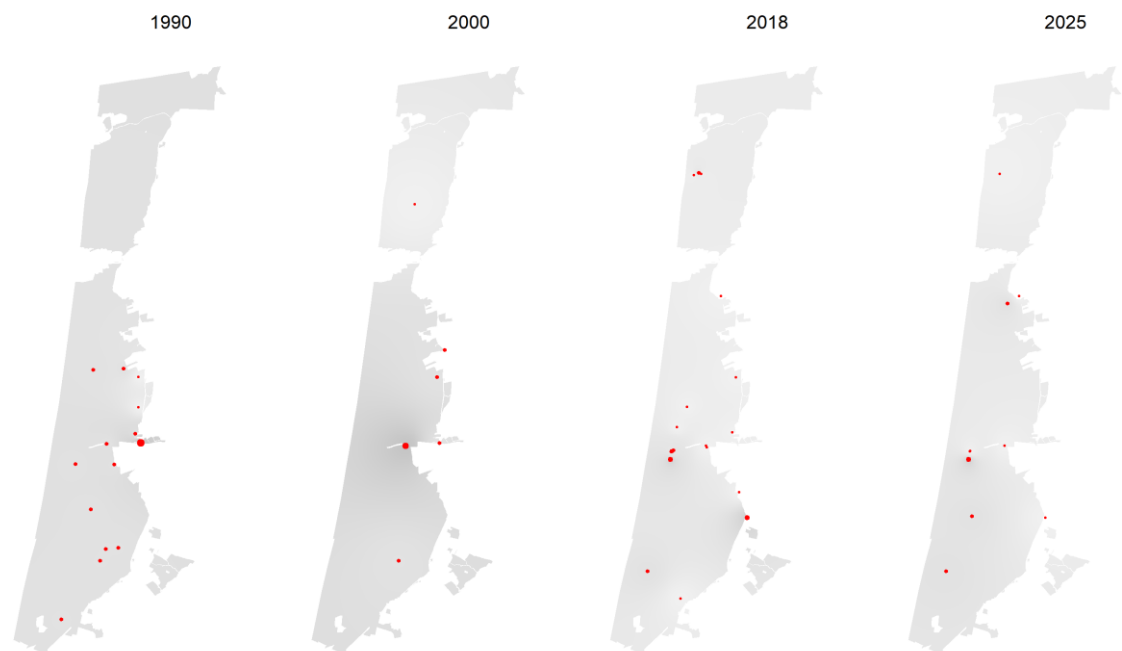
Ramalina canariensis - Breed takmos



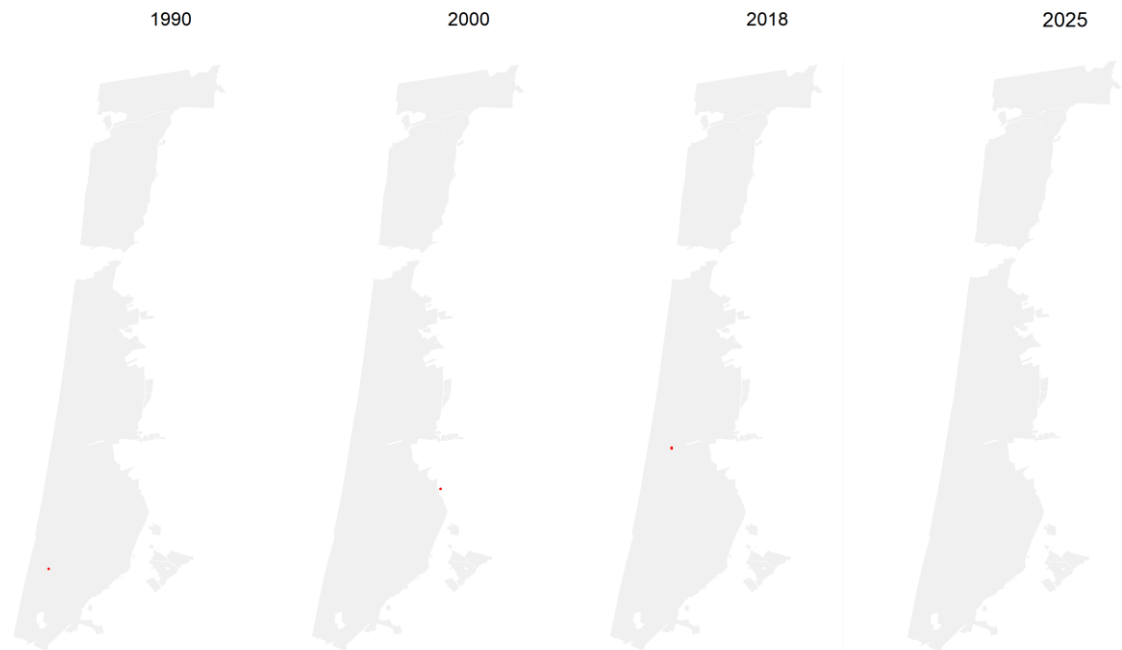
Ramalina farinacea - Melig takmos



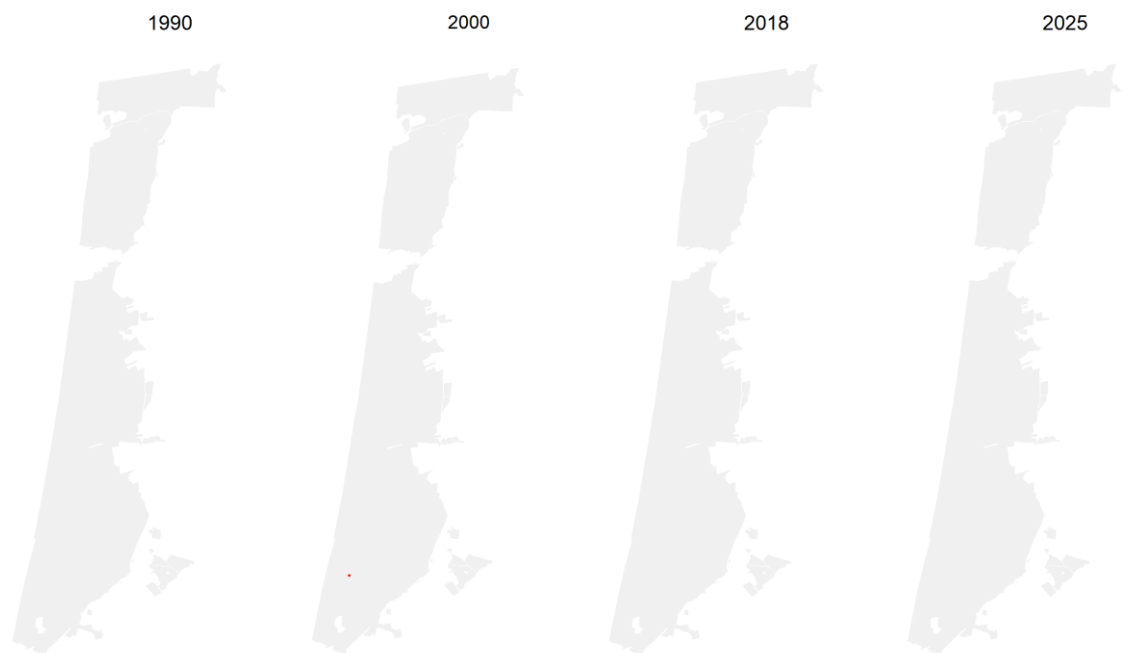
Ramalina fastigiata - Trompettakmos



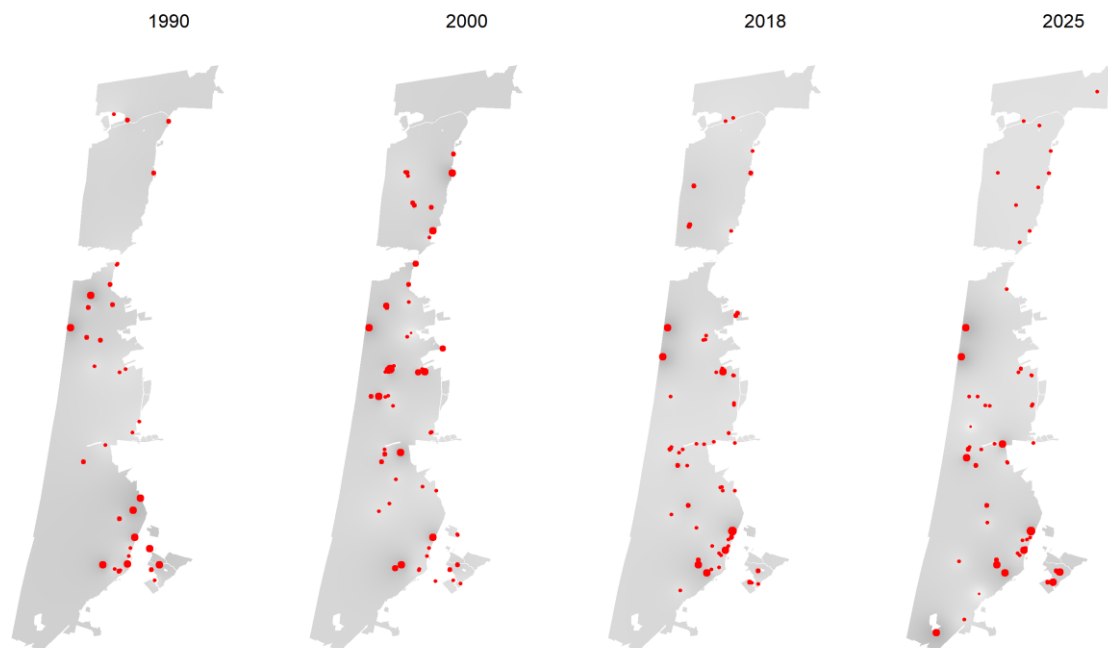
Ramalina fraxinea - Groot takmos



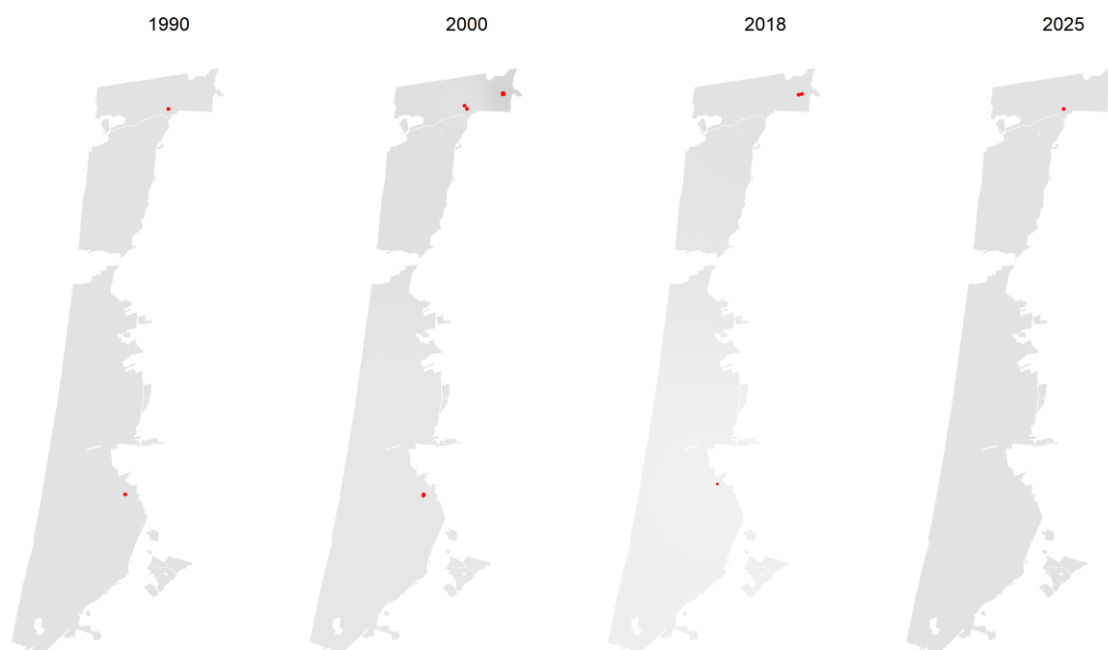
Ramalina lacera - Waiertakmos



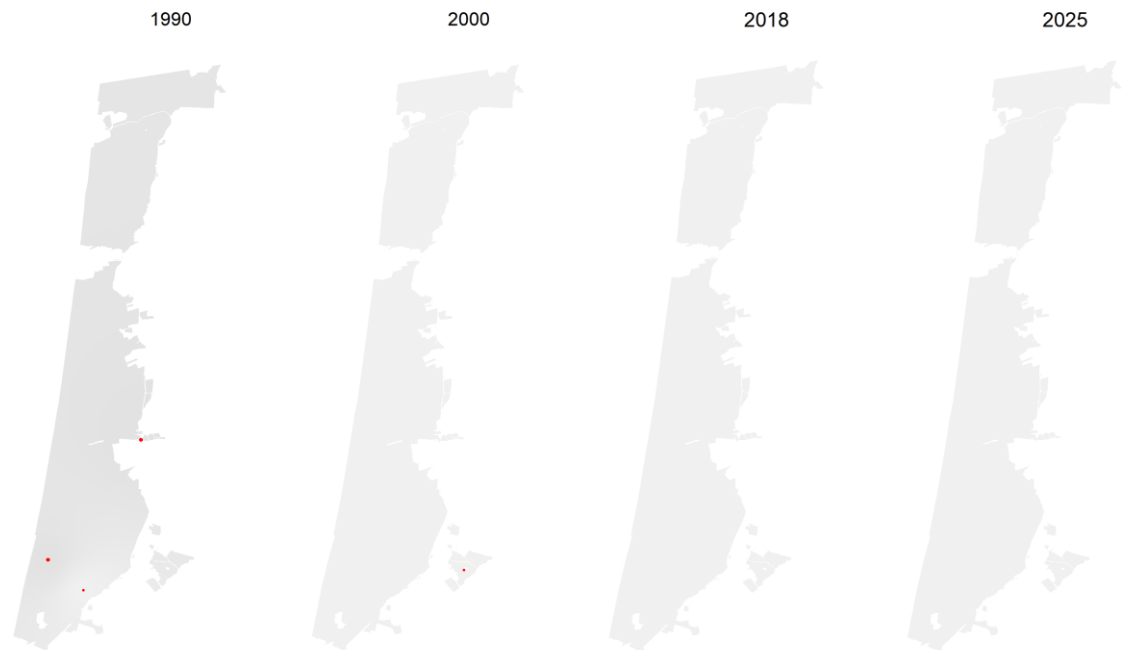
Rhynchostegium confertum - Boomsnavelmos



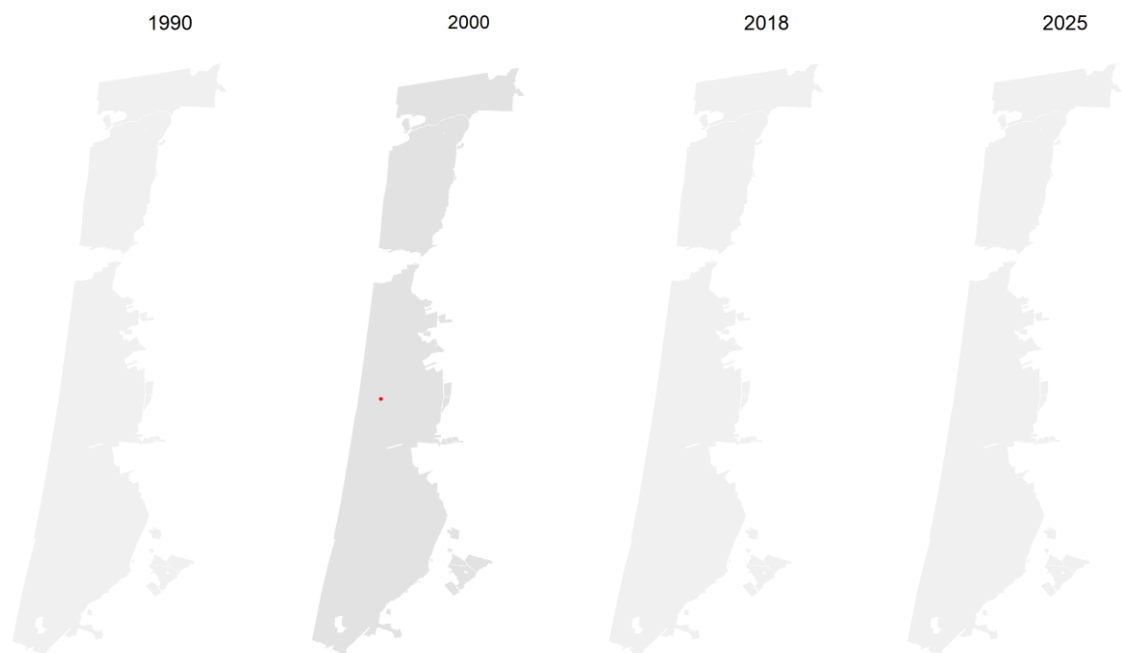
Rinodina efflorescens - Bleke peperkorst



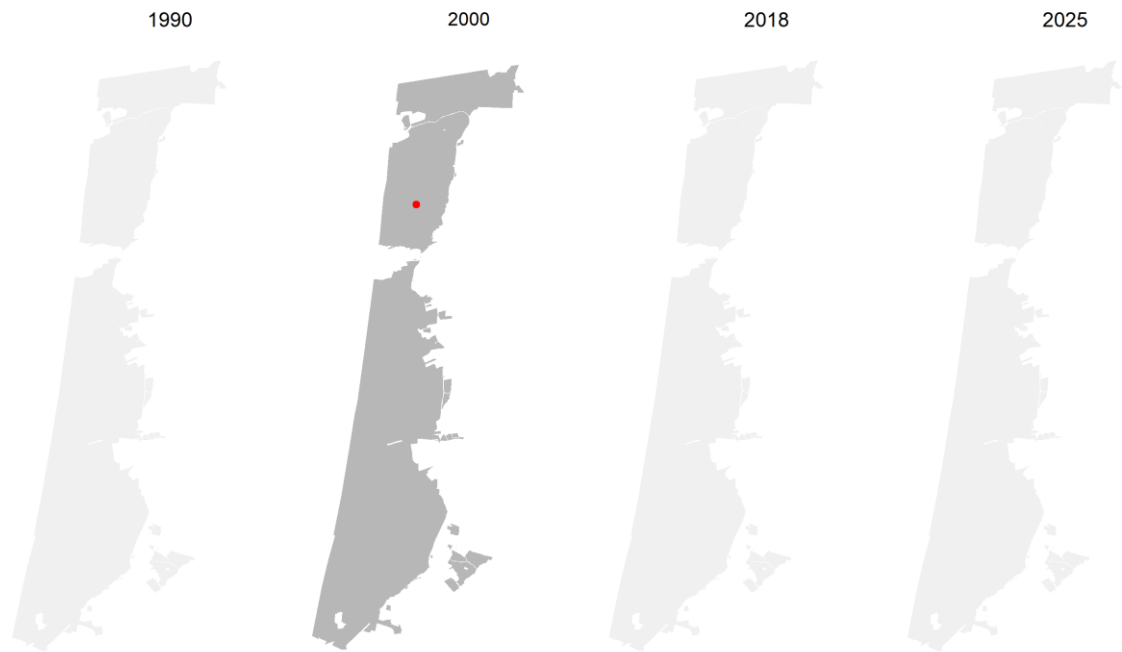
Rinodina oleae - Donkerbruine schotelkorst



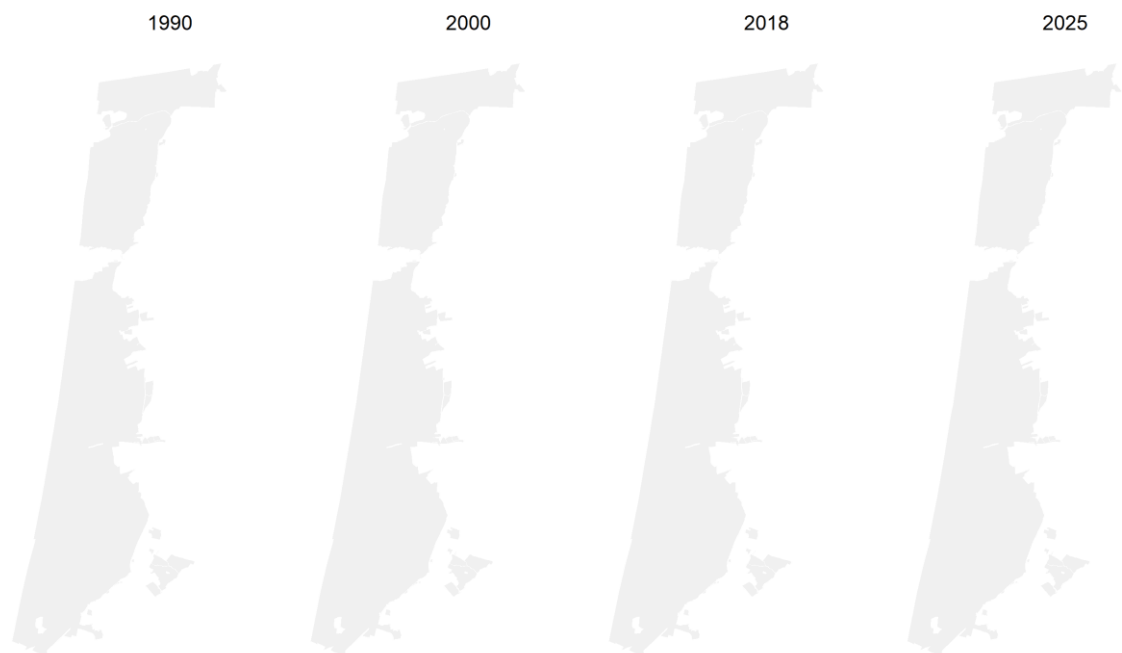
Rinodina pityrea - Blauwe mosterdkorst



Scoliciosporum gallurae - Groene spiraalkorst



Strangospora pinicola - Gewoon muggenstrontjesmos



Strigula taylorii - Kalkspikkel

1990

2000

2018

2025



Syntrichia laevipila - Boomsterretje

1990

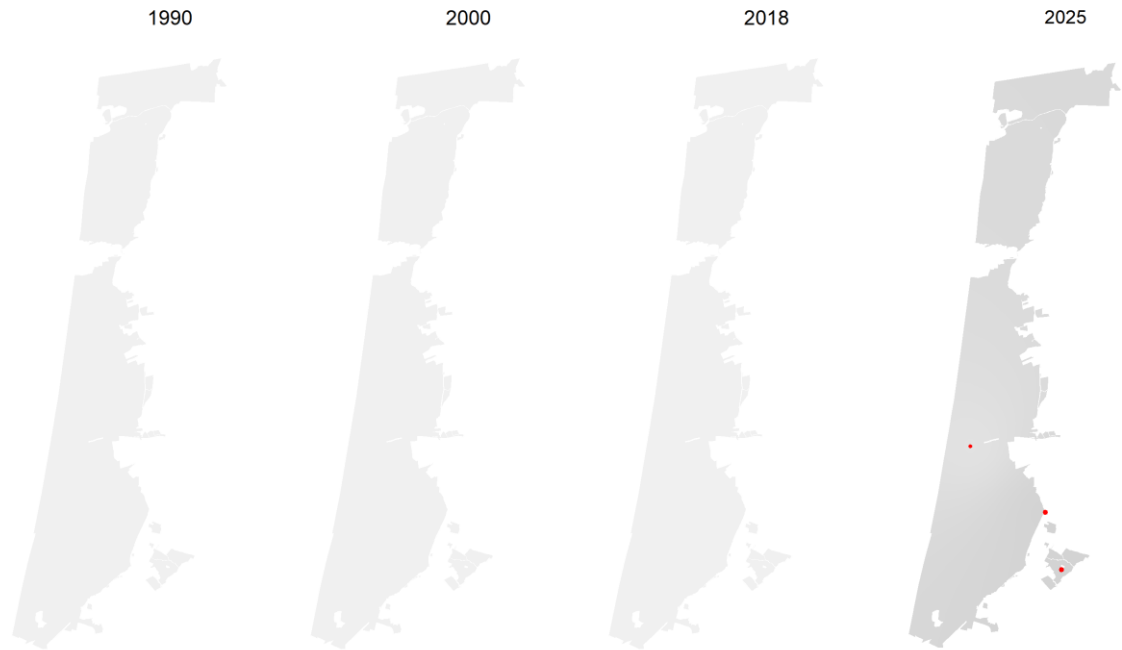
2000

2018

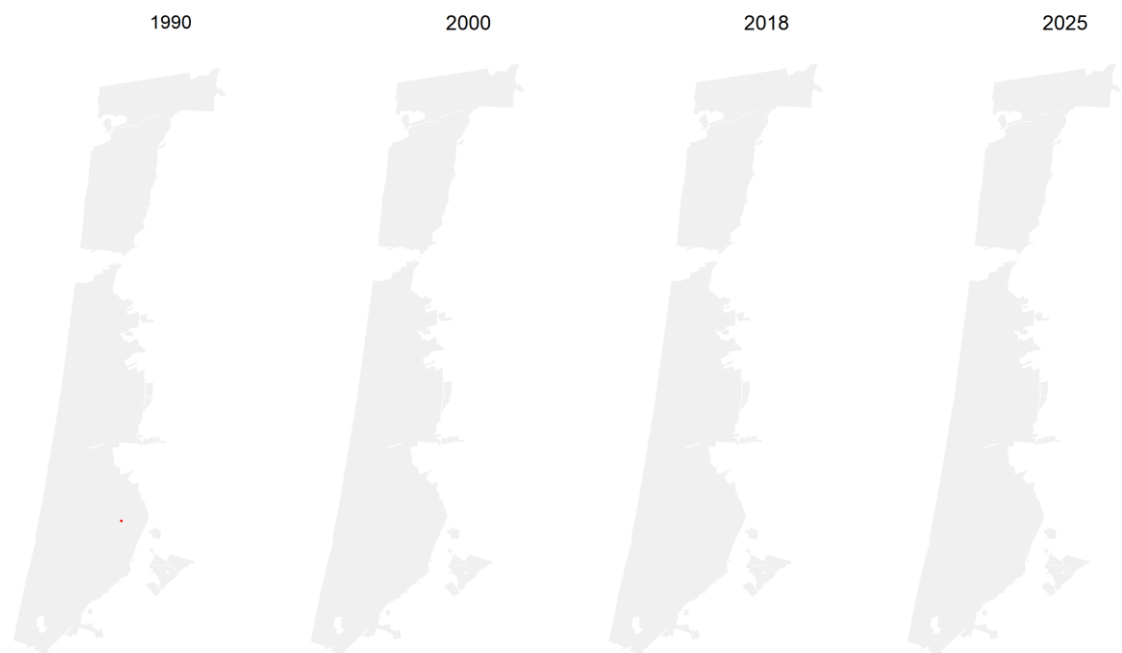
2025



Syntrichia papillosa - Knikkersterretje



Syntrichia ruralis var. *arenicola* - Groot duinsterretje



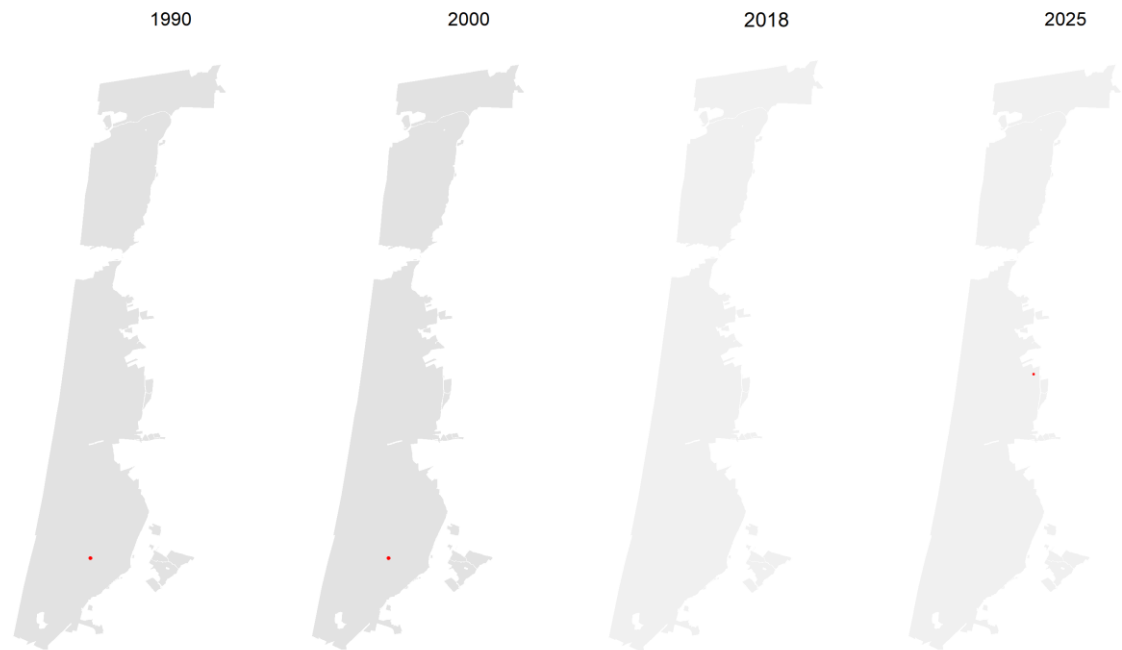
Thamnobryum alopecurum - Struikmos



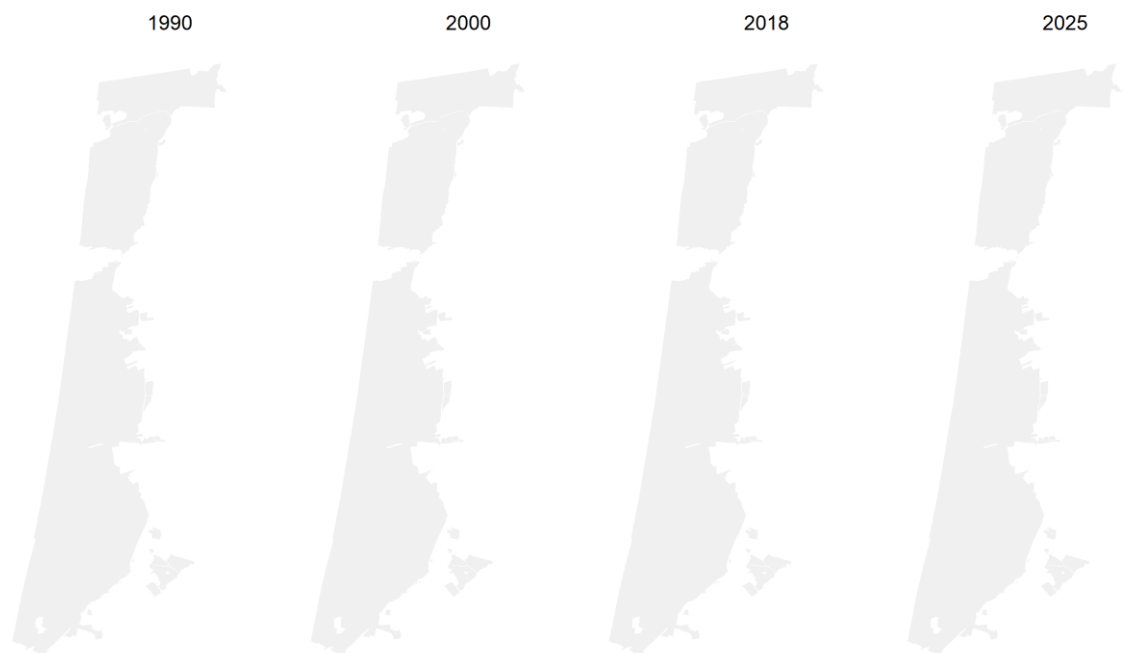
Thuidium tamariscinum - Gewoon thujamos



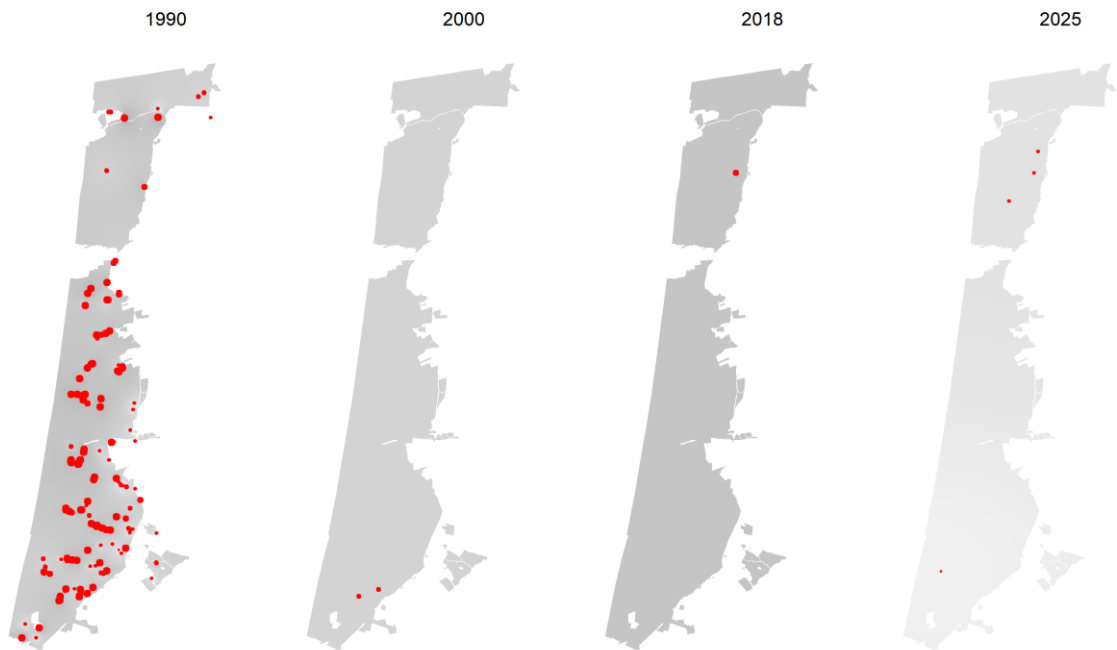
Tortula muralis - Gewoon muursterretje



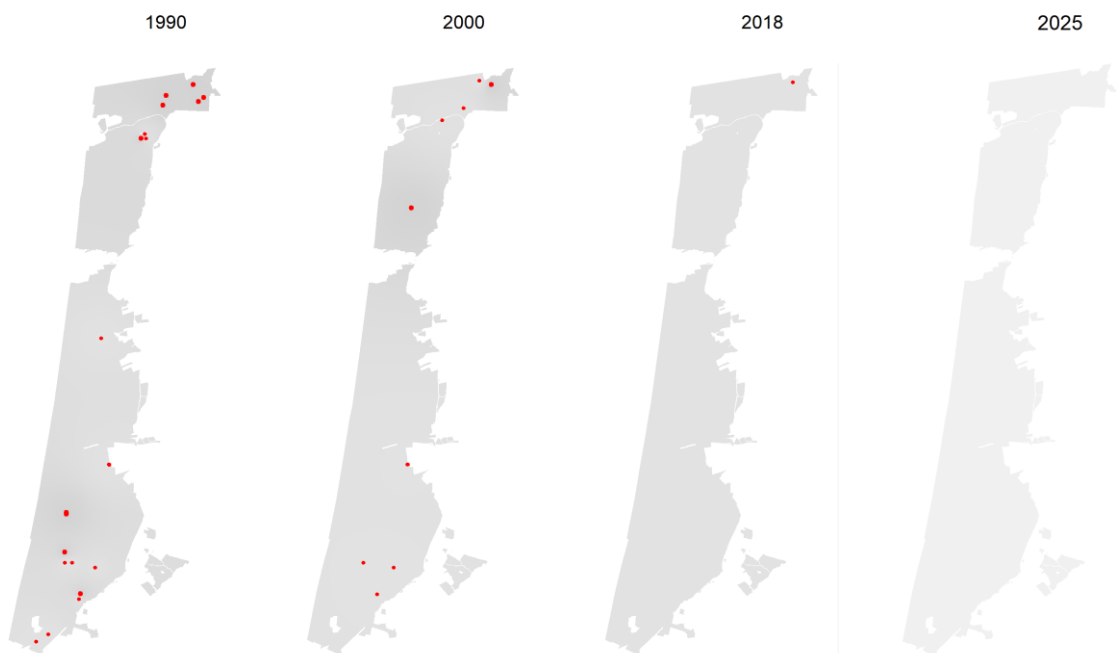
Tortula subulata - Langkapselsterretje



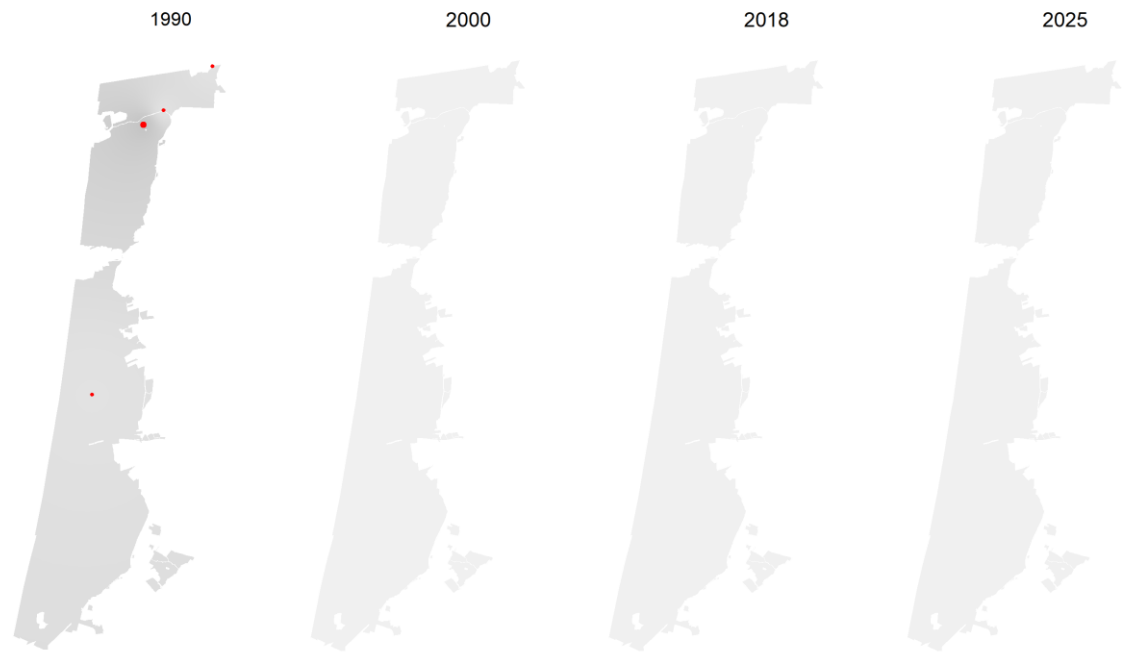
Trapeliopsis flexuosa - Blauwe veenkorst



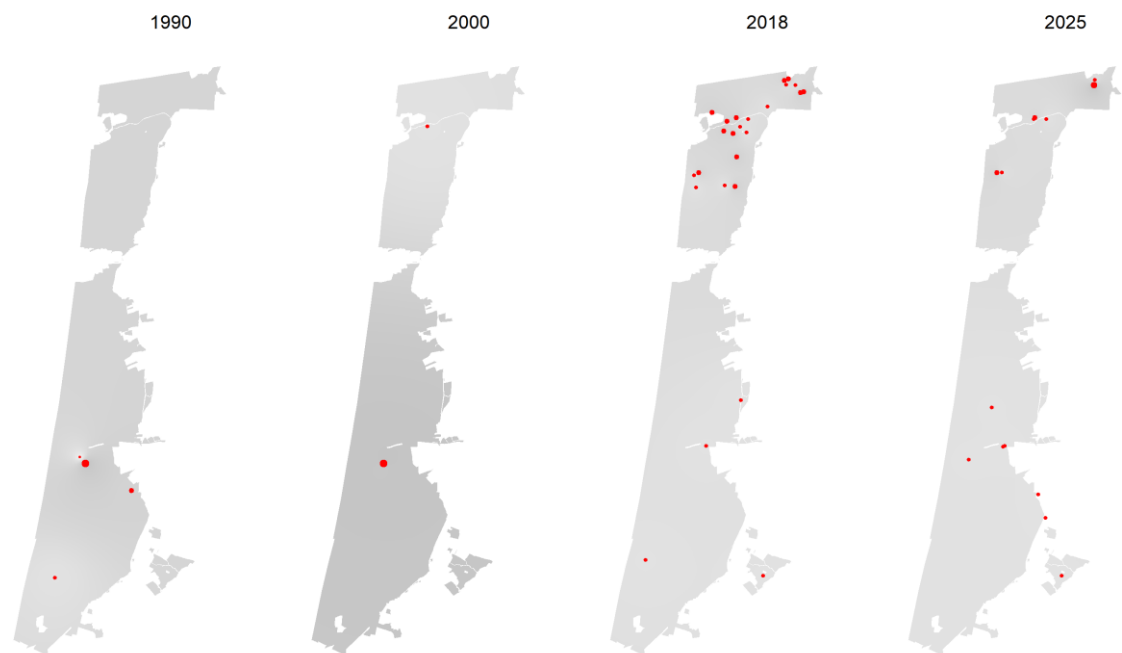
Trapeliopsis granulosa - Lichte veenkorst



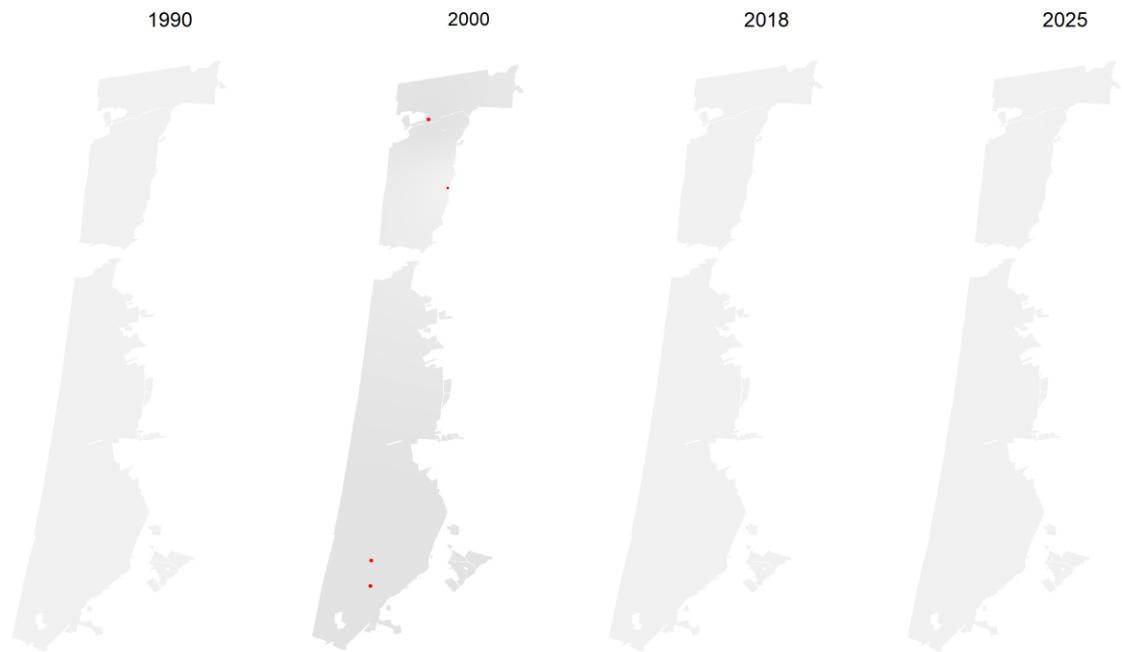
Tuckermanopsis chlorophylla - Bruin boerenkoolmos



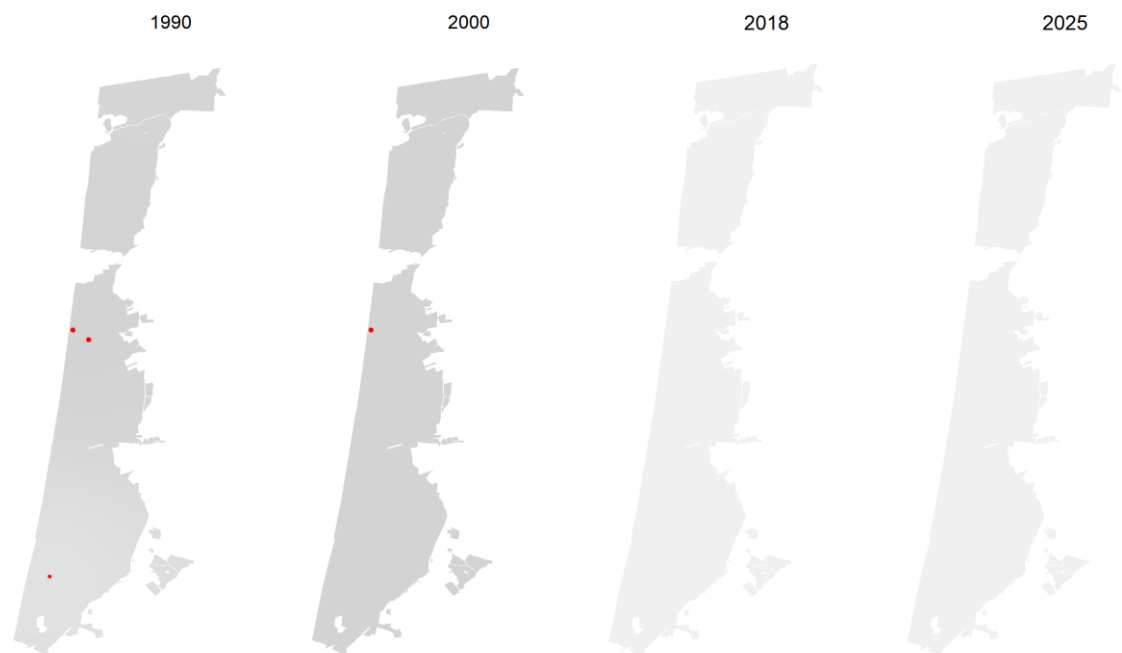
Ulota bruchii - Knotskroesmos



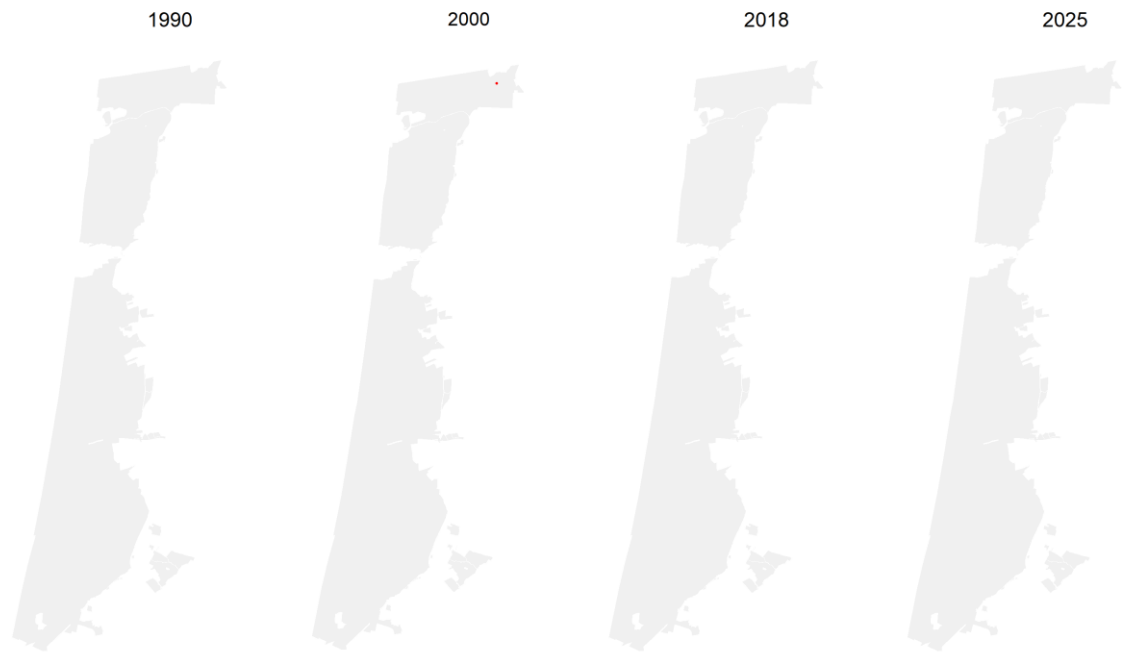
Ulota crispa - Trompetkroesmos



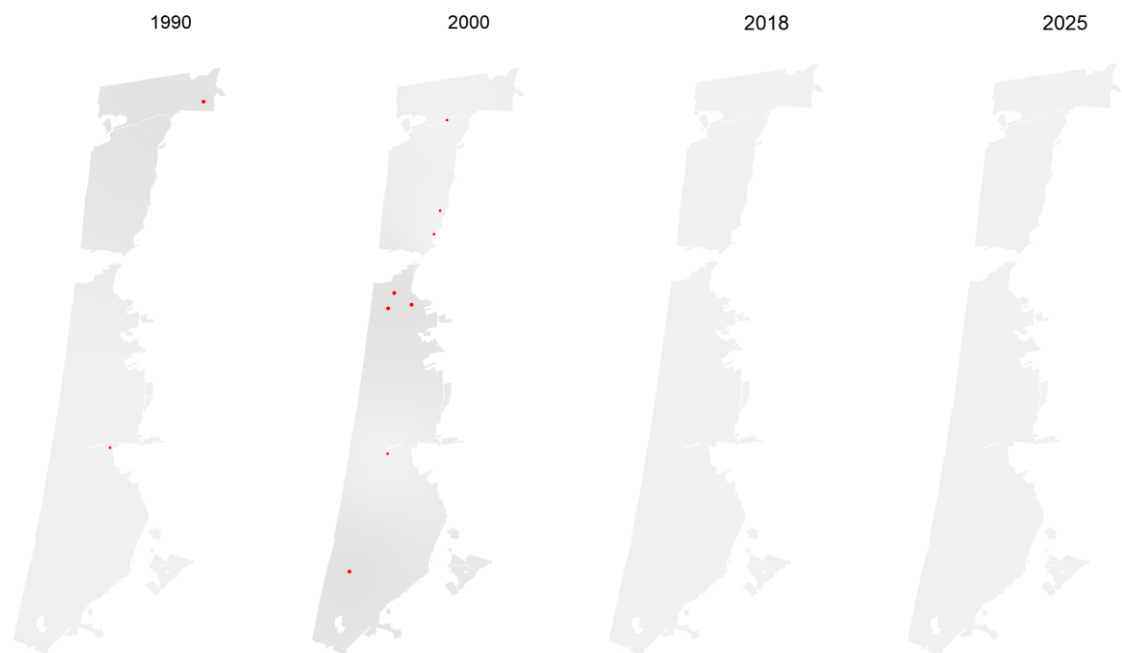
Ulota phyllantha - Broedkroesmos



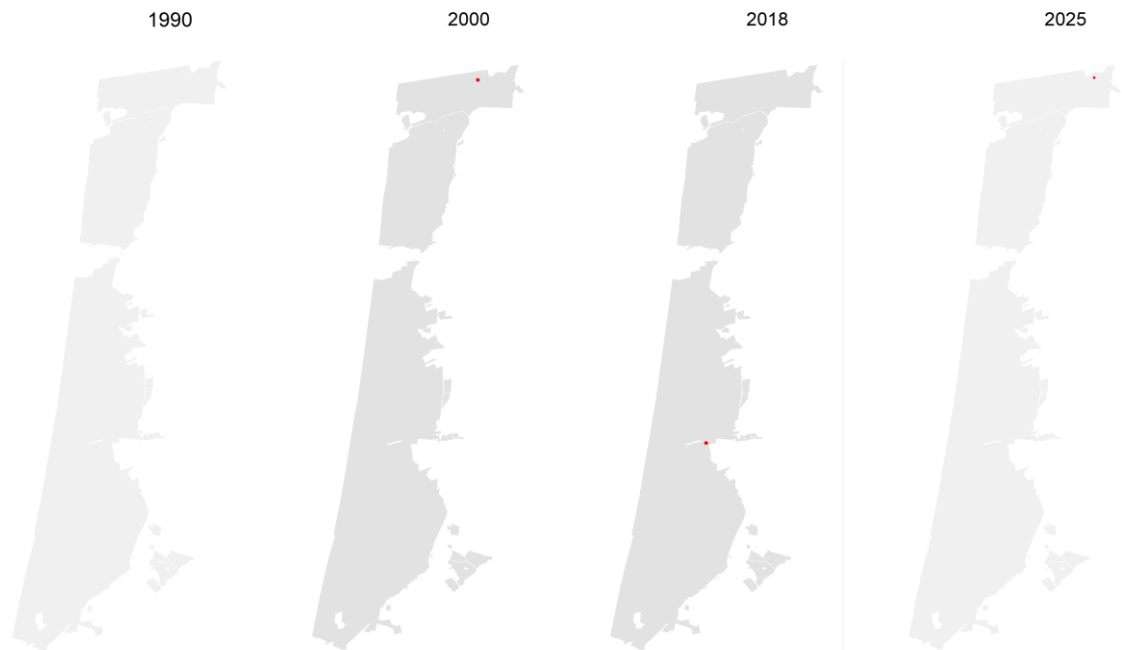
Usnea fulvoreagens - Pijpenragerbaardmos



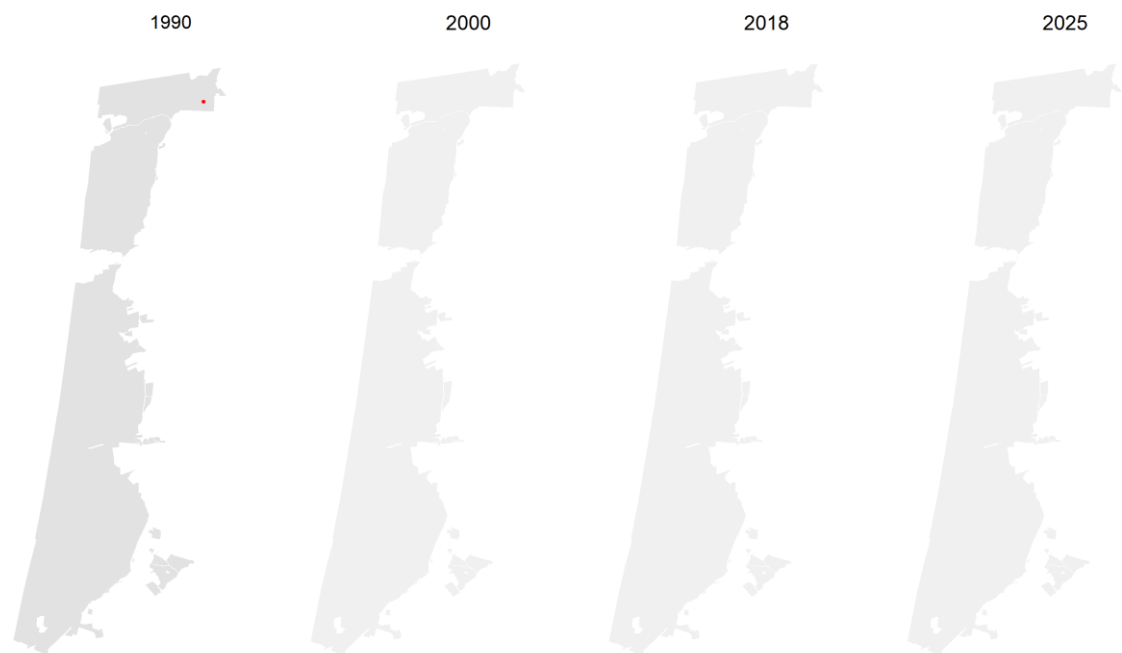
Usnea subfloridana - Gewoon baardmos



Usnea wasmuthii - Duinbaardmos



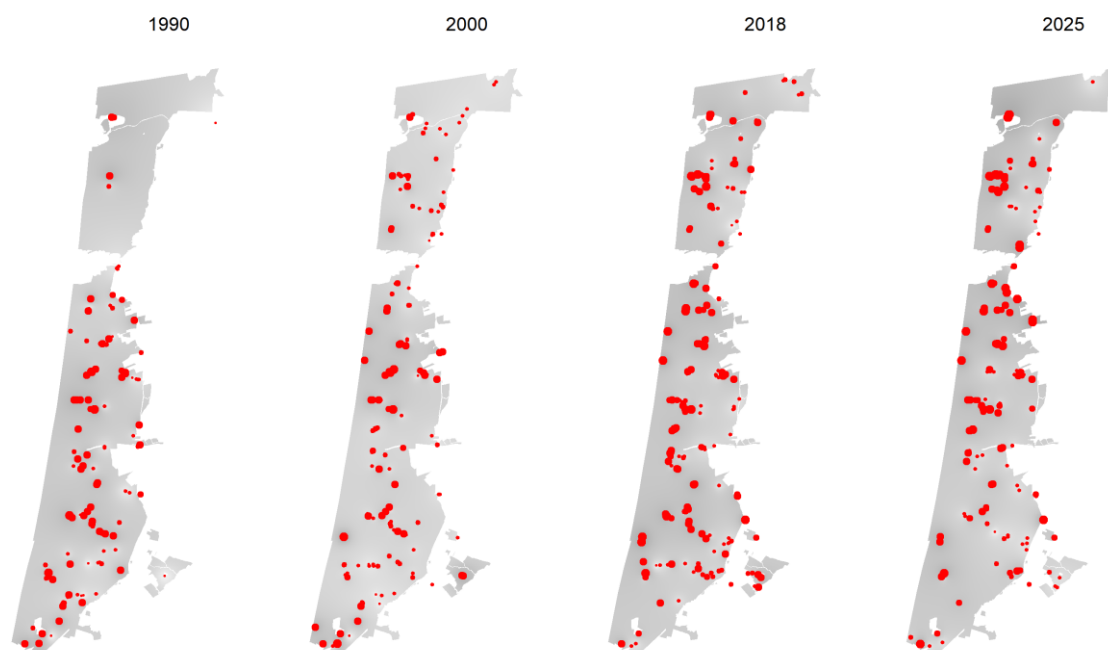
Vulpicida pinastri - Geel boerenkoolmos



Xanthoria calcicola - Oranje dooiermos



Xanthoria parietina - Groot dooiermos



Zygodon viridissimus - Echt iepenmos

