

Inventarisatie van epifytische mossen en korstmossen in het Noordhollands Duinreservaat in 2018, met een vergelijking met de situatie in 1990 en 2000

Dr. A. Aptroot

Adviesbureau voor Bryologie en Lichenologie, Soest

Opdrachtgever: N.V. PWN Waterleidingbedrijf; ir H.A. Kivit

© N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

December 2019

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding.....	5
Methode	6
Resultaten	7
Discussie.....	18
Overige ecologische ontwikkelingen	22
Tabellen.....	25
Verspreidingskaarten	34
Literatuur	135

Samenvatting

In 2018 zijn voor de vierde maal de epifytische mossen en korstmossen in het Noordhollands Duinreservaat gekarteerd door het opnemen van een groot aantal vaste meetpunten; eerder gebeurde dit in 1990, 1993 en 2000. In totaal zijn 566 meetpunten onderzocht, elk bestaand uit één of meer bomen (dus in totaal duizenden bomen), verspreid over alle kilometerhokken met bomen of struiken in het terrein. Om zo goed mogelijk te kunnen vergelijken met de vroegere situatie zijn alle bomen bezocht die in 1990 en/of in 2000 zijn onderzocht. Hiervan bleken er 494 nog aanwezig. Daarnaast zijn 72 nieuwe punten opgenomen, waarbij vooral bomen zijn geselecteerd waarop soorten groeien die extra zijn ten opzichte van de al bestaande monsterpunten binnen een kilometerhok. Hiervoor zijn duizenden bomen bekeken. Het totaal aantal waargenomen soorten is ongeveer gelijk gebleven met 164 in 1990 naar 159 in 2000 en 165 in 2018. Het aantal soorten op de punten die in alle drie perioden zijn onderzocht is wel toegenomen: 134 in 1990, 145 in 2000 en 147 in 2018. Het gemiddeld aantal soorten per punt nam ook toe van 9.9 in 1990 naar 10.3 in 2000 en 10.6 in 2018. In 2018 werden 33 soorten aangetroffen die in 2000 of eerder nooit gevonden zijn (of nooit epifytisch). De soortensamenstelling is enorm veranderd, de veranderingen tussen 1990 en 2000 zijn in versterkte mate voortgezet tussen 2000 en 2018. De sterkste effecten zijn gecorreleerd aan global warming: zuidelijke soorten zijn enorm toegenomen, noordelijke soorten zijn vrijwel verdwenen (een proces dat al veel eerder begon en gedocumenteerd kan worden aan de hand van de 25 bomen die al sinds 1975 worden opgenomen en nog steeds bestaan). De veranderingen zijn zichtbaar door het hele duingebied, op alle boomsoorten en zowel bij bladmossen, levermossen en diverse groepen korstmossen (vooral de soorten met de zuidelijke alg *Trentepohlia* erin, maar ook allerlei schildmossen *Parmeliaceae*). De zuurminnende soorten (acidofyten) nemen ook af; waarschijnlijk hangt dat ermee samen dat de meeste daarvan noordelijke soorten zijn; baardmossoorten komen nu vrijwel niet meer voor (1 soort op 1 plek gevonden; in 2000 nog 3 soorten op 10 plekken). De veranderingen komen grotendeels overeen met de veranderingen in de rest van Nederland, met een belangrijke uitzondering: de effecten van ammoniakvervuiling zijn in het terrein relatief gering. De effecten van andere soorten luchtvervuiling zoals zwaveldioxide zijn al sinds 2000 niet meer zichtbaar. Het Noordhollands Duinreservaat is nog steeds een gebied rijk aan epifyten. De oude iepen zijn bijna verdwenen en daarmee ook een paar karakteristieke soorten, maar de meeste soorten die vroeger aan iepen gebonden waren hebben zich weten aan te passen aan andere boomsoorten. Zo werd voor het eerst Parasietkorst *Normandina acroglypta* aangetroffen op diverse duineiken, op horizontale takken die door beklimming iets met zand zijn aangerijkt. Op bijna alle populieren groeien nu schriftmossen van de geslachten *Opegrapha* en *Alyxoria*, waaronder vaak massaal Limoenschriftmos *Alyxoria viridipruinosa* die in 2000 nog niet eens beschreven was. Gewone esdoorn is rijk aan epifyten geworden en op Spaanse aak werden zelfs grote exemplaren van Groot takmos *Ramalina fraxinea* en Breed takmos *Ramalina canariensis* gevonden. Schaduwminnende soorten en soorten die geen directe regen verdragen en dus vooral onder overhangende takken en schuine stammen voorkomen zijn ook toegenomen. De oude duineiken zijn voor een groot deel erg beschaduwd komen te staan omdat de omringende jongere bomen en struikgewas dicht en hoog geworden zijn. Daardoor zijn er geen interessante soorten op gevestigd maar overheersen Inktspatkorst *Arthonia spadicea* en Gelobde poederkorst *Lepraria finkii* op de stammen. Ook vindplaatsen van de in Nederland vrijwel tot oude duineiken in het Noordhollands Duinreservaat beperkte Bleke peperkorst *Rinodina efflorescens* zijn zo verdwenen, maar gelukkig zijn er weer nieuwe jongere eiken mee gevonden. De snelle kolonisatie van jonge takken met allerlei soorten, zowel korstmossen als Witte schotelkorst *Lecanora chlarotera* en Purperschaaltje *Lecidella elaechroma* als niet-gelicheniseerde ascomyceten is een duidelijk (positief) effect dat toe te schrijven is aan de afgenomen luchtverontreiniging met SO₂; in 1990 zaten er nog

vooral algen op de takken. Een regressie-analyse van de in alle perioden onderzochte punten wijst erop dat de belangrijkste verklarende factoren voor de veranderingen licht en nutriënten zijn.

Inleiding

Epifyten zijn planten die op andere planten groeien. In de praktijk zijn dat vooral mossen en korstmossen die op schors van levende bomen en struiken groeien. Omdat dat substraat nauwelijks verweert zijn de epifytische korstmossen en mossen voor hun voeding aangewezen op wat er door de lucht aanwaait en met de regen meekomt. Daardoor zijn ze zeer gevoelig voor luchtvervuiling. Een andere eigenschap is dat ze zich met zeer kleine sporen verspreiden zodat zij in korte tijd grote afstanden kunnen overbruggen; daarom kunnen ze snel reageren op bijvoorbeeld klimaatveranderingen.

Het voorkomen van epifyten in het Noordhollands Duinreservaat (NHD) is vanouds onderzocht. Rond 1975 zijn door dezelfde auteur (Aptroot 1987) al lijsten gemaakt van de soorten op c. 100 geselecteerde bomen, waarvan er nu nog enkele tientallen aanwezig zijn. In 1990 is een meetnet ingesteld (Aptroot 1991) waarin deze bomen waren opgenomen, alsmede een groot aantal extra bomen en boomgroepen, zodat het geheel een vlakdekkend netwerk werd. In 1993 en 2000 is dit onderzoek herhaald (Sparrius & Aptroot 2001). In december 2018 en januari 2018 zijn de nog overeind staande meetpunten opnieuw bekeken en is het meetnet aangevuld zodat het weer representatief is voor de variatie in epifyten in het NHD.

Het is om verschillende redenen van belang voor een terreineigenaar om te weten wat de status van de epifytische mossen en korstmossen is. Omdat vooral epifytische korstmossen tot de gevoeligste organismen voor allerlei soorten luchtvervuiling behoren, geven ze de ruimtelijke en temporale verdeling van diverse luchtvervuilingscomponenten weer. Omdat PWN zelf vrijwel geen luchtvervuiling produceert, is dit een maat voor de vervuiling die vanuit de omgeving het gebied bereikt. En omdat mossen en korstmossen sporenplanten zijn die zich uitstekend over grotere afstanden weten te verspreiden en vestigen, reageren ze snel op klimaatsveranderingen. Ze geven als eerste aan welke klimaat verschuivingen doorwerken in de biodiversiteit. Recente snelle klimaatsveranderingen zijn een bijna wereldwijd fenomeen dat buiten de invloedssfeer van een terreinbeheerder ligt, maar het zorgt wel voor problemen met de instandhouding van bepaalde populaties of ten aanzien van de beheersbaarheid van al dan niet invasieve exoten. Korstmossen laten zien sinds wanneer de effecten merkbaar zijn en hoe sterk de schaal van de veranderingen is ten opzichte van andere effecten. Tenslotte vormen mossen en korstmossen in duinterreinen een substantieel deel van de aanwezige biodiversiteit. Er staat een relatief groot deel (ongeveer de helft) van de mossen en korstmossen op de rode lijst, en sommige zeldzame soorten komen vooral of alleen in duingebieden voor. Er komen in het NHD vanouds veel soorten korstmossen en mossen voor en er is zelfs één soort korstmos dat in Nederland alleen in het NHD stabiele populaties heeft: de Bleke peperkorst *Rinodina efflorescens*. Om al deze redenen is het van belang om te weten hoe het met de epifyten in het NHD is gesteld.

Methode

Het doel van het onderzoek is tweeledig: een actueel ruimtelijk overzicht van de huidige epifytische mossen, levermossen en korstmossen in het NHD, en een evaluatie en verklaring van de oorzaken van de veranderingen in de afgelopen decennia. Het betreft een herhaling van onderzoek dat eerder in 1990, 1993 en 2000 is uitgevoerd, door dezelfde auteur (in sommige jaren ook deels door anderen). Meetpunten bestaan uit één of meer bomen van dezelfde boomsoort op een bepaalde plek. Alle in 2000 nog aangetroffen meetpunten zijn opnieuw bezocht in december 2017 of januari 2018. Indien tenminste een deel van de bomen nog aanwezig was is de opname herhaald. Deze herhaalde opnamen zijn aangevuld met 72 nieuwe punten, die zijn geselecteerd met het criterium dat ze tenminste één extra soort in het betreffende kilometerhok moesten bevatten t.o.v. herhaalopnamen. Ten behoeve van de selectie van extra meetpunten zijn duizenden bomen ten minste globaal bekeken. Er is meer moeite gedaan om de verspreiding van de epifytische korstmossen compleet te krijgen dan dat van de mossen.

Per meetpunt is een lijst gemaakt van aangetroffen soorten mossen, levermossen en korstmossen. Bekeken zijn de stam, maar ook alle verder zichtbare delen, zoals laaghangende of door recente storm afgevalen takken, en opvallende soorten bovenin zijn ook meegenomen (in alle jaren). De schaalverdeling is als volgt:

- 1 1 exemplaar
- 2 weinig op een boom
- 3 weinig op minder dan de helft van de bomen
- 4 veel op minder dan de helft van de bomen
- 5 weinig op de helft of meer van de bomen
- 6 veel op de helft of meer van de bomen

(als een meetpunt uit 1 boom bestaat, worden alleen de schalen 1, 2 en 4 gebruikt, voor 1 exemplaar, weinig en veel)

Tevens is de boomsoort aangegeven, het aantal bomen, en of ze langs een pad of weg staan, ofwel in bos of open.

Doordat het onderzoek in alle periodes grotendeels door dezelfde onderzoeker is uitgevoerd is de vergelijkbaarheid in methode en determinatie zeer groot. Veranderingen in bijvoorbeeld de dominante soort Knoopjeskorst (*Bacidina*) of Poederkorst (*Lepraria*) zijn reëel en geen determinatie-effect. Alleen Bosklauwtjesmos (*Hypnum andoi*) werd op gezag van de bryologen vroeger niet erkend (wel heel vroeger, als *Hypnum cupressiforme* f. *filiformis*).

Uitwerkingen van de gegevens werden grotendeels uitgevoerd door H. Kivit, die ook bijgedragen heeft aan het hoofdstuk over de interpretatie van de stikstoftrends; regressie-analyses door K. van Herk; beiden hebben ook commentaar geleverd op het verslag en discussie gevoerd over de oorzaken van de veranderingen.

Resultaten

De onderzoeksresultaten zijn, net als de vraagstelling, tweeledig en geven informatie over de huidige verspreiding van epifyten en over de veranderingen op vaste meetpunten. De lijsten en de verspreidingskaarten van de soorten geven een sommatie van alle waarnemingen uit 1990, 2000 en 2018, terwijl de kaartjes van thematische soortengroepen alleen de waarnemingen geven op punten die in alle jaren 1990, 2000 en 2018 zijn opgenomen, met uitzondering van het kaartje van de iepensoorten en die van de Rode lijstsoorten, die op alle meetpunten zijn gebaseerd.

Het aantal aangetroffen soorten is ongeveer gelijk gebleven (164 in 1990, 159 in 2000, 165 in 2018). Het gemiddeld aantal soorten per meetpunt neemt wel gestaag toe, van 9.9 in 1990 tot 10.3 in 2000 en 10.6 in 2018, evenals het totaal aantal soorten dat aangetroffen is op de meetpunten die in alle drie de perioden zijn opgenomen, namelijk 134 in 1990, 145 in 2000 en 147 in 2018. De gemiddelde abundantie voor de punten die in alle jaren opgenomen zijn is wel afgenomen: in 1990: 3,6; in 2000: 3,3; in 2018: 3,2. De epifytenbegroeiing is diverser geworden maar bedekt niet meer oppervlakte; vroeger waren er vaak een paar soorten, vooral Gewoon schildmos (*Parmelia sulcata*) nogal dominant aanwezig. Deze is op veel plaatsen minder abundant geworden, maar meestal niet verdwenen.

De soortensamenstelling is over de jaren 1990-2018 flink veranderd. Zie hiervoor tabel 2. Slechts 123 soorten zijn zowel in 1990 als in 2018 gevonden, dus slechts 60 % van de in totaal 203 soorten. In 2018 werden 33 soorten voor het eerst gevonden. Dit betreft voor een klein deel incidentele vondsten van soorten die niet vooral epifyt zijn, maar de meeste veranderingen zijn wel degelijk echte, structurele veranderingen van de epifytenvegetatie.

Er is voor elke soort een gewogen rangnummer berekend, als volgt: van alle soorten is voor de drie jaren 1990, 2000 en 2018 het aantal meetpunten bepaald. Deze presenties zijn per soort en jaar gedeeld door de som van de presenties voor alle jaren van die soort, waardoor ieder van de drie zo ontstane jaarcijfers van een soort de fractie van het totaal aantal registraties over die drie jaren is. Vervolgens zijn deze fracties vermenigvuldigd met een nummer voor het betreffende jaar, waarbij 1990 = 1, 2000 = 2, 2018 = 3. Het aldus verkregen rangnummer ligt tussen 1 en 3; 1 voor soorten die alleen in het 1e jaar (1990), en 3 voor soorten die alleen in het 3e jaar (2018) zijn gezien. De soorten zijn in tabel 2 geordend op volgorde van dit rangnummer.

Om de oorzaken van de veranderingen te achterhalen zijn in tabel 2 van elke soort diverse ecologische gegevens vermeld, zoals of het een acidofyt is, een nitrofyte, een noordelijke of zuidelijke soort, een bastwondensoort, een schaduwsoort, een soort van overhangende plekken, een soort die vooral op iepen voorkomt, of een niet- of zwakgelicheniseerde pioniersoort.

De thematische kaarten laten kilometerblokken zien met een kleurcode. Er zijn 10 gelijke klassen van licht- naar donkerrood. Deze zijn als volgt bepaald: de abundanties van alle soorten in de groep (bijv. acidofyten) in een hok zijn over alle meetpunten in dat hok opgeteld; dit is de abundantiesom van een hok. Deze is vervolgens gedeeld door de hoogst voorkomende abundantie in enig hok en enig jaar voor dit kenmerk. De punten in deze kaarten zijn de meetpunten die in de hele periode zijn onderzocht.

De verspreidingskaarten per soort laten kilometerblokken zien met een kleurcode. Er zijn 10 gelijke klassen van licht- naar donkerbruin. De berekening voor het voorkomen per kmhok is als volgt: de gerealiseerde abundantie van de soort in het hok (= de abundanties van alle meetpunten in het hok opgeteld) gedeeld door de theoretisch maximaal haalbare abundantie (= het aantal meetpunten in het hok maal 6 (de hoogst mogelijke abundantie van de gebruikte schaal)).

Voor een interpretatie van de veranderingen moet in eerste instantie gekeken worden naar de veranderingen in de thematische kaarten. Enkele aspecten (bastwonden, iepen) zijn zo sporadisch dat ze alleen lokaal effect hebben.

Van de effecten is het volgende te zeggen: de groep van de acidofyten (67 soorten; gemiddeld rangnummer: 1.78¹), die van de noordelijke soorten (9 soorten; gemiddeld rangnummer: 1.21) en die van de rode lijst-soorten (25 soorten) laten alle hetzelfde patroon zien: een sterke achteruitgang, het minst in het noorden van het NHD.

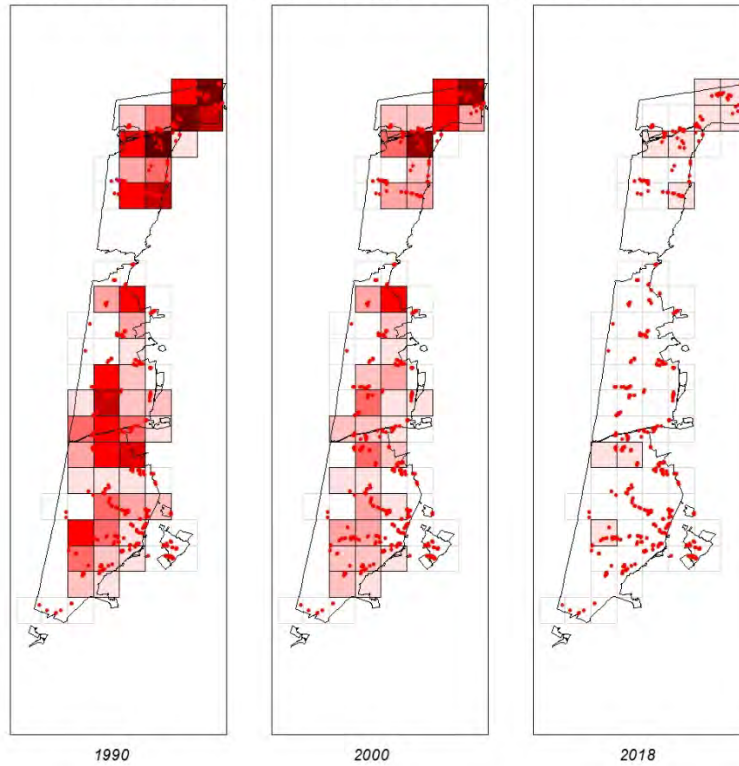
Uit het achteruitgaan van rode lijst-soorten moet geen dramatische conclusie getrokken worden: het betreft vooral één soort (Groene schotelkorst *Lecanora conizaeoides*) die juist door de zure luchtvervuiling algemeen was geworden. Er zijn twee versies van deze kaart: bij de eerste is gewerkt met de meest recente rode lijsten, voor korstmossen uit 2011 (Aptroot e.a. 2012) en voor mossen uit 2012 (Siebel e.a. 2013). In de tweede kaart wordt met de rode lijst-categorieën van rond 1990 (Siebel e.a. 1992) gewerkt en is een heel ander kaartbeeld te zien, met een sterke toename van rode lijst-soorten, omdat sommige soorten die in 1990 op de rode lijst stonden inmiddels weer algemeen geworden zijn. Dit laat zien dat de waarde van rode lijsten vooral zit in het aangeven van de situatie en trends in een gegeven periode. Er bestaat niet zoiets als een intrinsieke waarde van een rode lijst-soort. En het laat natuurlijk duidelijk zien dat het met allerlei soorten waar het rond 1992 slecht mee ging inmiddels weer goed gaat.



Figuur 1. Verspreiding en abundantie van acidofyten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

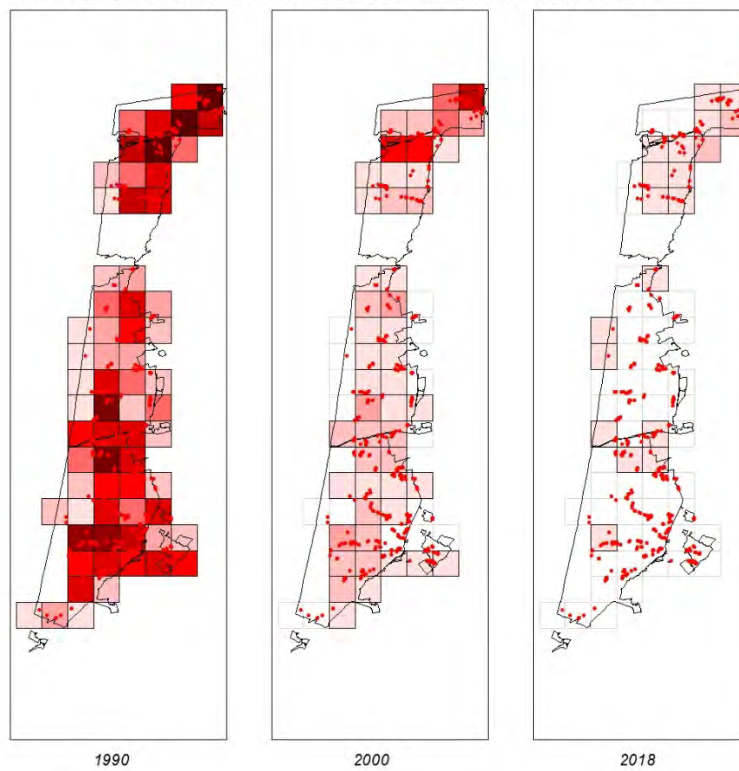
¹ als het rangnummer gewogen zou zijn naar de abundantie van de soorten zou het nog veel lager uitkomen, door de enorme achteruitgang van Groene schotelkorst *Lecanora conizaeoides*, die rangnr 1.13 heeft

Noordelijk (9 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 2. Verspreiding en abundantie van noordelijke soorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

Rode Lijst (25 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 3. Verspreiding en abundantie van Rode lijstsoorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

RL 1992 (35 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 4. Verspreiding en abundantie van Rode lijstsoorten volgens de oude Rode lijst (1992) in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

De snelle kolonisatie van jonge takken met allerlei soorten, zowel korstmossen als Witte schotelkorst *Lecanora chlarotera* en Purperschaaltje *Lecidella elaechroma* als zwak- of niet-gelicheniseerde ascomyceten (11 soorten) is een duidelijk (positief) effect dat toe te schrijven is aan de afgenomen luchtverontreiniging met SO₂; in 1990 zaten er nog vooral algen op de takken. Dit is een landelijke trend; de soorten die in deze categorie staan zijn overal in Nederland toegenomen in de laatste decennia.

niet-gelicheniseerde takpionier (11 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 5. Verspreiding en abundantie van niet- of zwak-gelicheniseerde takpioniers in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

De aspecten zuidelijke soort (32 soorten; gemiddeld rangnummer: 2.61), overhangsoort (19 soorten; gemiddeld rangnummer: 2.37), schaduwsoort (5 soorten; gemiddeld rangnummer: 2.43) en soort met als alg *Trentepohlia* (19 soorten; gemiddeld rangnummer: 2.51) en zelfs dat van niet-gelicheniseerde takpionier (gemiddeld rangnummer: 2.63) laten allemaal hetzelfde positieve beeld zien: over de hele linie toegenomen, het meest in het zuiden van het NHD. Dit lijkt gecorreleerd aan de Global warming, althans de effecten ervan in het NHD: het is warmer en natter geworden, en als gevolg hiervan doet de alg *Trentepohlia* het veel beter dan vroeger, en ook alle korstmossen waarin deze alg voorkomt, zelfs al groeien ze in heel verschillende micromilieus, zoals schaduw (alle schaduwsoorten zijn toegenomen) of op overhangende plekken waar het regenwater niet kan komen, of gewoon geëxposeerd. Schaduwminnende soorten en soorten die geen directe regen verdragen en dus vooral onder overhangende takken en schuine stammen voorkomen zijn sterk toegenomen.

De oude duineiken zijn voor een groot deel erg beschaduwde komen te staan omdat de omringende jongere bomen en struikgewas op veel plaatsen dichter en hoger geworden zijn. Daardoor zijn er geen interessante soorten op gevestigd maar overheersen Inktspatkorst *Arthonia spadicea* en Gelobde poederkorst *Lepraria finkii* op de stammen. Beide soorten zijn trouwens zeer sterk toegenomen.

Op de overhangende kant van bijna alle populieren groeien nu schriftmossen van de geslachten *Opegrapha* en *Alyxoria*, waaronder vaak massaal Limoenschriftmos *Alyxoria viridipruinosa* die in 2000 nog niet eens beschreven was.

Zuidelijk (32 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



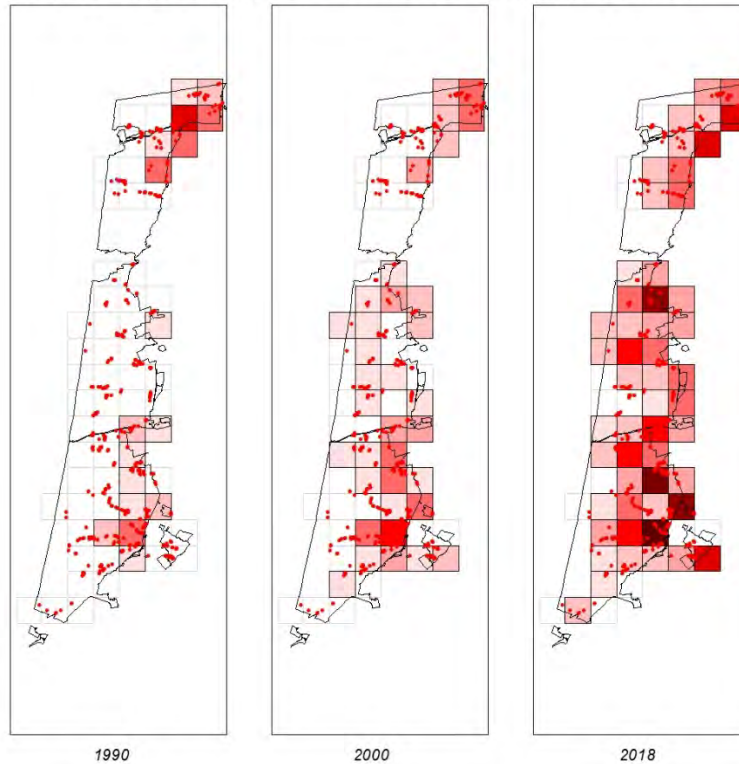
Figuur 6. Verspreiding en abundantie van zuidelijke soorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

Trentepohlia (19 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 7. Verspreiding en abundantie van Trentepohlia-soorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

overhangsoort (19 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 8. Verspreiding en abundantie van overhangsoorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

schaduwsoort (5 soorten): abundantiesom van alle soorten met dit kenmerk



Figuur 9. Verspreiding en abundantie van schaduwsoorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

De kaartserie hieronder betreft de nitrofyten (20 soorten; gemiddeld rangnummer: 1.82). Hierin is op het eerste gezicht niet veel veranderd, en er is ook geen duidelijk ruimtelijk patroon. De soortensamenstelling is wél duidelijk veranderd: in 1990 was Klein dooiermos *Polycauliona polycarpa* nog algemeen, in 2018 zijn Dun schaduwmos *Hyperphyscia adglutinata*, Ammoniaakschotelkorst *Lecanora barkmaniana*, Gewone citroenkorst *Flavoplaca citrina* en Groot dooiermos *Xanthoria parietina* duidelijk algemener geworden. Deze veranderingen weerspiegelen het klimaateffect; de eerste is een noordelijke soort, de andere zijn zuidelijk én nitrofiet. In het hoofdstuk Discussie wordt hier verder op ingegaan.

Opvallend is dat een paar soorten nitrofyten die in vrijwel het hele land in de laatste 10 jaar binnen zeer korte tijd abundant zijn geworden, zoals Vals dooiermos *Candelaria concolor* en Boomrookkorst *Catillaria nigroclavata*, in het NHD niet voorkomen, alleen aan de binnenduintrand.



Figuur 10. Verspreiding en abundantie van nitrofyten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

Een andere aspect betreft de rijkdom aan epifytische mossen en korstmossen in het NHD. Eind vorige eeuw was het NHD één van de rijkste duingebieden voor epifyten, door de aanwezigheid van verschillende typen duinbossen, oude iepen langs de binnenduintrand, en knotwilgen en essenstoven in de aangrenzende polder. Het was bijvoorbeeld één van de twee plekken in Nederland (samen met Voorne) waar het Groot schildmos (*Parmotrema perlatum*) wist te overleven. Deze soort was begin vorige eeuw algemeen verspreid en is na een grote inzinking inmiddels ook weer algemeen. De soortenrijkdom is over de hele linie op peil gebleven, al is de soortensamenstelling geleidelijk veranderd. De oude iepen zijn inmiddels wel verdwenen (en daarmee bijvoorbeeld Duinrijpmos *Physconia perisidiosa*), en een groot aantal epifyten heeft zich recent overal in Nederland zó sterk en snel uitgebreid, dat het NHD niet meer opvallend rijker is dan sommige andere grote duingebieden.

Het gebied is nog wel soortenrijk ten opzichte van de meeste andere natuurgebieden in Nederland met dezelfde omvang.

Het is vermeldenswaard dat de enige soort die in Nederland voor zover bekend tot het NHD is beperkt (in elk geval wat betreft stabiele populaties), namelijk Bleke peperkorst *Rinodina efflorescens*, weliswaar van de meeste oude plekken is verdwenen, maar gevonden is op nieuwe bomen en dus nog steeds voorkomt. Ook zeer interessant is de recente vestiging van kennelijk snelgroeiende en nu al 15 cm grote exemplaren van Groot takmos *Ramalina fraxinea*, een soort die overal in het land verdwijnt. De nieuwe vestigingen zijn op Spaanse aak.

Er zijn bijna geen oude iepen, vanouds rijk aan epifyten, meer in het NHD; de soorten die daaraan gebonden waren (7 soorten) zijn deels verdwenen, maar deels hebben ze zich weten aan te passen aan andere boomsoorten; zo komt Hamsteroortje *Normandina pulchella* tegenwoordig op allerlei boomsoorten voor, en Parasietkorst *Normandina acroglypta* op horizontale takken van eiken die beklommen worden en daardoor wat aangerijkt zijn.

Ook de oude populieren zijn aan het verdwijnen; de karakteristieke soorten van deze bomen (vooral schriftmossen van de genera *Alyxoria* en *Opegrapha*) vestigen zich gelukkig toenemend op jongere populieren en esdoorns.



Figuur 11. Verspreiding en abundantie van iepensoorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

Het valt op dat er op Gewone esdoorn tegenwoordig vaak een rijke epifytenvegetatie huist; veel van de nieuw opgenomen punten, die opgenomen zijn omdat er extra soorten op voorkwamen t.o.v. de oude punten, zijn van deze boomsoort. Er zit relatief vaak Boomsuikerkorst *Fuscidea lightfootii* op, en ook de enige vondst van een Baardmos *Usnea* is op een gewone esdoorn; *Usnea* soorten blijven trouwens achteruit gaan in het NHD en zijn nu vrijwel verdwenen. Op Spaanse aak werden zelfs

grote exemplaren van Groot takmos *Ramalina fraxinea* en Breed takmos *Ramalina canariensis* gevonden.

Aan bastwonden gebonden soorten (3 soorten) kwamen heel plaatselijk voor en zijn nu verdwenen; ze komen waarschijnlijk wel weer terug als er ergens bomen met bastwonden blijven staan.



Figuur 12. Verspreiding en abundantie van bastwondsoorten in 1990, 2000 en 2018. Voor uitleg zie tekst

Een aantal soorten toont een duidelijke trend die niet verwacht was op grond van ervaringen in de rest van het land. Voor een deel betreft het hier lokale tendensen, maar voor een deel wijst het misschien wel op ontwikkelingen die tot dusverre niet opgemerkt zijn. Met name een aantal mossen is als epifyt vrijwel verdwenen, terwijl ze op de grond of op dood hout nog wel voorkomen: Gewoon knopjesmos *Aulacomnium androgynum*, Purpersteeltje *Ceratodon purpureus* en Gedrongen kantmos *Lophocolea heterophylla* zijn markante voorbeelden. Hetzelfde geldt voor korstmossen die hun optimum hebben op dood hout, zoals Veenkorst *Trapeliopsis* soorten, Bruine veenkorst *Placynthiella icmalea* en Houtshotelkorst *Lecanora saligna*. Dit zijn acidofyten, maar dat verklaart dit gedrag niet helemaal.

Interessant zijn soorten die in de middenperiode (2000) hun optimum voorkomen hadden, namelijk Bolle shotelkorst *Lecanora symmicta* en Vliegenstrontjesmos *Amandinea punctata*. Er is geen eenduidige verklaring voor te geven.

Er zijn ook soorten die komen en gaan zonder dat er een duidelijke relatie met luchtvervuiling of klimaat is. Zo hebben er sommige groene boomvoetkorsten zoals Boomvoetknopjeskorst *Bacidina sulphurella* en Douglasdruppelkorst *Fellhanera ochracea* zich na 1975 snel gevestigd en sterk uitgebreid terwijl ze inmiddels alweer bijna verdwenen zijn. Ze zijn vervangen door bijvoorbeeld de Gewone druppelkorst *Fellhanera viridisorediata* die in 1990 nog niet eens beschreven was, en trouwens inmiddels ook weer achteruit gaat.

De waargenomen veranderingen over de afgelopen decennia zijn zo groot dat de statistische significantie ervan geen twijfel leidt.

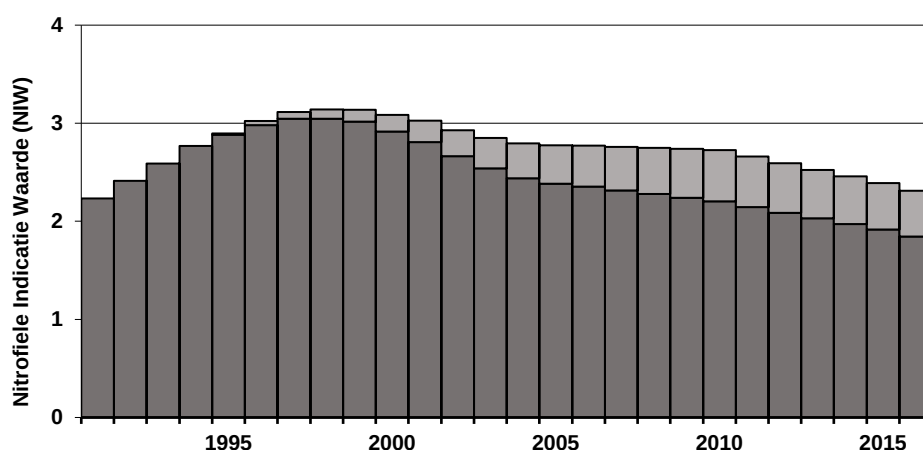
De invloed van zure luchtvervuiling (SO₂ en andere verbrandingsgassen zoals HF) van bronnen buiten het gebied, die vroeger sterk was, is vrijwel verdwenen.

Discussie

In het hoofdstuk Resultaten zijn kaarten gepresenteerd van soortengroepen (gebaseerd op boomgroepen die in alle perioden herhaald zijn); in de bijlagen staan verspreidingskaarten van alle gevonden soorten en lijsten met voorkomen in de drie verschillende perioden. Om een indruk te krijgen van mogelijke achterliggende oorzaken voor de veranderingen zijn verschillende statistische analyses uitgevoerd, die hieronder kort besproken worden.

Ontwikkelingen bij nitrofyten

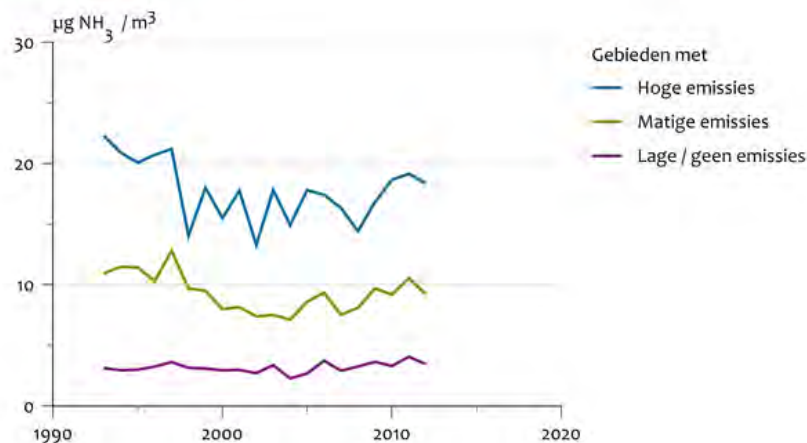
Op de meeste plaatsen in Nederland vond er in de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw een sterke toename plaats van nitrofytische epifyten (van der Knaap en van Dobben 1987, van Herk 2016, 2017). Rond het jaar 2000 vlakke deze trend af en sindsdien vindt er een lichte daling plaats (van Herk 2016); zie figuur 13.



Figuur 13. Het verloop van de hoeveelheid ammoniakminnaars (NIW) tussen 1990 en 2016, gebaseerd op zes provincies (Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht en Zeeland). Donkergrijs is exclusief wegverkeer, lichtgrijs is de bijdrage van het wegverkeer (van Herk 2016)

De epifytensamenstelling op vrijstaande bomen met zure schors is een goede indicatie van de ammoniakbelasting ter plaatse (cumulatief over de laatste paar jaar). De abundantie van epifytische nitrofyten verschilt van plek tot plek, en is duidelijk gerelateerd aan lokale bronnen van ammoniakemissie. De belangrijkste bron van ammoniak in Nederland is de intensieve landbouw; zowel megastallen als het uitrijden en injecteren van gier. Nederland is nog steeds het land met de hoogste ammoniakbelasting ter wereld. Figuur 14 toont de trend in ammoniakconcentratie in de lucht van 1993 tot 2012.

Ammoniak in lucht



Figuur 14. De gemiddelde berekende ammoniakconcentratie in gebieden met verschillende emissieniveaus. De laagste concentraties (minder dan 1 µg/m³) doen zich voor aan de kust; de hoogste (tot enkele tientallen µg/m³) in gebieden met intensieve veehouderij. Bron: RIVM 2013

De meer recente ontwikkelingen in de ammoniakconcentratie in natuurgebieden worden geregistreerd in het *Meetnet Ammoniak in Nederland (MAN)* door het RIVM. Hieruit blijkt dat de ammoniakconcentratie sinds 2005 licht toenemend is (fig. 15). Plaatselijk zijn er uiteraard afwijkingen van dit algemene beeld.

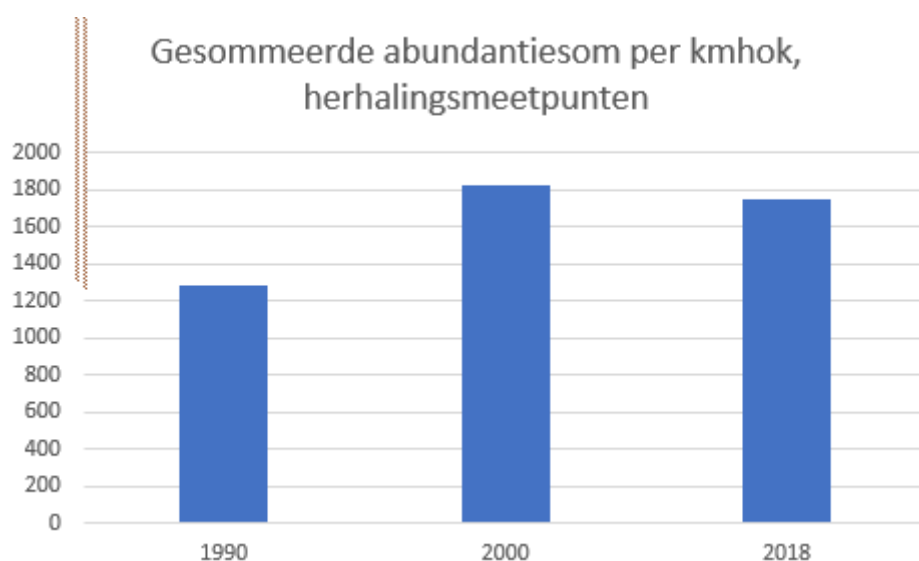


Figuur 15. Ontwikkeling ammoniakconcentratie in Nederlandse natuurgebieden volgens met MAN (bron: <https://www.rivm.nl/nieuws/ammoniakmetingen-in-2018>)

Een relatief recente additionele bron van ammoniak is het wegverkeer. In de huidige drijwegkatalysatoren wordt NO_x in uitlaatgassen gereduceerd tot N₂. Een klein deel echter blijft door 'overactieve' katalysatoren nog verder te worden gereduceerd tot ammoniak (van Herk 2009).

De epifytische nitrofyten in het NHD (fig. 10) lijken in eerste instantie geen duidelijke trend te vertonen. Als echter de abundantiecijfers niet in kaarten maar in een grafiek worden uitgezet (fig. 16) dan blijken de ontwikkelingen grotendeels overeen te komen met de landelijke trend. Het

belangrijkste verschil hiermee is dat het voorkomen van nitrofyten in het NHD na 2000 vrijwel gelijk blijft, terwijl de landelijke trend zwak dalende is.

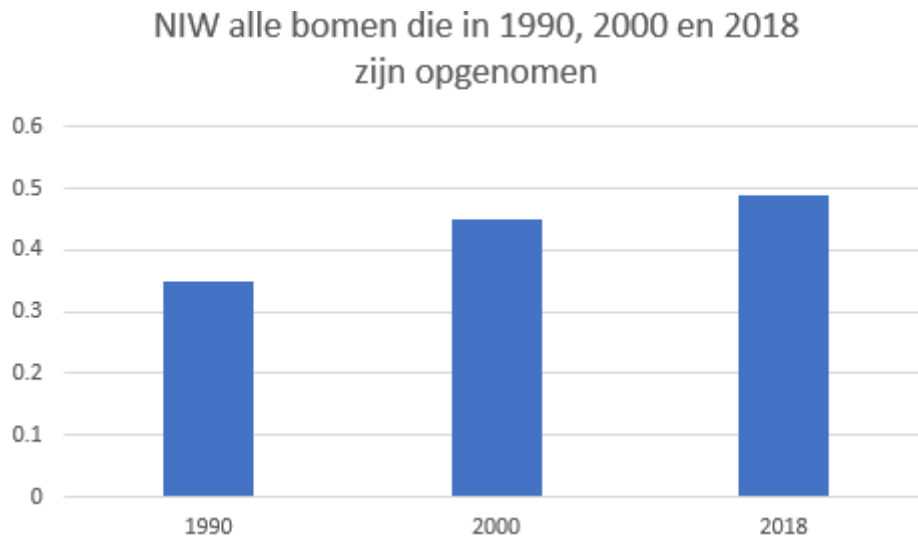


Figuur 16. Abundantiesom van nitrofyten per jaar van de meetpunten die in alle jaren zijn opgenomen

Door van Herk is een graadmeter ontwikkeld voor het voorkomen van nitrofyten: de *Nitrofyten indicatiewaarde* of NIW (o.a. van Herk 2017). In deze graadmeter wordt de abundantie van 20 nitrofytische soorten opgeteld, resulterend in een getal tussen 0 en 10 voor een meetpunt. De abundanties van het PWN-meetnet zijn niet direct vergelijkbaar met de NIW. Om toch een vergelijking te kunnen maken zijn de PWN-abundanties volgens onderstaande tabel omgerekend naar de abundanties volgens de NIW:

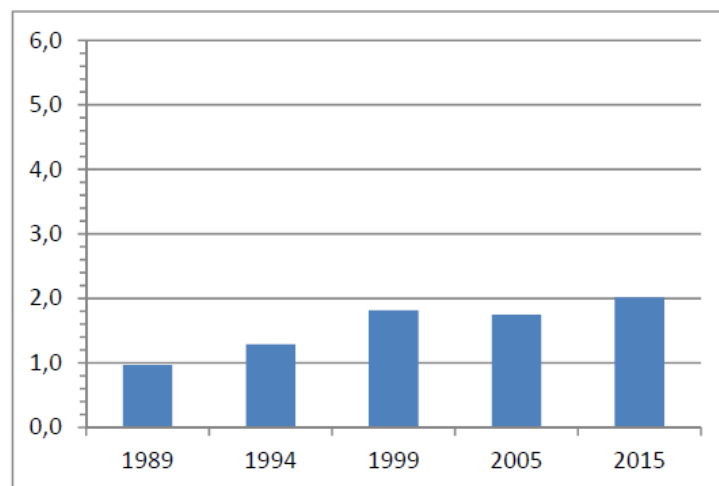
Abundantie volgens PWN	NIW
1	0.1
2	0.2
3	0.4
4	0.8
5	0.7
6	1.5

De aldus berekende 'NIW' van het PWN-meetnet laat voor de periode 1990-2000 dezelfde toename zien als die van de landelijke NIW (fig. 13) alsook van de nitrofyten in dit rapport (fig. 16), maar suggereert ook na 2000 een verdere toename.



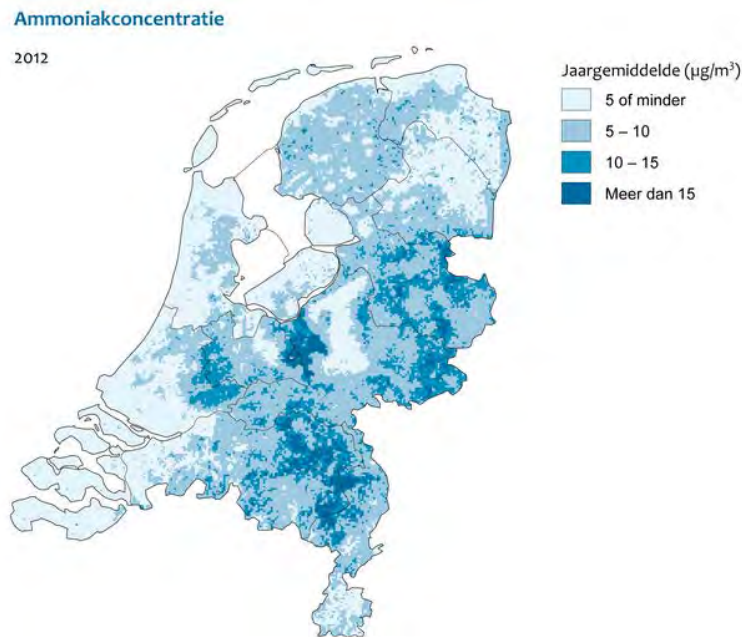
Figuur 17. Nitrofyten Indicatiewaarde (NIW) van de meetpunten in het NHD (alleen de punten die in alle jaren zijn opgenomen)

De landelijke NIW bevat echter naast meetpunten in natuurgebieden vooral meetpunten in agrarische gebieden en in geurbaniseerde gebieden, dus midden in de bronnen van ammoniak. De trend in NIW blijkt echter te verschillen tussen bos & natuurgebieden, agrarische gebieden en bebouwde gebieden. In de Provincie Overijssel, vijf maal onderzocht tussen 1989 en 2015, blijkt de piek in NIW in agrarische gebieden te liggen rond 2000, in urbane gebieden is er een continu stijgende trend en in bos & natuurgebieden een licht stijgende trend (van Herk 2016, fig. 18). De trend van de NIW in bos- en natuurgebieden in Overijssel komt goed overeen met die van het NHD.



Figuur 18. Nitrofyten indicatiewaarde (NIW) in bos- en natuurgebieden in de Provincie Overijssel. Bron: van Herk 2016

Wel is er een duidelijk verschil in absolute waarde tussen de NIW van bos & natuurgebieden in Overijssel (gemiddeld 1.5) en de 'NIW' van het NHD (gemiddeld 0.4). Hoewel zoals gezegd de NIW van het NHD een benadering is en geen volledig correcte berekening, is wel waarschijnlijk dat de stikstofbelasting van het NHD lager ligt dan in Overijssel, hetgeen logisch is gezien de circa vier maal zo hoge ammoniakconcentratie in Overijssel ten opzichte van de kust van Noord-Holland (fig. 19).



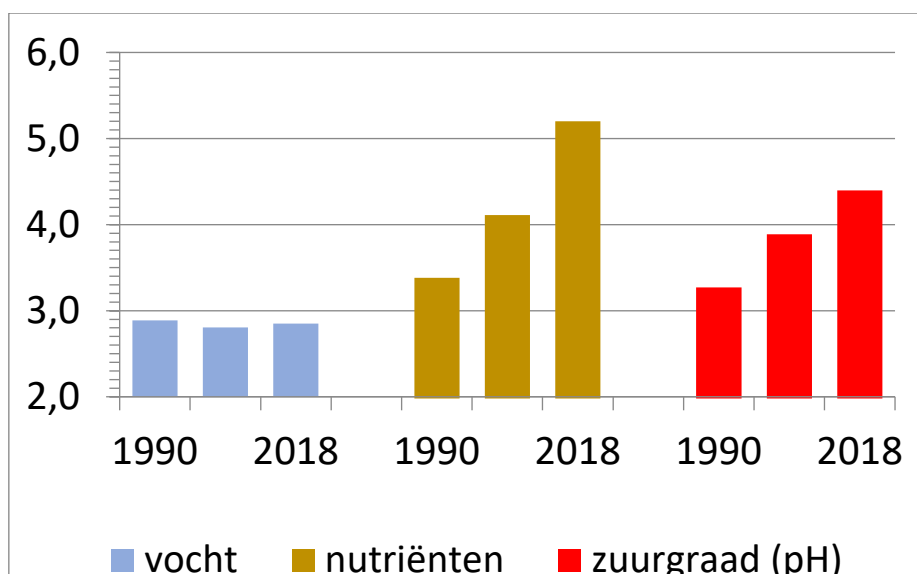
Figuur 19. Ammoniakconcentratie in de lucht in 2012. Bron: RIVM 2013

De stikstofproblematiek van het NHD wordt niet alleen bepaald door ammoniak, maar ook door stikstofoxiden (NO_x), waar epifyten niet gevoelig voor zijn. Landelijk gezien is het aandeel ammoniak in de totale depositie ca 60%; wat het aandeel ammoniak is voor het NHD is niet bekend.

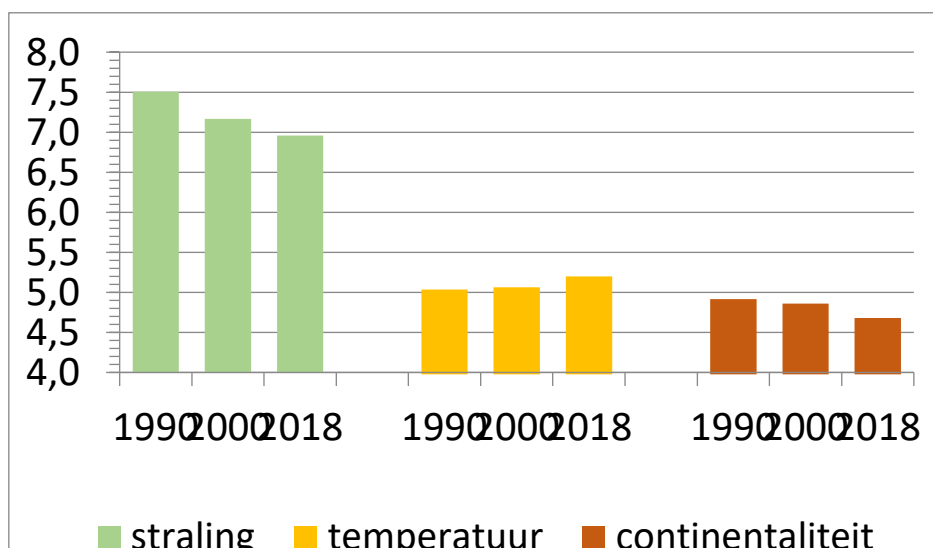
Bronnen van ammoniak voor het NHD zijn het verkeer langs de binnenduinrand, de veeteelt in de aangrenzende poldergebieden en de directe uitstoot van de IJmond-industrie. De zee is echter ook een bron van ammoniak. Metingen geven aan dat nabij de kust de zee meer bijdraagt aan ammoniak in de lucht dan de directe emissies van menselijke oorsprong (Noordijk 2014). Vermoedelijk is deze mariene bron afkomstig van afstervende algen (Noordijk 2014), en daarmee indirect, door eutrofiëring van de grote rivieren en door global warming, ook geheel of deels antropogeen van oorsprong. De algenafbraak kan dus leiden tot de aanwezigheid van nitrofyten op bomen in een strook van enkele kilometers breed langs de zee, ook op bomen met zure schors.

Overige ecologische ontwikkelingen

Een andere bewerking die is uitgevoerd, alleen op de in alle jaren herhaalde punten, alleen voor de korstmossen (!), en met de abundantie (niet alleen presentie), is die van de waarden voor een aantal milieuparameters, die in navolging van de Ellenberg-getallen opgesteld zijn in een tiendelige schaal (Sparrius et al. 2015). Het betreft de factoren vocht, nutriënten, zuurgraad, straling (licht), temperatuur en continentaliteit. De resultaten staan weergegeven in fig. 20 en 21.



Figuur 200. Indicatiewaarden voor vocht, nutriënten en zuurgraad op basis van de abundantie van de korstmossen, van de meetpunten die in alle jaren zijn opgenomen



Figuur 21. Indicatiewaarden voor straling, temperatuur en continentaliteit op basis van de abundantie van de korstmossen, van de meetpunten die in alle jaren zijn opgenomen

Van deze milieuparameters laten zuurgraad, nutriënten en licht de sterkste veranderingen zien (let op dat de grafieken niet bij 0 beginnen). Opvallend is dat de trends vrijwel gelijk zijn aan die van epifytische korstmossen op de Utrechtse Heuvelrug uit de periode 1995-2018 (van Herk 2019).

Regressie-analyses met deze variabelen leiden tot de volgende modellen:

1990 tot 2000 op basis van abundantiesom, zonder constante

in model:	regressiecoëfficiënt:	F-waarde:	t-waarde:	p:
licht	-0,004	10,51	-3,24	0,0014
nutriënten	+0,005	10,13	+3,18	0,0018

niet in model:	correlatiecoëfficiënt:	F-waarde:
vocht	0,006	0,006
zuurgraad (pH)	0,083	1,07
temperatuur	0,018	0,05
continentaliteit	0,033	0,18

verklaarde variantie: 6,41%
160 obs
158
vrijheidsgraden

2000 tot 2018 op basis van abundantiesom, zonder constante

in model:	regressiecoëfficiënt:	F-waarde:	t-waarde:	p:
licht	-0,002	3,68	-1,91	0,057
nutriënten	+0,004	4,92	2,22	0,028
niet in model:	correlatiecoëfficiënt:	F-waarde:		
vocht	0,042	0,28		
zuurgraad (pH)	0,068	0,73		
temperatuur	0,043	0,29		
continentaliteit	0,002	0,0008		

verklaarde variantie 3,06%
160 obs
158
vrijheidsgraden

1990 tot 2018 op basis van abundantiesom, zonder constante

in model:	regressiecoëfficiënt:	F-waarde:	t-waarde:	p:
licht	-0,006	11,23	-3,35	0,0010
nutriënten	+0,009	12,36	+3,52	0,0006
niet in model:	correlatiecoëfficiënt:	F-waarde:		
vocht	0,025	0,096		
zuurgraad (pH)	0,098	1,53		
temperatuur	0,040	0,25		
continentaliteit	0,023	0,081		

verklaarde variantie: 7,33%
160 obs
158
vrijheidsgraden

Een regressie maakt een onderscheid mogelijk tussen variabelen die deels gecorreleerd zijn (voorbeeld: veel warmteminnaars zijn schaduwsoorten). Zoals in bovenstaande regressieresultaten te zien is zijn er twee factoren die kennelijk een belangrijke rol spelen in de veranderingen in de epifyten van het PWN over de afgelopen decennia, namelijk licht en nutriënten. De factoren waarvan je zou verwachten dat ze een rol spelen als Global Warming de drijvende factor was, namelijk vocht, temperatuur en continentaliteit, komen nergens in het model.

Kennelijk is licht samen met nutriënten de belangrijkste verklarende factor. De verandering in de factor licht kan niet worden geweten aan invloeden van buitenaf, zoals luchtverontreiniging of Global warming. De bossen in de duinen zijn de afgelopen decennia inderdaad veel dichter

geworden, vooral door de opslag van struiken en jonge bomen. Het betreft vaak stekelstruiken zoals meidoorns en rozen, en het was vaak lastig om de stam van oudere bomen te bereiken zonder je kleren open te halen. Vrijstaande bomenrijen langs paden zijn er weinig maar ook deze worden nu vaker dan voorheen omsloten door opgaand bos. Dit resultaat is een sterke aanwijzing dat het huidige beheer leidt tot een toenemende beschaduwing en verbossing, ondanks de begrazing en andere maatregelen. Dit hoeft niet per se als een negatieve ontwikkeling gezien te worden, maar het is wel een factor die de beheerder zelf grotendeels in de hand heeft.

Het is opvallend dat, net zoals op de Utrechtse Heuvelrug, de factor nutriënten een belangrijke verklarende variabele is. Dit lijkt erop te wijzen dat ammoniakdepositie een cumulatief effect heeft op de bast van bomen, en niet of niet geheel afspoelt.

Tabellen

Tabel 1 laat de ontwikkeling van de epifyten zien op een vrijstaande eik niet ver van de Kruisbergweg in Heemskerk, waarvan de omringende situatie sinds 1975 niet veranderd is. De boom zelf is ook niet veel dikker geworden. Toch is de epifytenflora enorm veranderd. Het laat goed zien wat er zoal veranderd is. Alle veranderingen zijn toe te schrijven aan veranderingen in luchtkwaliteit en klimaat: acidofyten zijn grotendeels verdwenen, inclusief de mossen en Veenkorsten (*Trapeliopsis* en *Placynthiella*) die nu nog wel veel op dood hout voorkomen in het NHD, maar niet meer op schors van levende bomen; de nieuw gevestigde soorten zijn zuidelijk, en twee ervan hebben *Trentepohlia* als alg. Het laat zelfs zien hoe Gewone poederkorst *Lepraria incana* vervangen is door Gelobde poederkorst *Lepraria finkii* en dat Boomvoetknopjeskorst *Bacidina sulphurella* alleen in de middenperiode voorkwam; deze soort was na 1975 sterk in opkomst maar is inmiddels vrijwel verdwenen.

Tabel 1		1976	1990	2000	2018
<i>Aulacomnium androgynum</i>	mos	x	2		
<i>Lophocolea heterophylla</i>	mos	x	2		
<i>Cladonia coniocraea</i>	korstmos	x	2		
<i>Cladonia fimbriata</i>	korstmos	x	2		
<i>Lecanora conizaeoides</i>	korstmos	x	2		
<i>Melanelixia subaurifera</i>	korstmos	x	2		
<i>Placythiella icmalea</i>	korstmos	x	2		
<i>Hypnum cupresssiforme</i>	mos	x	2	2	
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	korstmos	x	4	4	
<i>Lepraria incana</i>	korstmos	x	4	4	
<i>Hypogymnia physodes</i>	korstmos		2		
<i>Bacidina sulphurella</i>	korstmos			2	
<i>Cliostomum griffithii</i>	korstmos	x	2	2	2
<i>Lecanora expallens</i>	korstmos	x	2	4	2
<i>Evernia prunastri</i>	korstmos	x	2	4	4
<i>Parmelia sulcata</i>	korstmos	x	2	2	4
<i>Arthonia spadicea</i>	korstmos				2
<i>Coenogonium pineti</i>	korstmos				2
<i>Lepraria finkii</i>	korstmos				4
<i>Punctelia ulophylla</i>	korstmos				4

Tabel 2 aantallen voorkomens van de soorten in drie perioden die hier vergeleken worden. De soorten zijn geordend op gewogen rangnummer van na 1990 verdwenen (1.00) tot in 2018 nieuw gekomen (3.00).

		1990	2000	2018	rangnummer	Nitrofyt	Acidofyt	Zuidelijk	Noordelijk	schaduwsoort	overhangsoort	Trentepohlia	iepensoort	bastwonden	ongeach. pionier	Rode Lijst
<i>Bacidia incompta</i>	Regenbaankorst	3			1.00											verdwenen
<i>Cerothallia luteoalba</i>	Iepenazonnetje	2			1.00							x				bedreigd
<i>Bacidina phacodes</i>	Rechte knoopjeskorst	1			1.00							x				bedreigd
<i>Physconia distorta</i>	Fors rijpmos	3			1.00							x				bedreigd
<i>Isothecium alopecuroides</i>	Recht palmpjesmos	3			1.00											kwetsbaar
<i>Tuckermannopsis chlorophy</i>	Bruin boerenkoolmos	4			1.00	x		x								bedreigd
<i>Vulpicida pinastri</i>	Geel boerenkoolmos	1			1.00	x		x								ernstig bedreigd
<i>Ochrolechia androgyna</i>	Gewone tandpastakorst	1			1.00	x		x								
<i>Ochrolechia microstictoides</i>	Bostandpastakorst	1			1.00	x		x								kwetsbaar
<i>Ochrolechia subviridis</i>	Wrattige tandpastakorst	1			1.00	x		x								
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	Avocadomos	1			1.00	x		x								
<i>Pertusaria hymenea</i>	Open speldenkussentje	1			1.00	x										kwetsbaar
<i>Physcia aipolia</i>	Gemarmerd vingermos	1			1.00	x										bedreigd
<i>Lecanora pulicaris</i>	Eikenschotelkorst	1			1.00	x										
<i>Lecanora saligna</i>	Houtschotelkorst	3			1.00	x										
<i>Micarea denigrata</i>	Vulkaanoogje	1			1.00	x										
<i>Cladonia furcata</i>	Gevorkt heidestaartje	1			1.00	x										
<i>Cladonia rangiformis</i>	Vals rendiermos	1			1.00	x										
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Glanzend platmos	2			1.00		x									
<i>Haematomma ochroleucum</i>	Witgerande stofkorst	6			1.00											
<i>Homalia trichomanoides</i>	Spatelmos	3			1.00											
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	Kleisnavelmos	2			1.00											
<i>Physcia dubia</i>	Bleek vingermos	1			1.00	x										
<i>Physcia stellaris</i>	Groot vingermos	1			1.00	x										
<i>Radula complanata</i>	Gewoon schijfjesmos	2			1.00			x								
<i>Rinodina oleae</i>	Donkerbruine schotelkorst	3			1.00									x		
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	Struikmos	3			1.00											
<i>Athallia holocarpa</i>	Muurzonnetje	1			1.00											
<i>Brachythecium populeum</i>	Penseeldikkopmos	1			1.00											
<i>Xanthoria calcicola</i>	Oranje dooiermos	2			1.00	x										
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	Blauwe veenkorst	175	2	1	1.02	x										
<i>Lecanora conizaeoides</i>	Groene schotelkorst	706	103	1	1.13	x										gevoelig
<i>Plagiothecium laetum</i>	Krom platmos	12	2		1.14	x										
<i>Calicium viride</i>	Groen boomspijkertje	9	2		1.18	x				x						
<i>Ceratodon purpureus</i>	Gewoon purpersteeltje	26	5	1	1.22											
<i>Cladonia glauca</i>	Bruin heidestaartje	24	7		1.23	x										
<i>Brachythecium velutinum</i>	Fluweelmos	10	3		1.23											
<i>Plagiothecium nemorale</i>	Groot platmos	3	1		1.25	x										
<i>Ulotia phyllantha</i>	Broedkroesmos	3	1		1.25											
<i>Placynthiella icmalea</i>	Bruine veenkorst	31	10	1	1.29	x										
<i>Candelariella aurella</i>	Kleine geelkorst	2	1		1.33	x								x		
<i>Eurhynchium striatum</i>	Geplooid snavelmos	2	1		1.33											
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	Olijf-schildmos	12	4	1	1.35											
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	Lichte veenkorst	22	10	1	1.36	x										
<i>Physconia perisidiosa</i>	Duinrijpmos	7	4		1.36							x				kwetsbaar
<i>Syntrichia laevipila</i>	Boomsterretje	15	9		1.38	x										kwetsbaar
<i>Platismatia glauca</i>	Groot boerenkoolmos	6	4		1.40	x			x							kwetsbaar
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	Witkopschorsmos	71	37	4	1.40	x										
<i>Zygodon viridissimus</i>	Echt iepenmos	32	14	4	1.44											

		1990	2000	2018	rangnr	Nitrofyt	Acidofyt	Zuidelijk	Noordelijk	schaduwsoort	overhangsoort	Trentepohlia	iepensoort	bastwonden	ongelich. pionier	Rode Lijst
<i>Bacidina sulphurella</i>	Boomvoetknoopjeskorst	180	106	14	1.45											
<i>Lophocolea heterophylla</i>	Gedrongen kantmos	178	143	1	1.45	x										
<i>Hypogymnia physodes</i>	Gewoon schorsmos	233	138	20	1.46	x		x								gevoelig
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Gewoon knopjesmos	51	29	5	1.46	x										
<i>Dicranella heteromalla</i>	Gewoon pluïjesmos	2	2		1.50	x										
<i>Lecanora aitema</i>	Dennenschotelkorst	3	3		1.50	x										bedreigd
<i>Lophocolea bidentata</i>	Gewoon kantmos	1	1		1.50	x										
<i>Pertusaria coccodes</i>	Bleek speldenkussentje	5	2	1	1.50	x										
<i>Physcia caesia</i>	Stoeprandvingermos	2	2		1.50	x										
<i>Tortula muralis</i>	Gewoon muursterretje	1	1		1.50	x										
<i>Candelariella vitellina</i>	Grove geelkorst	10	7	1	1.50	x										
<i>Dicranoweisia cirrhata</i>	Gewoon sikkelsterretje	141	129	8	1.52	x										
<i>Pertusaria amara</i>	Ananaskorst	7	2	2	1.55	x										kwetsbaar
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Grijze haarmuts	70	59	8	1.55											
<i>Amblystegium serpens</i>	Gewoon pluïdraadmos	49	31	9	1.55											
<i>Orthodontium lineare</i>	Geelsteeltje	7	6	1	1.57	x										
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	Purper geweimos	3	4		1.57	x		x								kwetsbaar
<i>Plagiomnium affine</i>	Rond boogsterrenmos	7	3	2	1.58											
<i>Homalothecium sericeum</i>	Gewoon zijdemoos	15	8	4	1.59											
<i>Parmelia saxatilis</i>	Blauwgrijs steenschildmos	8	6	2	1.63	x		x								
<i>Polycauliona polycarpa</i>	Klein dooiermos	84	126	9	1.66	x										
<i>Physconia grisea</i>	Grauw rijpmos	13	7	5	1.68											
<i>Lepraria incana</i>	Gewone poederkorst	637	501	221	1.69											
<i>Bacidia rubella</i>	Iepenknopjeskorst	3	3	1	1.71							x				bedreigd
<i>Amandinea punctata</i>	Vliegenstrontjesmos	157	194	48	1.73	x										
<i>Dicranum scoparium</i>	Gewoon gaffeltandmos	48	30	21	1.73		x									
<i>Bryum capillare</i>	Gedraaid knikmos	36	10	19	1.74											
<i>Evernia prunastri</i>	Eikenmos	179	134	92	1.79	x										
<i>Usnea subfloridana</i>	Gewoon baardmos	2	8		1.80	x										kwetsbaar
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	Roestbruin schorssteeltje	40	40	20	1.80	x				x						
<i>Lecanora hageni</i>	Kleine schotelkorst	36	34	19	1.81											
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	110	69	64	1.81											
<i>Lepidozia reptans</i>	Neptunusmos	3	1	2	1.83	x										
<i>Cladonia fimbriata</i>	Kopjes-bekermos	254	247	147	1.83	x										
<i>Polycauliona candelaria</i>	Kroezig dooiermos	2	11		1.85	x										
<i>Parmelia sulcata</i>	Gewoon schildmos	471	361	302	1.85											
<i>Mnium hornum</i>	Gewoon sterrenmos	47	42	33	1.89											
<i>Cyrtidula quercus</i>	Pantoffelkorst	3	4	2	1.89									x		
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	Rond schaduwmos	55	40	40	1.89	x										
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Gewoon klauwtjesmos	518	456	370	1.89											
<i>Lecanora expallens</i>	Bleekgroene schotelkorst	574	537	414	1.90											
<i>Physcia tenella</i>	Heksenvingermos	234	213	187	1.93	x										
<i>Coenogonium pineti</i>	Valse knoopjeskorst	78	108	60	1.93			x		x		x				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	211	192	171	1.93											
<i>Cladonia coniocraea</i>	Smal bekermos	23	25	19	1.94	x										
<i>Lecania cyrtella</i>	Boomglimschotelletje	7	26	5	1.95											
<i>Isothecium myosuroides</i>	Knikkend palmpjesmos	8	5	7	1.95											
<i>Melanelixia subaurifera</i>	Verstop-schildmos	191	214	173	1.97											
<i>Leucobryum glaucum</i>	Kussentjesmos	3	1	3	2.00	x										
<i>Bryostigma muscigena</i>	Knotwilgkorst		1		2.00											bedreigd
<i>Candelariella xanthostigma</i>	Fijne geelkorst		1		2.00	x										
<i>Cephaloziella divaricata</i>	Gewoon draadmos		1		2.00		x									
<i>Chaenotheca trichialis</i>	Grijs schorssteeltje	2	3	2	2.00	x				x						
<i>Chrysothrix candelaris</i>	Gele poederkorst	3	2	3	2.00	x				x						
<i>Cladonia ramulosa</i>	Rafelig bekermos	1	2	1	2.00	x										
<i>Grimmia pulvinata</i>	Gewoon muisjesmos	1	1	1	2.00	x										

		1990	2000	2018	rangnr	Nitrofyt	Acidofyt	Zuidelijk	Noordelijk	schaduwsoort	overhangsoort	Trentepohlia	iepensoort	bastwonden	ongelich. pionier	Rode Lijst
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	Gewoon schubjesmos	2	4	2	2.00	x										
<i>Lecanora symmicta</i>	Bolle schotelkorst	8	35	8	2.00									x		
<i>Lepraria vouauxii</i>	Bleke poederkorst		3		2.00				x			x				
<i>Pachnolepia pruinata</i>	Aspirinekorst	1	1	1	2.00		x			x	x					
<i>Pohlia nutans</i>	Gewoon peermos		1		2.00	x										
<i>Polytrichum commune</i>	Gewoon haarmos	2	1	2	2.00	x										
<i>Ramalina lacera</i>	Waaiertakmos		1		2.00		x									
<i>Rinodina pityrea</i>	Blauwe mosterdkorst		1		2.00									x		
<i>Scoliciosporum gallurae</i>	Purperkring		1		2.00	x										
<i>Ulota crispa</i>	Trompetkroesmos		4		2.00											
<i>Usnea fulvoreagens</i>	Pijpenragerbaardmos		1		2.00	x										ernstig bedreigd
<i>Frullania dilatata</i>	Helmroestmos	17	16	19	2.04		x									
<i>Phlyctis argena</i>	Lichtvlekje	26	27	31	2.06											
<i>Enterographa crassa</i>	Grauwe runenkorst	5	3	6	2.07		x			x	x					kwetsbaar
<i>Diploicia canescens</i>	Kauwgommos	16	8	20	2.09											
<i>Rinodina efflorescens</i>	Bleke peperkorst	2	6	3	2.09											gevoelig
<i>Lecanora argentata</i>	Bosshotelkorst	2	5	3	2.10	x										
<i>Ramalina fastigiata</i>	Trompettakmos	15	6	19	2.10											
<i>Melanelixia glabrata</i>	Glanzend schildmos	8	2	10	2.10											
<i>Physcia adscendens</i>	Kapjesvingermos	60	72	90	2.14	x										
<i>Plagiomnium undulatum</i>	Gerimpeld boogsterrenmos	2	2	3	2.14											
<i>Ramalina farinacea</i>	Melig takmos	77	95	123	2.16											
<i>Xanthoria parietina</i>	Groot dooiermos	130	173	210	2.16	x										
<i>Melanohalea exasperatula</i>	Lepelschildmos	2	1	3	2.17											
<i>Bacidia delicata</i>	Soredieuze knoopjeskorst		5	1	2.17											
<i>Flavoplaca citrina</i>	Gewone citroenkorst	15	24	26	2.17	x										
<i>Rhynchostegium confertum</i>	Boomsnavelmos	37	62	69	2.19											
<i>Micarea micrococca</i>	Houtoogje	14	21	26	2.20	x										
<i>Orthotrichum affine</i>	Gewone haarmuts	39	44	69	2.20											
<i>Fellhanera ochracea</i>	Douglasdruppelkorst		4	1	2.20	x										gevoelig
<i>Pertusaria pertusa</i>	Gewoon speldenkussentje	1	2	2	2.20	x										
<i>Opegrapha vulgata</i>	Wit schriftmos	12	3	19	2.21					x	x					
<i>Dendrographa decolorans</i>	Purperkring	4	6	8	2.22			x		x	x					
<i>Cliostomum griffithii</i>	Gespikkelde witkorst	46	77	102	2.25	x										
<i>Cladonia macilentia</i>	Dove heidelucifer		3	1	2.25	x										
<i>Flavoplaca flavocitrina</i>	Valse citroenkorst		3	1	2.25	x										
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	Groot laddermos	1	1	2	2.25											
<i>Arthonia atra</i>	Zwart schriftmos	2	4	5	2.27						x					
<i>Graphis scripta</i>	Gewoon schriftmos	4	5	9	2.28		x			x	x					
<i>Pertusaria leioplaca</i>	Glad speldenkussentje	4	5	9	2.28	x										kwetsbaar
<i>Micarea nitschkeana</i>	Takkenoogje		5	2	2.29	x										
<i>Buellia griseovirens</i>	Grijsgroene stofkorst	13	21	33	2.30											
<i>Punctelia subrudecta</i>	Gestippeld schildmos	32	38	77	2.31											
<i>Hypotrachyna revoluta s.l.</i>	Gebogen schildmos	22	22	53	2.32											
<i>Alyxoria varia</i>	Kort schriftmos	1	4	4	2.33		x			x	x					
<i>Bacidia arceutina</i>	Bleke knoopjeskorst	1		2	2.33		x									bedreigd
<i>Normandina acroglypta</i>	Parasietkorst	1		2	2.33							x				gevoelig
<i>Ramalina fraxinea</i>	Groot takmos	1	1	3	2.40											bedreigd
<i>Candelariella reflexa</i>	Poedergeelkorst	15	22	50	2.40	x										
<i>Metzgeria furcata</i>	Bleek boomvorkje	24	20	71	2.41		x									
<i>Porina aenea</i>	Schors-olievlekje	21	32	75	2.42				x							
<i>Lecanora carpinea</i>	Melige schotelkorst	5	7	18	2.43									x		
<i>Lecanora chlarotera</i>	Witte schotelkorst	51	62	187	2.45									x		
<i>Campylopus introflexus</i>	Grijs kronkelsteeltje	1	4	6	2.45	x										
<i>Polytrichum formosum</i>	Fraai haarmos	2	1	7	2.50	x										
<i>Alyxoria culmigena</i>	Rivierschriftmos		2	2	2.50		x			x	x					

[illegible]

Tabel 3 geeft de milieuparameters per soort en het percentage dat deze bijdragen per jaar

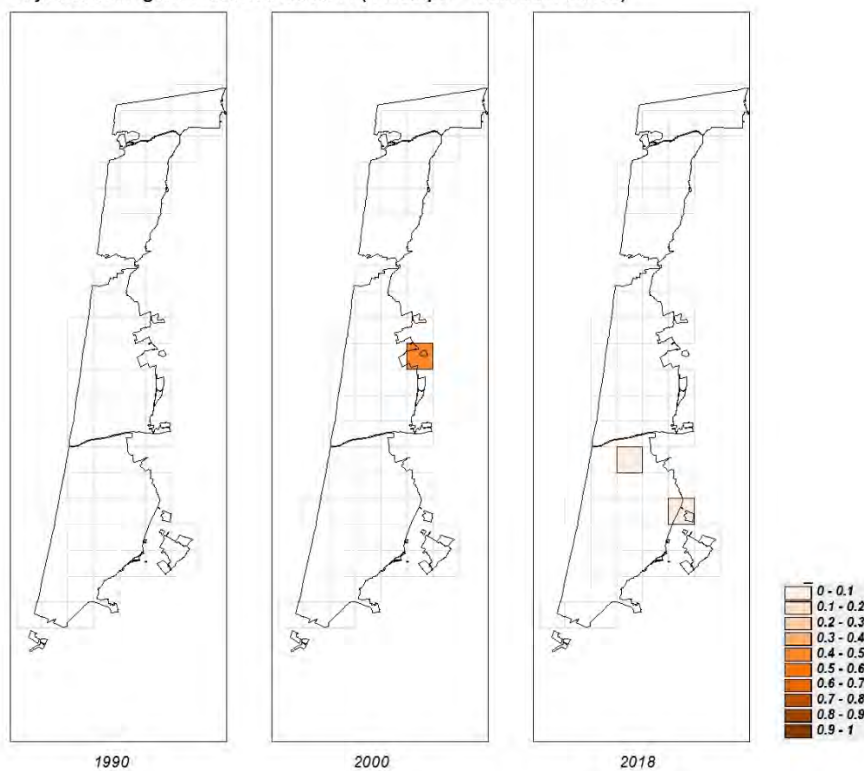
	w1990	w2000	w2018	1990abper c	2000abpe rc	2018abper c	Voc	Str	Zuu	Nut	Tem	Con
Alyxoria culmigena	0	2	2	0.0000	0.0000	0.0007	3	7	5	5	7	4
Alyxoria ochrocheila	0	6	21	0.0000	0.0017	0.0170	3	7	5	5	8	3
Alyxoria varia	1	4	4	0.0000	0.0013	0.0033	3	7	5	5	5	3
Alyxoria viridipruinosa	0	0	33	0.0000	0.0000	0.0313	3	7	5	5	5	3
Amandinea punctata	157	194	48	0.0870	0.1330	0.0353	1	9	5	7	5	5
Anisomeridium biforme	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0007	3	5	5	5	5	4
Anisomeridium polypori	2	60	96	0.0000	0.0327	0.0877	5	3	5	5	5	3
Athallia holocarpa	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	5	5	4
Arthonia atra	2	4	5	0.0000	0.0020	0.0017	1	9	5	5	5	5
Arthonia radiata	4	5	27	0.0030	0.0027	0.0157	1	9	5	5	5	4
Arthonia spadicea	27	98	261	0.0213	0.0903	0.2853	3	3	3	3	5	5
Bacidia arceutina	1	0	2	0.0007	0.0000	0.0007	3	7	5	5	5	3
Bacidia incompta	3	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	5	5	5	5	5	2
Bacidina neosquamulosa	0	1	2	0.0000	0.0000	0.0000	3	5	5	7	6	3
Bacidia rubella	3	3	1	0.0000	0.0000	0.0007	3	7	5	5	5	3
Bacidina chlorotricula	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	5	7	3	3	5	3
Bacidina delicata	0	5	1	0.0000	0.0037	0.0007	3	7	5	5	5	4
Bacidina phacodes	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	5	5	5	5	5	2
Bacidina sulphurella	180	106	70	0.1400	0.0737	0.0373	3	5	5	5	5	4
Bryostigma muscigena	0	1	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	5	5	1	5	4
Buellia griseovirens	13	21	33	0.0073	0.0097	0.0203	3	7	5	5	5	5
Calicium viride	9	2	0	0.0050	0.0000	0.0000	3	5	5	1	5	5
Caloplaca obscurella	1	13	101	0.0000	0.0097	0.0900	3	9	5	7	5	5
Candelaria concolor	0	1	3	0.0000	0.0007	0.0007	3	9	5	9	5	3
Candelariella aurella	2	1	0	0.0000	0.0007	0.0000	1	9	9	9	5	5
Candelariella reflexa	15	22	50	0.0057	0.0143	0.0330	3	9	5	9	5	4
Candelariella vitellina	10	7	1	0.0033	0.0033	0.0007	1	9	3	7	5	5
Candelariella xanthostigma	0	1	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	7	5	5
Catillaria nigroclavata	1	0	4	0.0000	0.0000	0.0007	1	9	5	9	5	5
Cerothallia luteoalba	2	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	7	5	3
Chaenotheca ferruginea	40	40	20	0.0280	0.0343	0.0140	3	5	3	1	5	5
Chaenotheca stemonea	0	0	3	0.0000	0.0000	0.0020	3	5	3	1	5	5
Chaenotheca trichialis	2	3	2	0.0010	0.0027	0.0000	3	5	3	1	5	5
Chrysothrix candelaris	3	2	3	0.0000	0.0013	0.0020	3	5	3	1	5	5
Cladonia chlorophaea	0	10	10	0.0000	0.0087	0.0077	3	5	1	3	5	5
Cladonia coniocraea	23	25	19	0.0223	0.0183	0.0153	5	5	1	3	5	5
Cladonia fimbriata	254	247	147	0.1590	0.1713	0.0947	3	9	5	5	5	5
Cladonia furcata	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	7	5	5
Cladonia glauca	24	7	0	0.0240	0.0053	0.0000	3	9	1	3	5	5
Cladonia humilis	0	2	8	0.0000	0.0013	0.0080	3	9	7	7	7	5
Cladonia macilenta	0	3	1	0.0000	0.0030	0.0010	3	9	1	3	5	5
Cladonia ramulosa	1	2	1	0.0003	0.0013	0.0000	3	9	1	3	5	5
Cladonia rangiformis	1	0	0	0.0007	0.0000	0.0000	1	9	7	3	7	5
Cladonia scabriuscula	0	0	2	0.0000	0.0000	0.0007	3	9	7	7	5	3
Cliostomum griffithii	46	77	102	0.0307	0.0583	0.0780	3	7	5	5	5	2
Coenogonium pineti	78	108	60	0.0613	0.0713	0.0480	3	3	3	5	5	5
Dendrographa decolorans	4	6	8	0.0023	0.0040	0.0050	3	5	5	3	8	3
Diplocia canescens	16	8	20	0.0093	0.0077	0.0130	1	9	7	7	7	4
Enterographa crassa	5	3	6	0.0013	0.0013	0.0033	3	3	3	3	8	3
Evernia prunastri	179	134	92	0.1297	0.1013	0.0540	3	9	3	3	5	5
Fellhanera ochracea	0	4	1	0.0000	0.0010	0.0000	5	3	1	3	6	4
Fellhanera subtilis	0	0	2	0.0000	0.0000	0.0013	3	7	3	3	5	5
Fellhanera viridisorediata	0	29	69	0.0000	0.0167	0.0480	3	5	3	3	6	4
Flavoparmelia caperata	25	50	127	0.0163	0.0260	0.0857	3	9	5	5	7	4
Flavoparmelia soredians	0	4	15	0.0000	0.0010	0.0060	3	9	5	5	8	3
Flavoplaca citrina	15	24	26	0.0050	0.0127	0.0257	3	9	9	9	5	5
Flavoplaca flavocitrina	0	3	1	0.0000	0.0017	0.0007	3	9	9	7	5	4
Fuscidea lightfootii	0	0	5	0.0000	0.0000	0.0010	3	7	5	5	7	2
Fuscidea pusilla	0	0	3	0.0000	0.0000	0.0003	3	7	5	3	5	3
Graphis scripta	4	5	9	0.0033	0.0027	0.0027	3	3	3	3	5	5
Haematomma ochroleucum	6	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	7	3	3	5	5
Halecania viridescens	0	0	6	0.0000	0.0000	0.0020	3	7	5	7	7	3
Hyperphyscia adglutinata	1	3	60	0.0000	0.0013	0.0363	1	9	5	9	7	3
Hypocenyomyce scalaris	2	4	2	0.0010	0.0030	0.0007	3	9	1	1	5	5
Hypogymnia physodes	233	138	20	0.1900	0.1110	0.0067	3	9	1	1	5	5
Hypogymnia tubulosa	71	37	4	0.0473	0.0240	0.0000	3	9	3	3	5	5
Hypotrachyna revoluta s.l.	22	22	53	0.0120	0.0150	0.0333	3	7	3	5	7	3
Jamesiella anastomosans	1	14	28	0.0007	0.0073	0.0150	3	3	3	5	8	3

	w1990	w2000	w2018	1990abper c	2000abpe rc	2018abper c	Voc	Str	Zuu	Nut	Tem	Con
Lecania cyrtella	7	26	5	0.0027	0.0120	0.0020	3	7	5	7	5	5
Lecania cyrtellina	0	0	3	0.0000	0.0000	0.0007	3	7	5	5	5	5
Lecania naegeli	0	0	8	0.0000	0.0000	0.0033	3	7	5	5	5	5
Lecanora aitema	3	3	0	0.0017	0.0020	0.0000	3	9	1	1	4	5
Lecanora argentata	2	5	3	0.0007	0.0057	0.0027	3	5	3	3	5	5
Lecanora barkmaniana	0	0	43	0.0000	0.0000	0.0197	3	9	5	7	8	3
Lecanora carpinea	5	7	18	0.0020	0.0033	0.0103	3	9	5	5	5	5
Lecanora chlorotera	51	62	187	0.0227	0.0293	0.1433	3	9	5	5	5	5
Lecanora compallens	0	1	12	0.0000	0.0000	0.0057	3	9	3	3	6	3
Lecanora conizaeoides	706	103	1	0.6203	0.0800	0.0007	3	9	1	1	5	5
Lecanora expallens	574	537	414	0.5157	0.5980	0.4213	3	7	3	3	5	5
Lecanora hagenii	36	34	19	0.0207	0.0267	0.0143	1	9	5	9	5	5
Lecanora pulicaris	1	0	0	0.0010	0.0000	0.0000	3	9	3	3	5	5
Lecanora saligna	3	0	0	0.0023	0.0000	0.0000	3	9	3	5	5	5
Lecanora subcarpineae	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0013	3	9	5	5	6	7
Lecanora symmicta	8	35	8	0.0023	0.0207	0.0033	1	9	3	3	5	5
Lecidella elaeochroma	50	83	292	0.0313	0.0567	0.2663	1	9	5	5	5	5
Lecidella scabra	0	0	5	0.0000	0.0017	0.0023	3	9	3	7	5	5
Lepraria incana	637	501	221	0.5850	0.5570	0.2363	3	5	3	1	5	5
Lepraria finkii	0	3	278	0.0000	0.0023	0.2467	5	5	5	3	5	5
Lepraria vouauxii	0	3	0	0.0000	0.0000	0.0000	5	5	5	1	5	5
Melanelixia glabrata	8	2	10	0.0023	0.0007	0.0053	3	7	5	5	5	5
Melanelixia subaurifera	191	214	173	0.1457	0.1730	0.1317	3	9	5	5	5	5
Melanohalea elegantula	0	0	2	0.0000	0.0000	0.0000	3	7	5	5	6	4
Melanohalea exasperatula	2	1	3	0.0013	0.0007	0.0007	3	7	5	5	5	5
Micarea denigrata	1	0	0	0.0007	0.0000	0.0000	3	9	3	5	5	5
Micarea micrococca	14	21	26	0.0100	0.0110	0.0140	5	5	1	5	5	5
Micarea nitschkeana	0	5	2	0.0000	0.0033	0.0013	3	9	3	3	5	5
Micarea viridileprosa	0	0	4	0.0000	0.0000	0.0017	5	5	1	5	7	4
Naetrocymbe punctiformis	0	1	23	0.0000	0.0013	0.0197	1	9	5	5	5	4
Normandina acroglypta	1	0	2	0.0007	0.0000	0.0013	3	5	5	5	5	2
Normandina pulchella	0	0	7	0.0000	0.0000	0.0033	3	7	5	5	5	2
Ochrolechia androgyna	1	0	0	0.0010	0.0000	0.0000	3	7	3	3	5	5
Ochrolechia microstictoides	1	0	0	0.0010	0.0000	0.0000	3	5	1	1	5	5
Ochrolechia subviridis	1	0	0	0.0010	0.0000	0.0000	3	5	3	3	6	5
Opegrapha niveoatra	1	7	37	0.0007	0.0043	0.0357	3	7	5	5	5	3
Opegrapha vermicellifera	0	1	1	0.0000	0.0007	0.0013	3	5	5	5	7	5
Opegrapha vulgata	12	3	19	0.0027	0.0013	0.0190	3	7	5	5	5	3
Pachnolepia pruinata	1	1	1	0.0000	0.0007	0.0007	3	5	3	1	7	3
Parmelia saxatilis	8	6	2	0.0033	0.0047	0.0013	3	7	3	3	5	5
Parmelia sulcata	471	361	302	0.3783	0.3493	0.2990	3	7	5	5	5	5
Parmeliopsis ambigua	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	7	1	1	5	5
Parmotrema perlatum	4	16	86	0.0013	0.0073	0.0397	3	7	5	5	7	4
Pertusaria albescens	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	3	7	5	5	5	5
Pertusaria amara	7	2	2	0.0030	0.0013	0.0013	3	7	5	1	5	5
Pertusaria coccodes	5	2	1	0.0017	0.0007	0.0007	3	7	5	5	5	5
Pertusaria hymenea	1	0	0	0.0010	0.0000	0.0000	3	3	3	3	7	5
Pertusaria leioplaca	4	5	9	0.0020	0.0040	0.0097	3	3	5	3	5	5
Pertusaria pertusa	1	2	2	0.0010	0.0007	0.0013	3	7	5	3	5	5
Phaeographis dendritica	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	3	3	5	5	6	2
Phaeophyscia orbicularis	55	40	40	0.0220	0.0213	0.0220	3	9	7	9	5	5
Phlyctis argena	26	27	31	0.0153	0.0130	0.0197	3	7	5	5	5	5
Physcia adscendens	60	72	90	0.0287	0.0453	0.0630	1	9	5	9	5	5
Physcia aipolia	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	5	5	5
Physcia caesia	2	2	0	0.0007	0.0010	0.0000	1	9	7	9	5	5
Physcia dubia	1	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	7	9	5	5
Physcia stellaris	1	0	0	0.0007	0.0000	0.0000	3	9	5	7	5	5
Physcia tenella	234	213	187	0.1513	0.1633	0.1523	3	9	5	7	5	5
Physconia distorta	3	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	7	5	5
Physconia grisea	13	7	5	0.0020	0.0013	0.0003	3	9	7	7	7	4
Physconia perisidiosa	7	4	0	0.0003	0.0013	0.0000	3	9	5	7	5	5
Placynthiella icmalea	31	10	1	0.0220	0.0043	0.0000	3	9	1	3	5	5
Platismatia glauca	6	4	0	0.0027	0.0020	0.0000	3	5	1	1	5	5
Pleurosticta acetabulum	12	4	1	0.0040	0.0013	0.0000	3	9	5	5	7	5
Polycauliona candelaria	2	11	0	0.0000	0.0060	0.0000	3	9	5	7	5	5
Polycauliona polycarpa	84	126	9	0.0483	0.0827	0.0040	3	9	5	7	5	5
Porina aenea	21	32	75	0.0220	0.0343	0.0767	3	1	5	5	5	5
Pseudevernia furfuracea	3	4	0	0.0013	0.0020	0.0000	3	9	1	1	5	5

	w1990	w2000	w2018	1990abper c	2000abpe rc	2018abper c	Voc	Str	Zuu	Nut	Tem	Con
<i>Pseudoschismatomma rufescens</i>	1	0	8	0.0000	0.0000	0.0057	3	7	5	5	5	4
<i>Psoroglaena stigonemoides</i>	0	1	1	0.0000	0.0000	0.0010	5	5	5	5	7	5
<i>Punctelia borrii</i>	0	0	5	0.0000	0.0000	0.0010	3	9	5	5	8	3
<i>Punctelia jeckeri</i>	1	8	26	0.0007	0.0027	0.0123	3	9	5	5	6	3
<i>Punctelia subrudecta</i>	32	38	77	0.0170	0.0220	0.0373	3	9	5	5	7	4
<i>Pyrrhospora quernea</i>	4	10	36	0.0017	0.0090	0.0273	3	7	5	5	5	5
<i>Ramalina canariensis</i>	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	5	8	2
<i>Ramalina farinacea</i>	77	95	123	0.0363	0.0550	0.0723	3	9	5	5	5	5
<i>Ramalina fastigiata</i>	15	6	19	0.0053	0.0013	0.0033	3	9	5	5	5	5
<i>Ramalina fraxinea</i>	1	1	3	0.0000	0.0003	0.0003	3	9	5	5	5	3
<i>Ramalina lacera</i>	0	1	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	5	5	8	3
<i>Rinodina efflorescens</i>	2	6	3	0.0013	0.0033	0.0010	3	5	3	3	5	4
<i>Rinodina oleae</i>	3	0	0	0.0003	0.0003	0.0000	3	9	7	9	5	5
<i>Rinodina pityrea</i>	0	1	0	0.0000	0.0007	0.0000	3	9	5	9	6	5
<i>Scoliciosporum gallurae</i>	0	1	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	3	5	7	4
<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	175	2	1	0.1090	0.0020	0.0000	3	9	1	3	5	5
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	22	10	1	0.0137	0.0057	0.0007	3	7	1	3	5	5
<i>Tuckermanopsis chlorophylla</i>	4	0	0	0.0033	0.0000	0.0000	3	9	1	1	5	5
<i>Usnea fulvoreaegens</i>	0	1	0	0.0000	0.0003	0.0000	3	9	1	1	5	5
<i>Usnea subfloridana</i>	2	8	0	0.0010	0.0027	0.0000	3	9	1	3	5	5
<i>Usnea wasmuthii</i>	0	1	1	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	1	1	5	5
<i>Vulpicida pinastri</i>	1	0	0	0.0007	0.0000	0.0000	3	9	1	1	3	6
<i>Xanthoria calcicola</i>	2	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	3	9	7	7	7	2
<i>Xanthoria parietina</i>	130	173	210	0.0687	0.1167	0.1880	1	9	5	9	5	5

Verspreidingskaarten

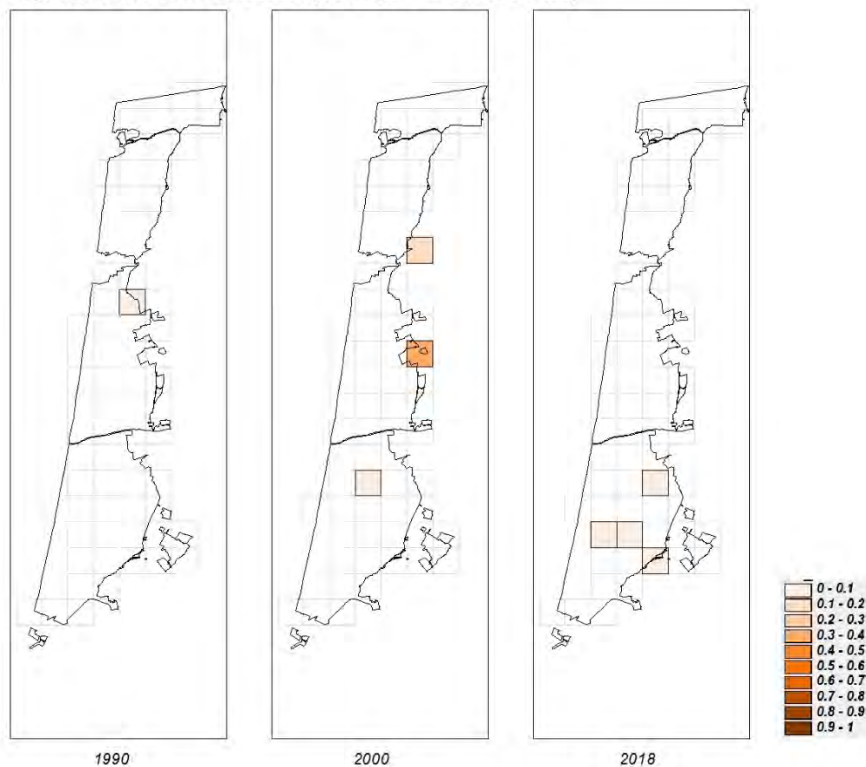
Alyxoria culmigena : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



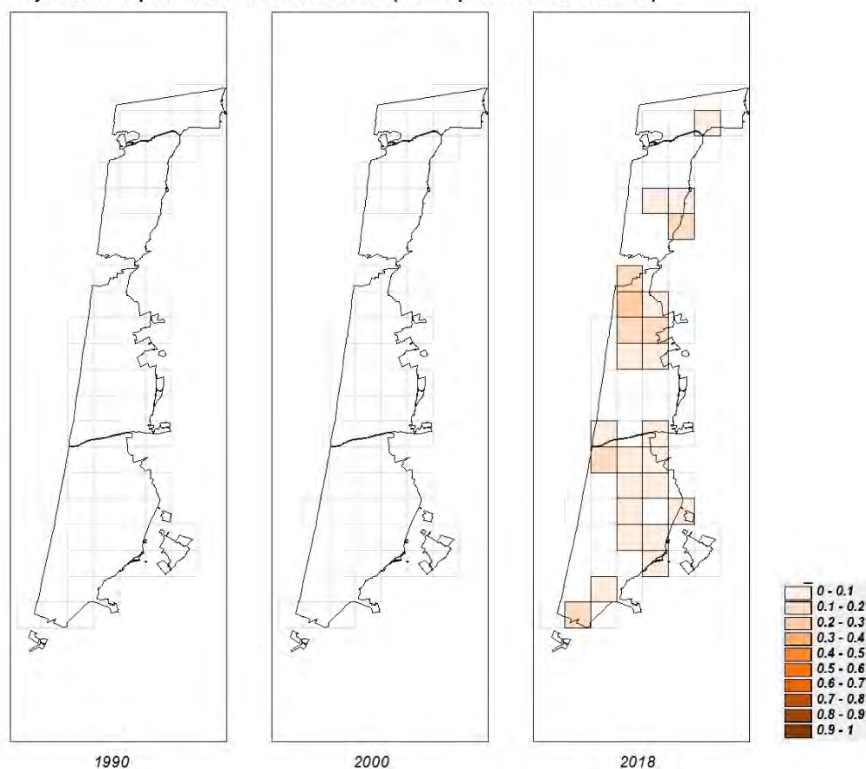
Alyxoria ochrocheila : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



Alyxoria varia : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



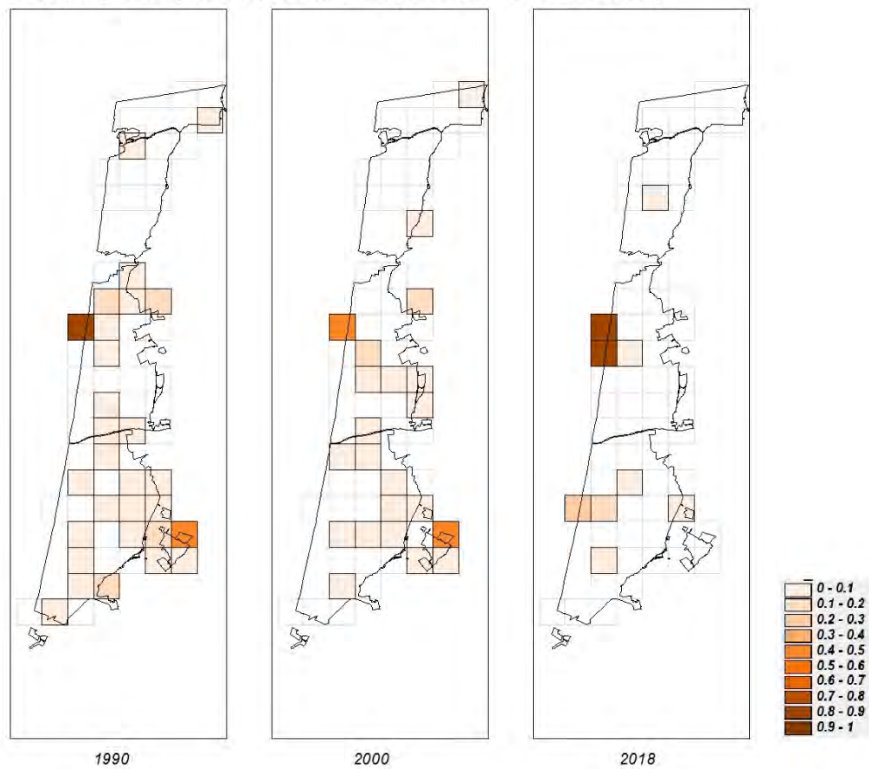
Alyxoria viridipruinosa : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



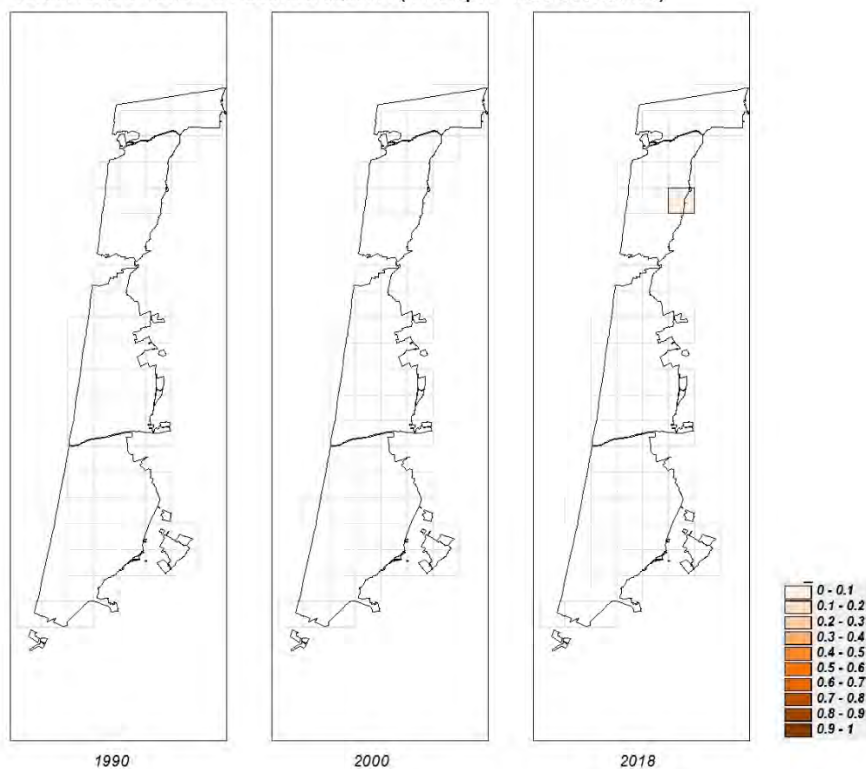
Amandinea punctata : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



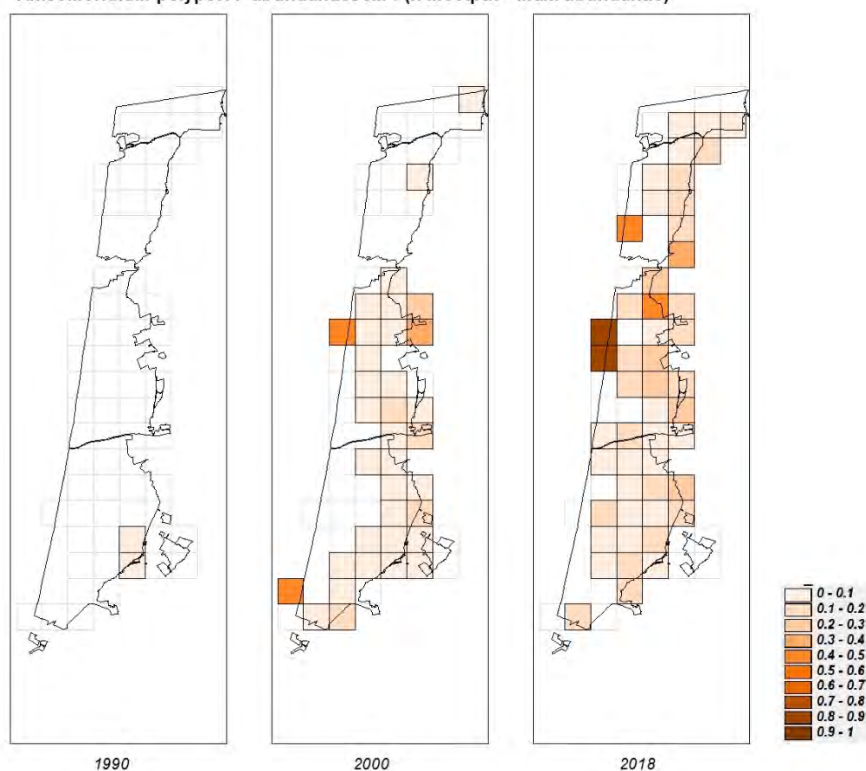
Amblystegium serpens : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



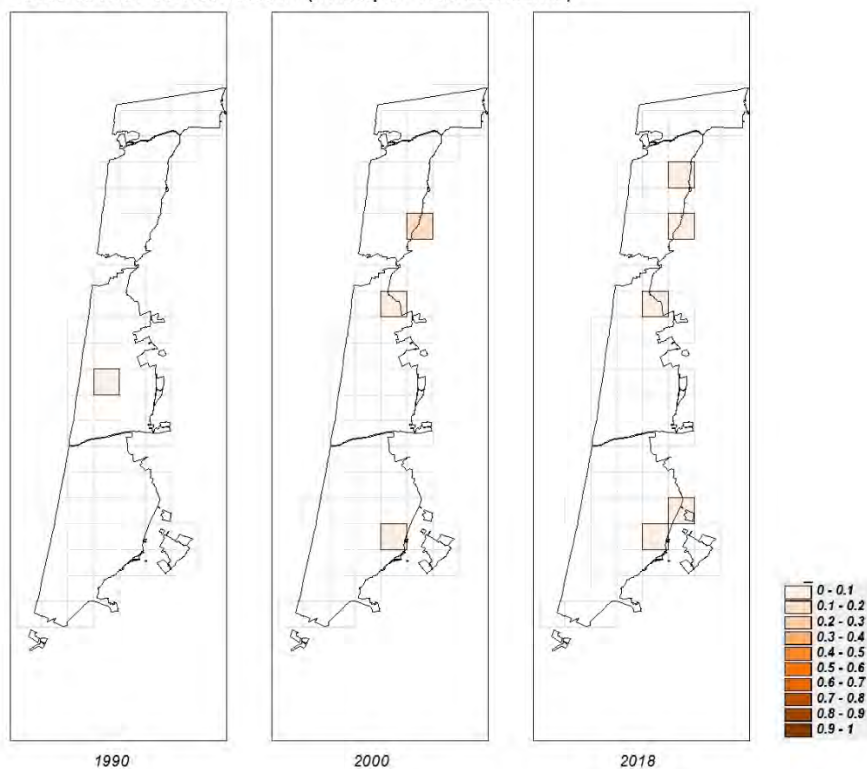
Anisomeridium biforme : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



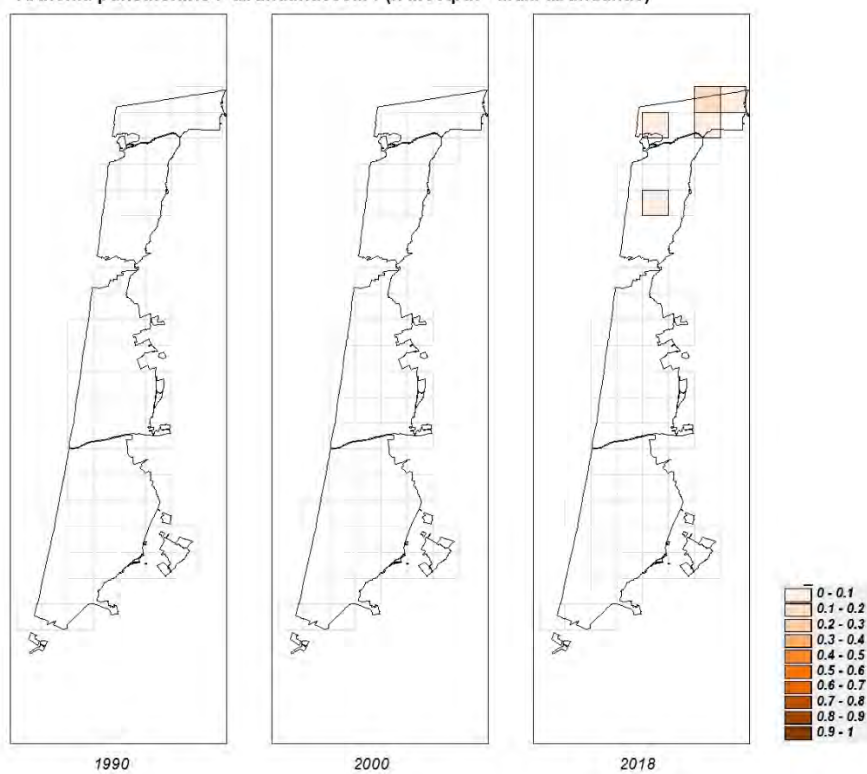
Anisomeridium polypori : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



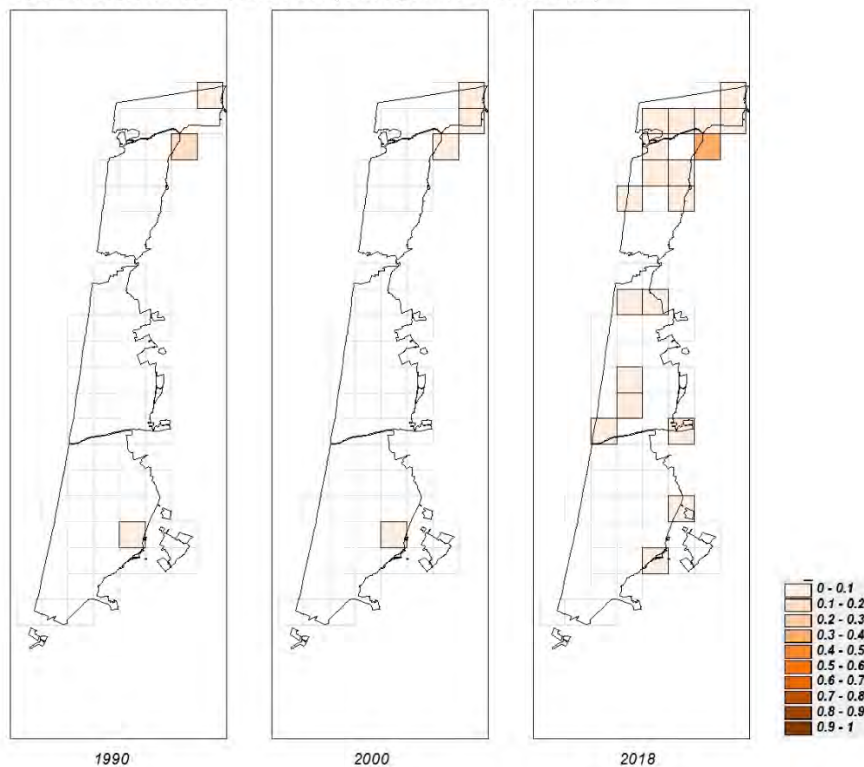
Arthonia atra : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



Arthonia punctiformis : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



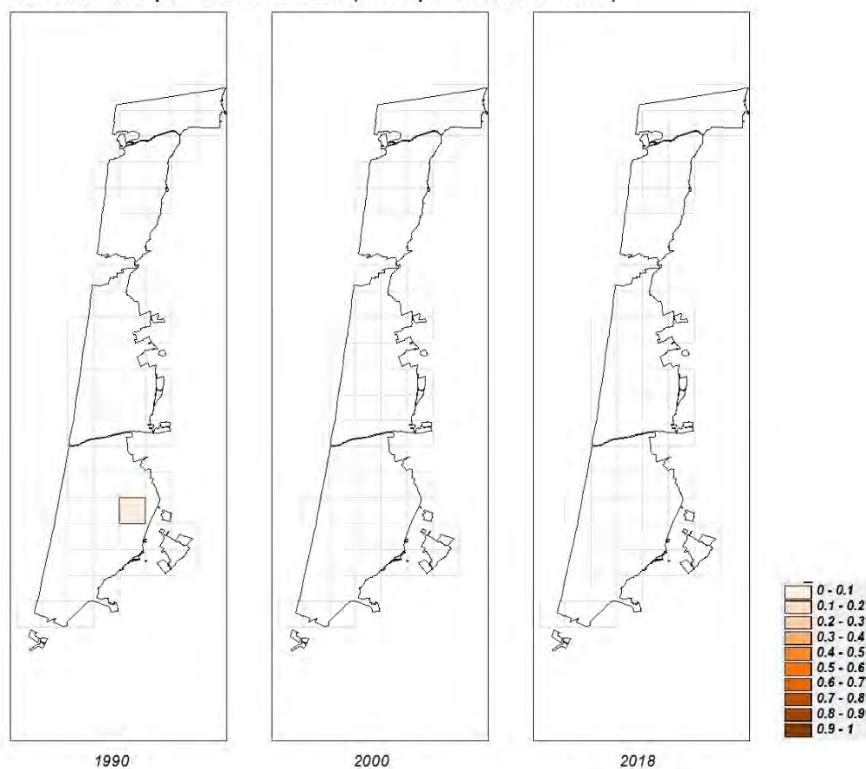
Arthonia radiata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



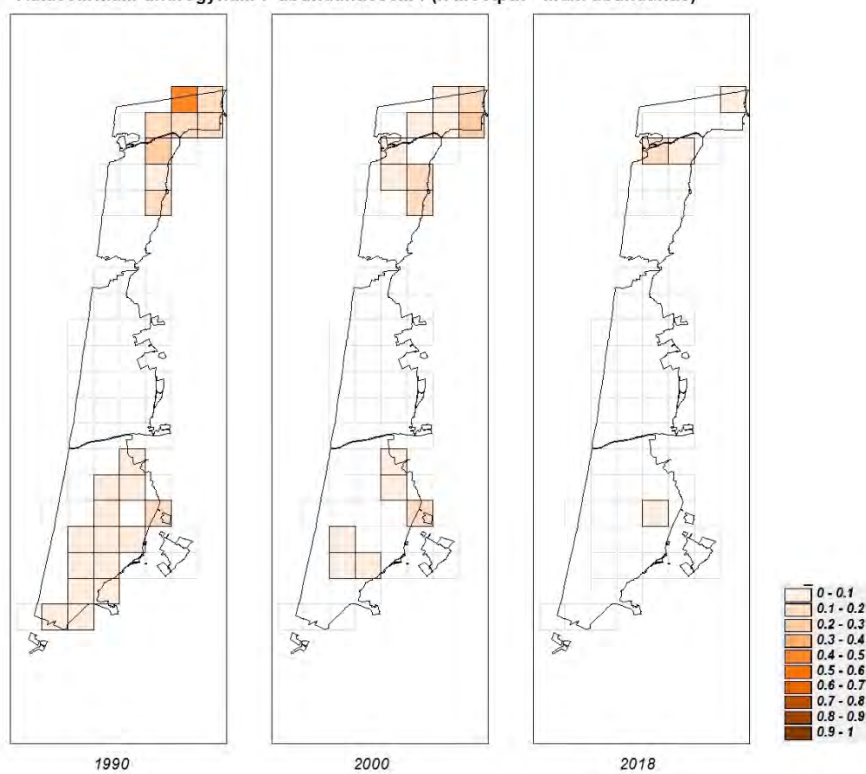
Arthonia spadicea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



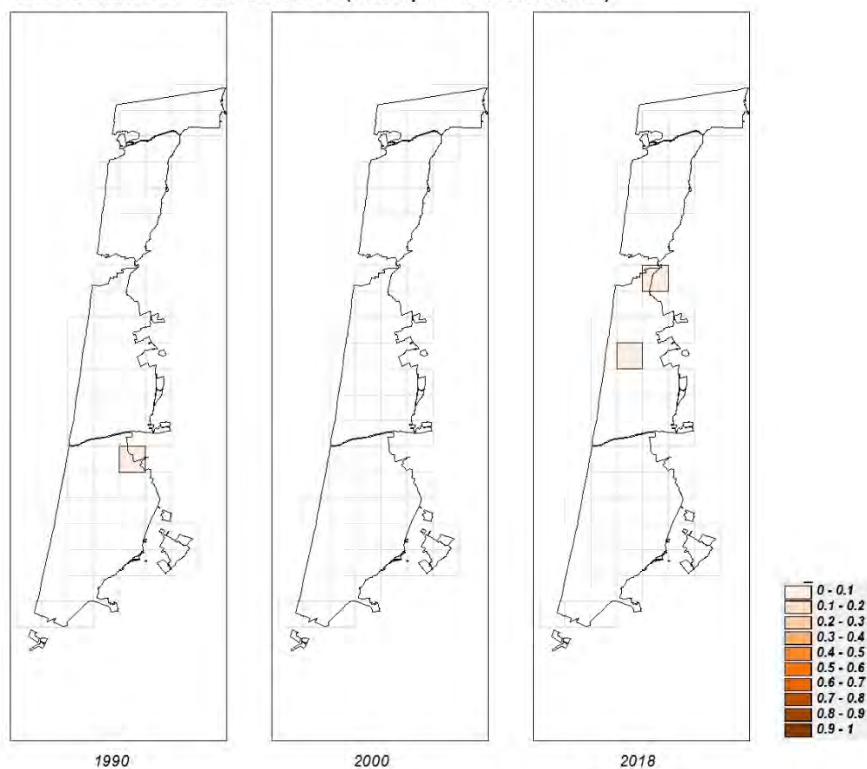
Athallia holocarpa : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



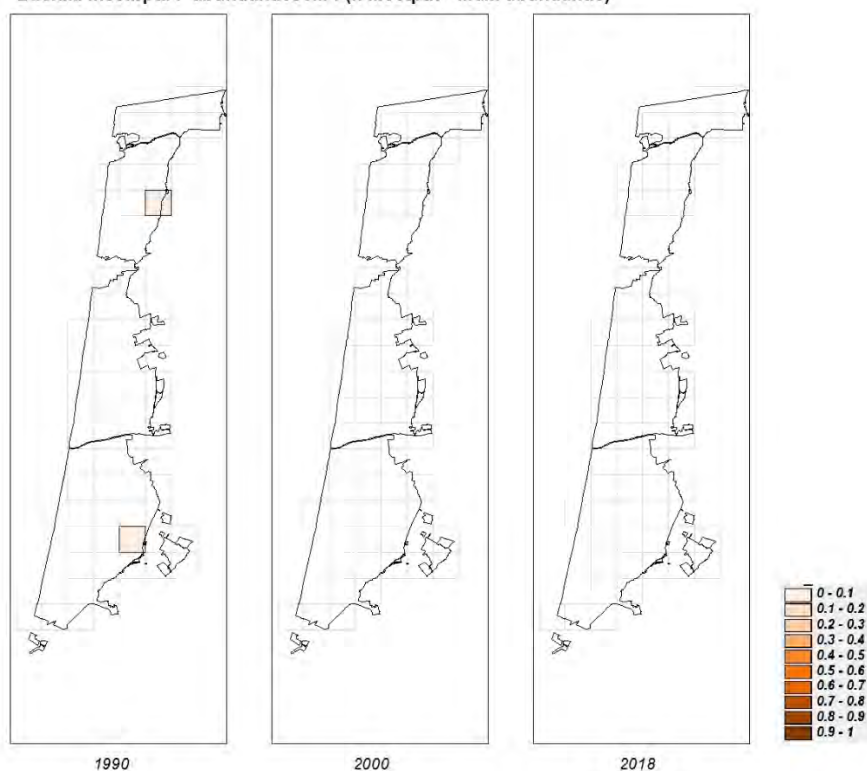
Aulacomnium androgynum : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



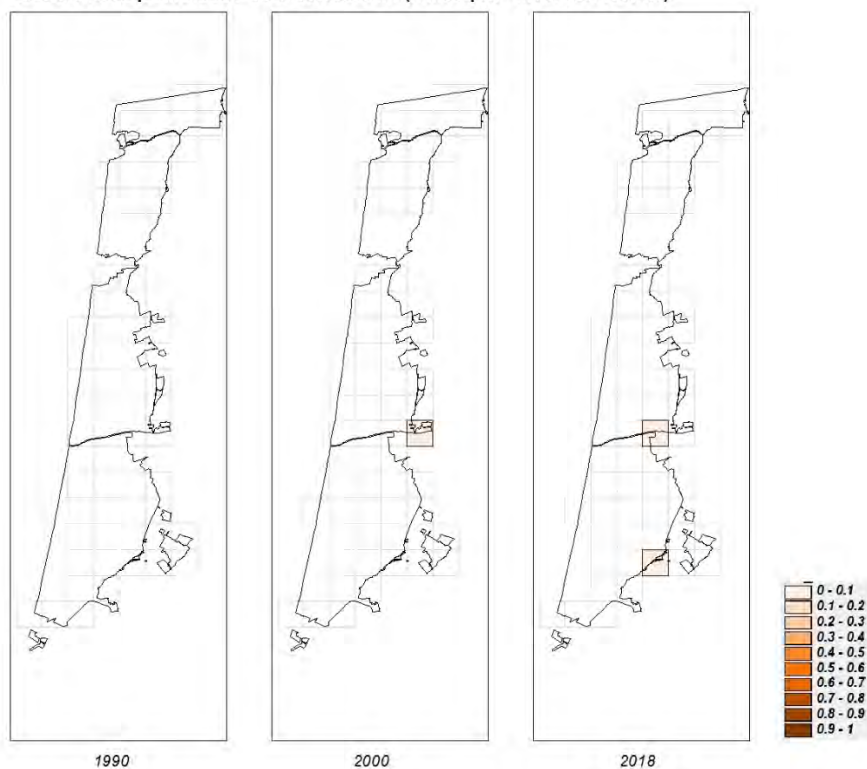
Bacidia arceutina : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



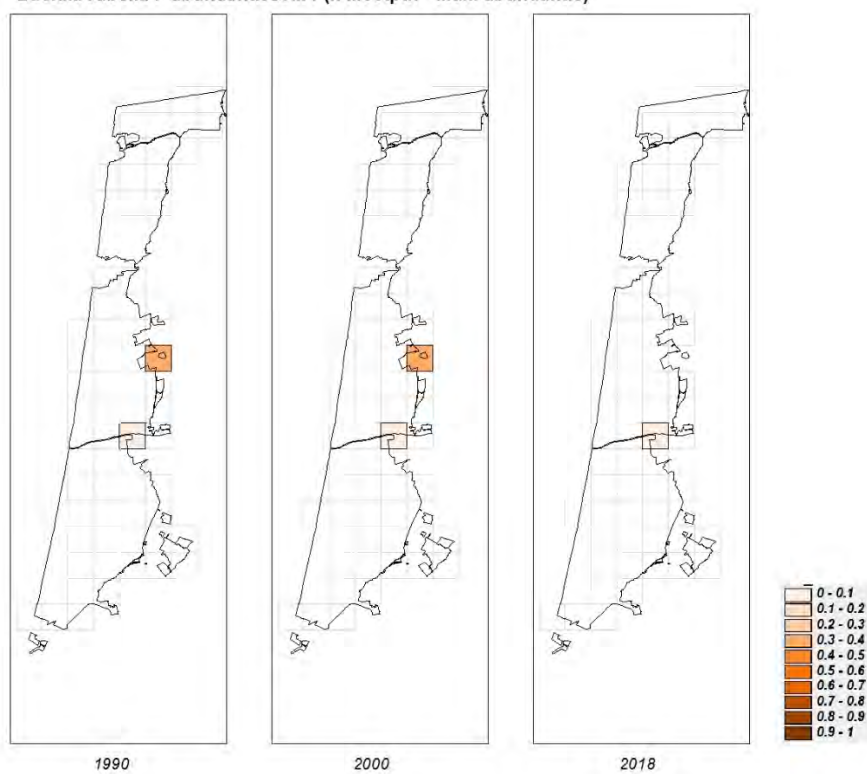
Bacidia incompta : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



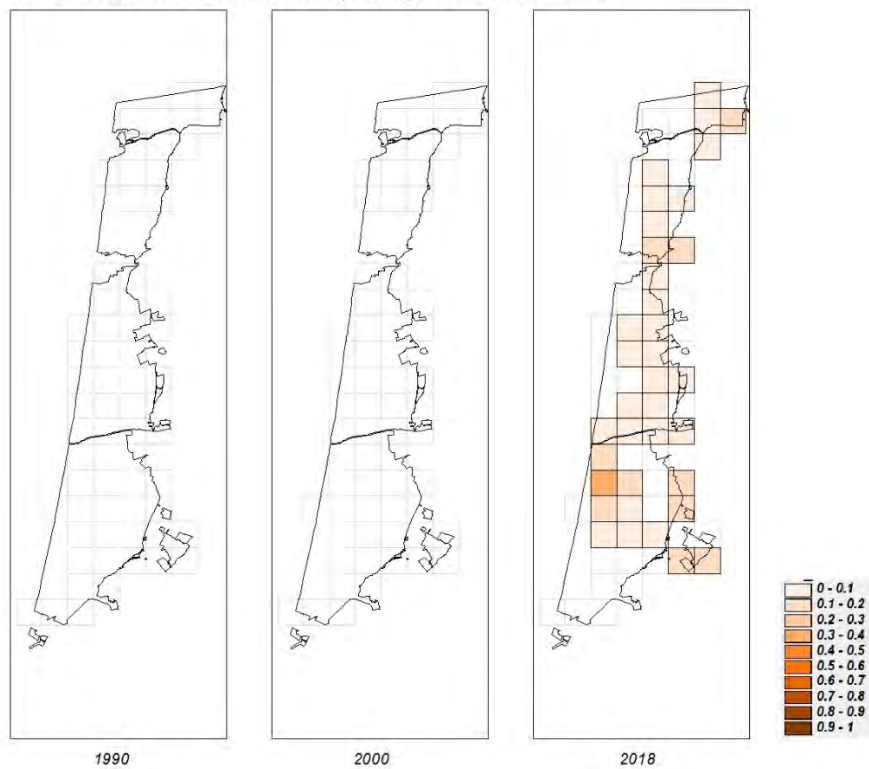
Bacidia neosquamulosa : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



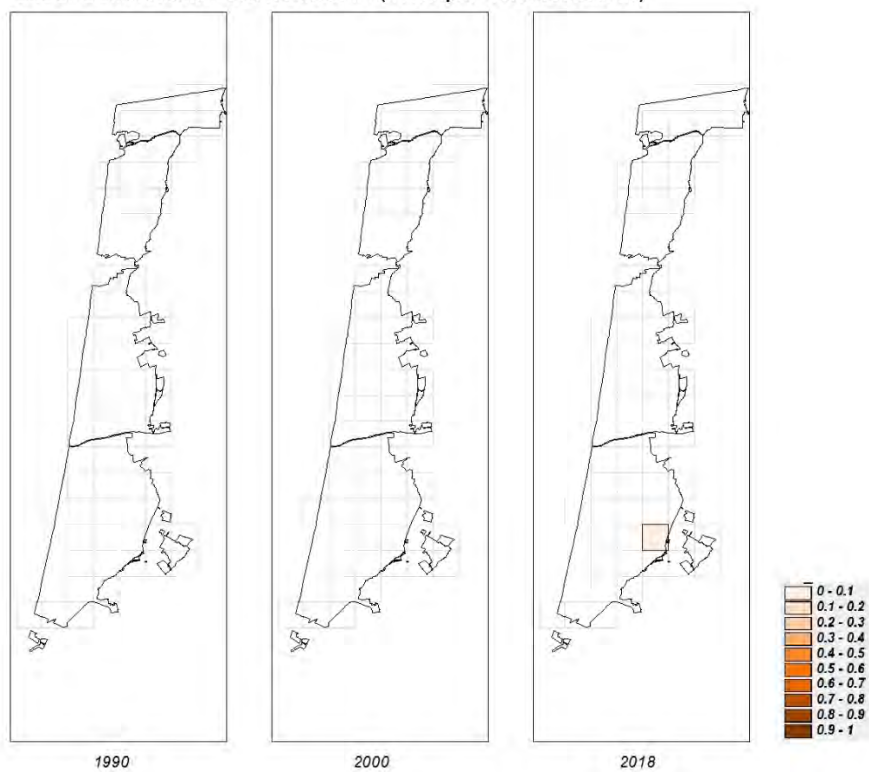
Bacidia rubella : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



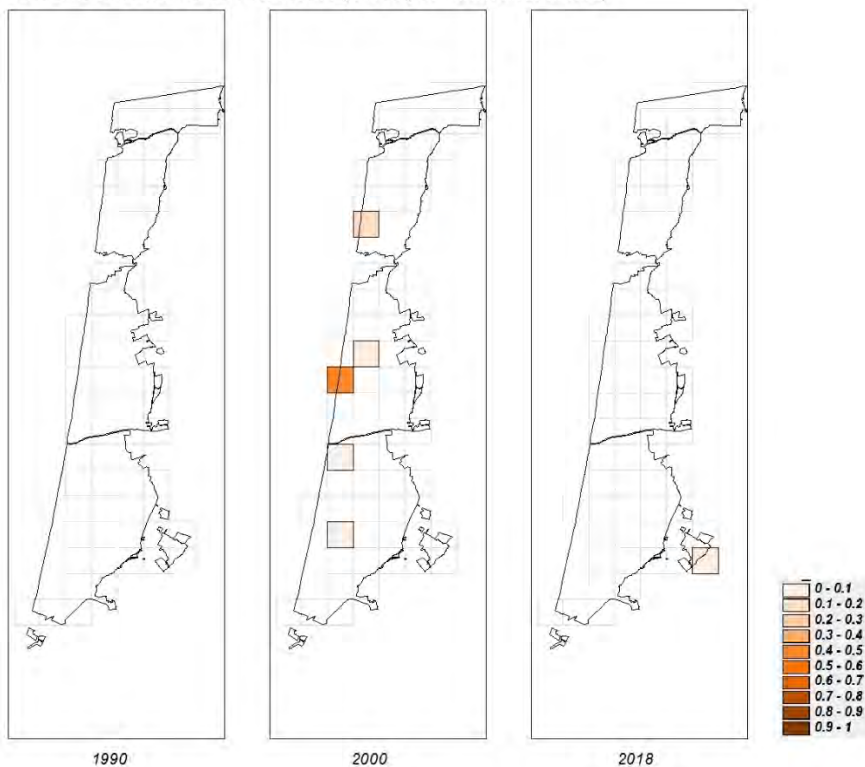
Bacidina adastrata : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



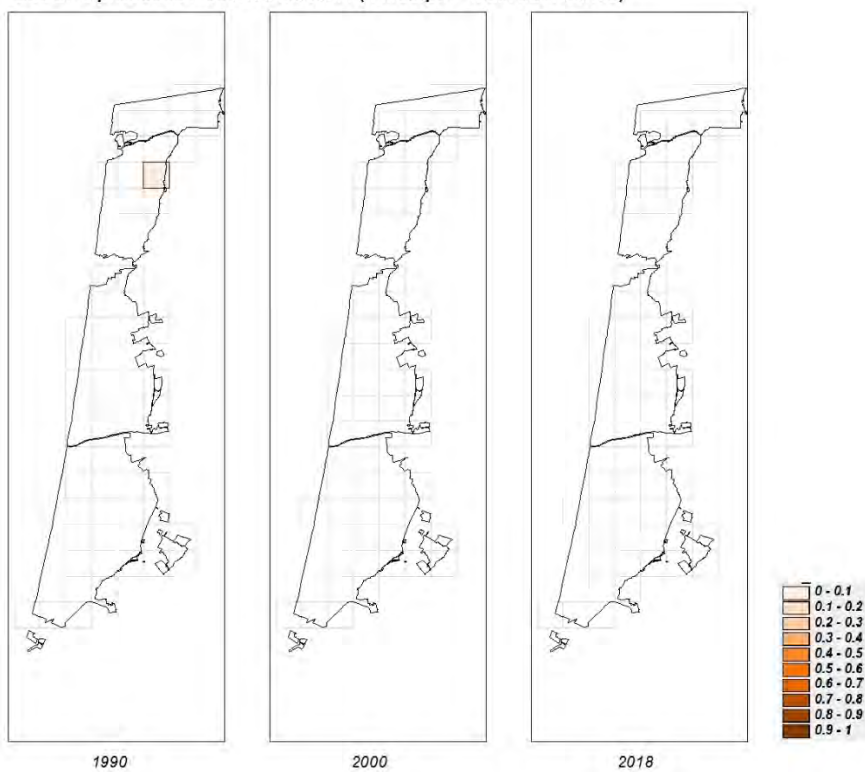
Bacidina chlorotica : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



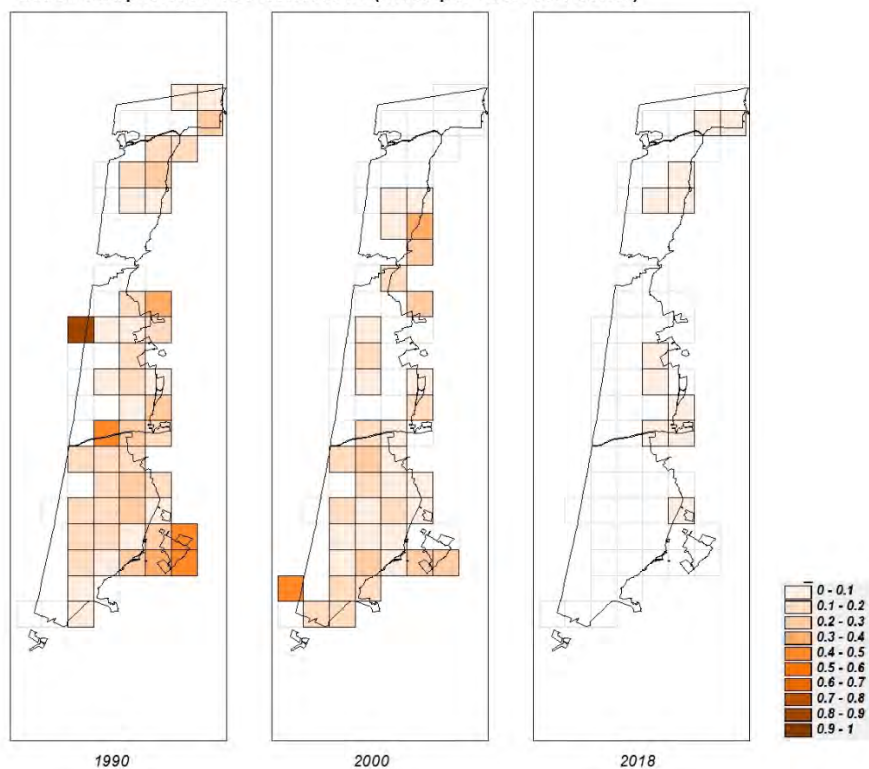
Bacidina delicata : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



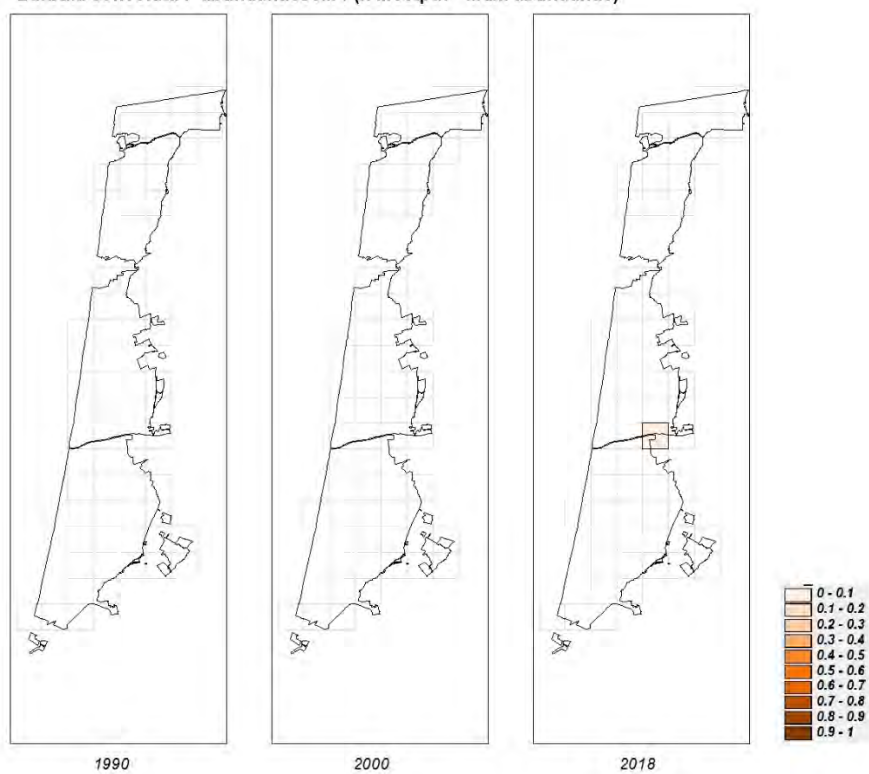
Bacidina phacodes : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



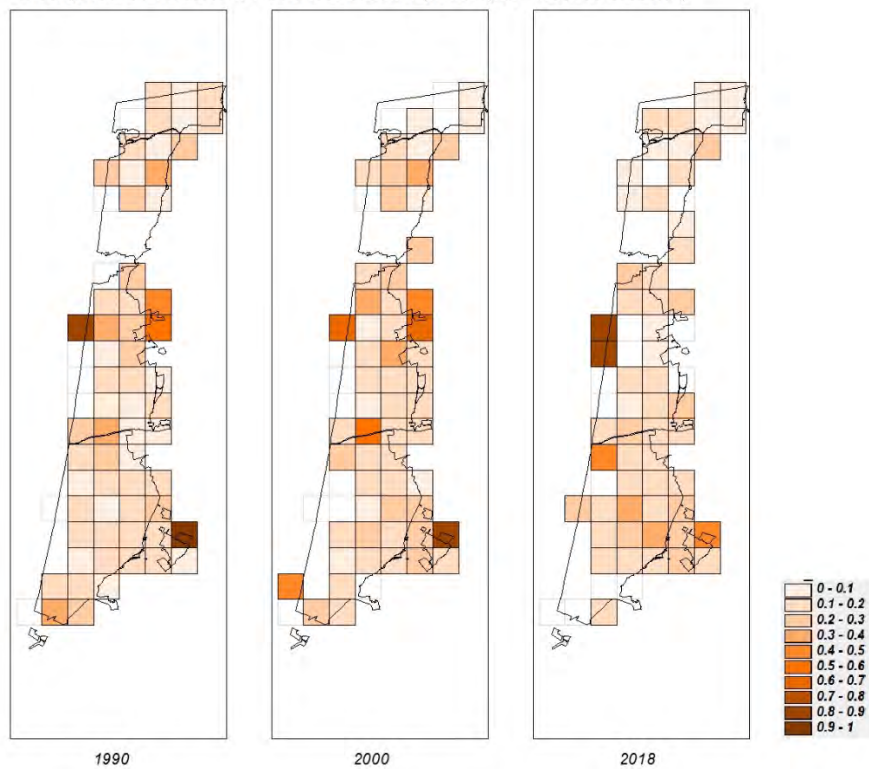
Bacidina sulphurella : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



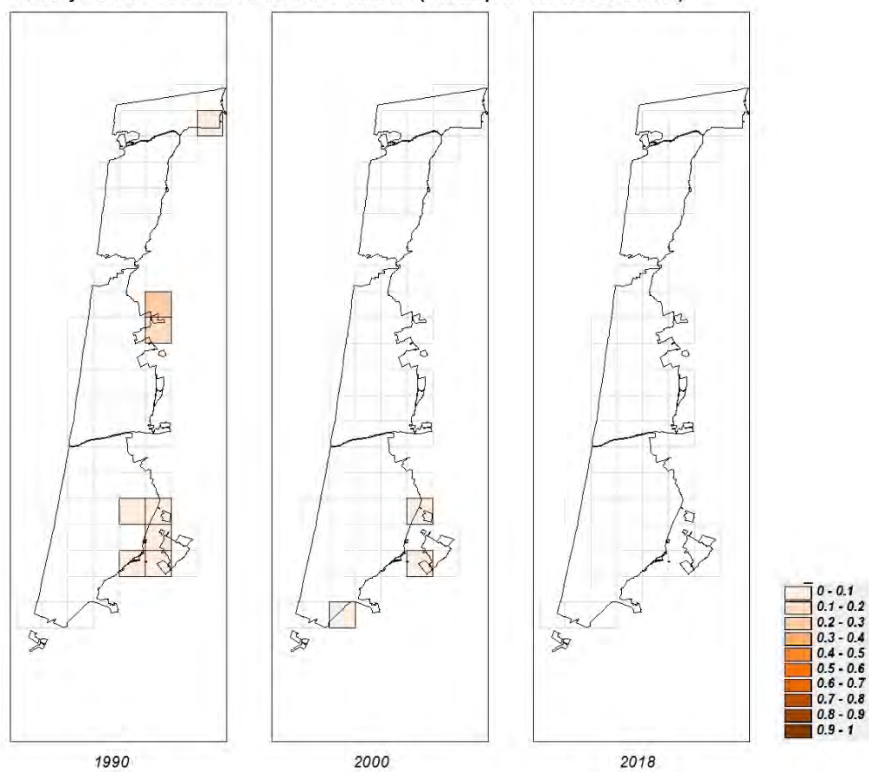
Barbula convoluta : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



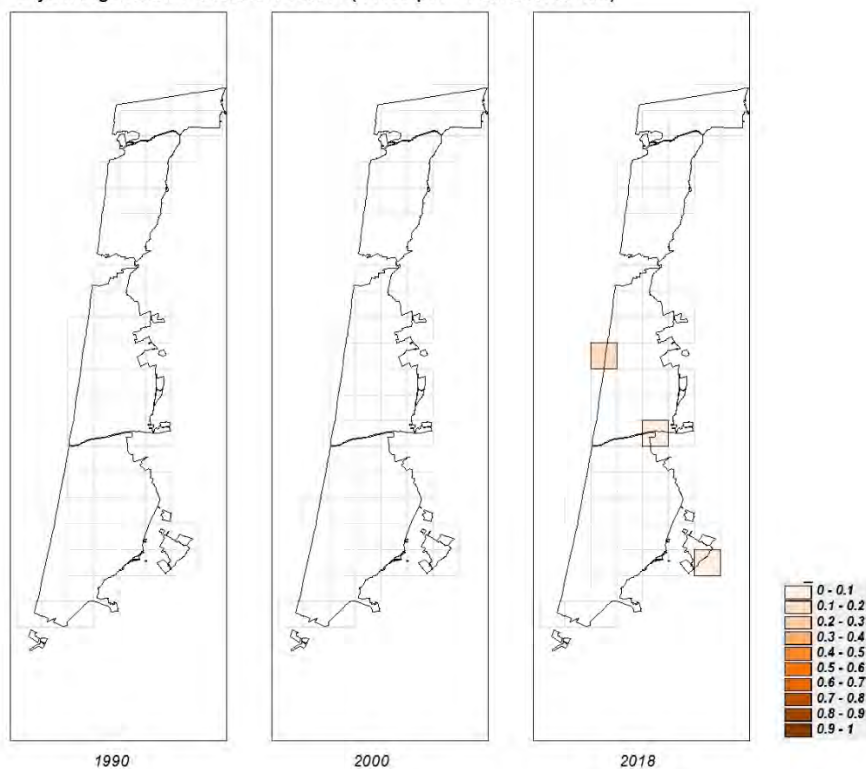
Brachytheicum rutabulum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



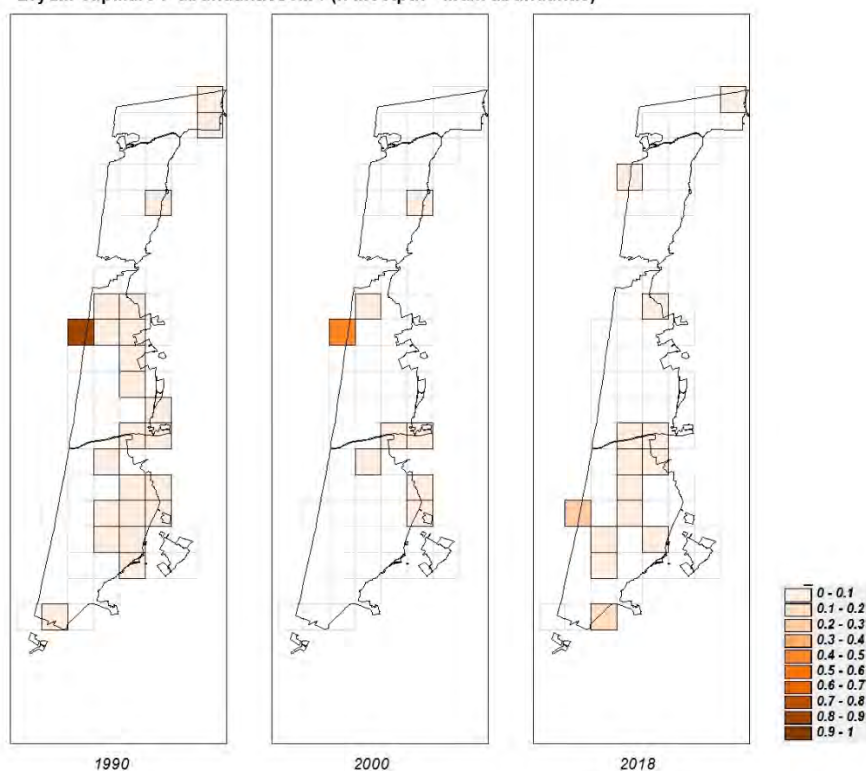
Brachytheicum velutinum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



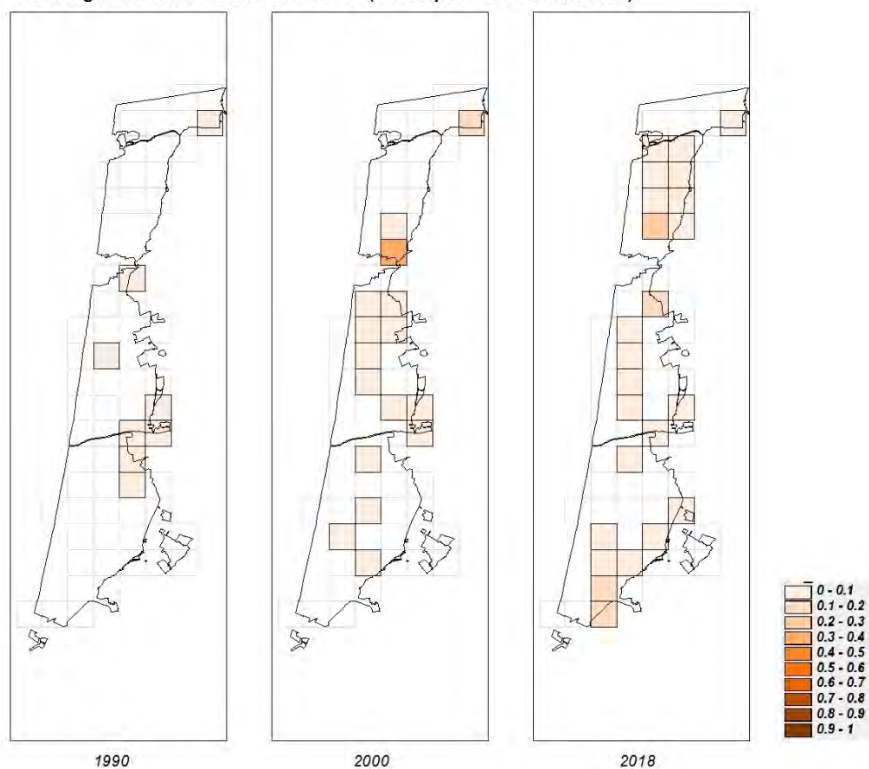
Bryum argenteum : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



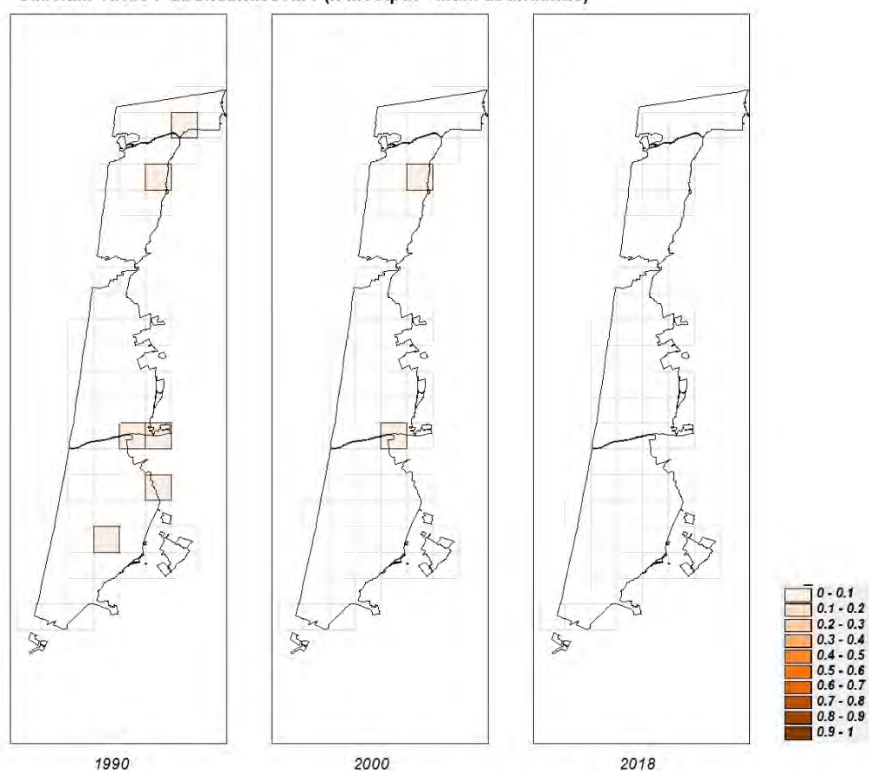
Bryum capillare : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



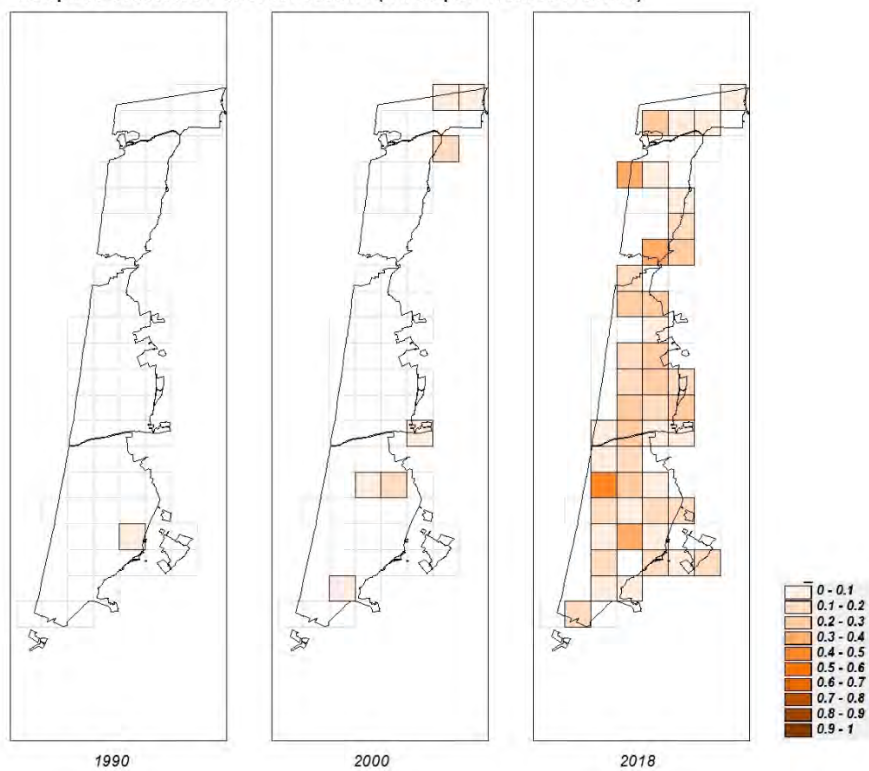
Buellia griseovirens : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



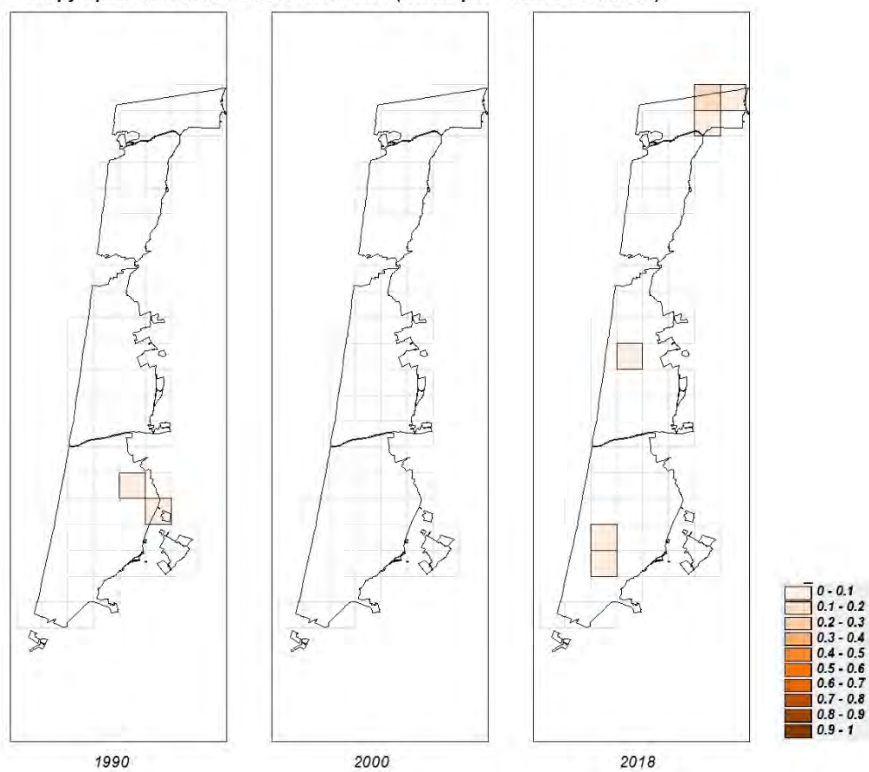
Calicium viride : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



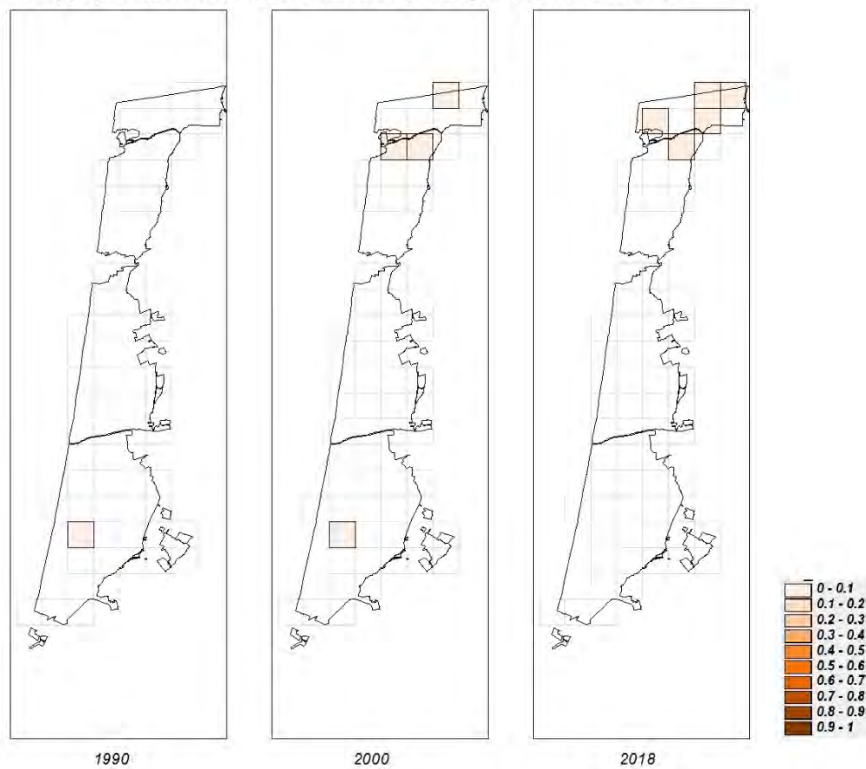
Caloplaca obscurella : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



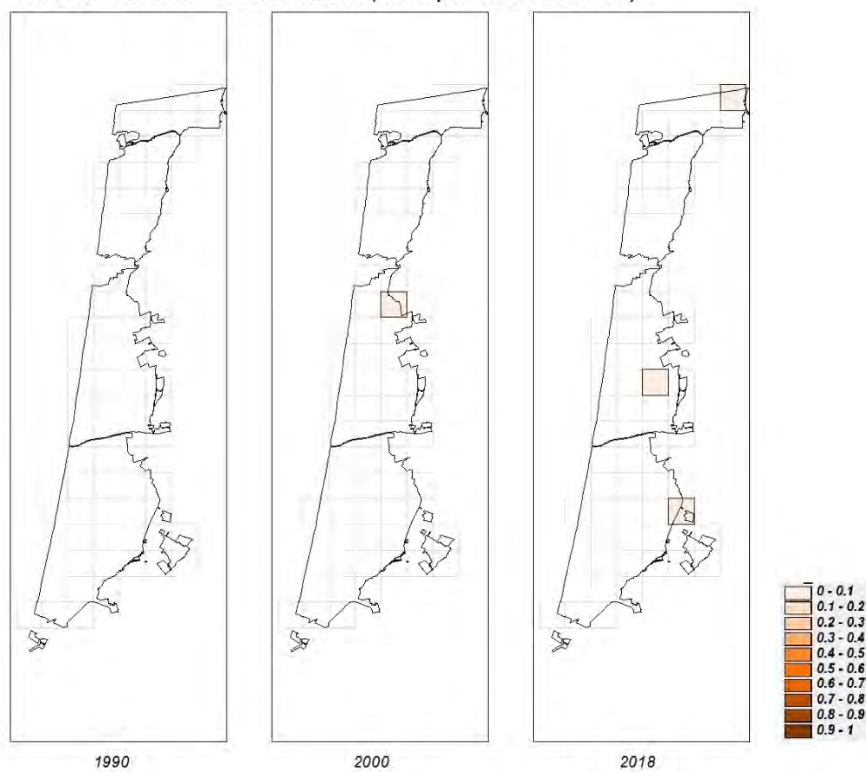
Campylopus flexuosus : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



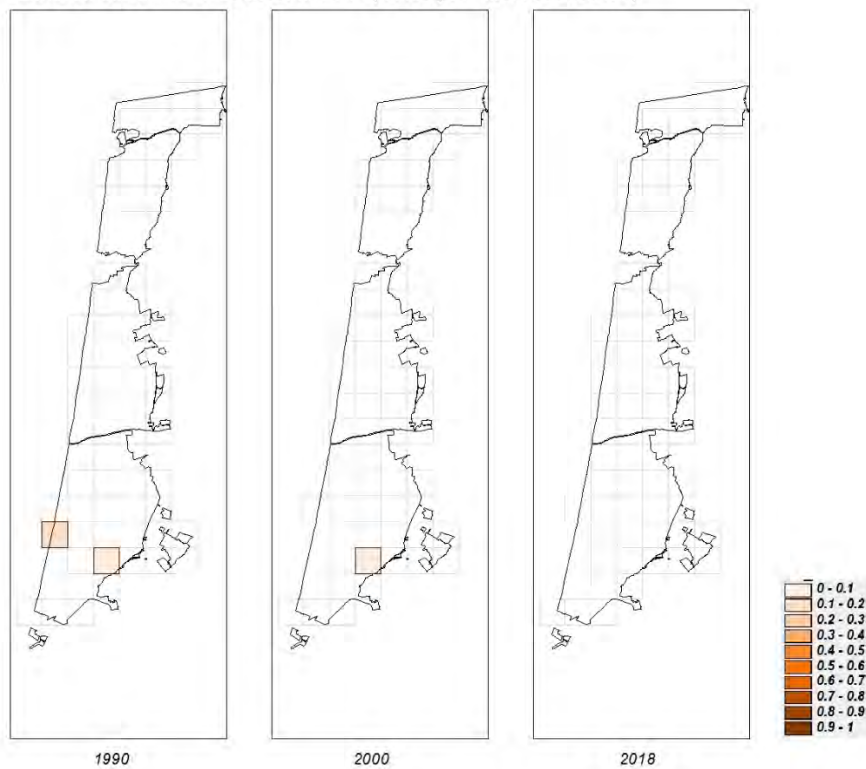
Campylopus introflexus : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



Candelaria concolor : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



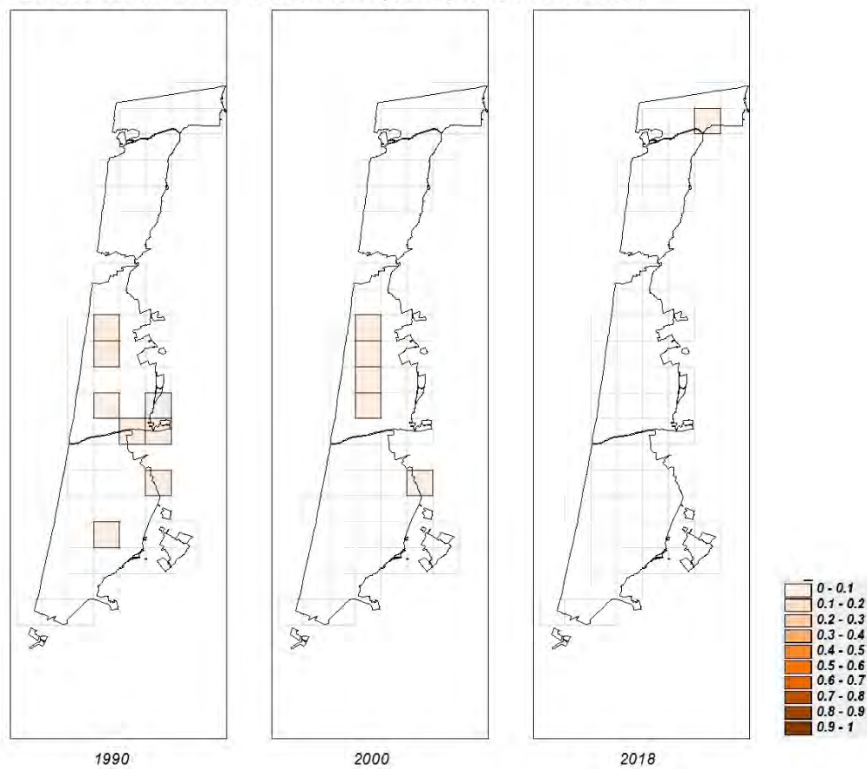
Candelariella aurella : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



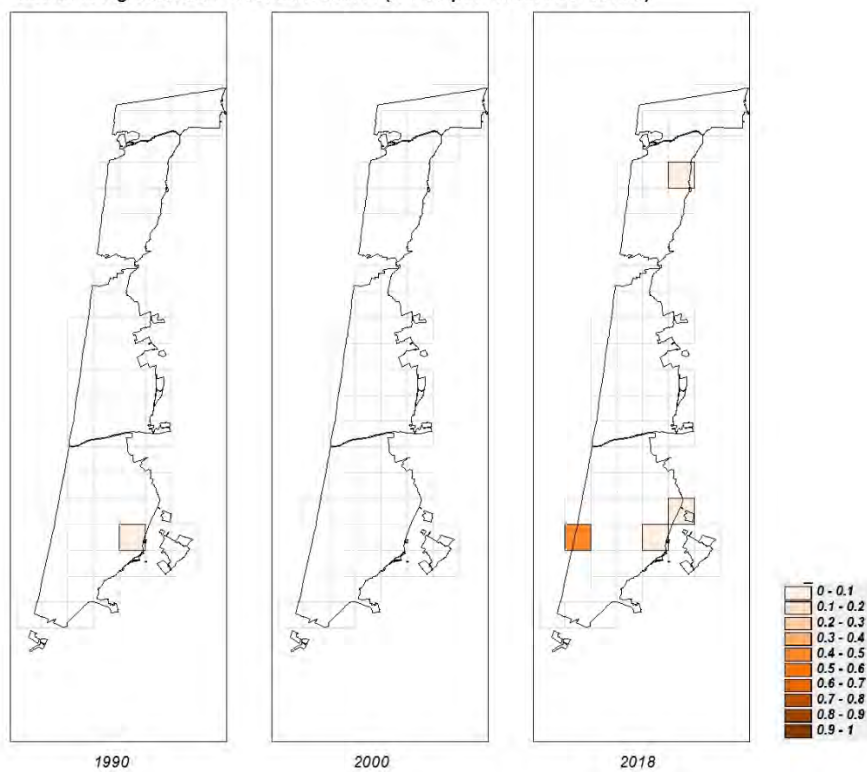
Candelariella reflexa : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



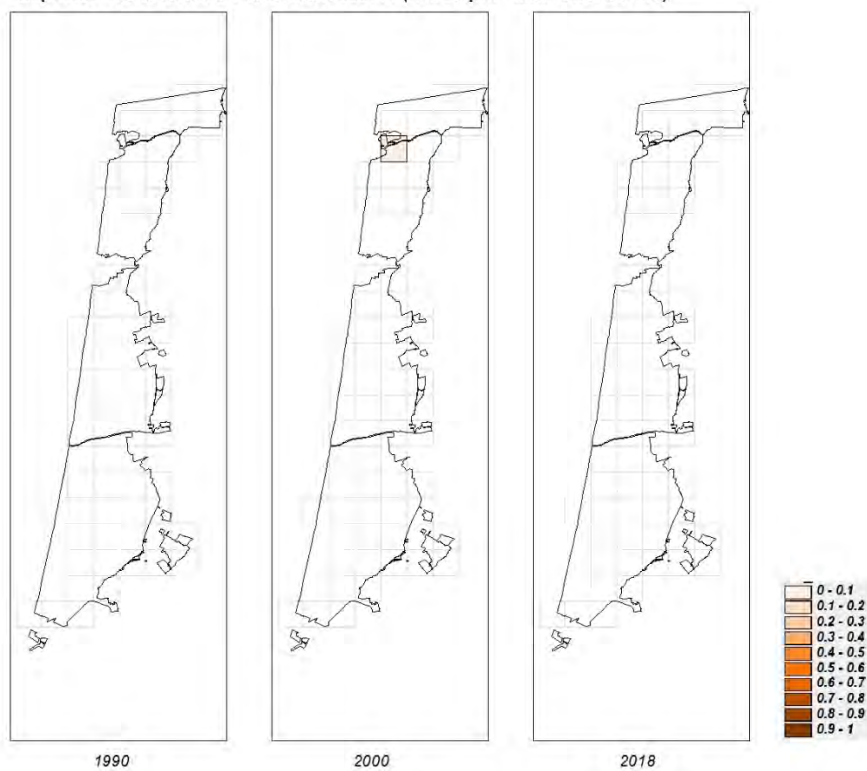
Candelariella vitellina : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



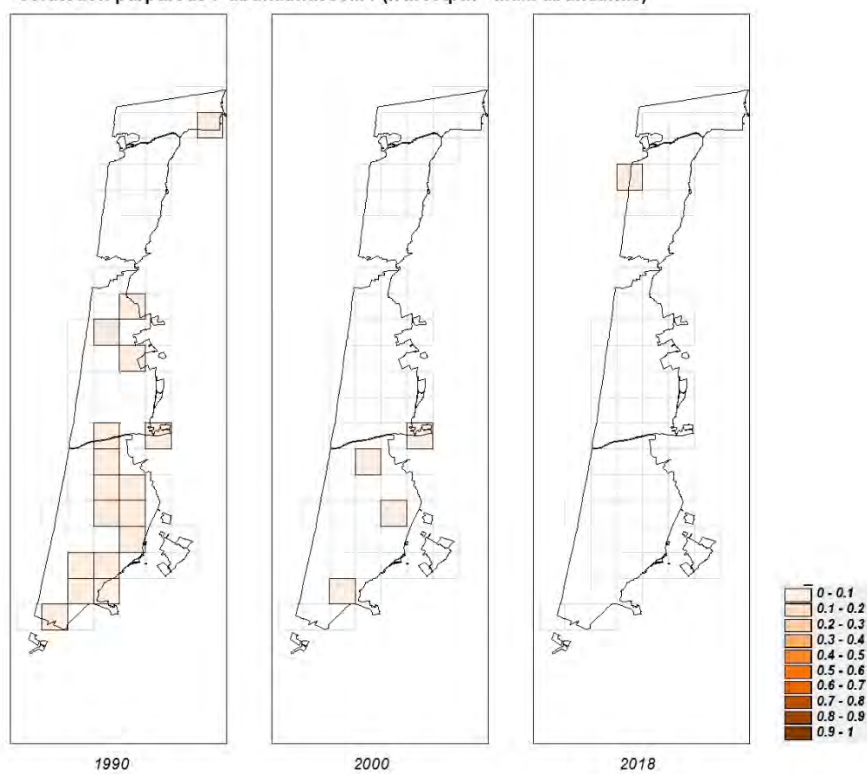
Catillaria nigroclavata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Cephaloziella divaricata : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



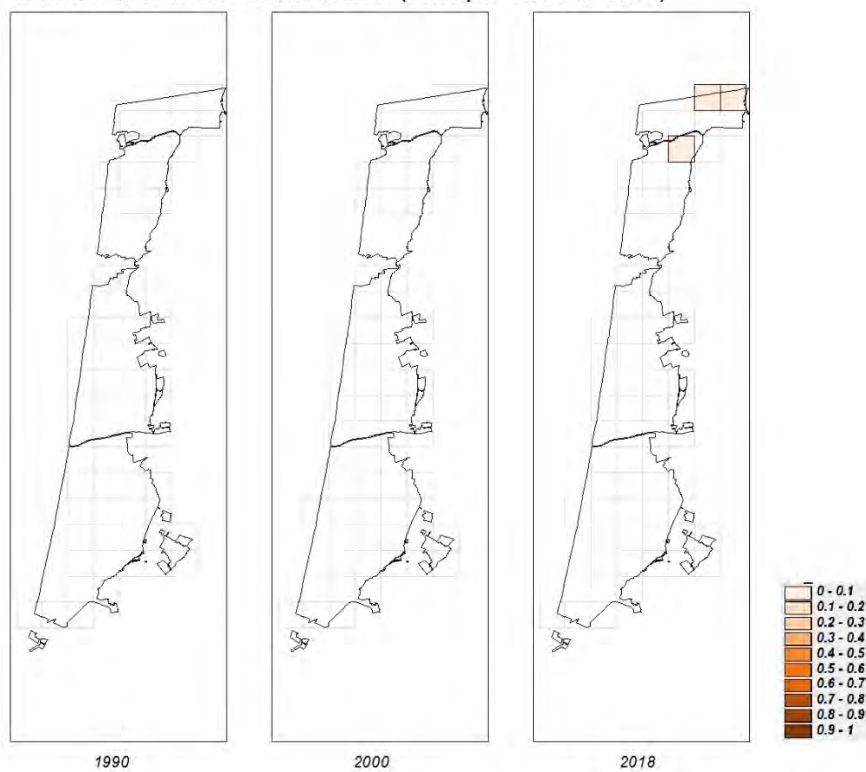
Ceratodon purpureus : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



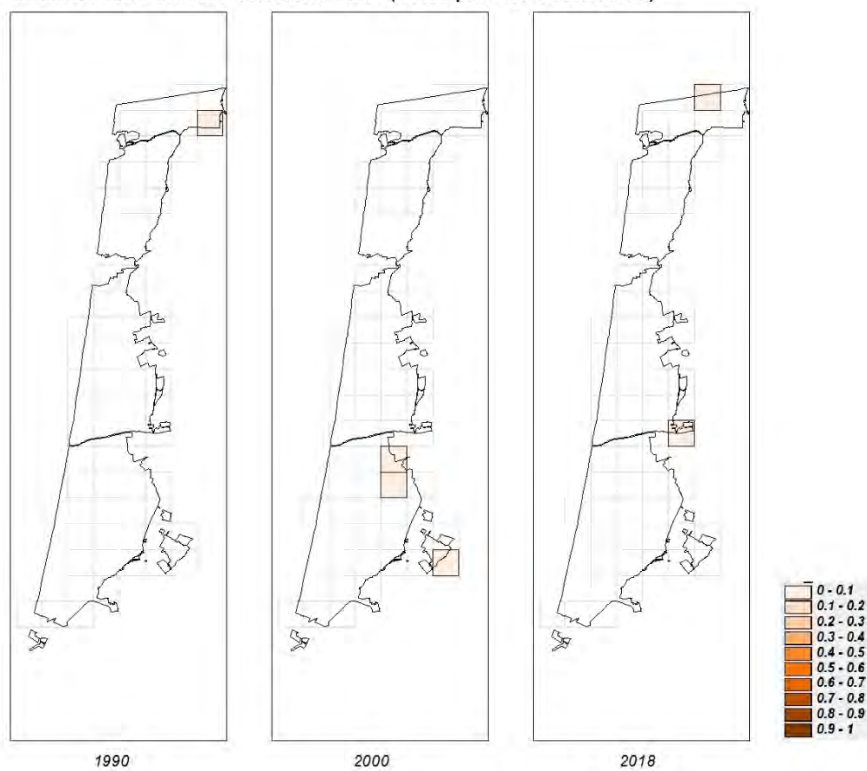
Chaenotheca ferruginea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



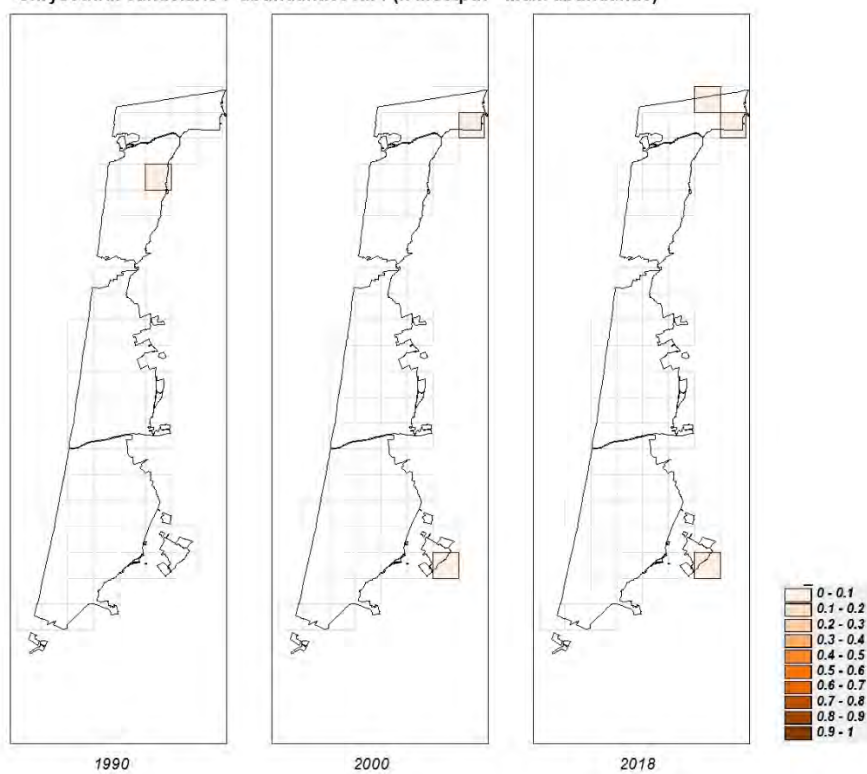
Chaenotheca stemonea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



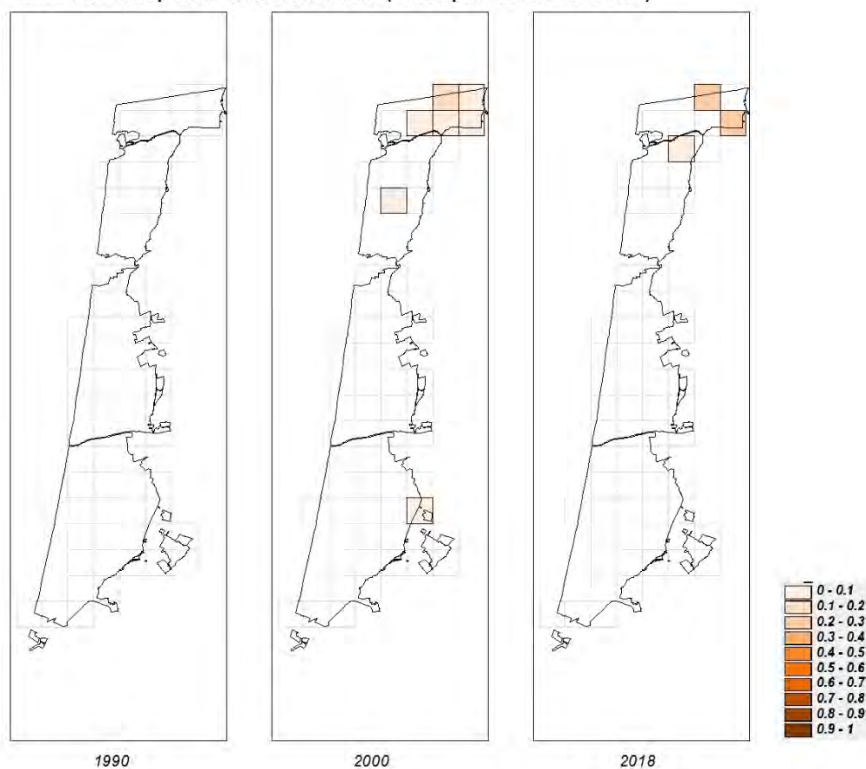
***Chaenotheca trichialis* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



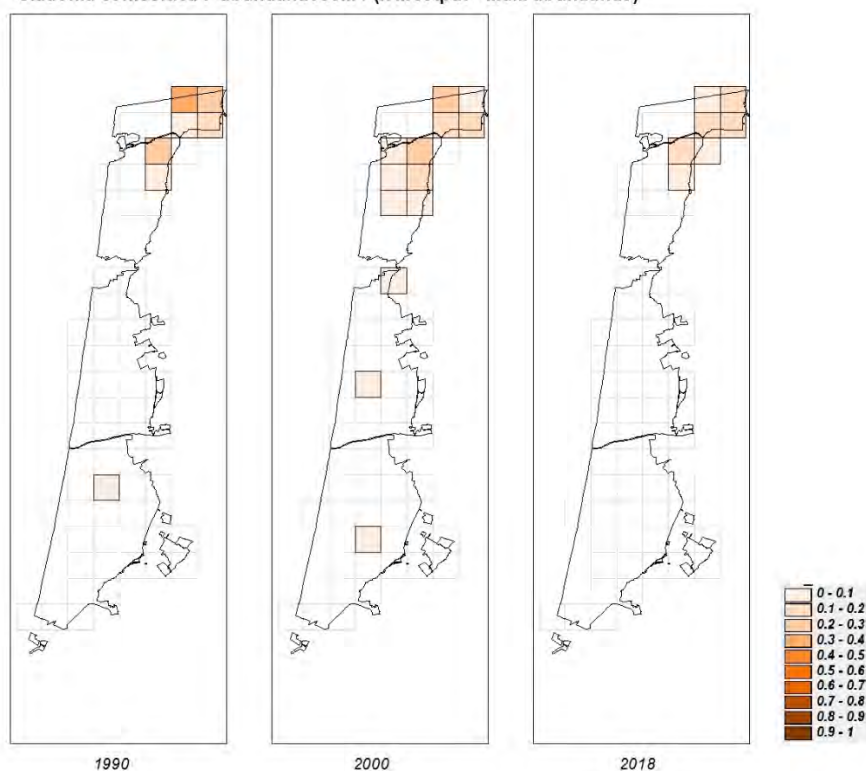
***Chrysothrix candelaris* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



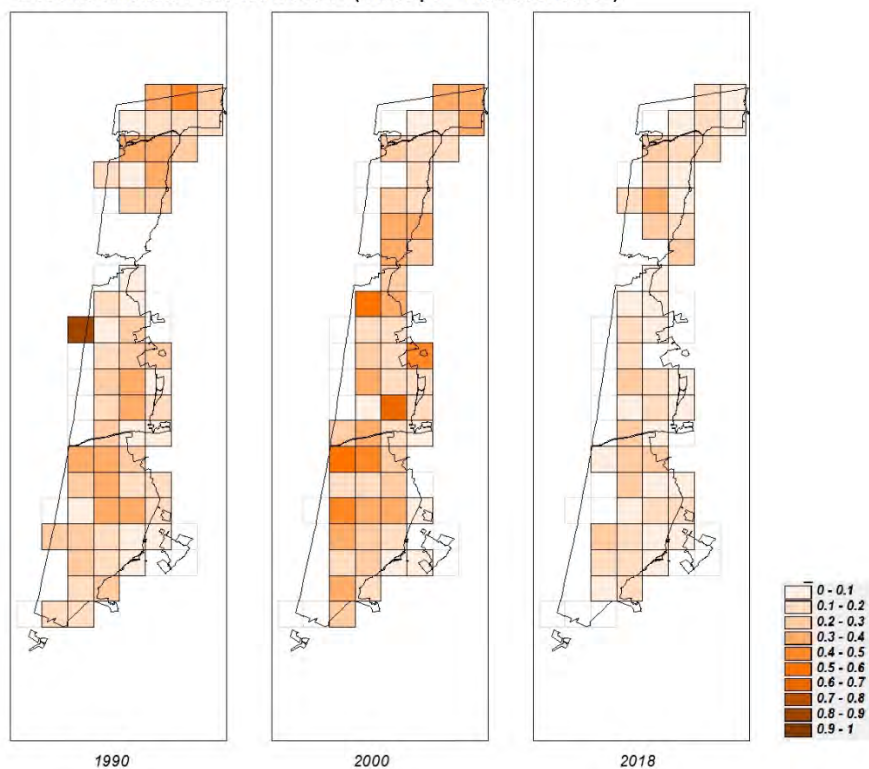
Cladonia chlorophaea : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



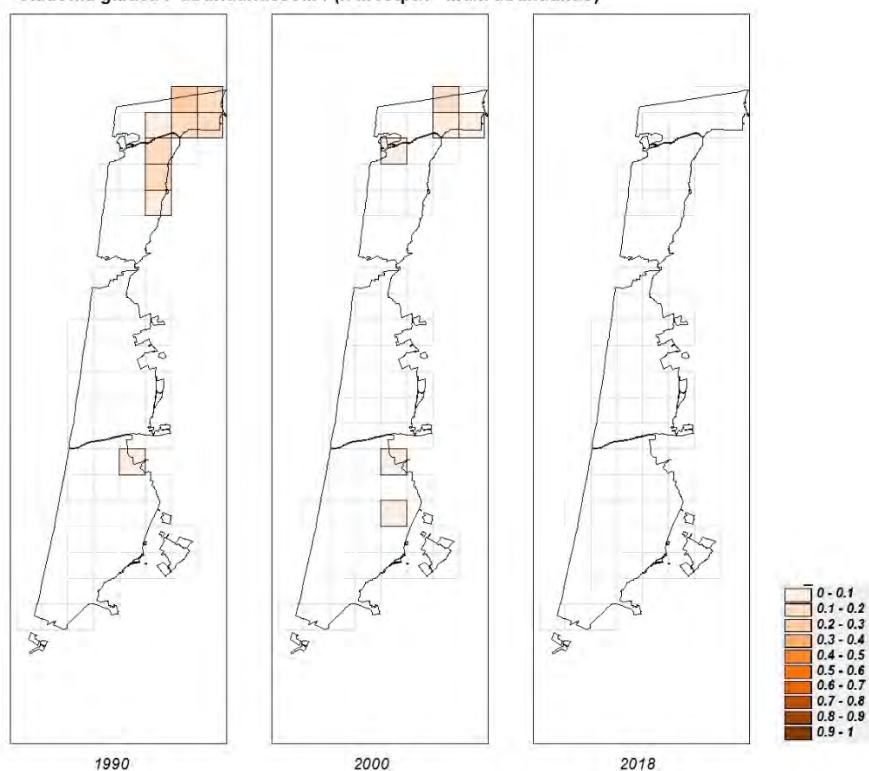
Cladonia coniocraea : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



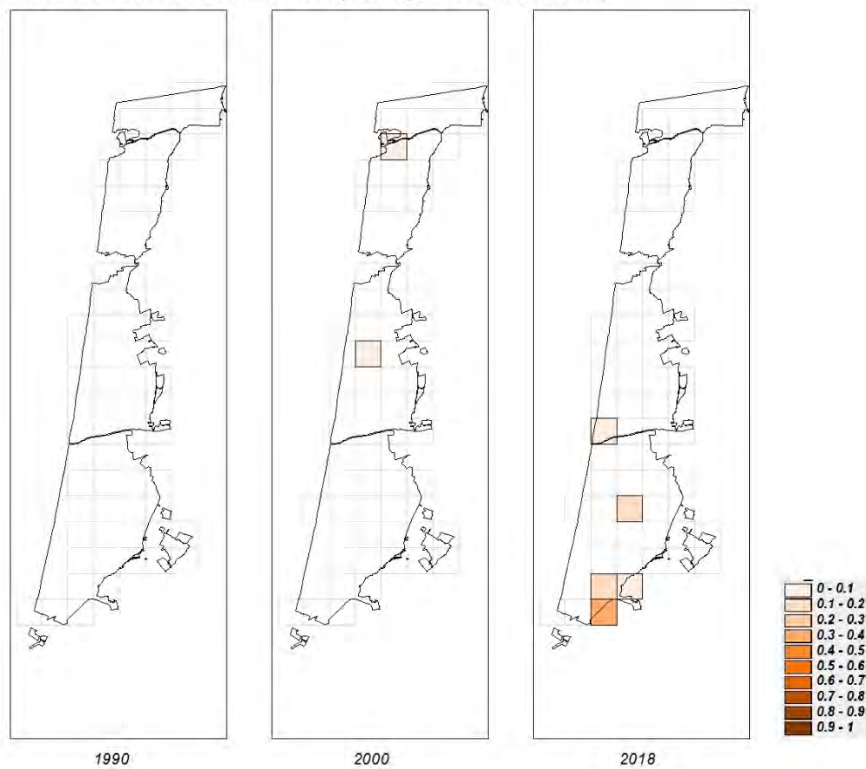
Cladonia fimbriata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



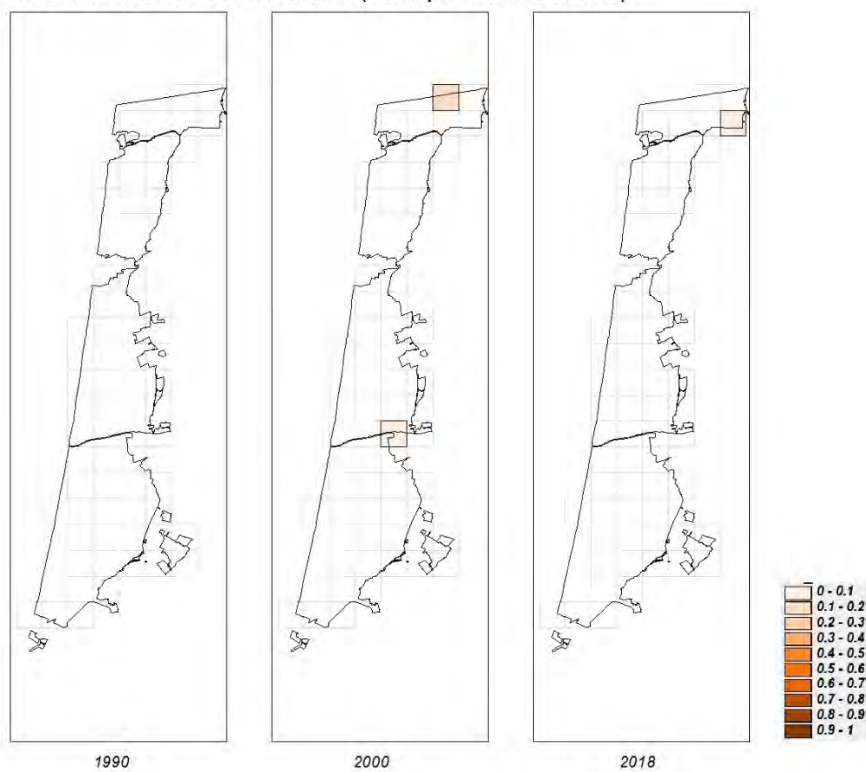
Cladonia glauca : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



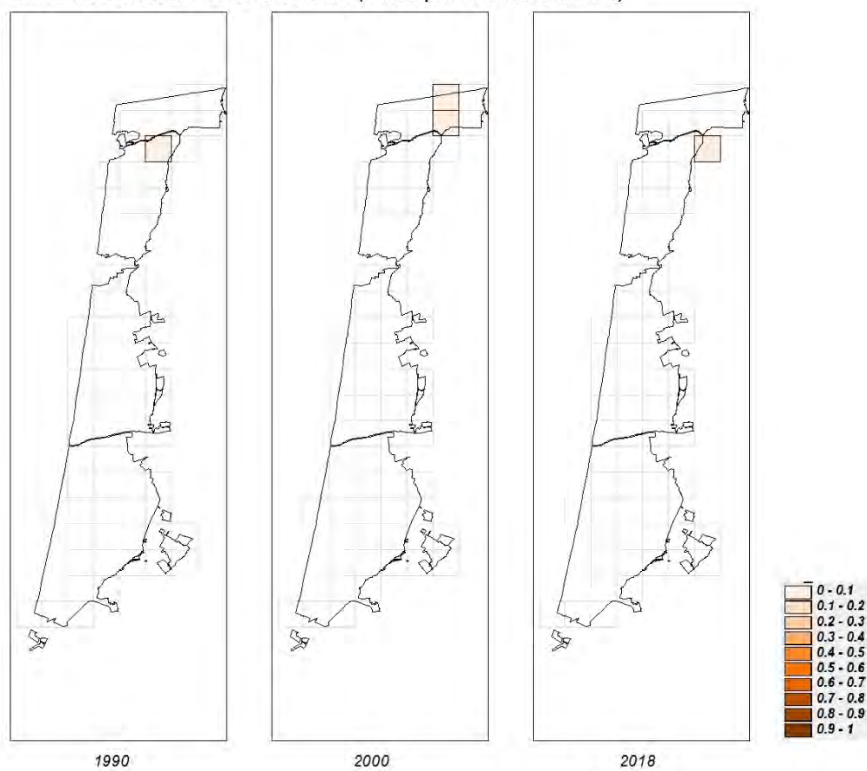
Cladonia humilis : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



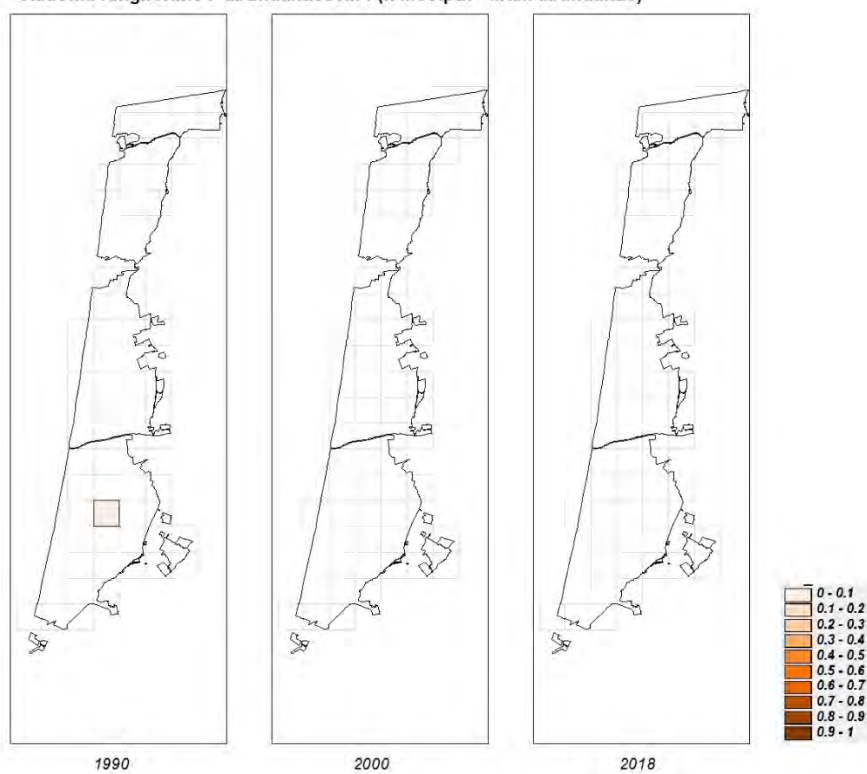
Cladonia macilenta : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



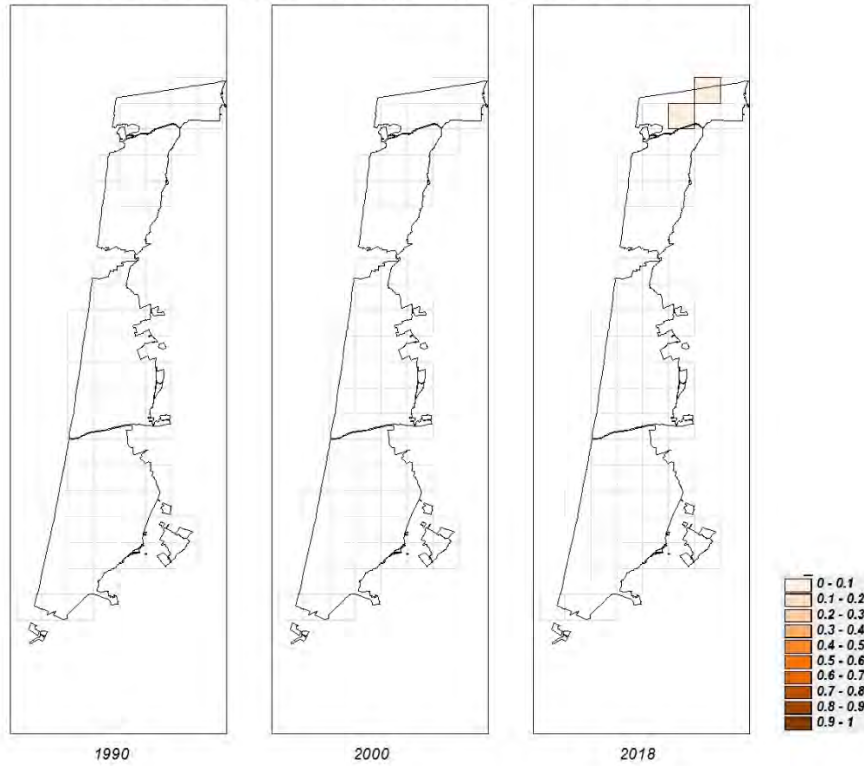
Cladonia ramulosa : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



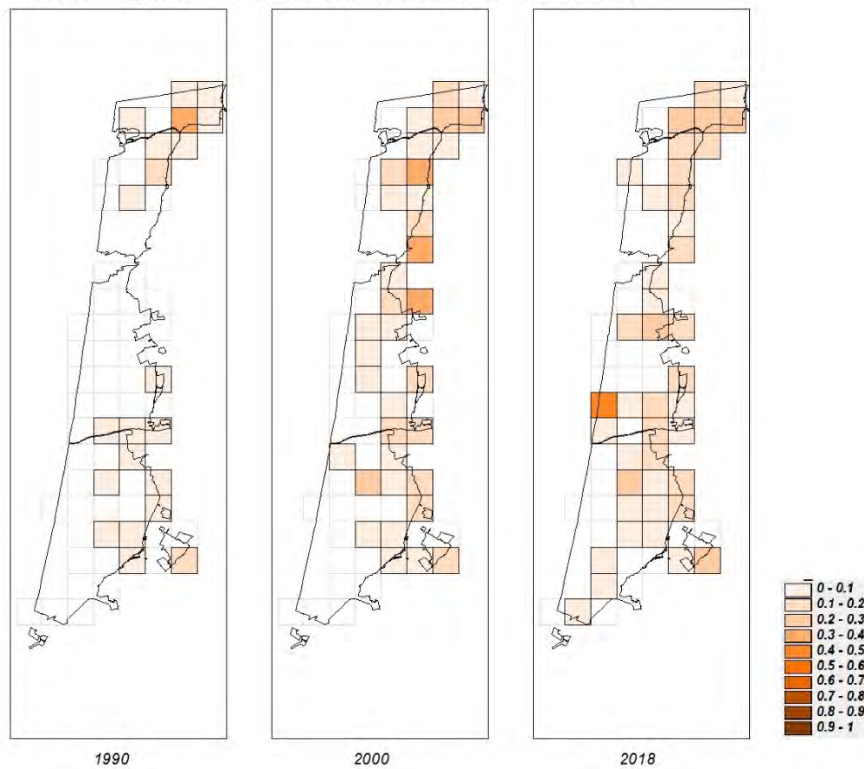
Cladonia rangiformis : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



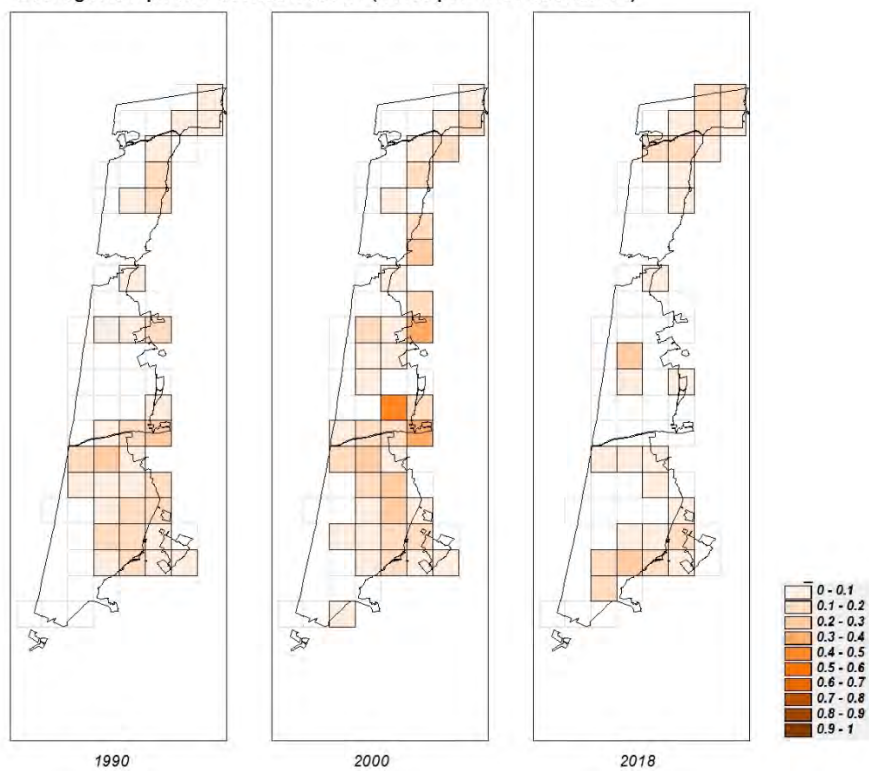
Cladonia scabriuscula : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



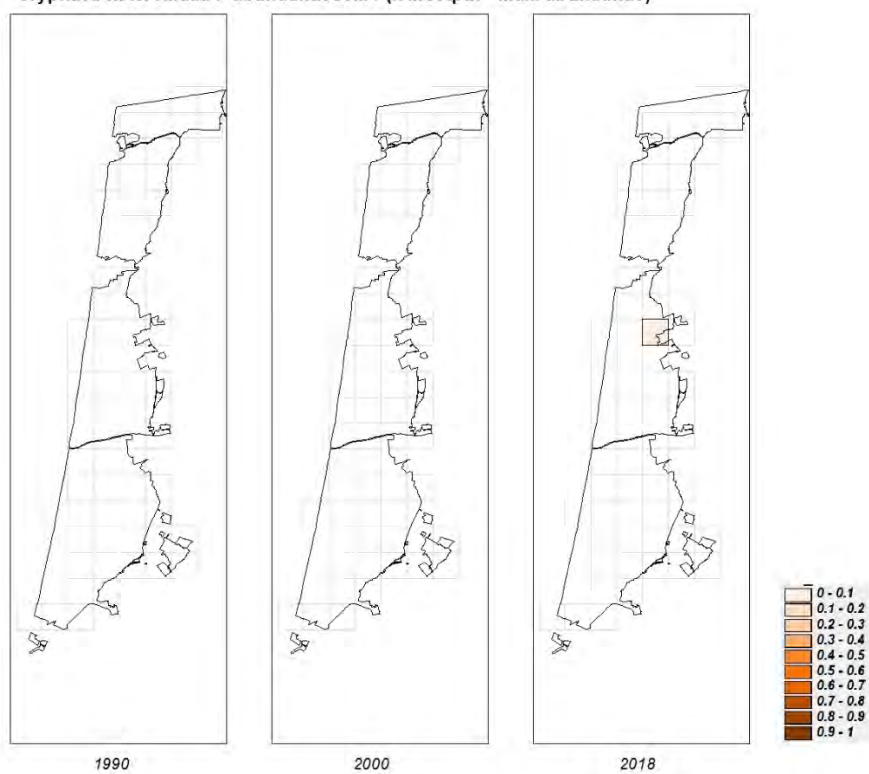
Cliostomum griffithii : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



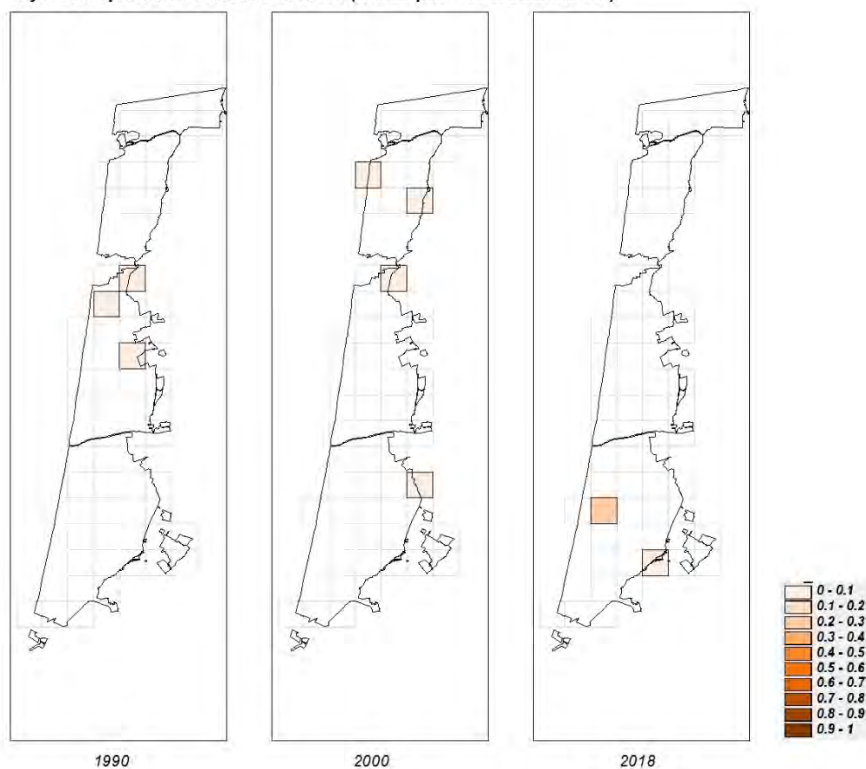
Coenogonium pineti : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



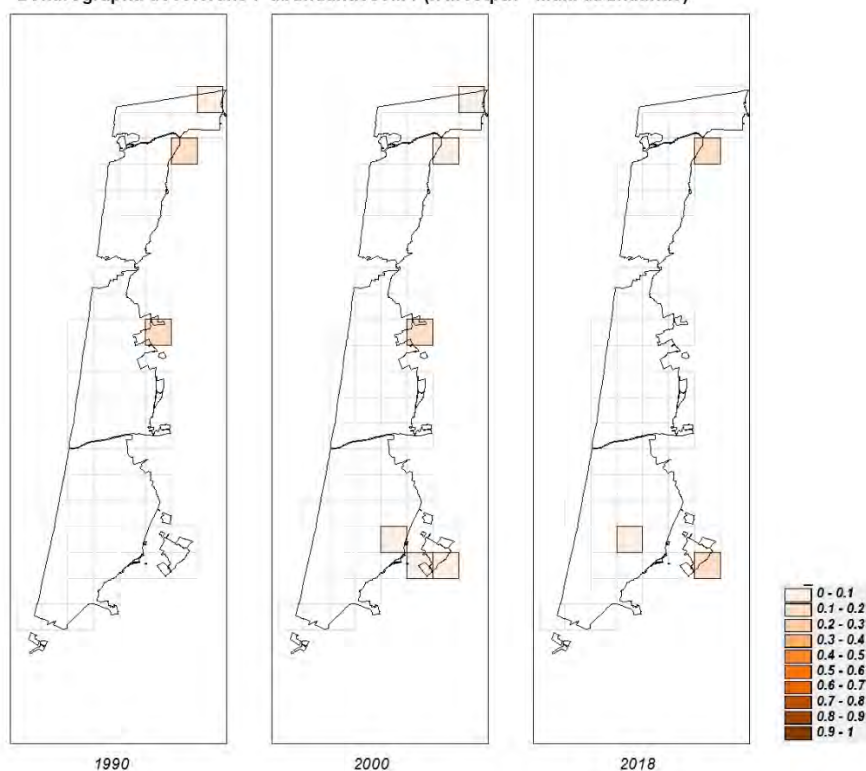
Cryphaea heteromalla : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



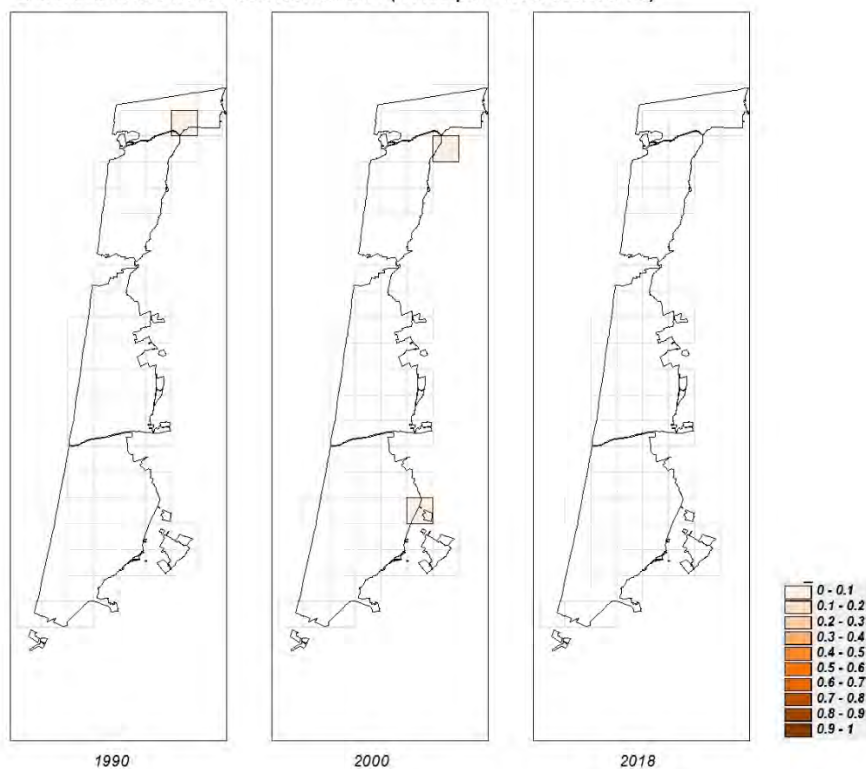
Cyrtidula quercus : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



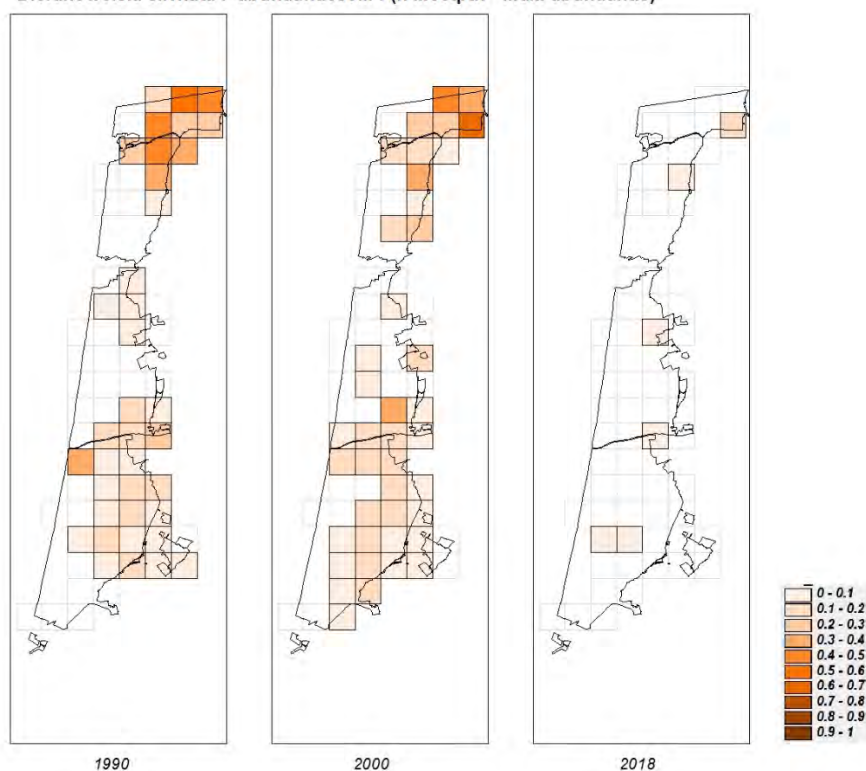
Dendrographa decolorans : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



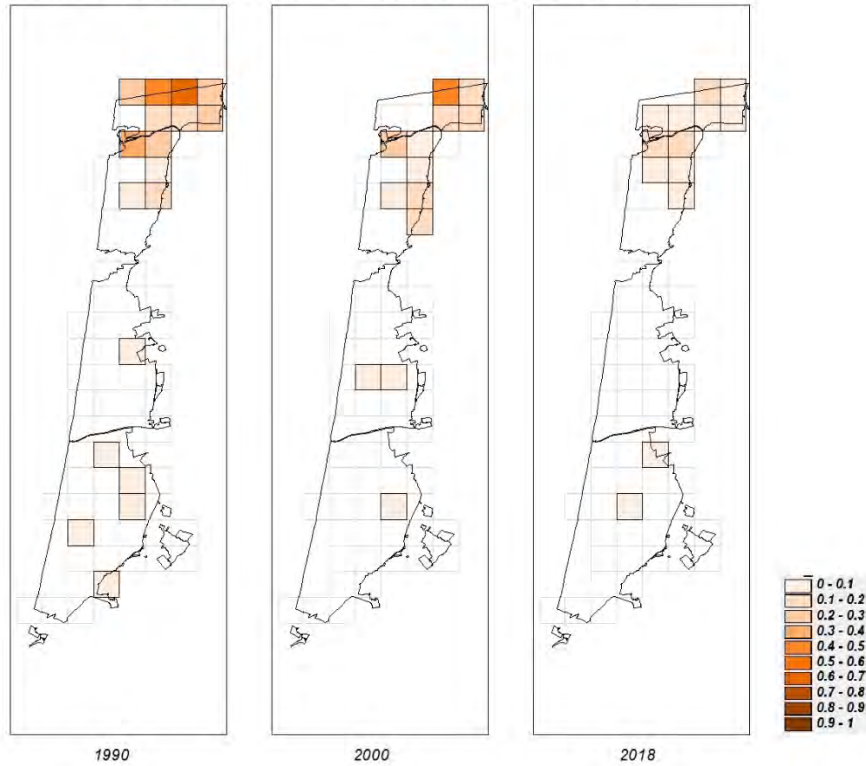
Dicranella heteromalla : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



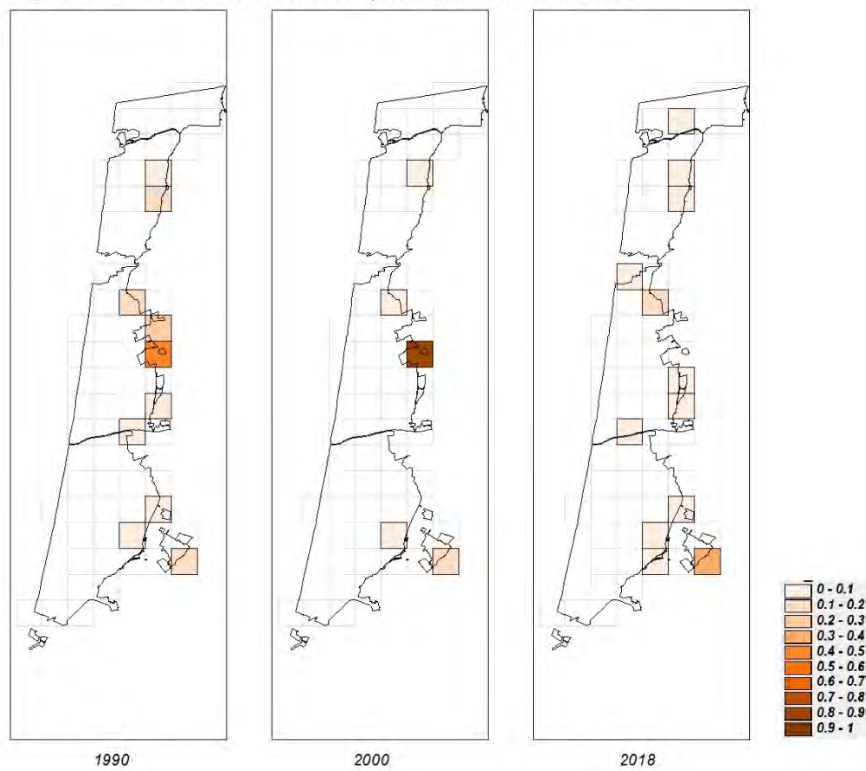
Dicranoweisia cirrhata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



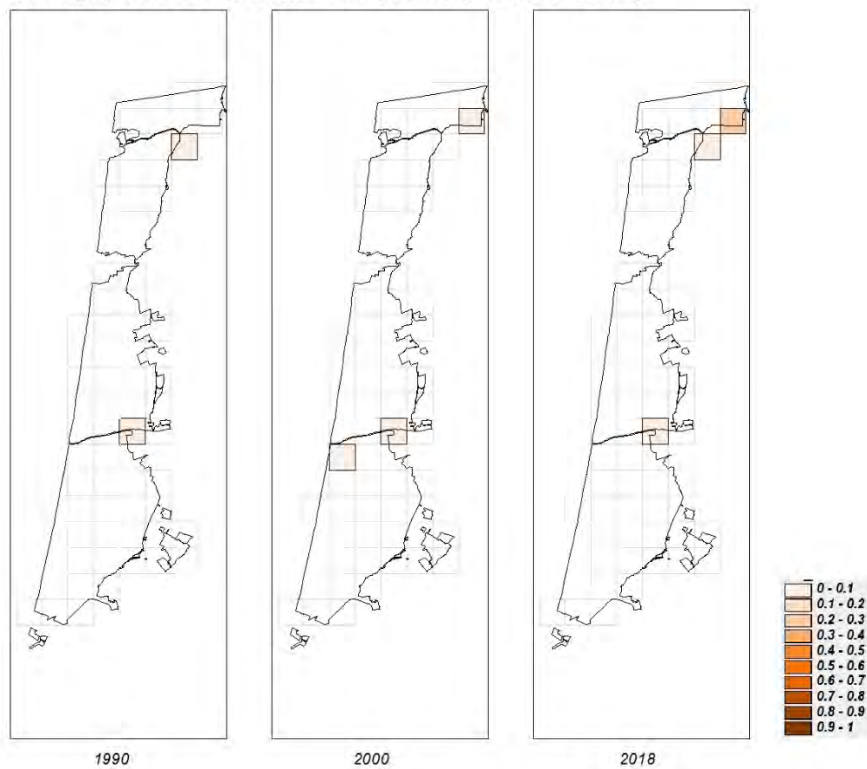
Dicranum scoparium : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



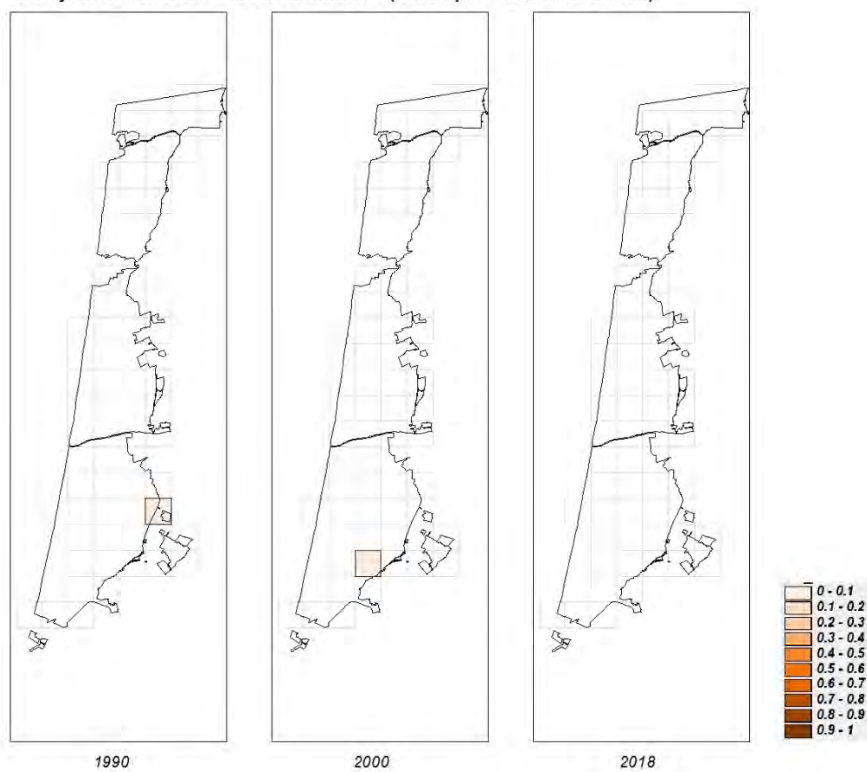
Diploicia canescens : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



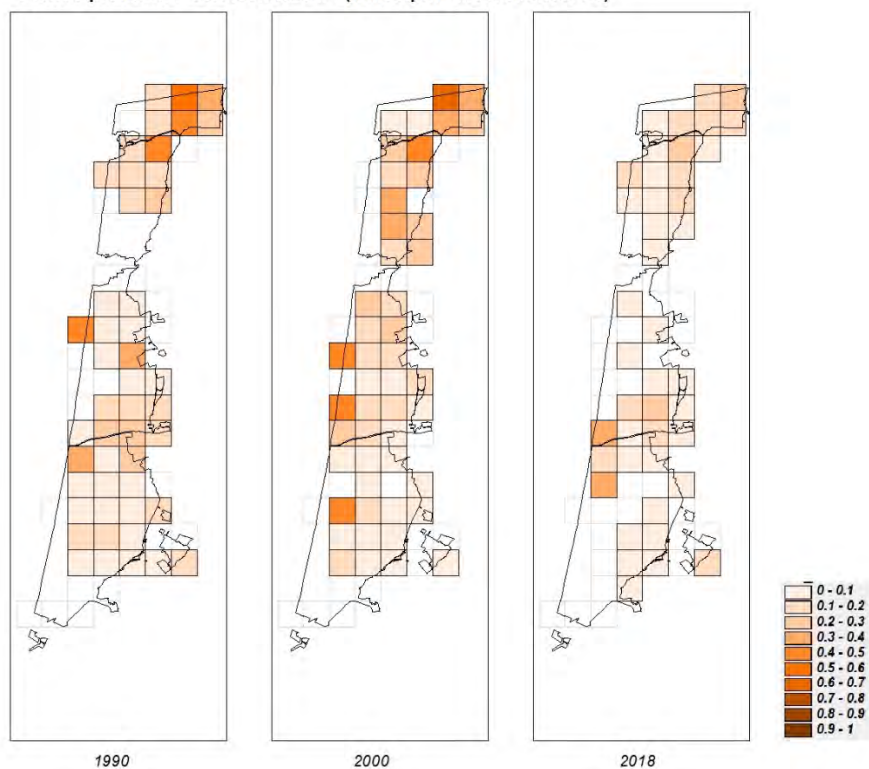
Enterographa crassa : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



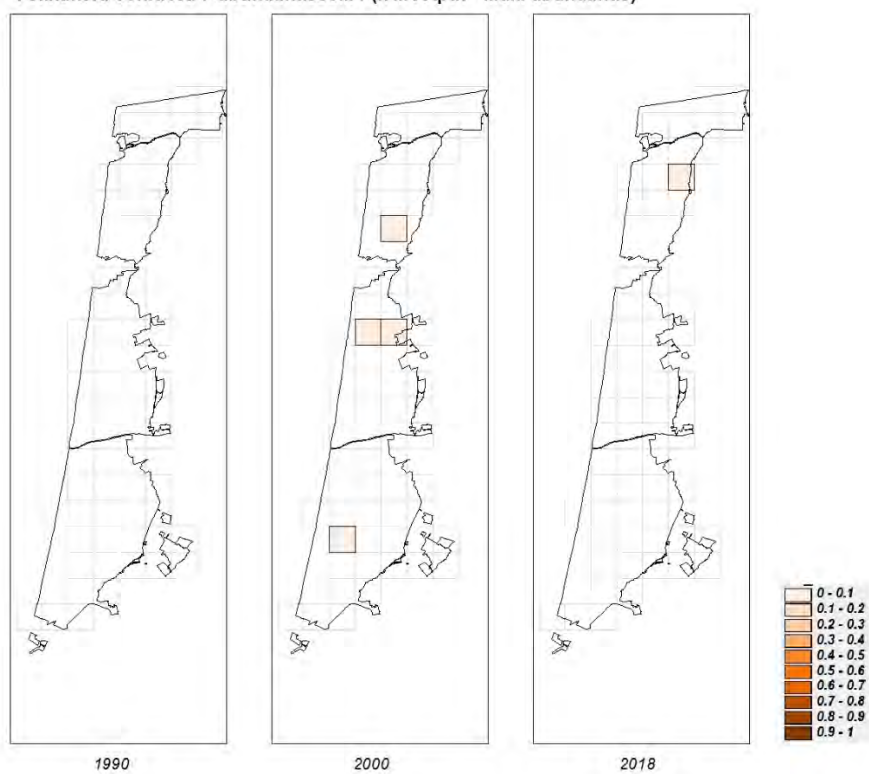
Eurhynchium striatum : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



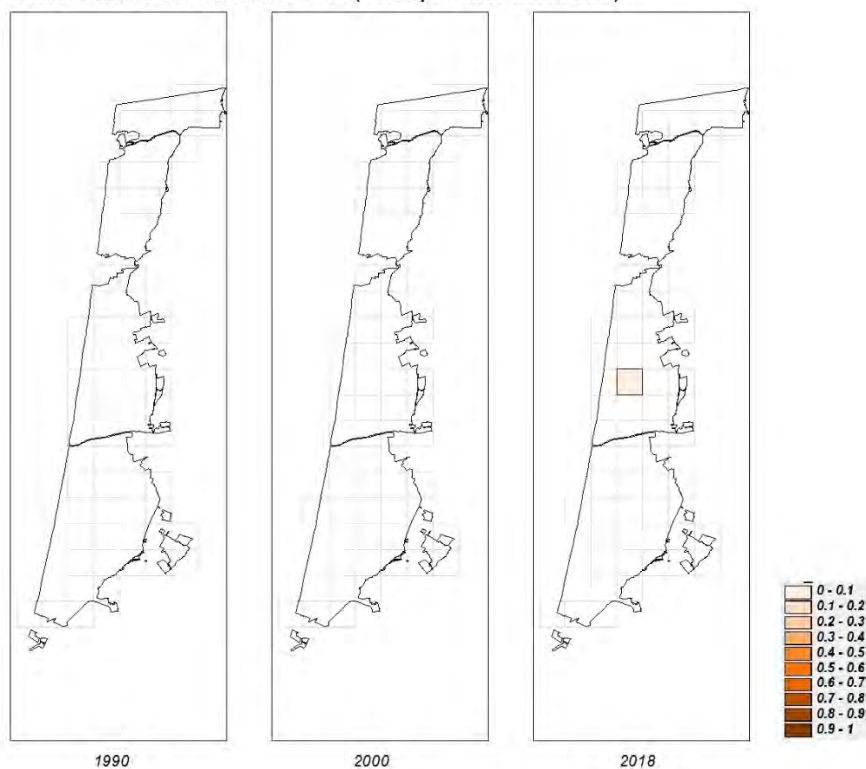
Evernia prunastri : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



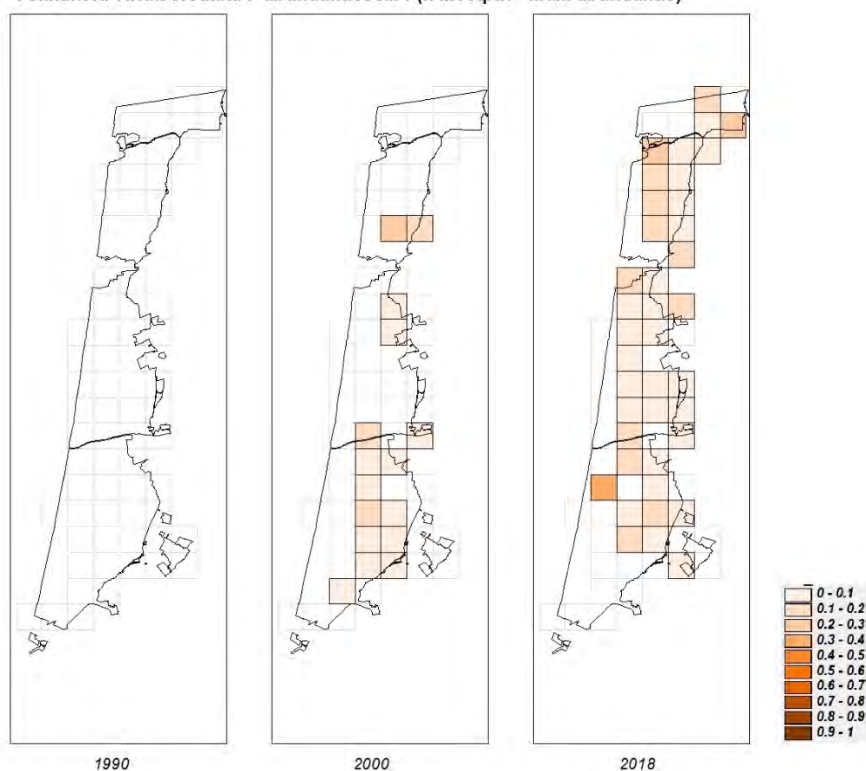
Fellhanera ochracea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



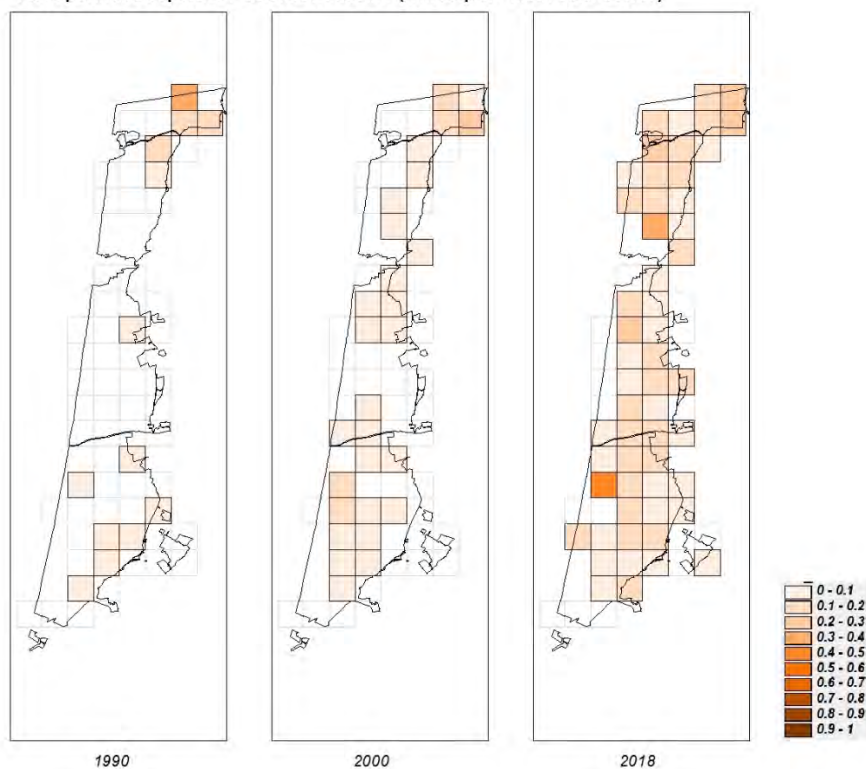
Fellhanera subtilis : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



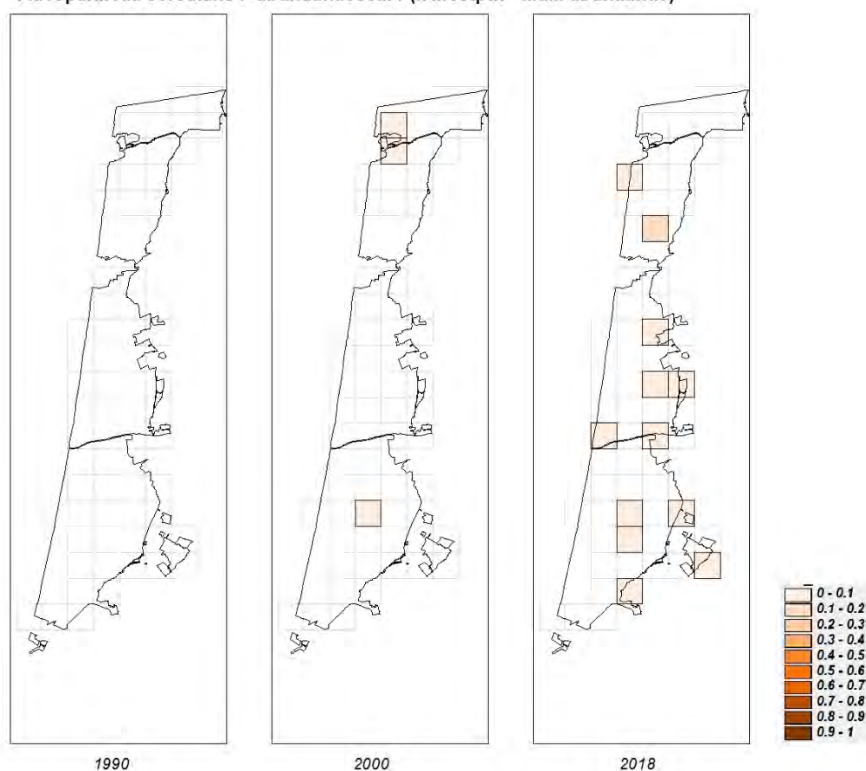
Fellhanera viridisorediata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



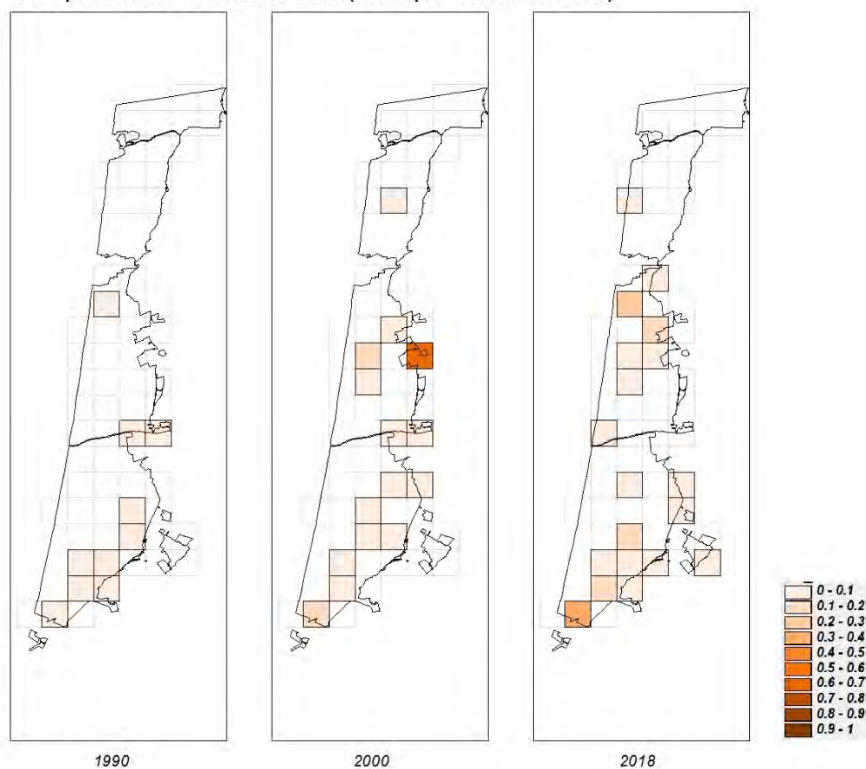
Flavoparmelia caperata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



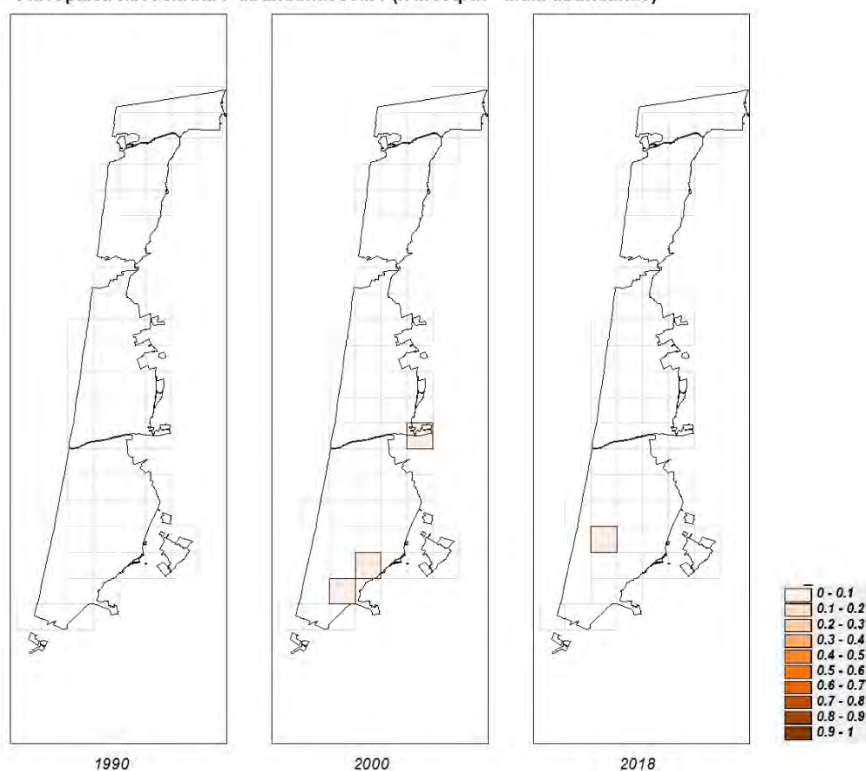
Flavoparmelia soledians : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



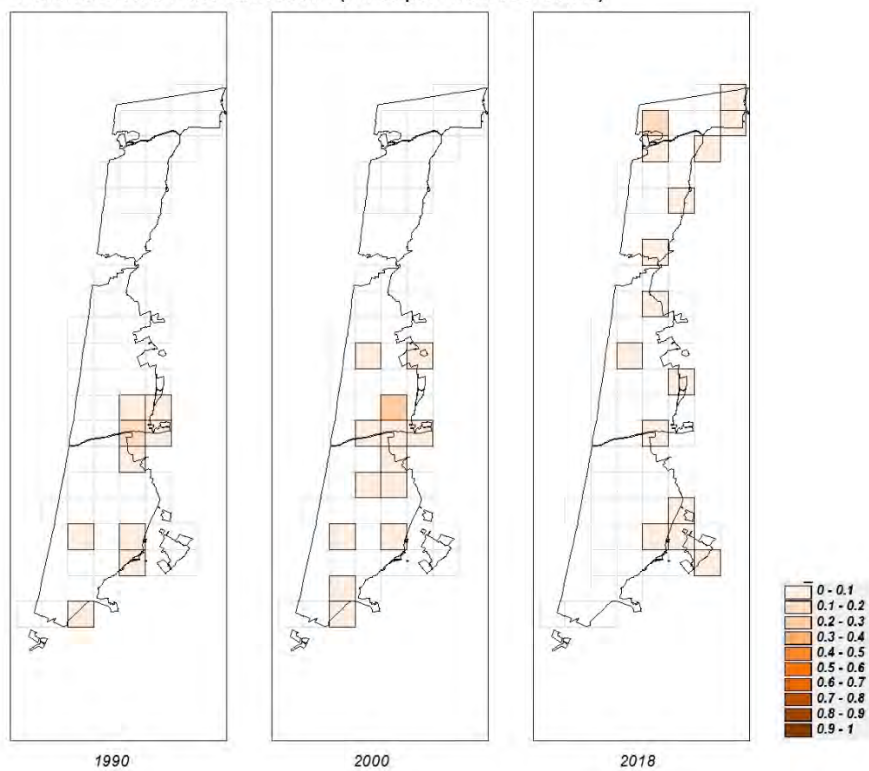
Flavoplaca citrina : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



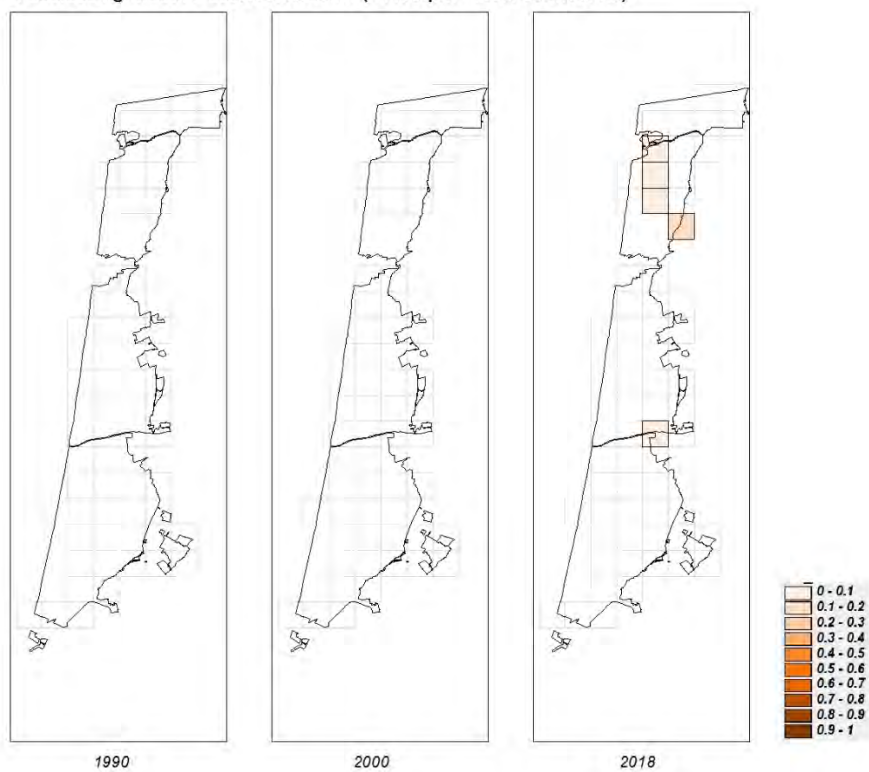
Flavoplaca flavocitrina : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



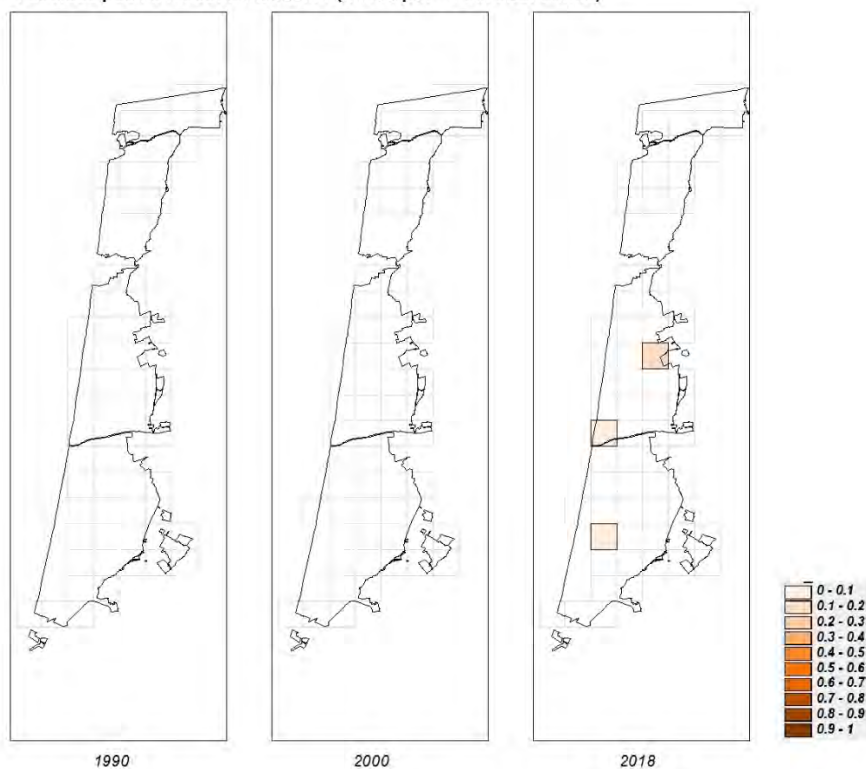
Frullania dilatata : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



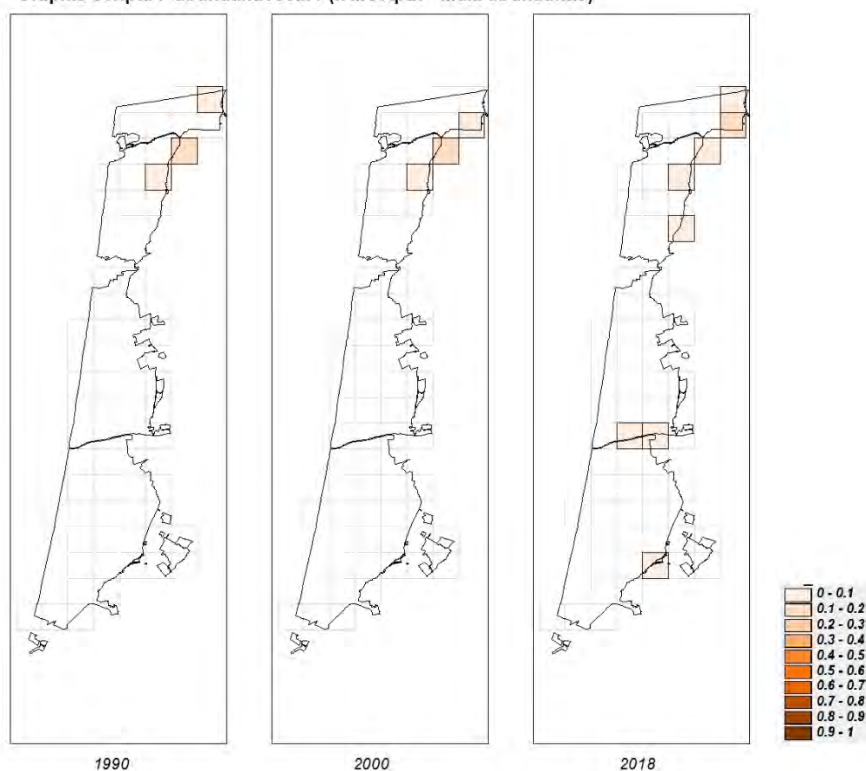
Fuscidea lightfootii : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



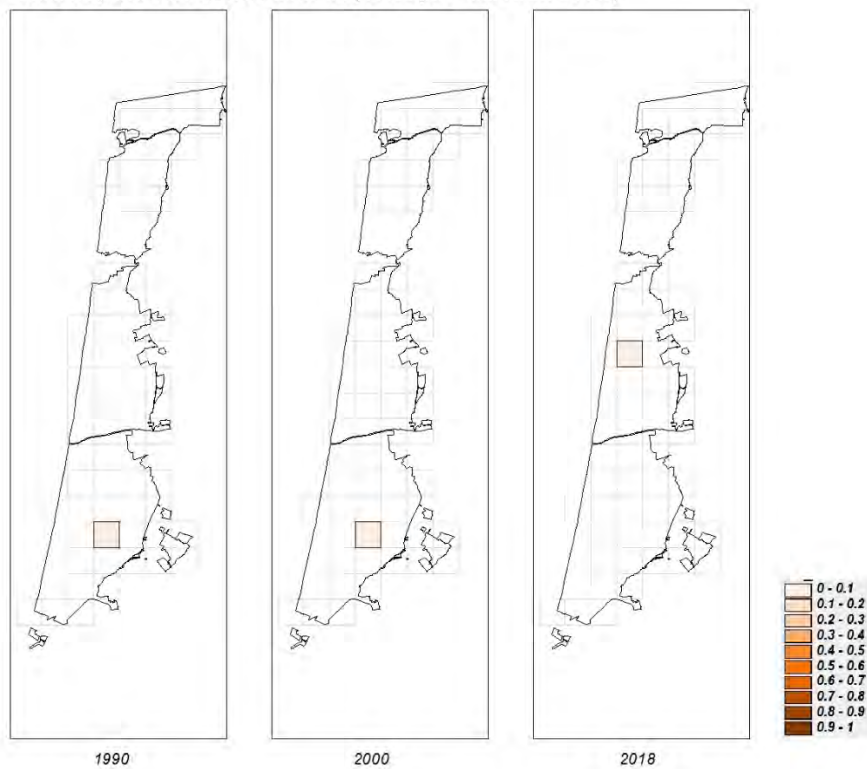
Fuscidea pusilla : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



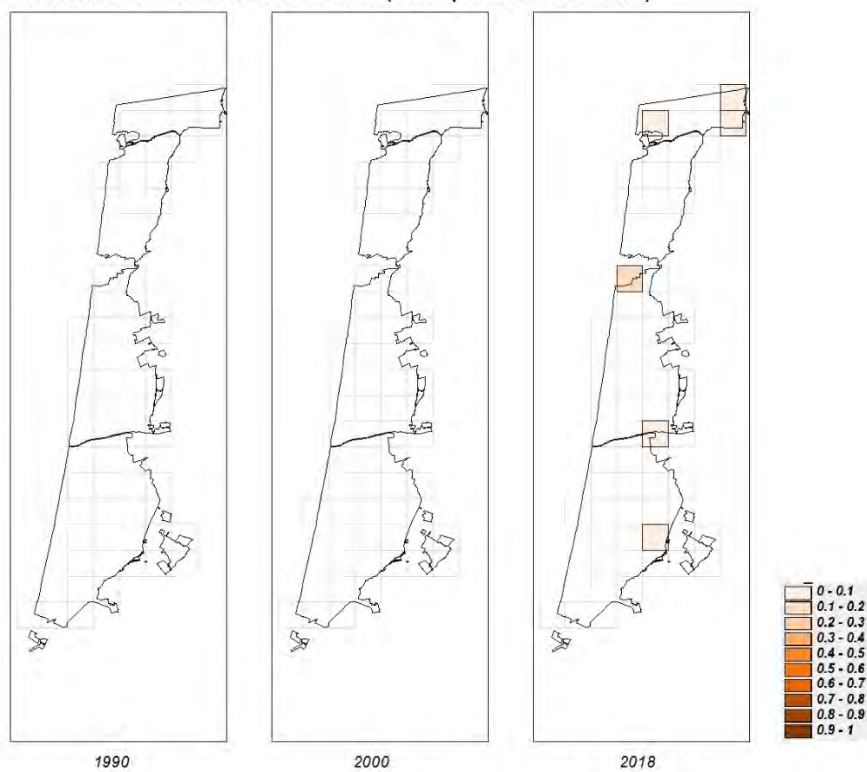
Graphis scripta : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



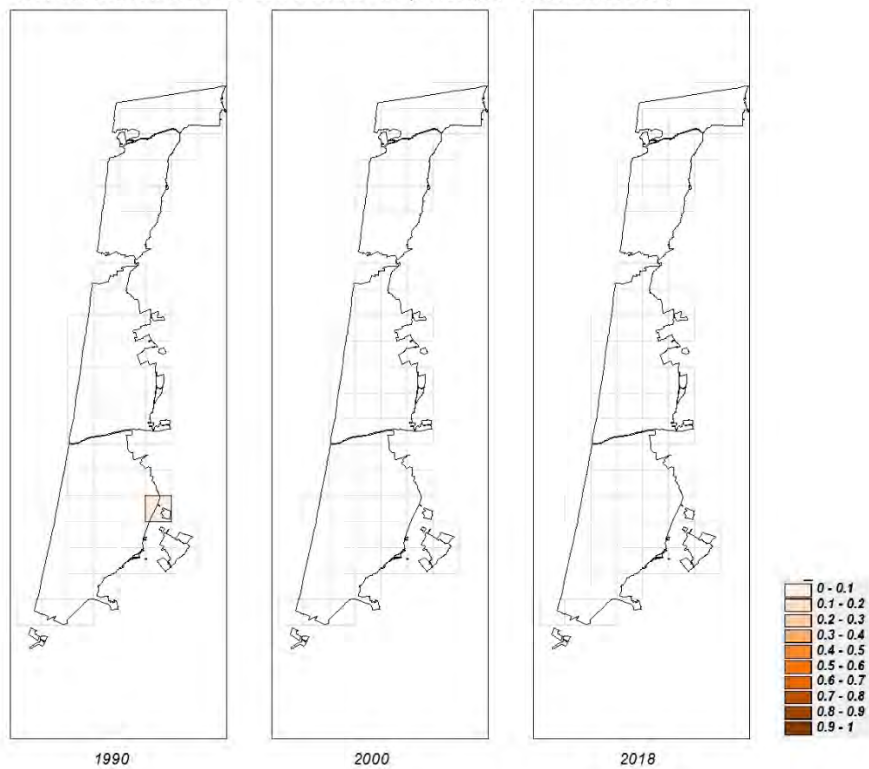
Grimmia pulvinata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



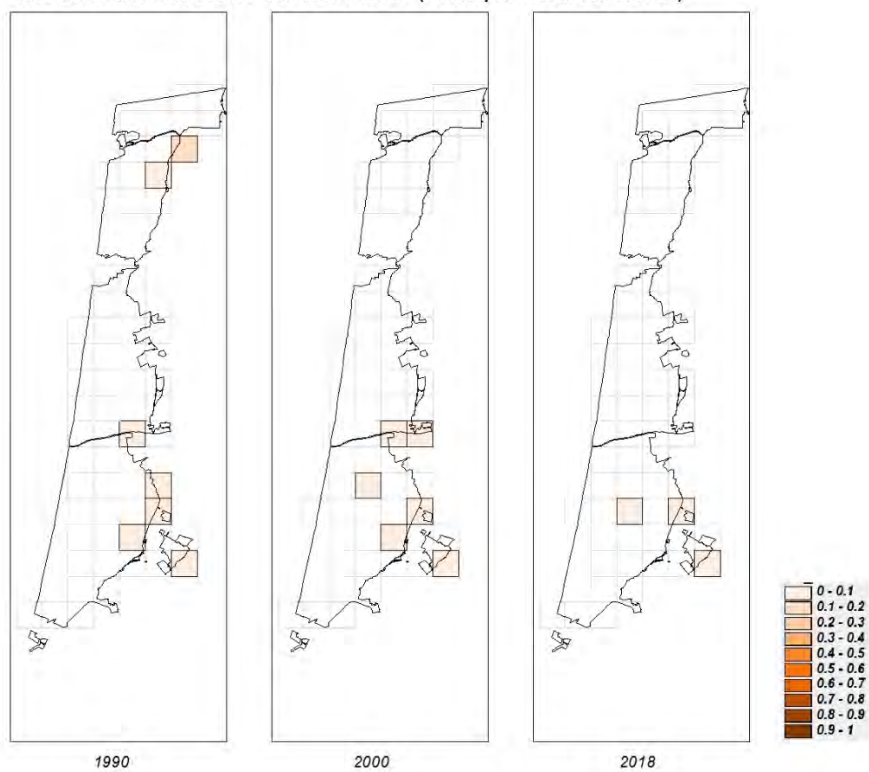
Halecania viridescens : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



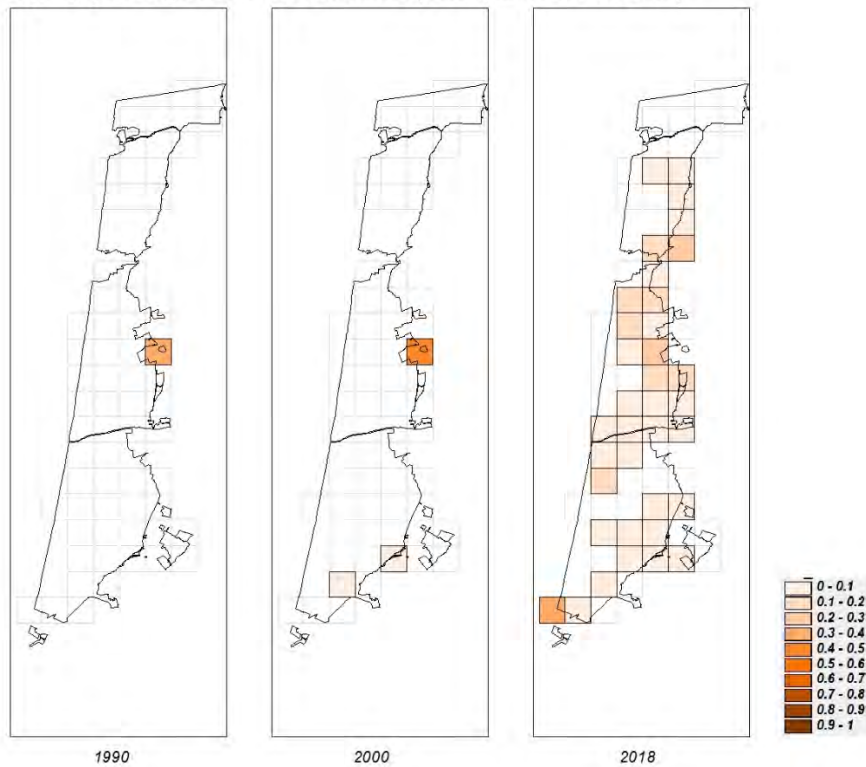
Homalia trichomanoides : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



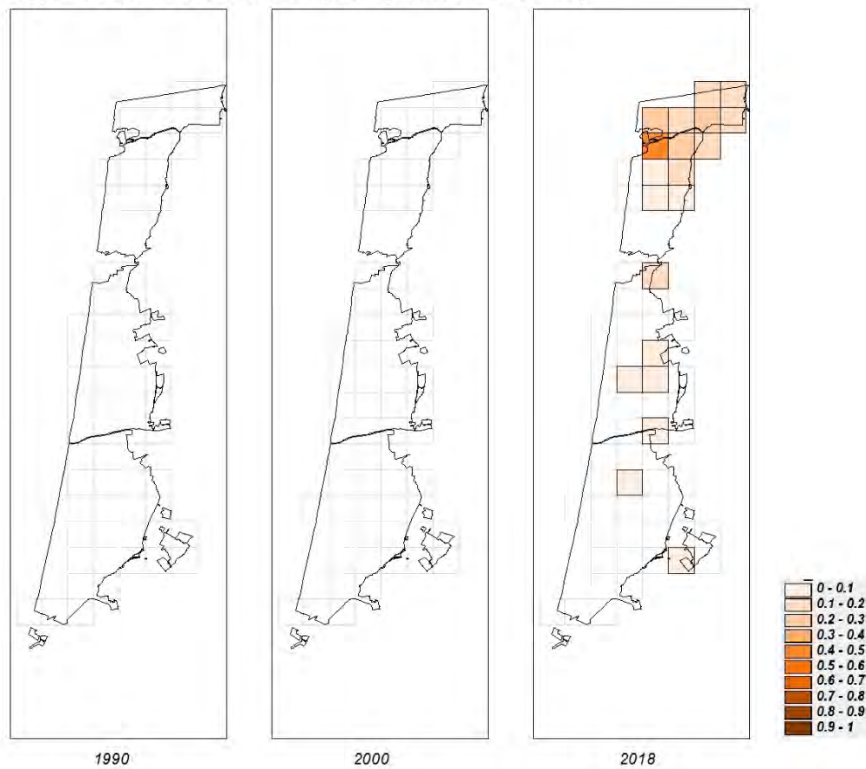
Homalothecium sericeum : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



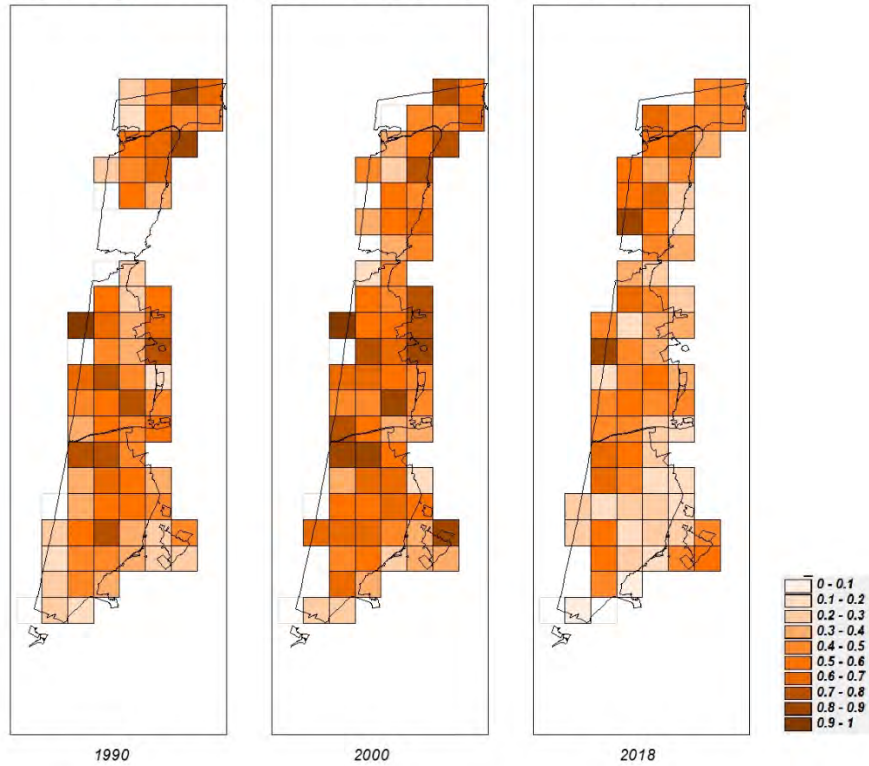
Hyperphyscia adglutinata : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



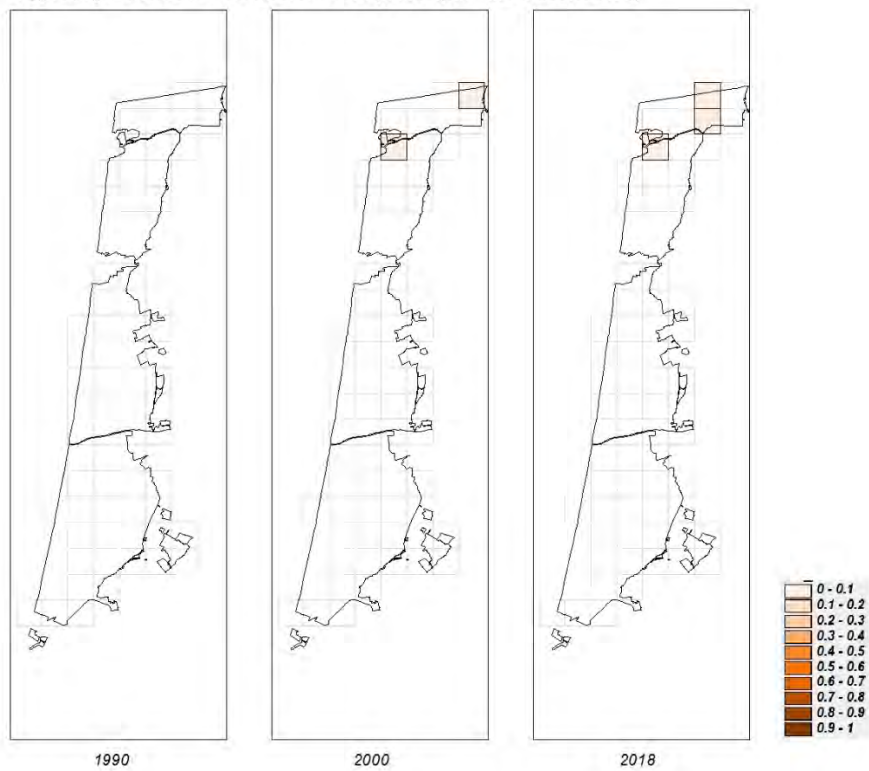
Hypnum andoi : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



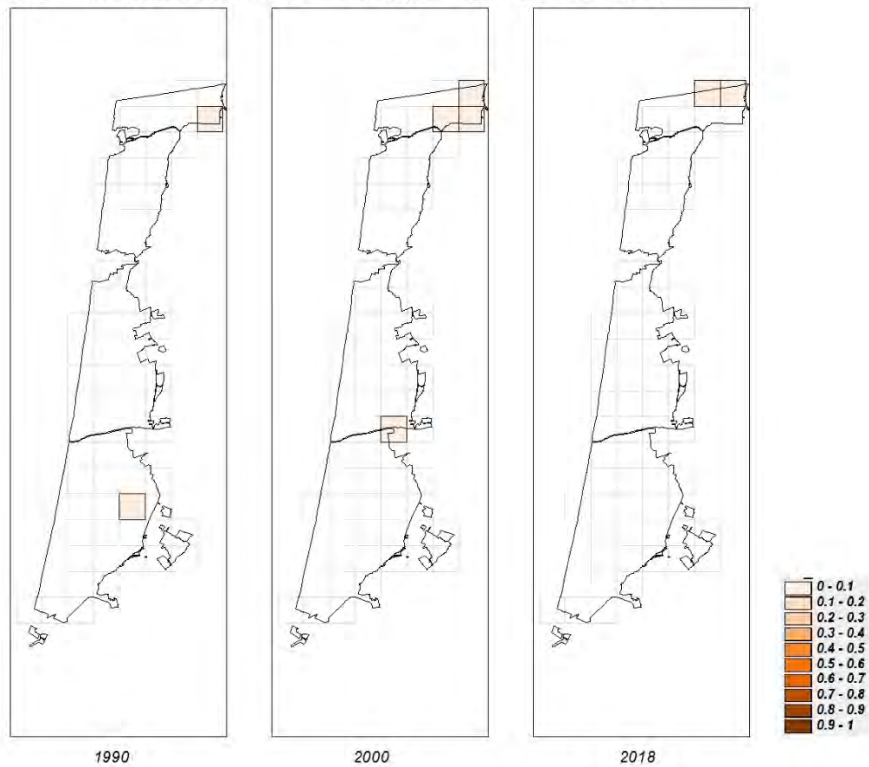
Hypnum cupressiforme : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



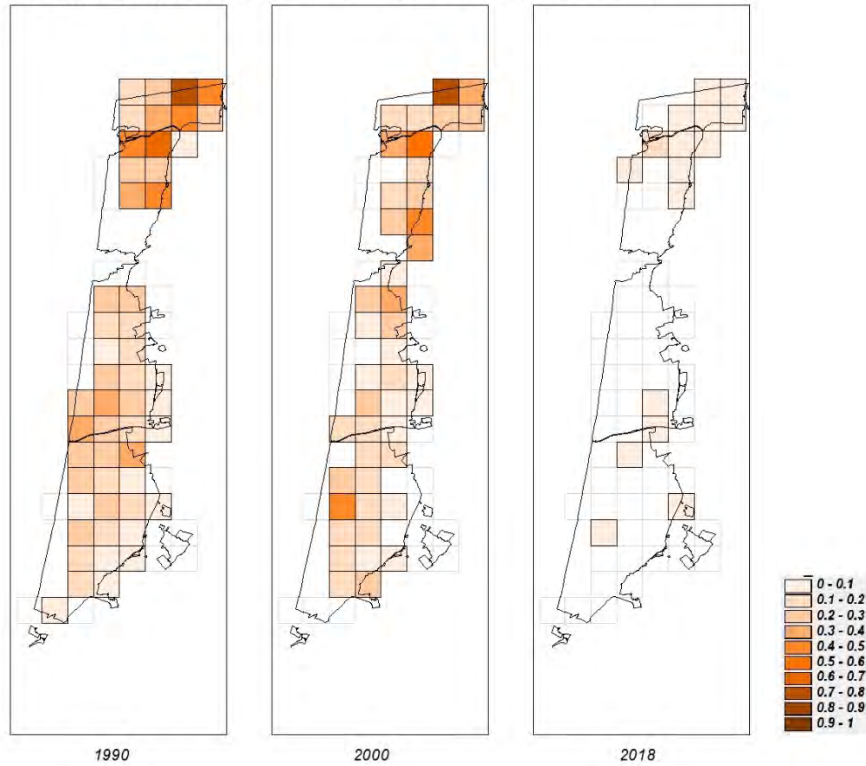
Hypnum jutlandicum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



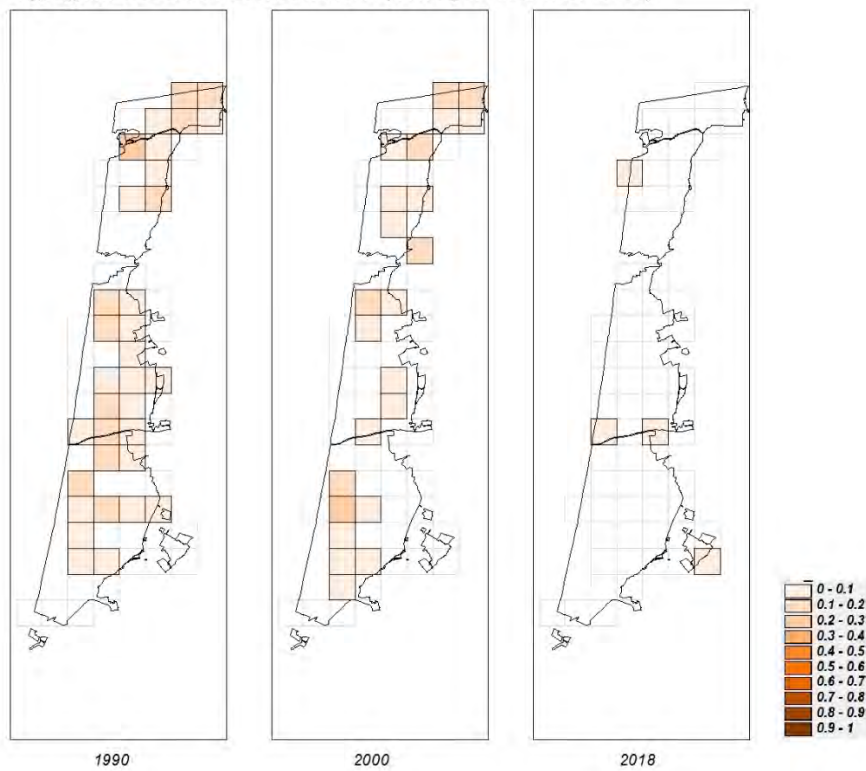
Hypocnomyce scalaris : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



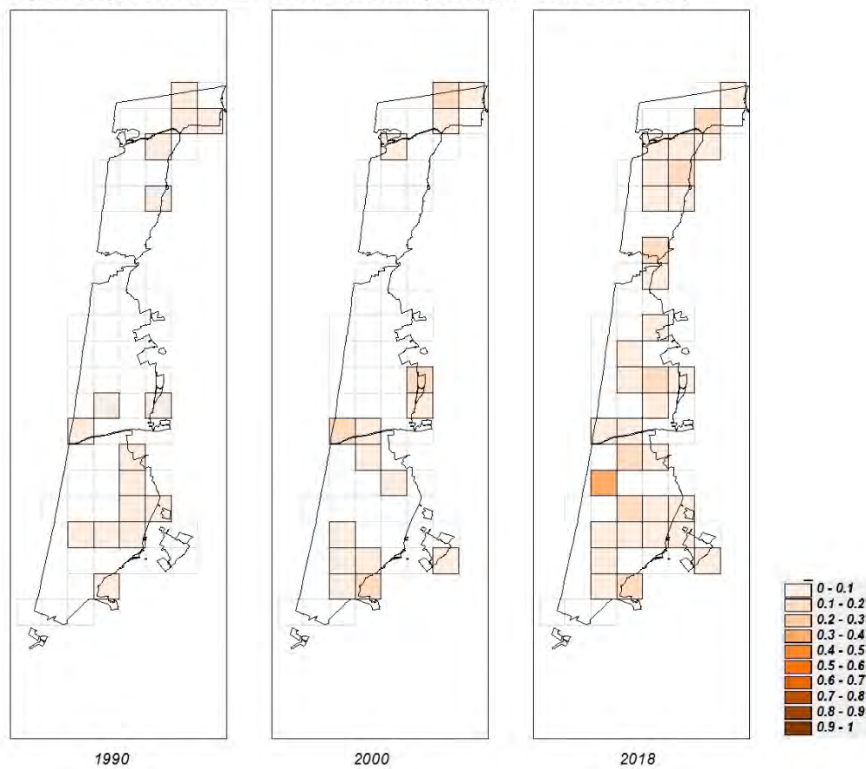
Hypogymnia physodes : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



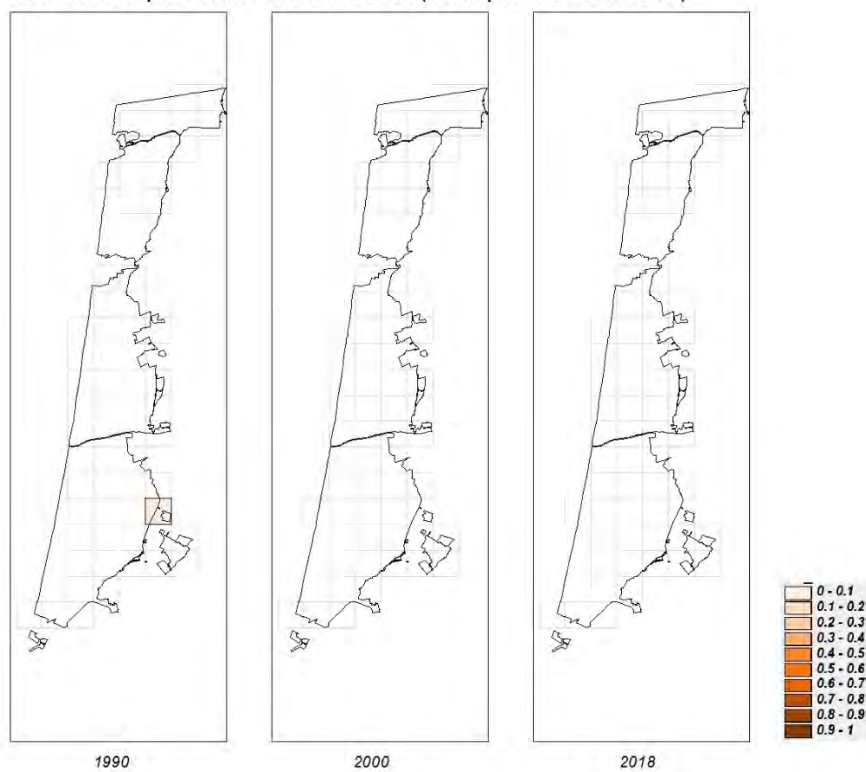
Hypogymnia tubulosa : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



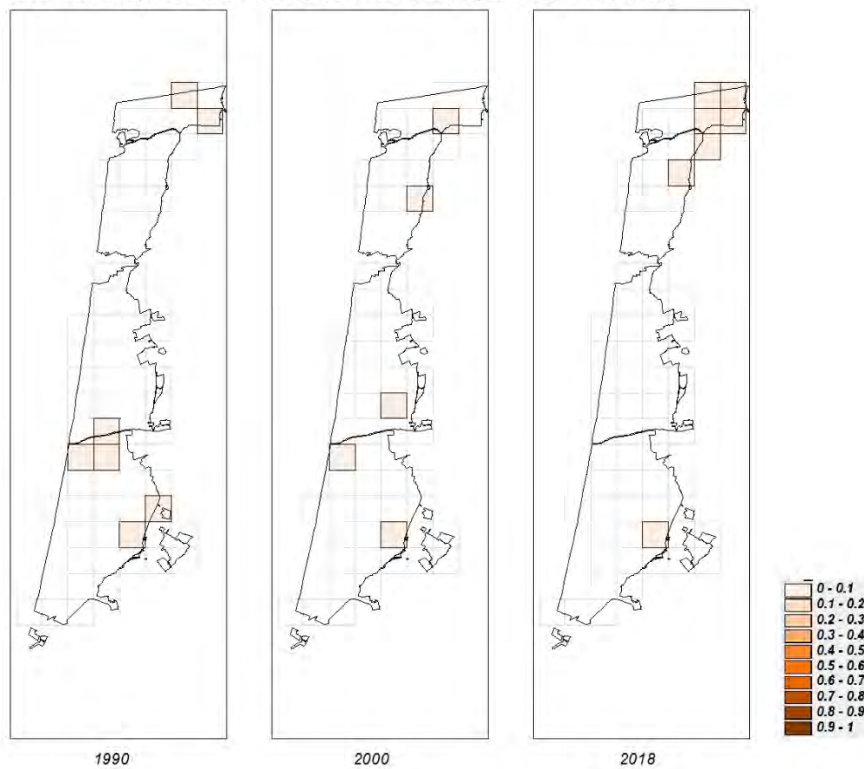
Hypotrachyna revoluta s.l. : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



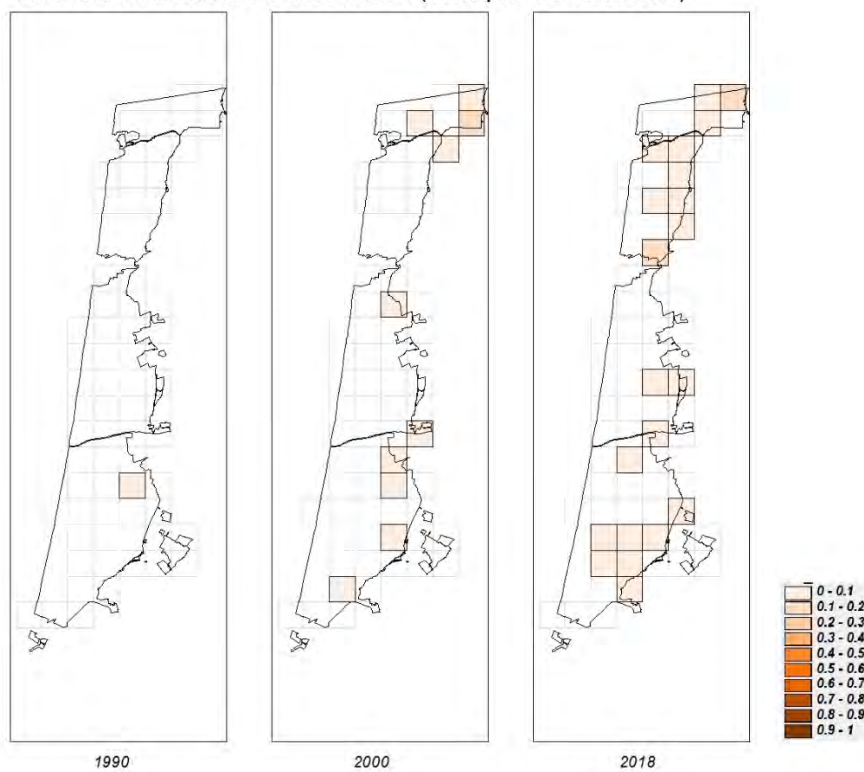
Isothecium alopecuroides : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



***Isothecium myosuroides* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



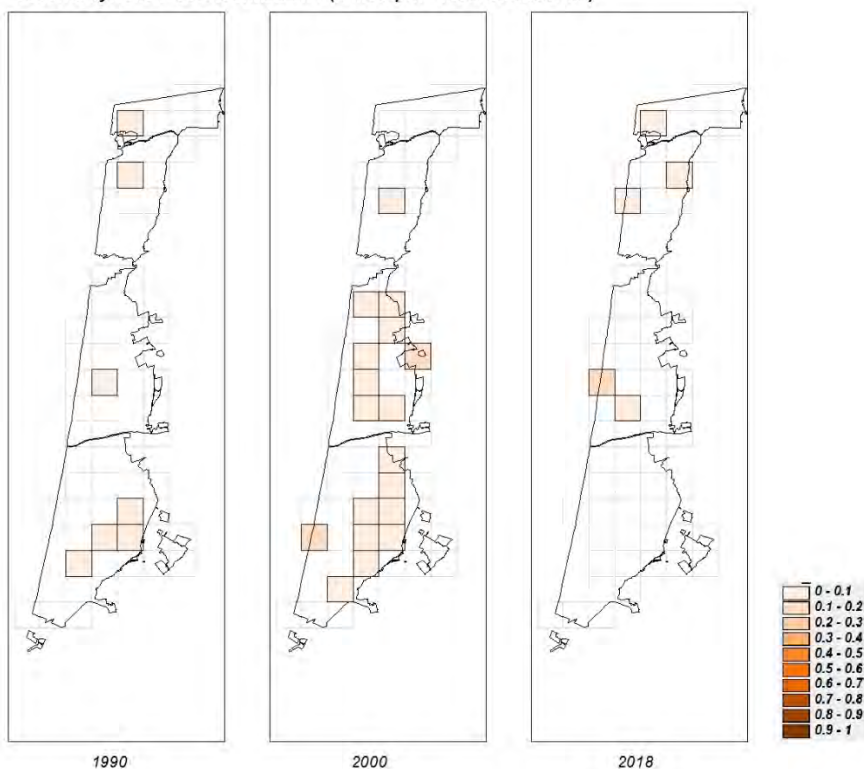
***Jamesiella anastomosans* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



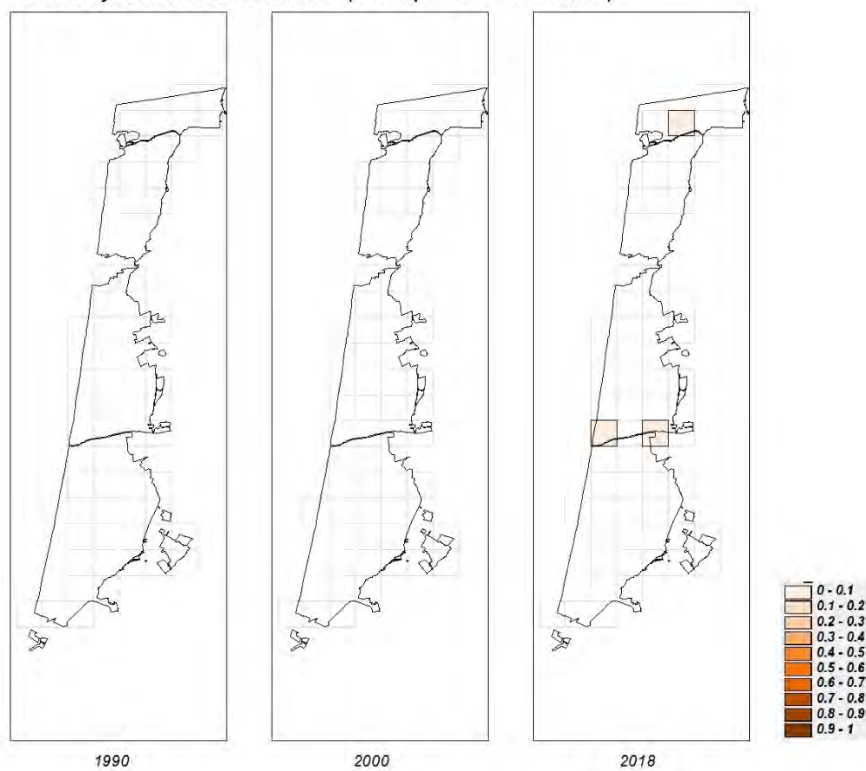
Kindbergia praelonga : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



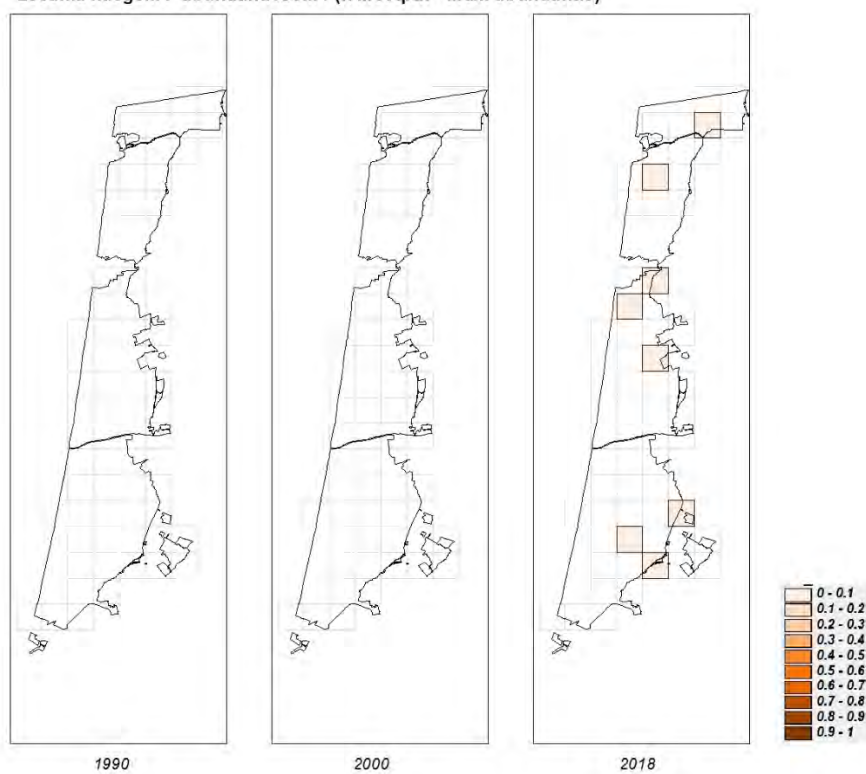
Lecania cyrtella : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



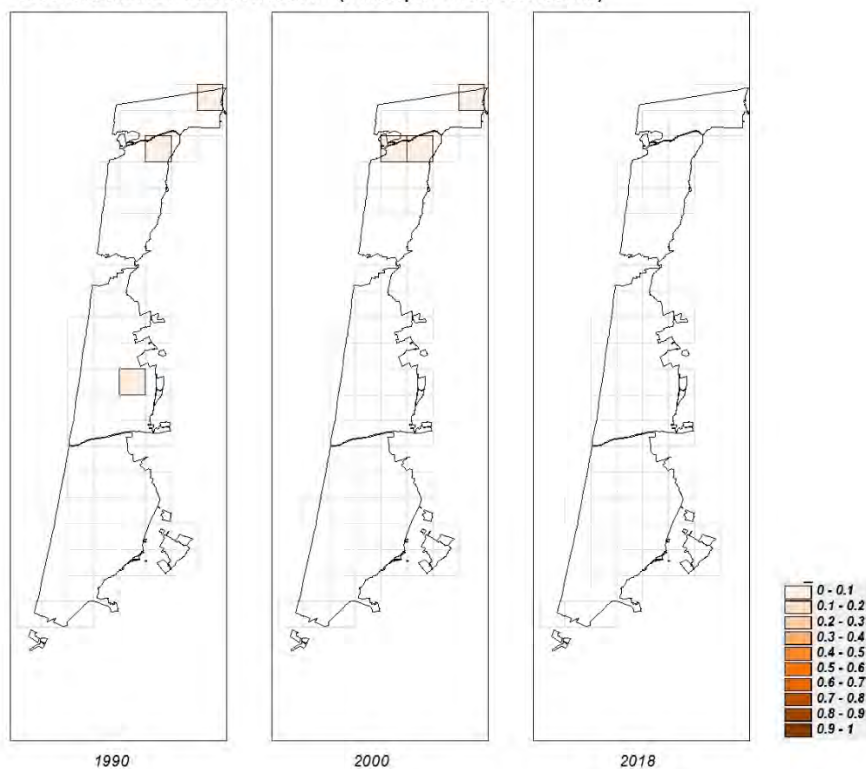
Lecania cyrtellina : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



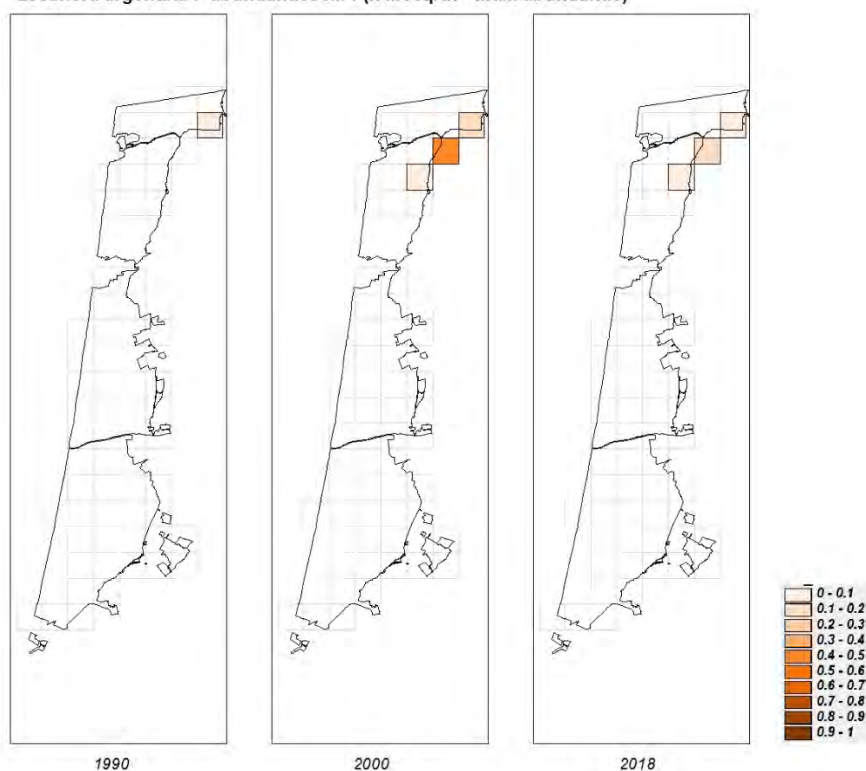
Lecania naegelii : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



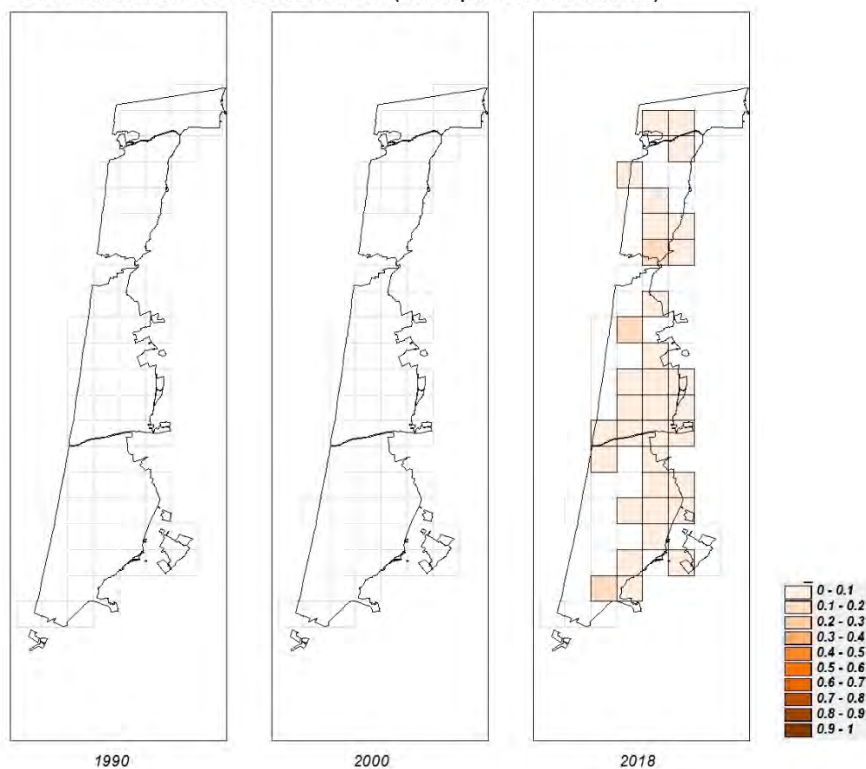
Lecanora aitema : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



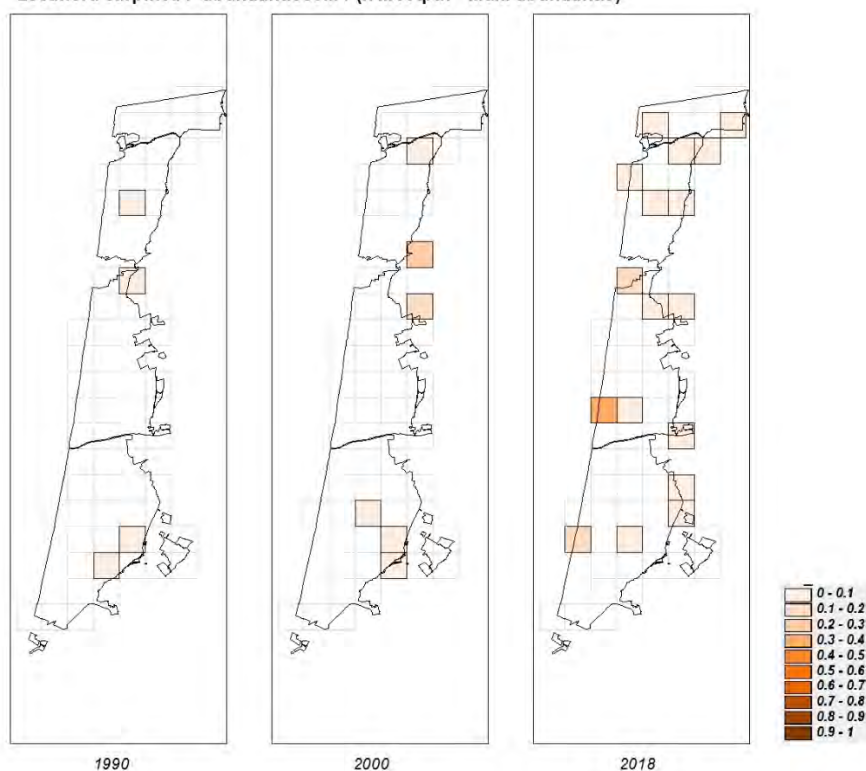
Lecanora argentata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



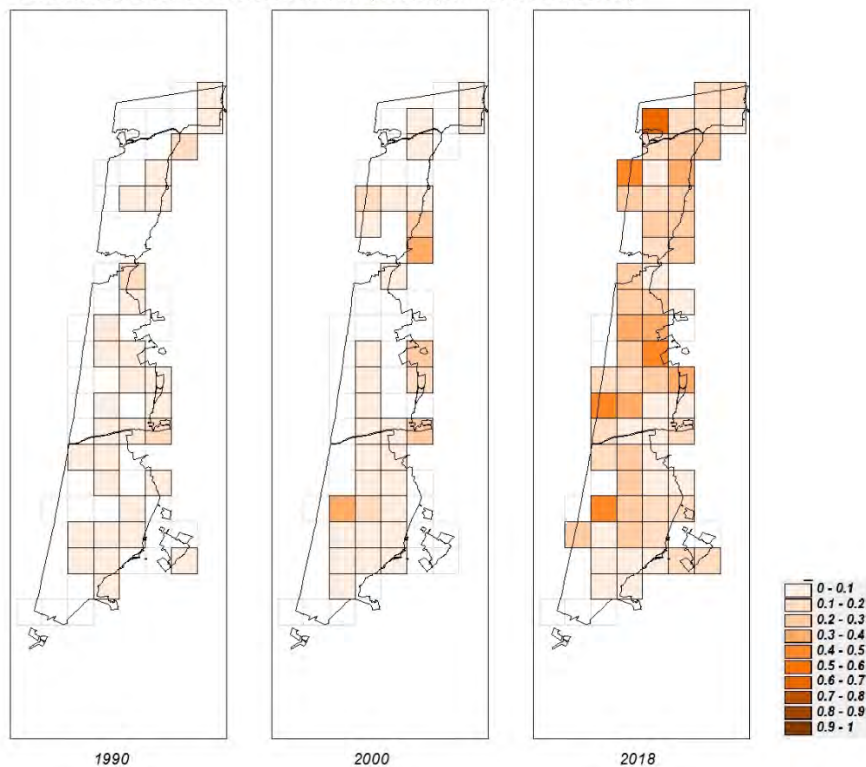
Lecanora barkmaniana : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



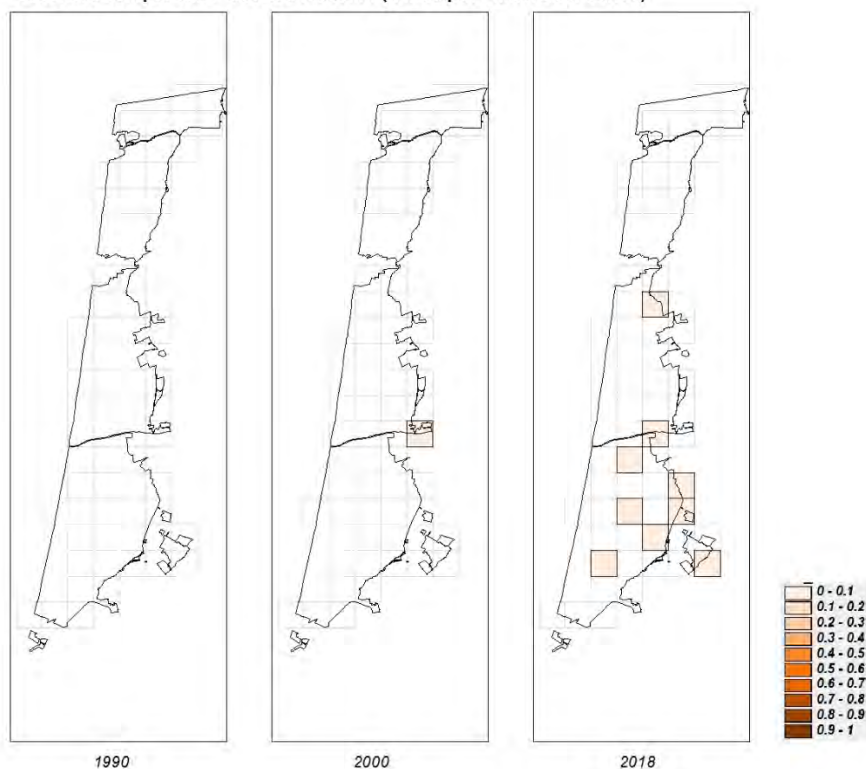
Lecanora carpinea : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



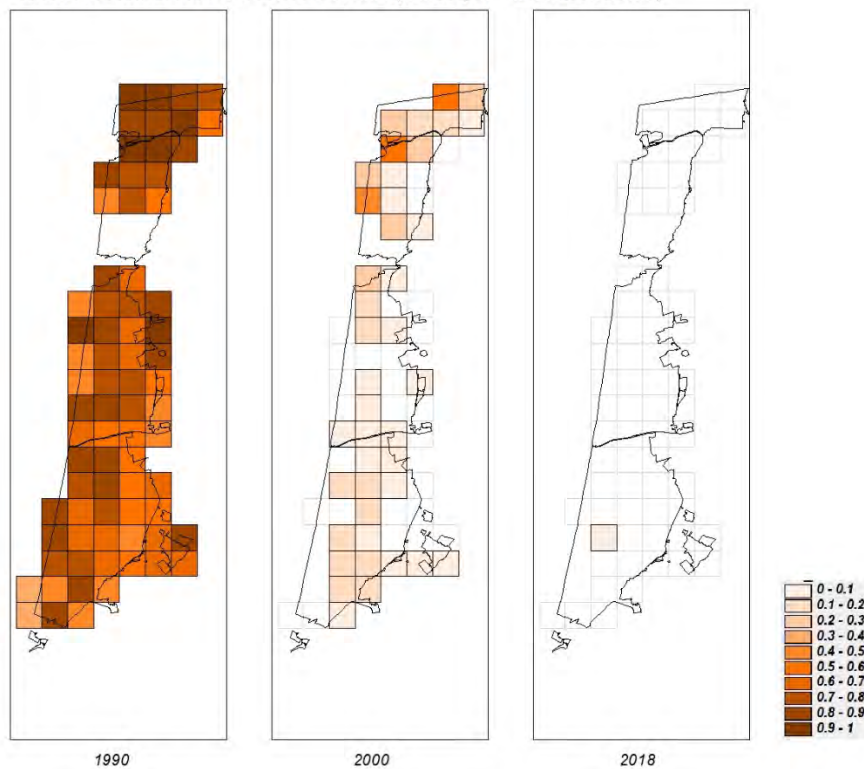
Lecanora chlarotera : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



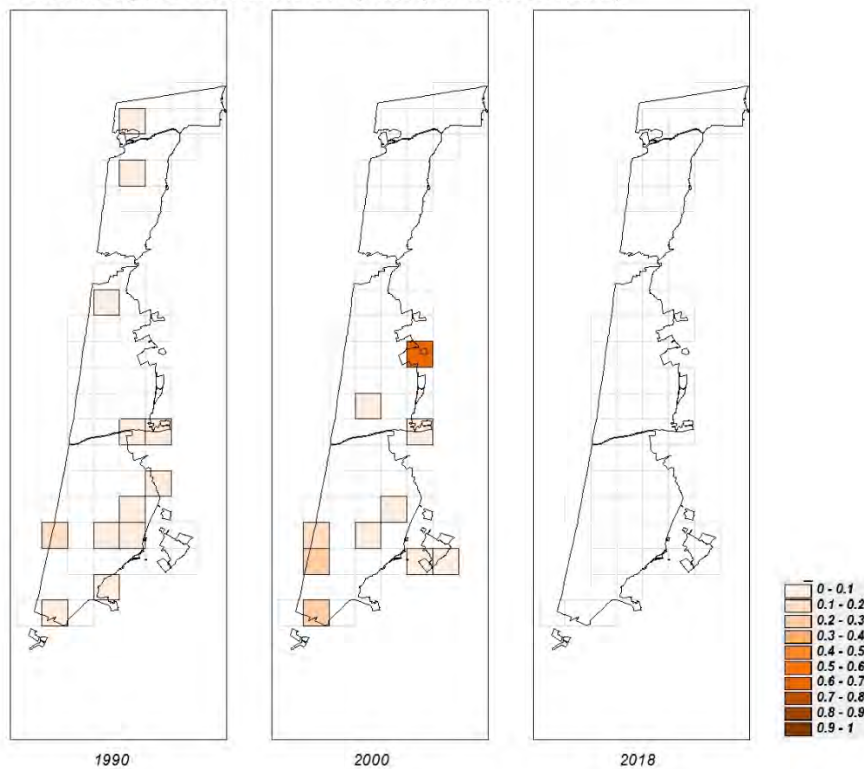
Lecanora compallens : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



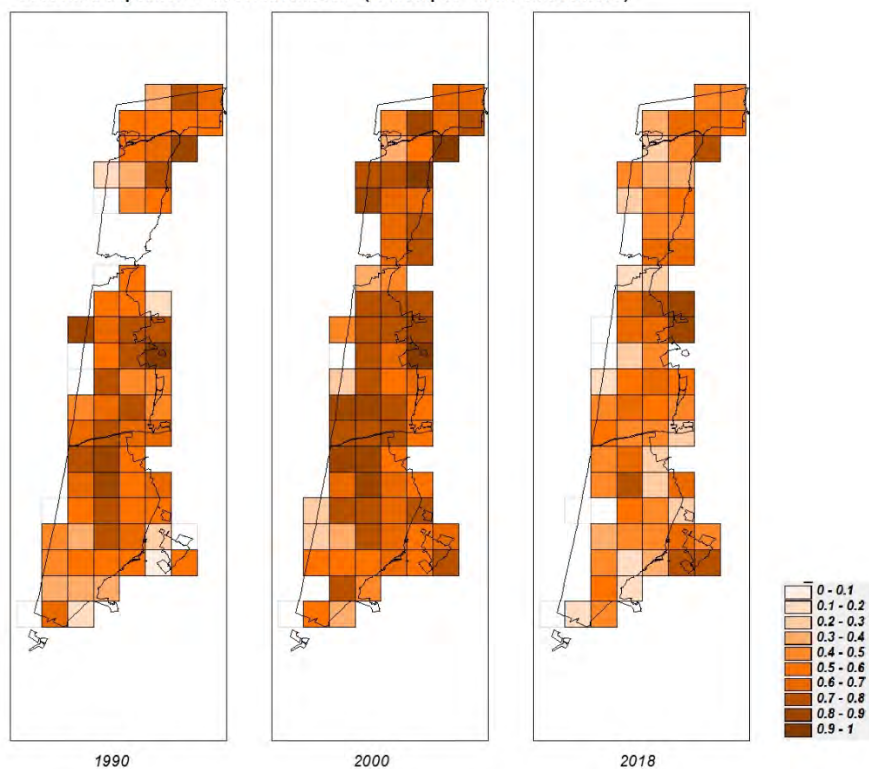
Lecanora conizaeoides : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



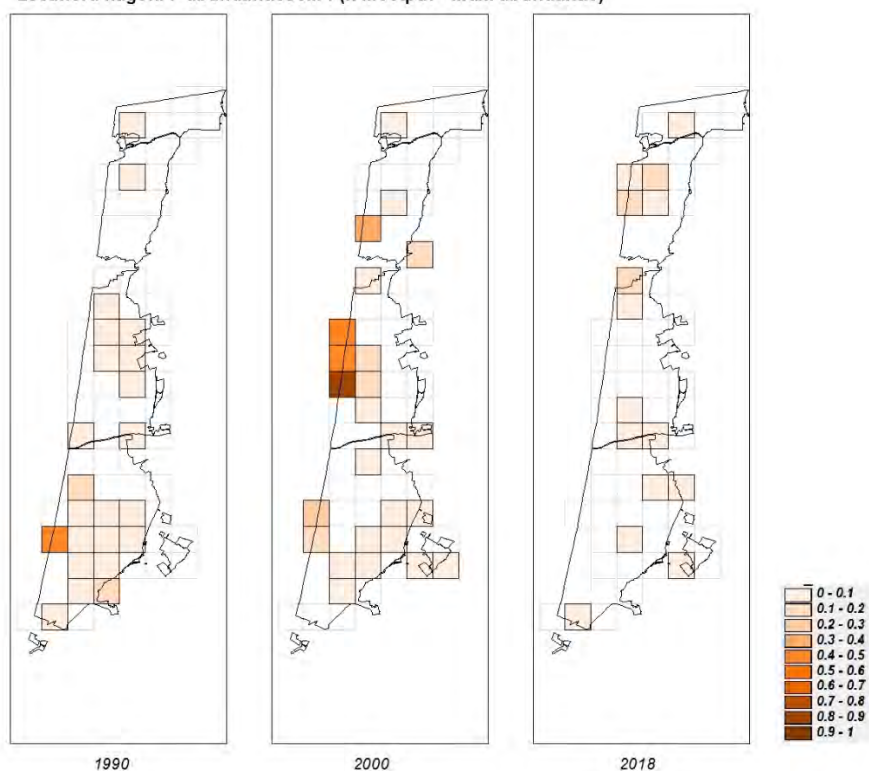
Lecanora dispersa : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



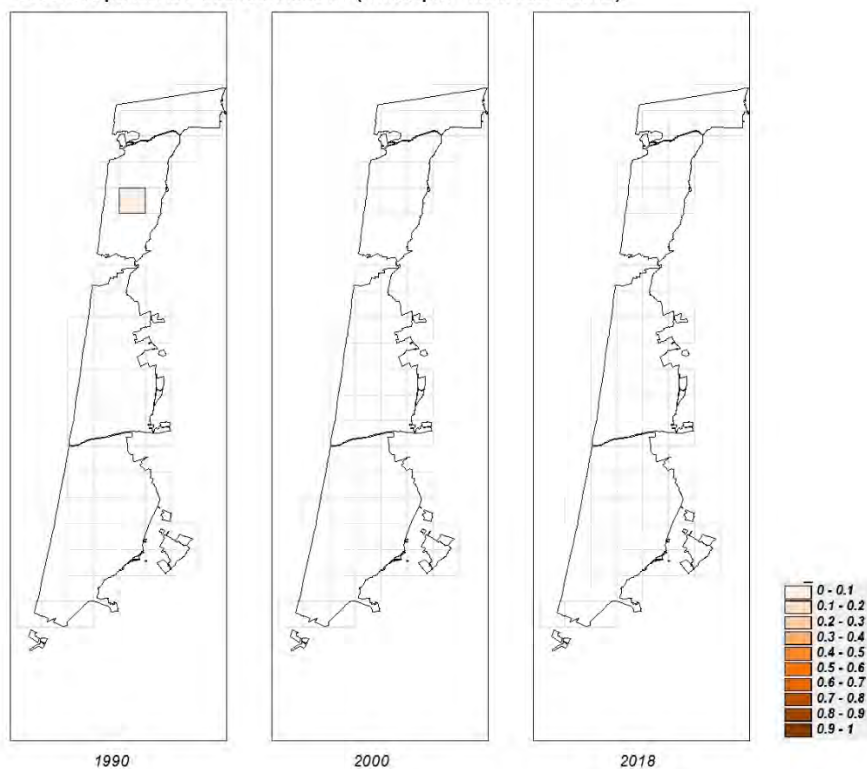
Lecanora expallens : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



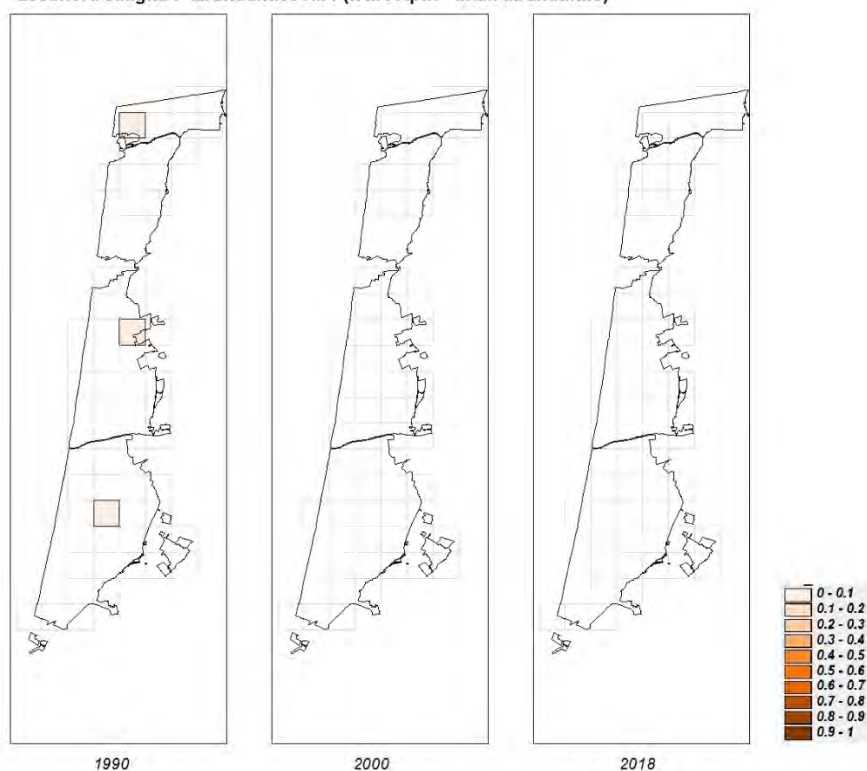
Lecanora hageni : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



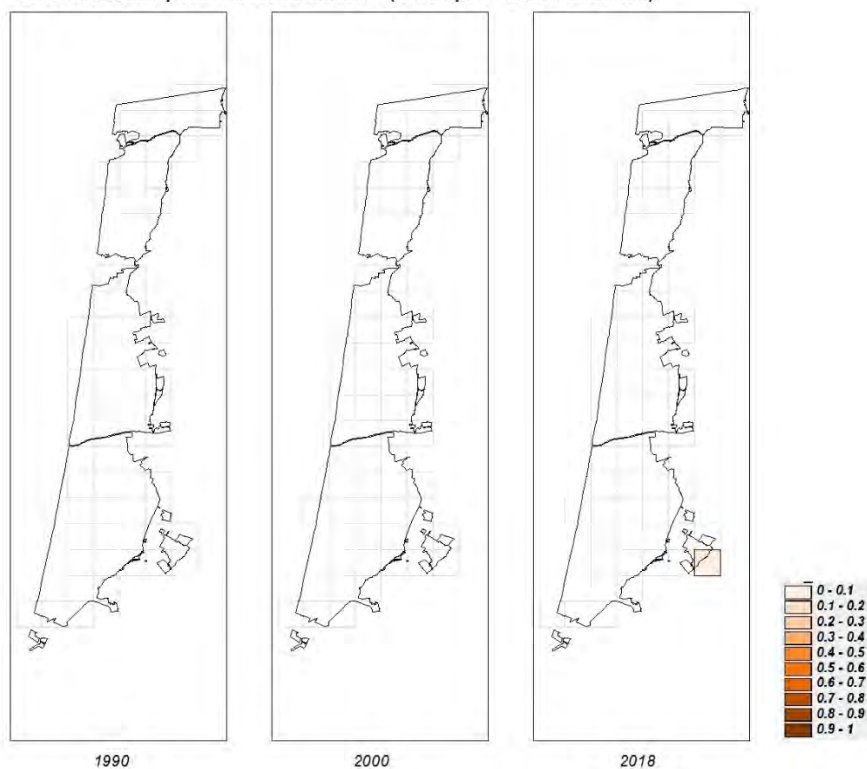
Lecanora pulicaris : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



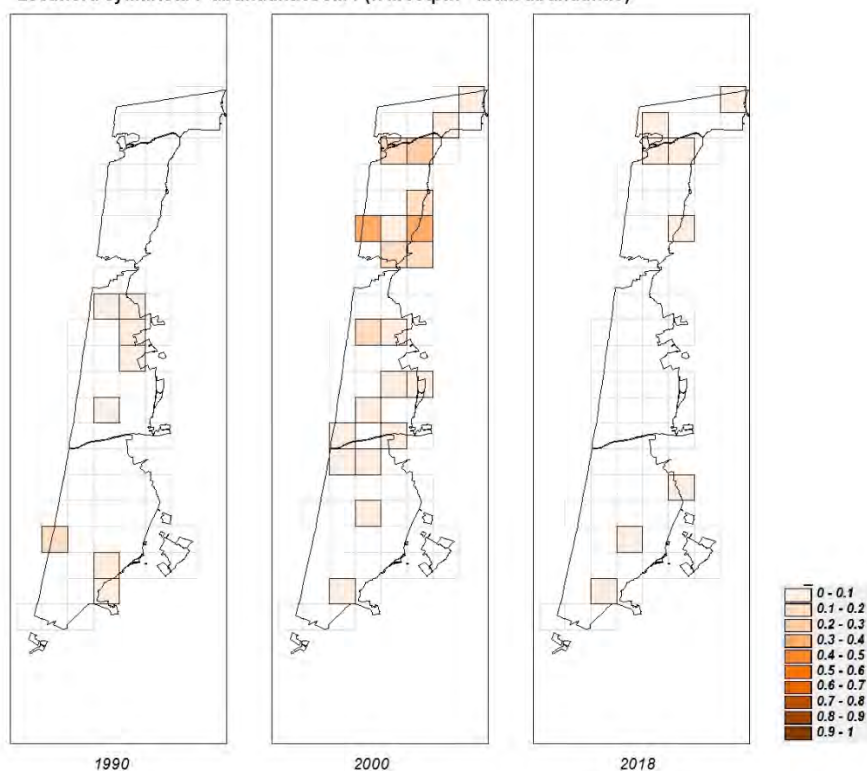
Lecanora saligna : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



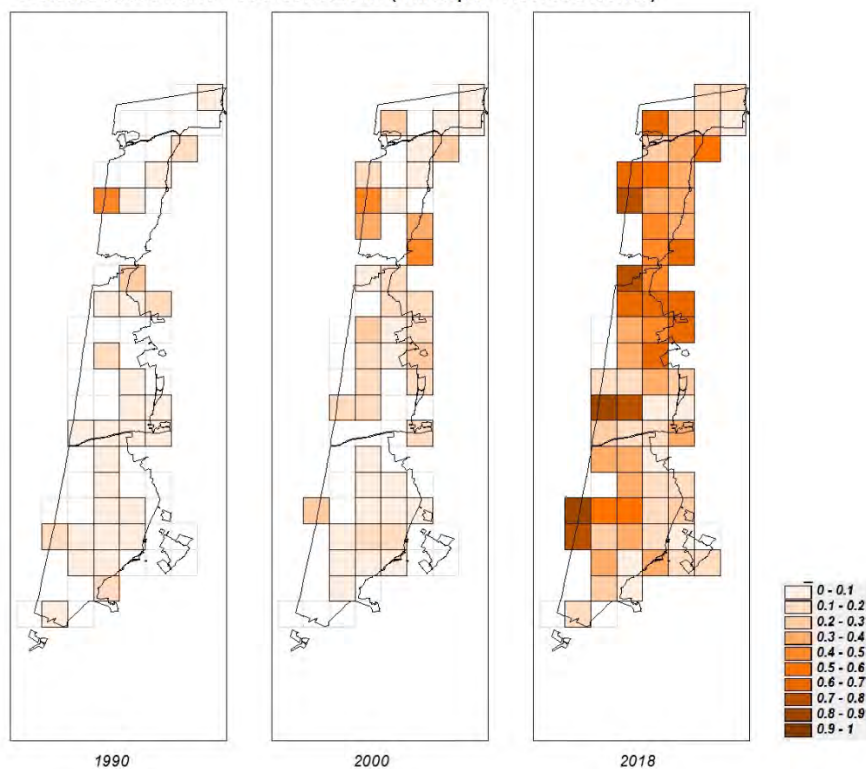
Lecanora subcarpineae : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



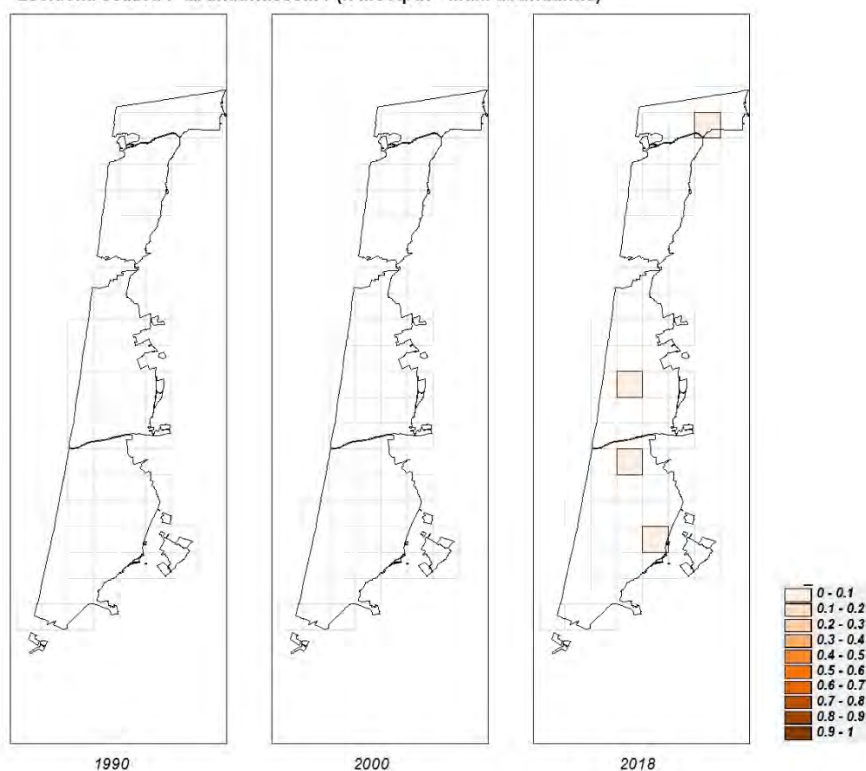
Lecanora symmicta : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



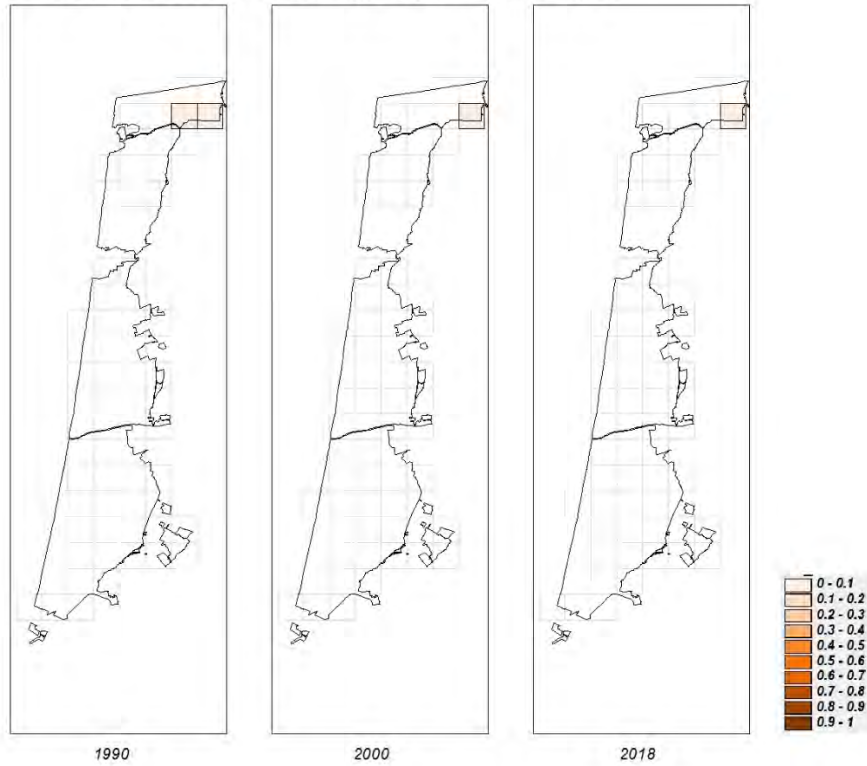
Lecidella elaeochroma : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



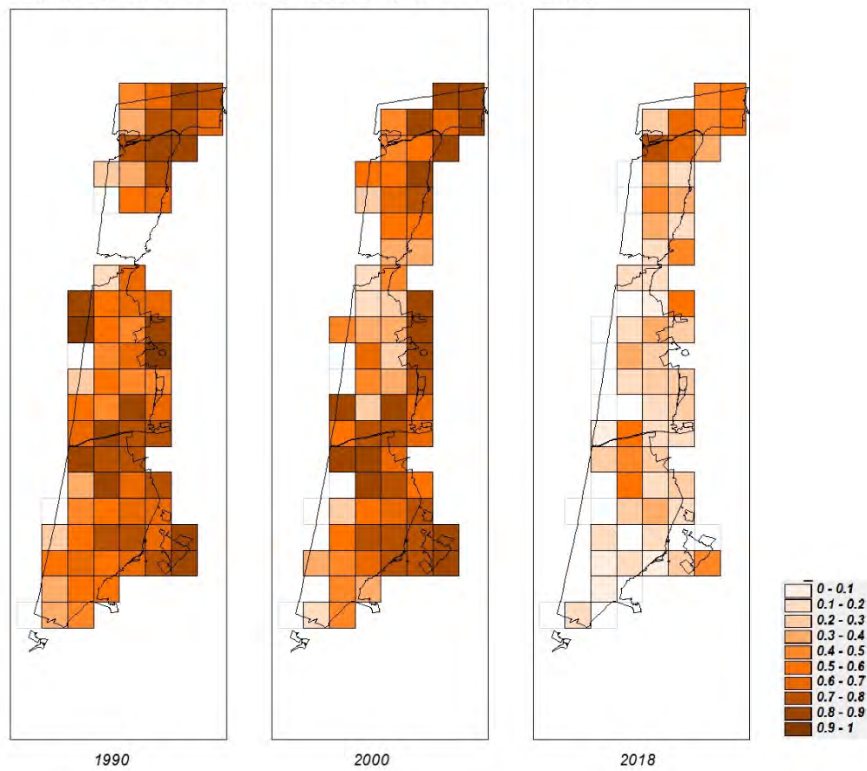
Lecidella scabra : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



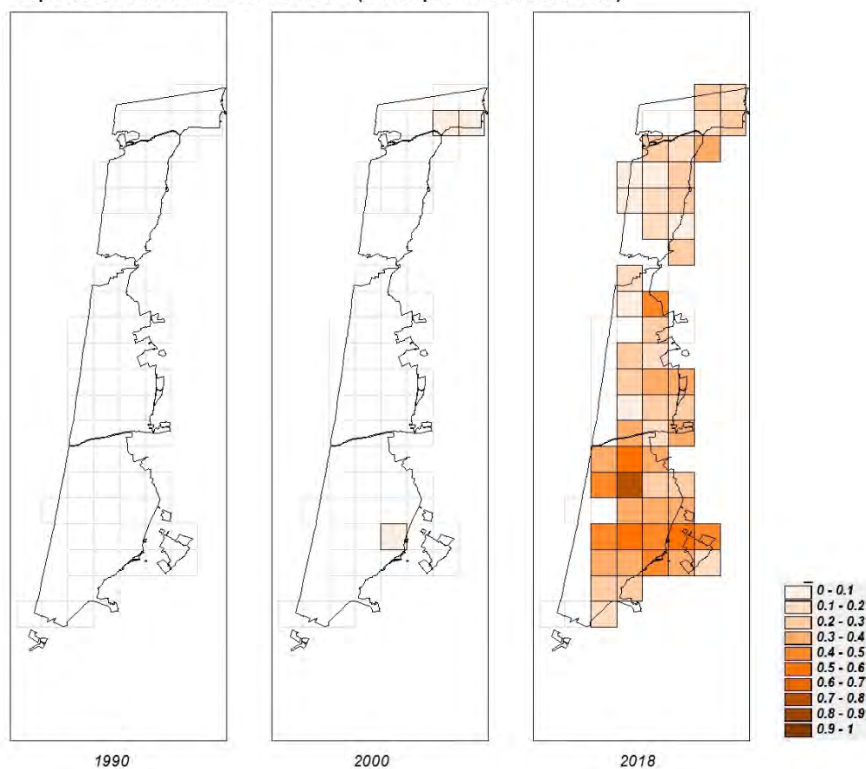
Lepidozia reptans : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



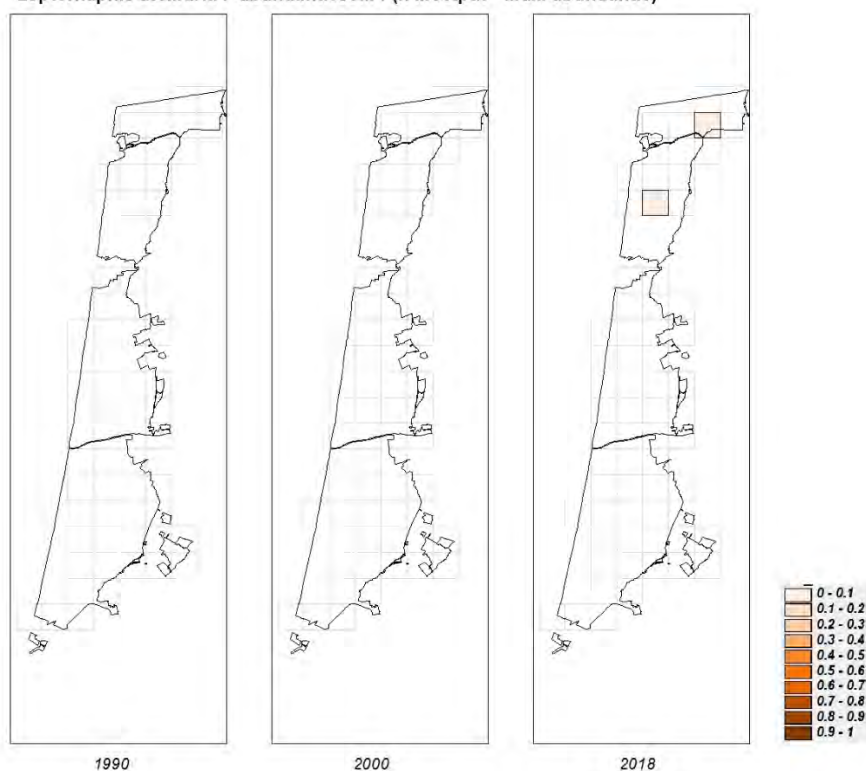
Lepraria incana : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



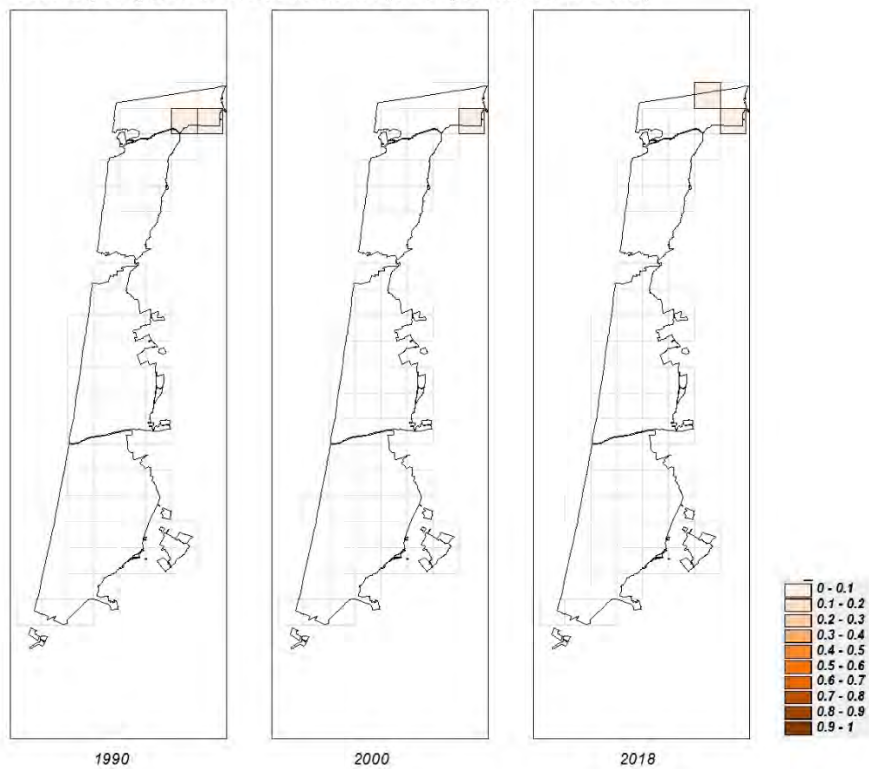
Lepraria lobificans : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



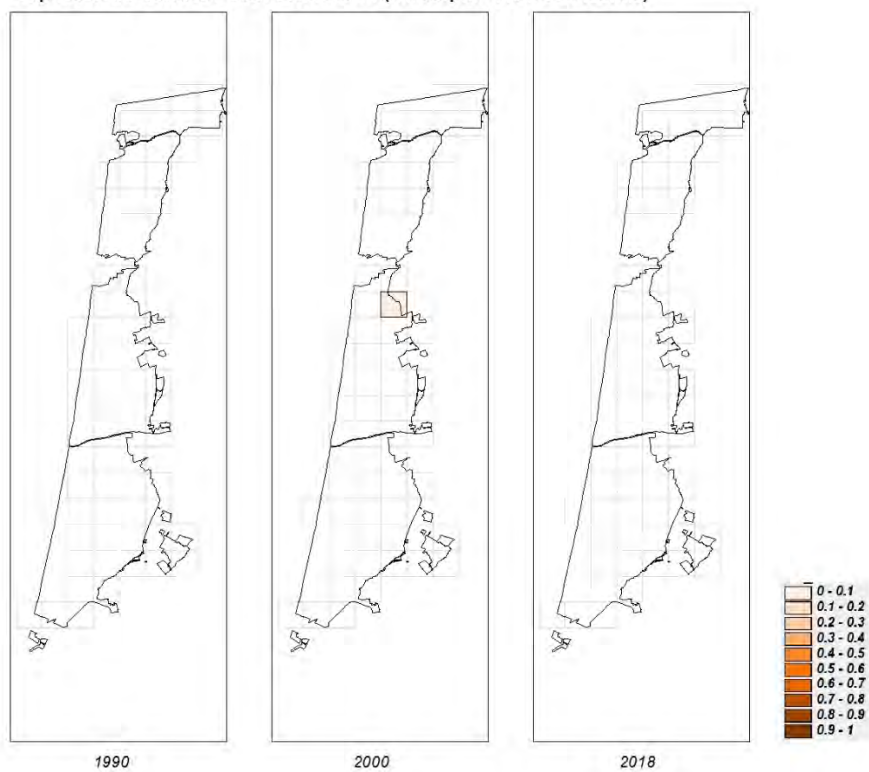
Leptorhaphis atomaria : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



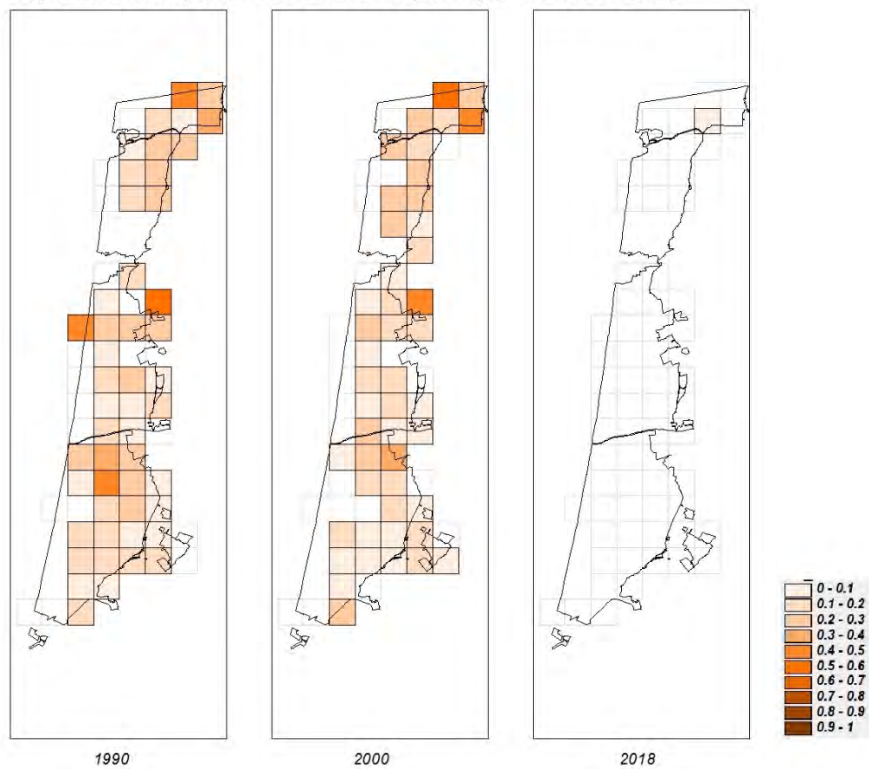
Leucobryum glaucum : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



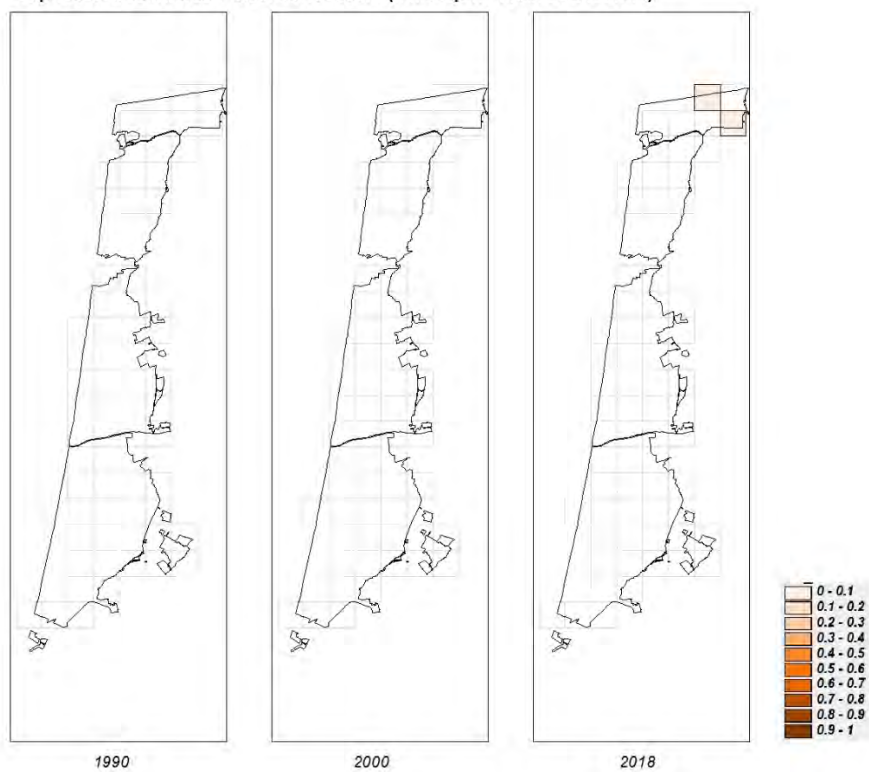
Lophocolea bidentata : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



Lophocolea heterophylla : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



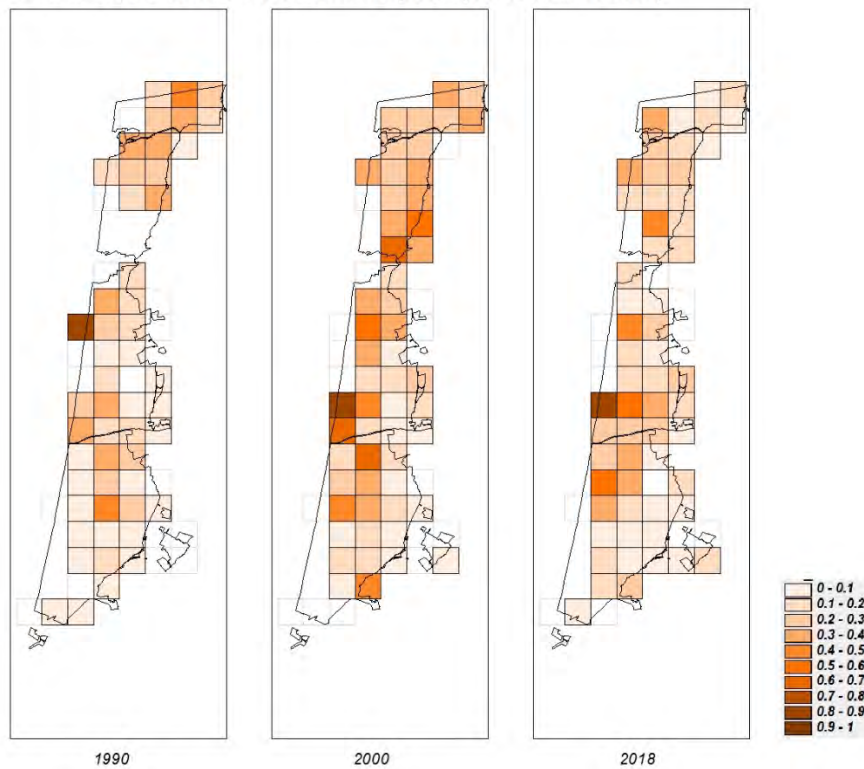
Lophocolea semiteres : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



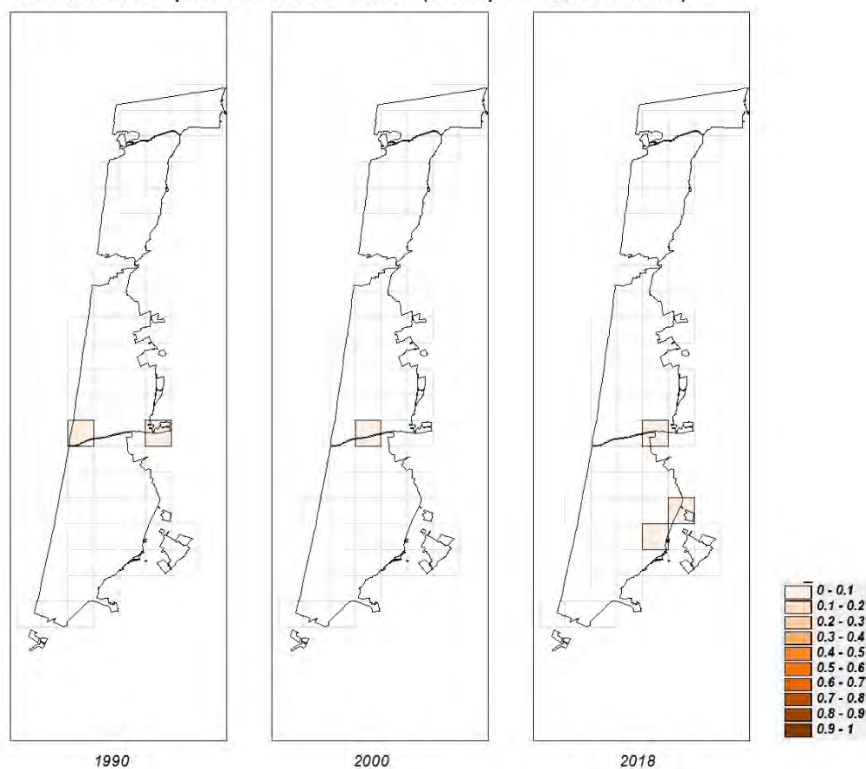
Melanelixia glabratula : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



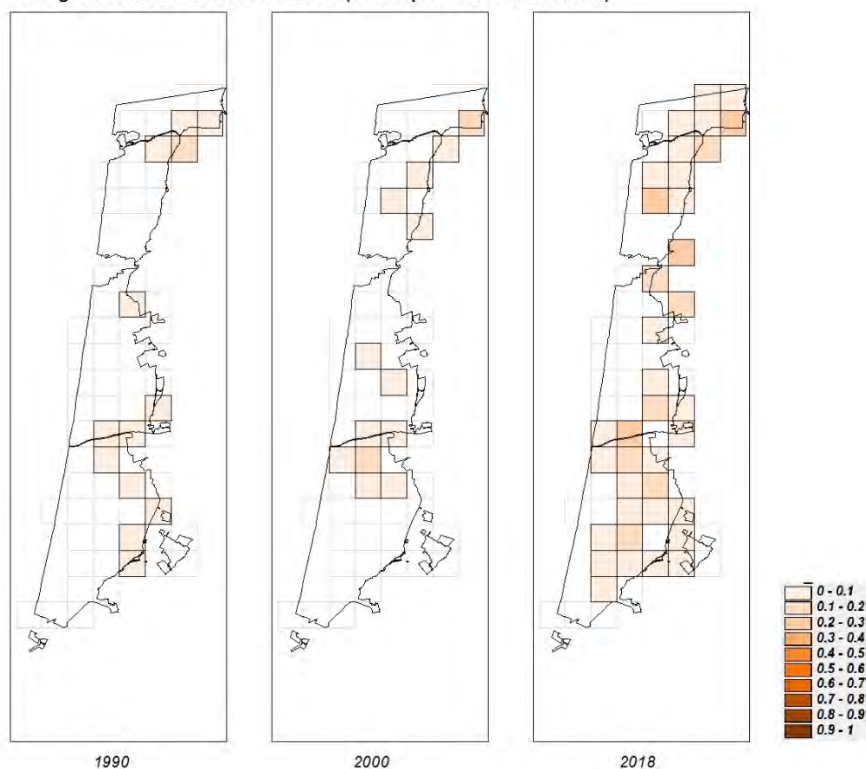
Melanelixia subaurifera : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



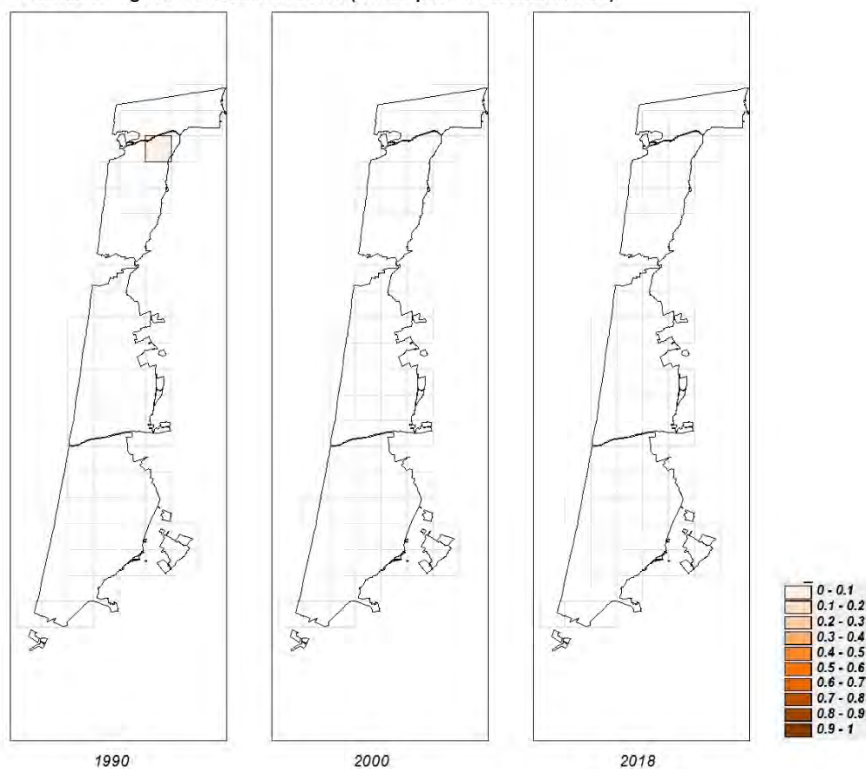
Melanohalea exasperatula : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



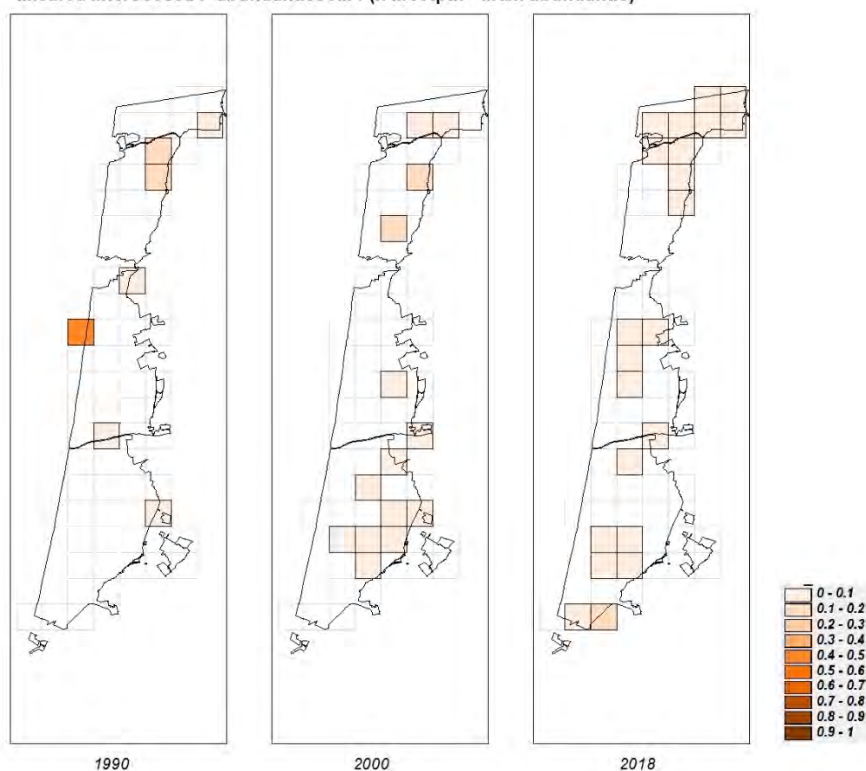
Metzgeria furcata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



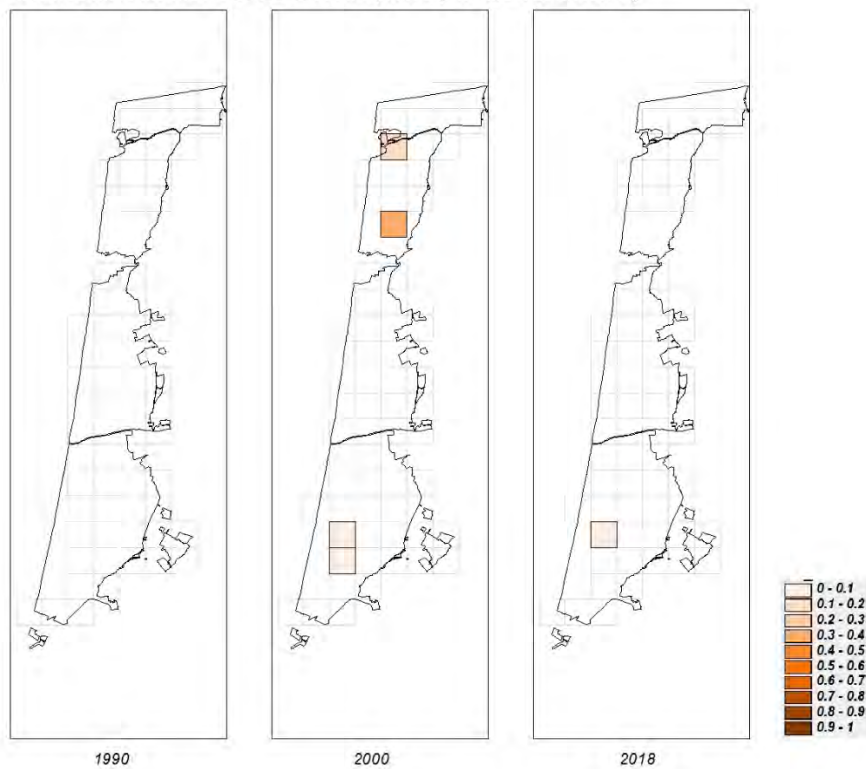
Micarea denigrata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



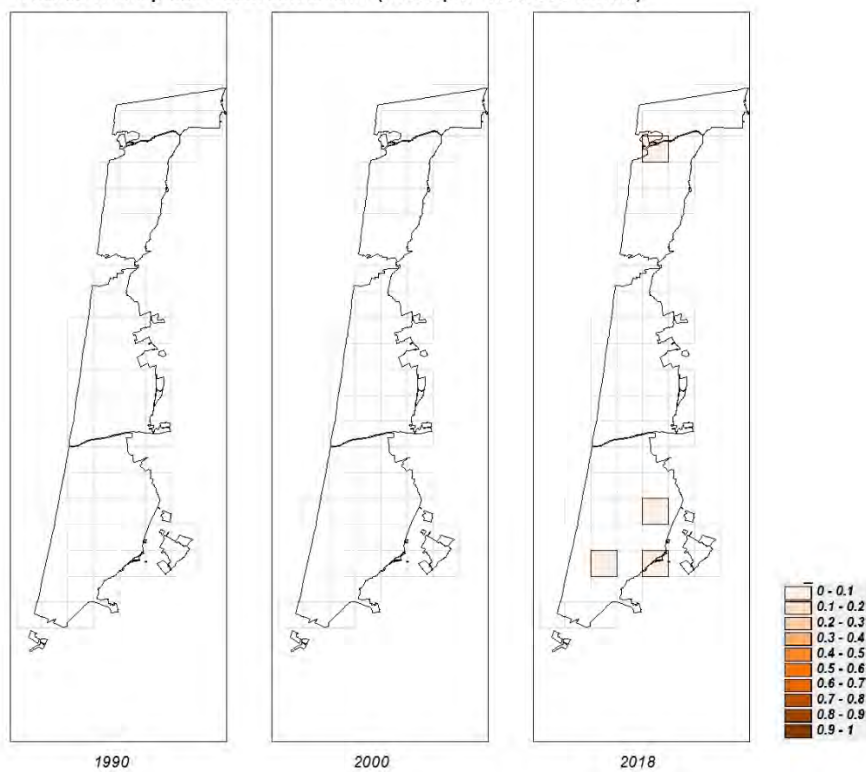
Micarea micrococca : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



Micarea nitschkeana : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



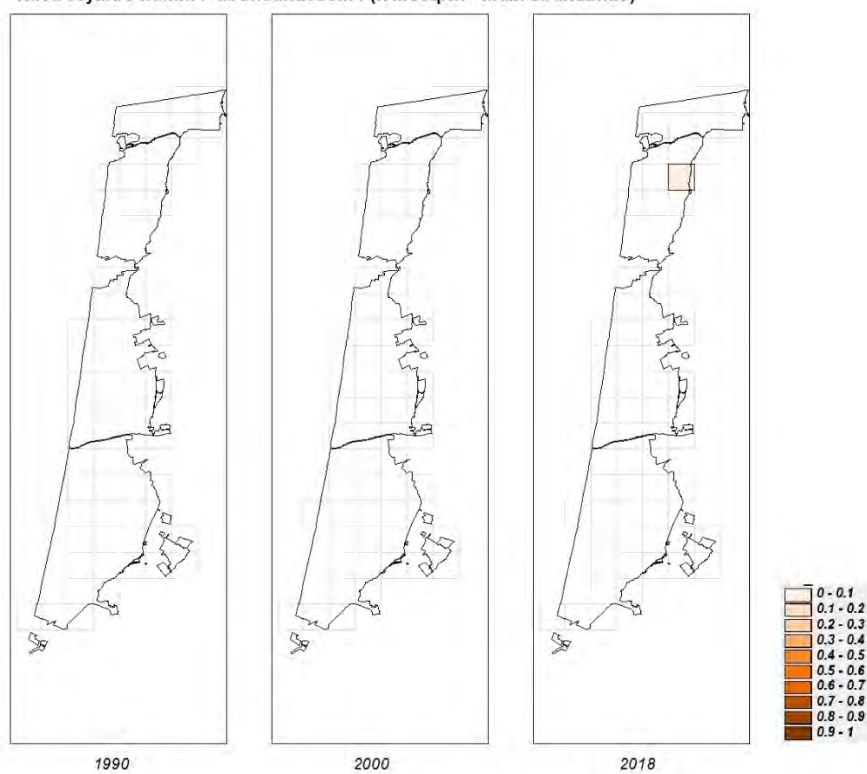
Micarea viridileprosa : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



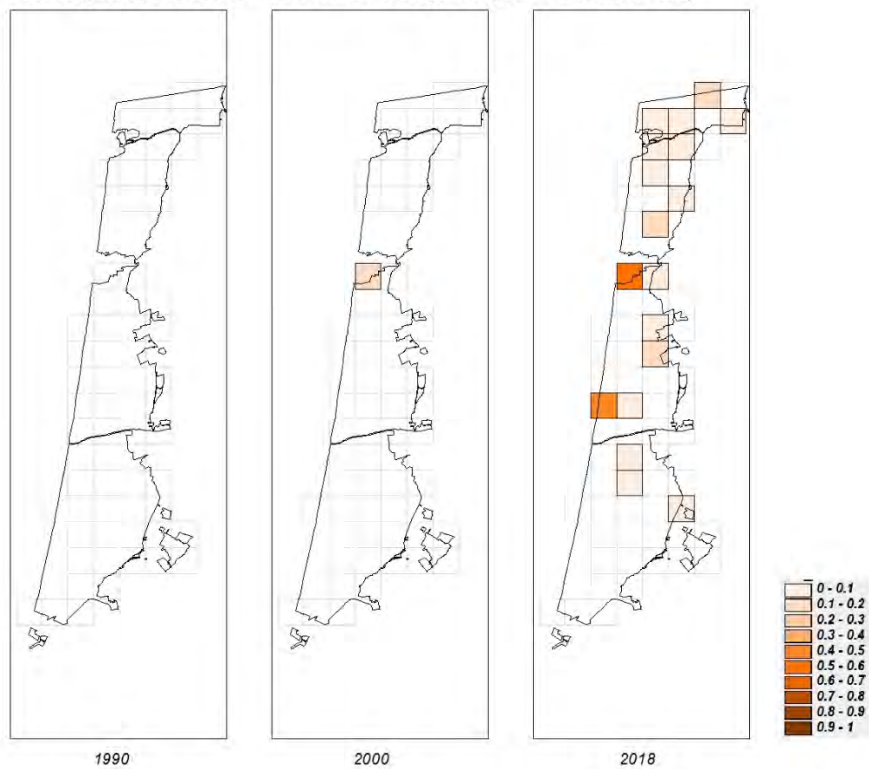
Mnium hornum : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



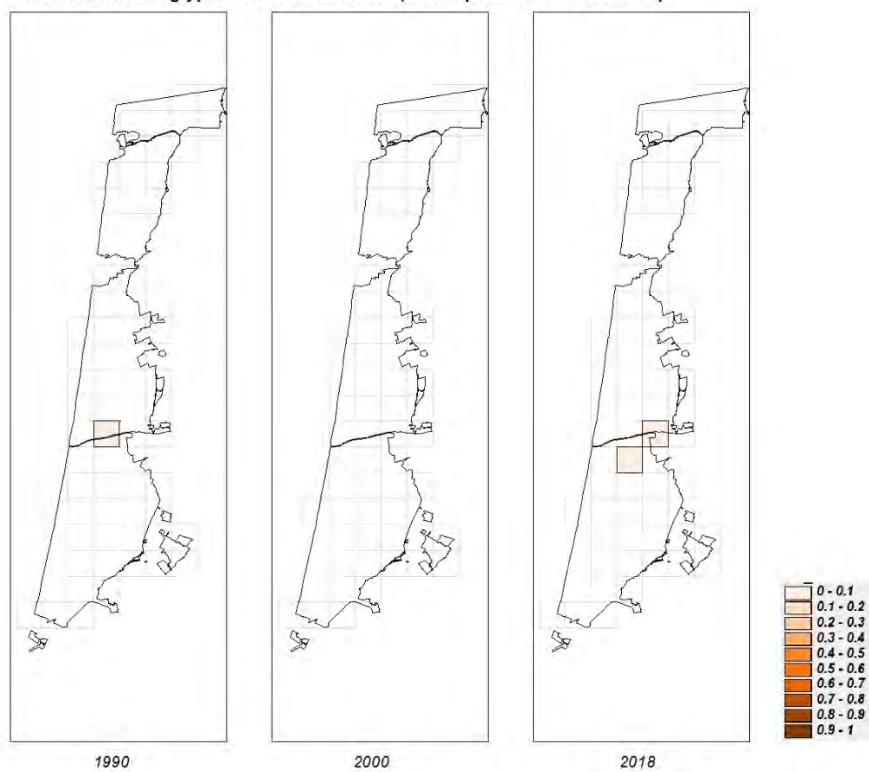
Naetrocymbe fraxini : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



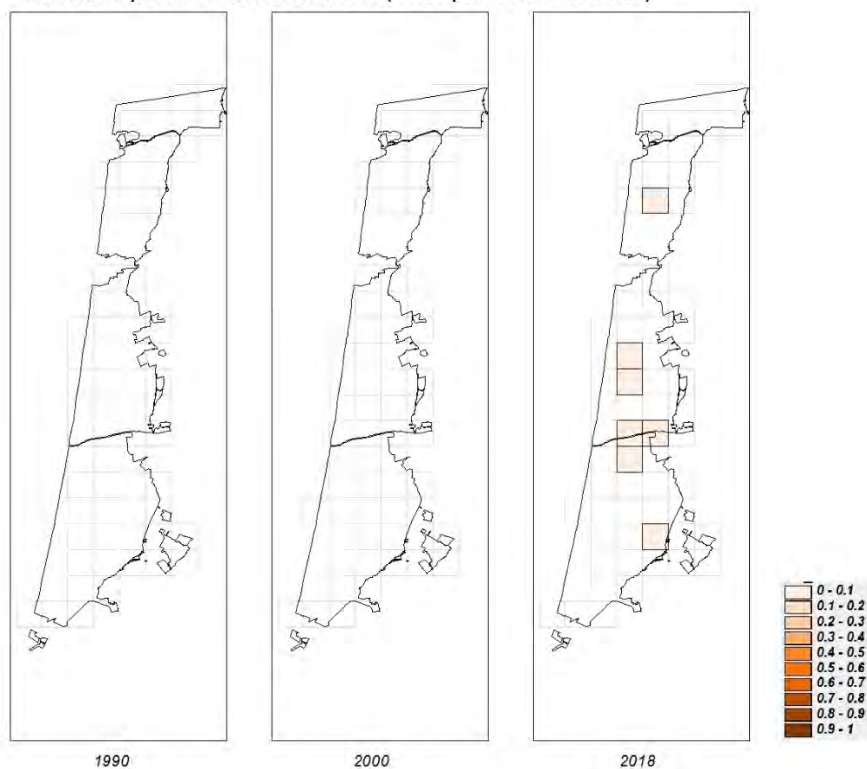
***Naetrocymbe punctiformis* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



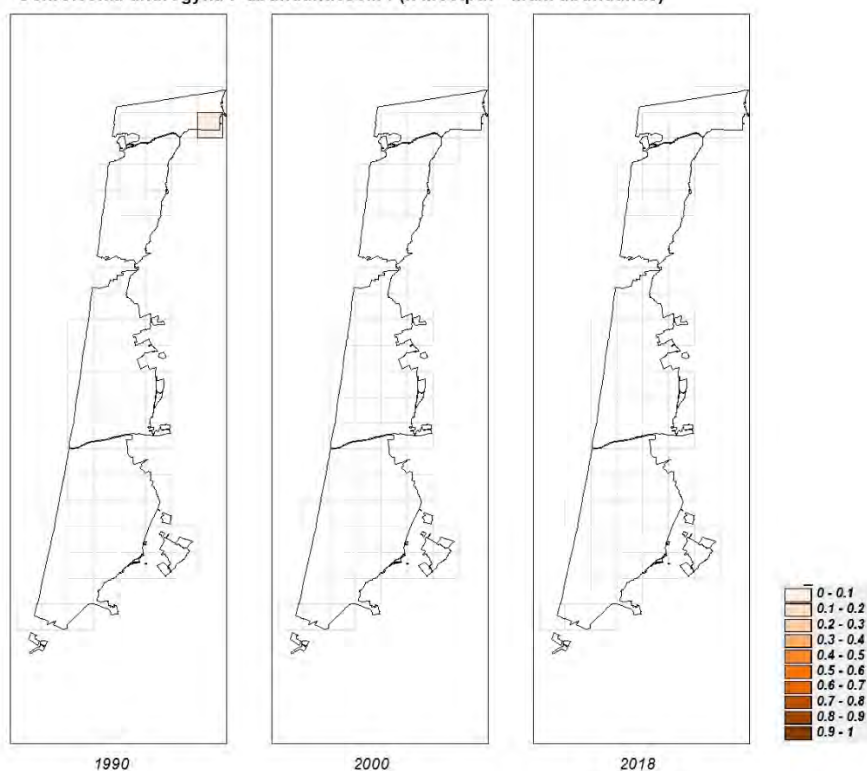
***Normandina acroglypta* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



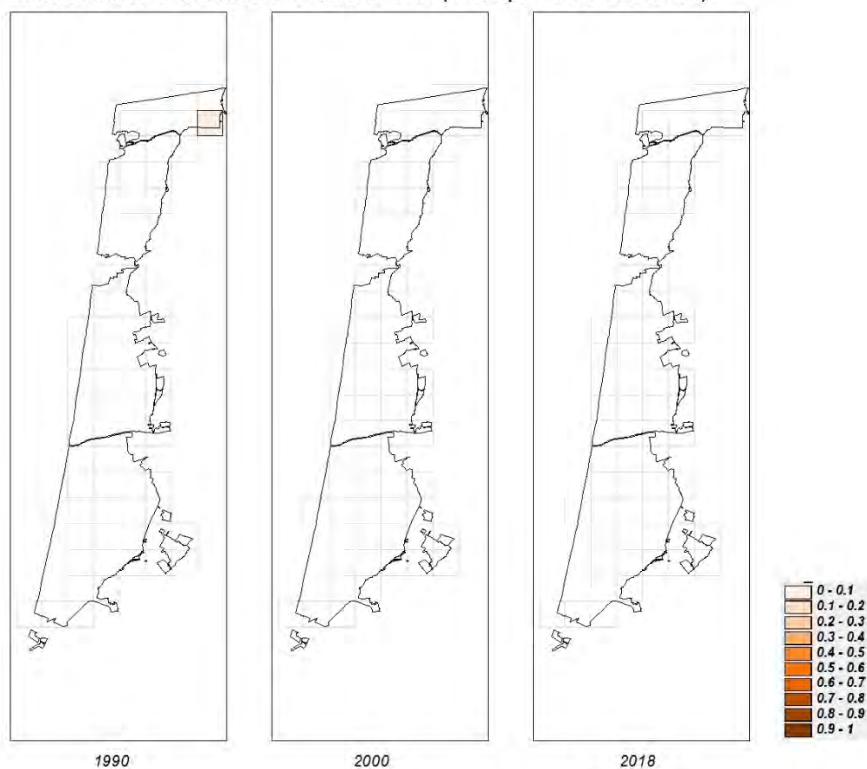
Normandina pulchella : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



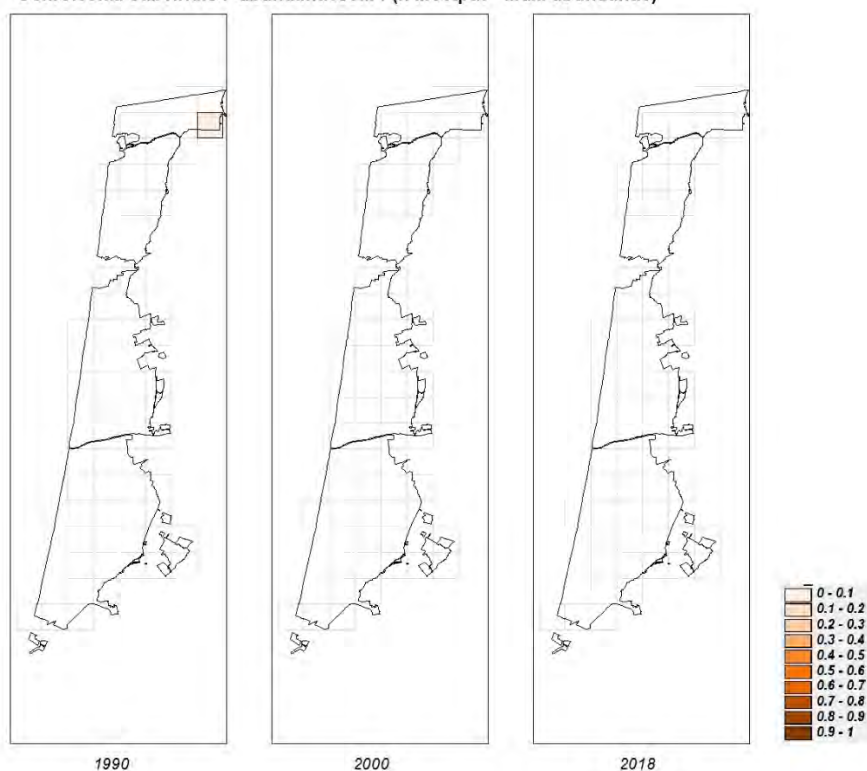
Ochrolechia androgyna : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Ochrolechia microstictoides : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



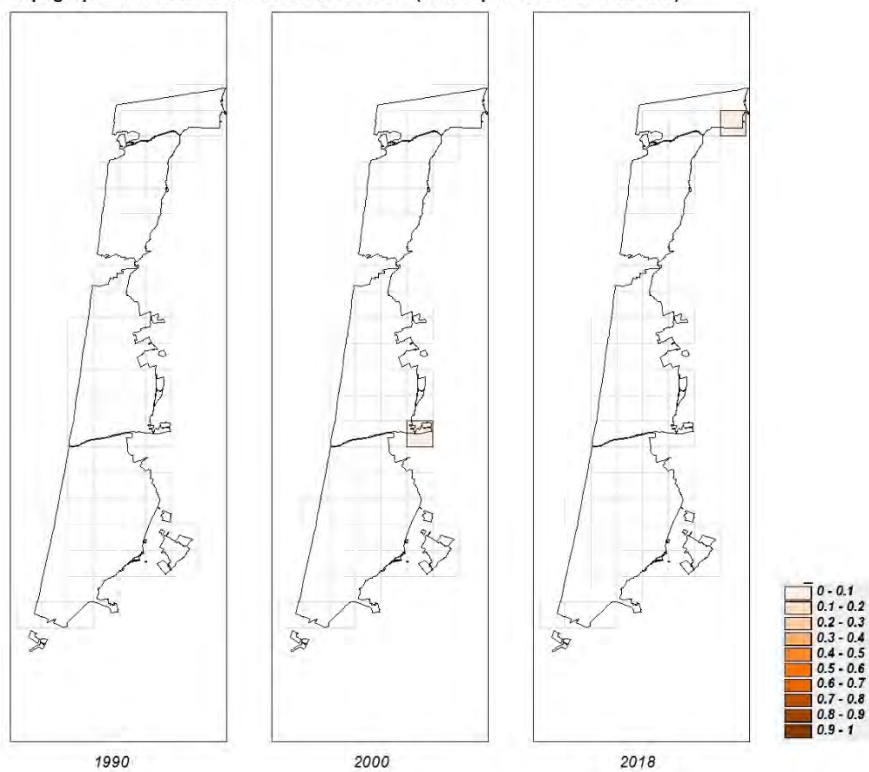
Ochrolechia subviridis : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



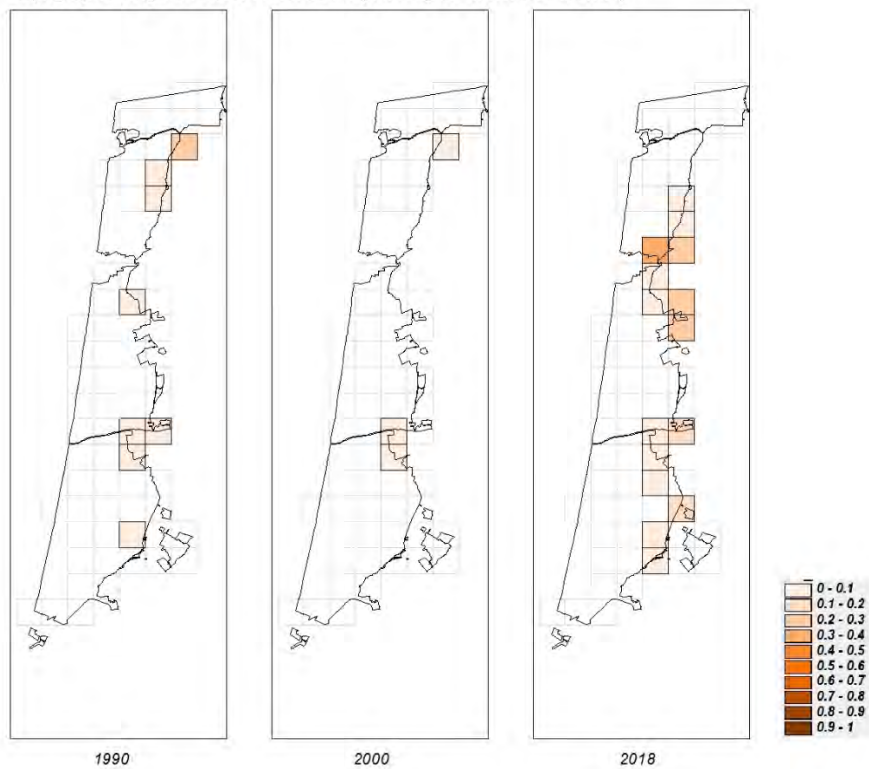
***Opegrapha niveoatra* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



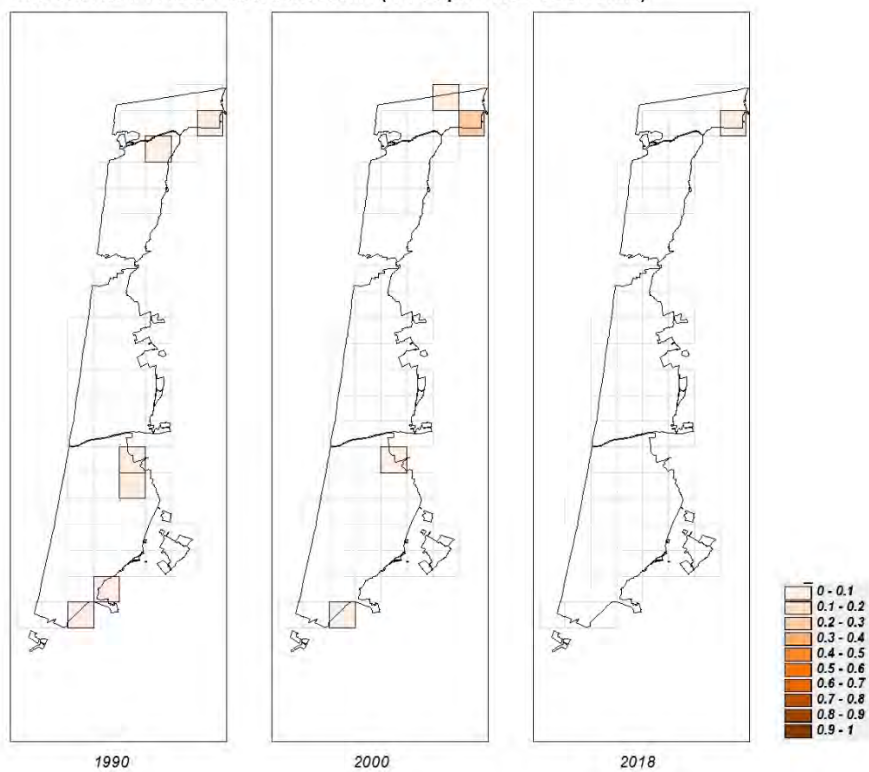
***Opegrapha vermicellifera* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



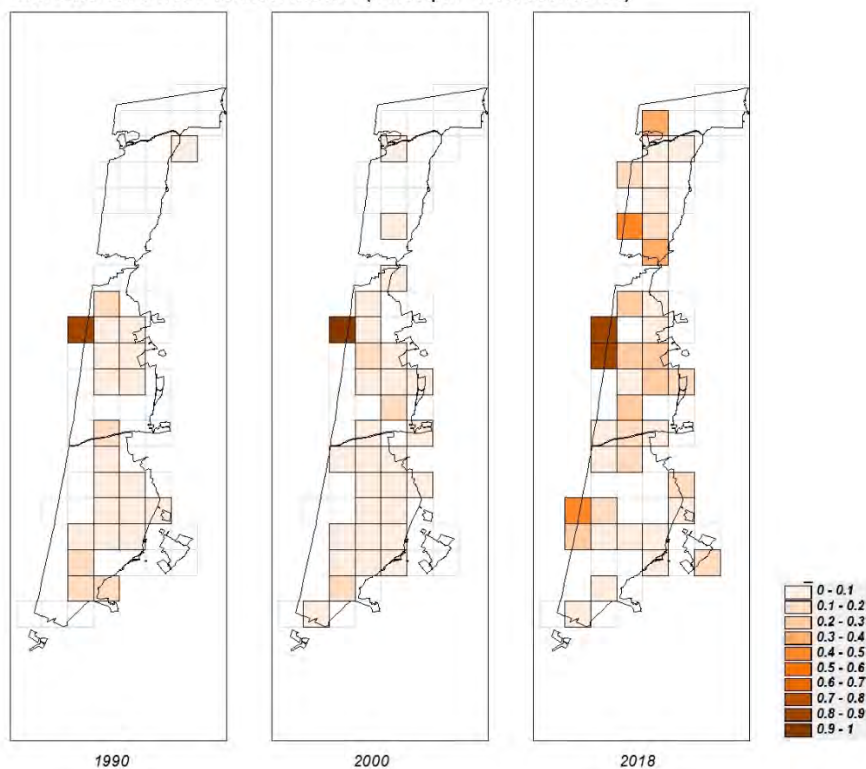
Opegrapha vulgata : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



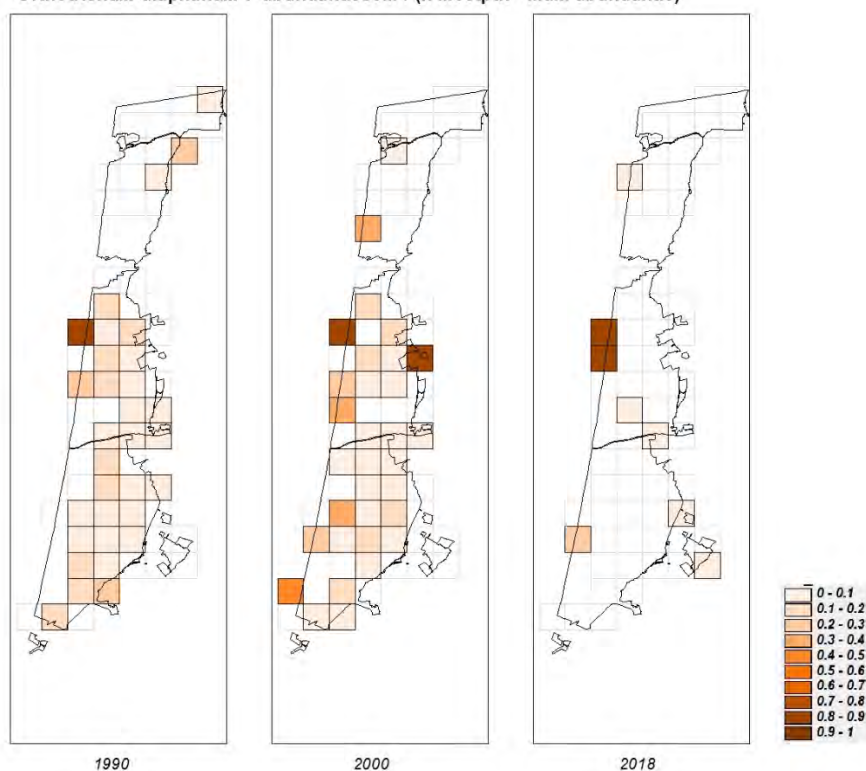
Orthodontium lineare : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



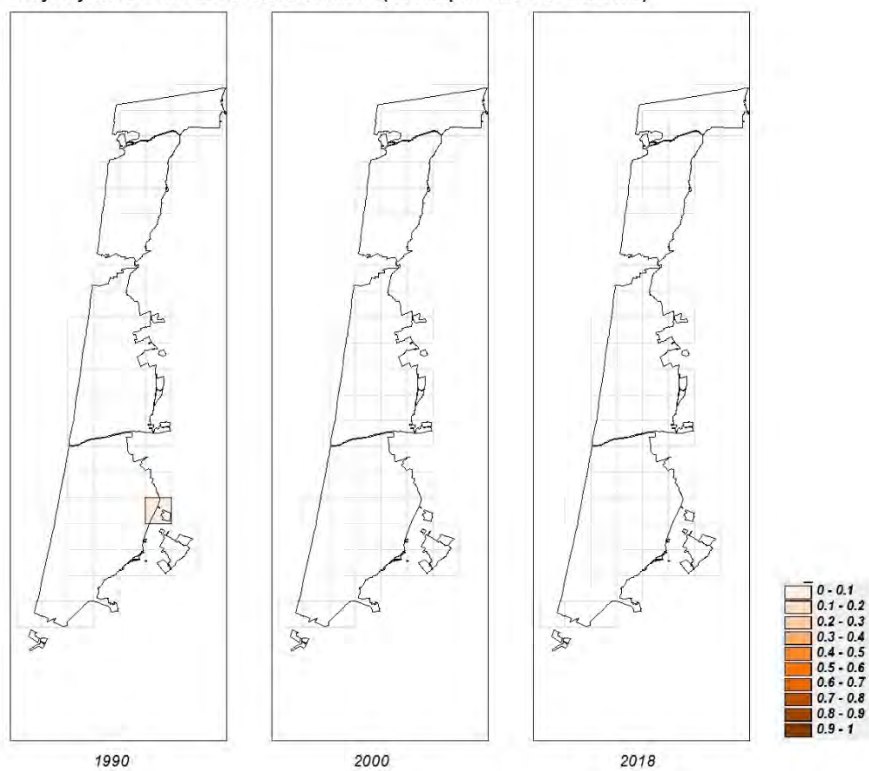
Orthotrichum affine : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



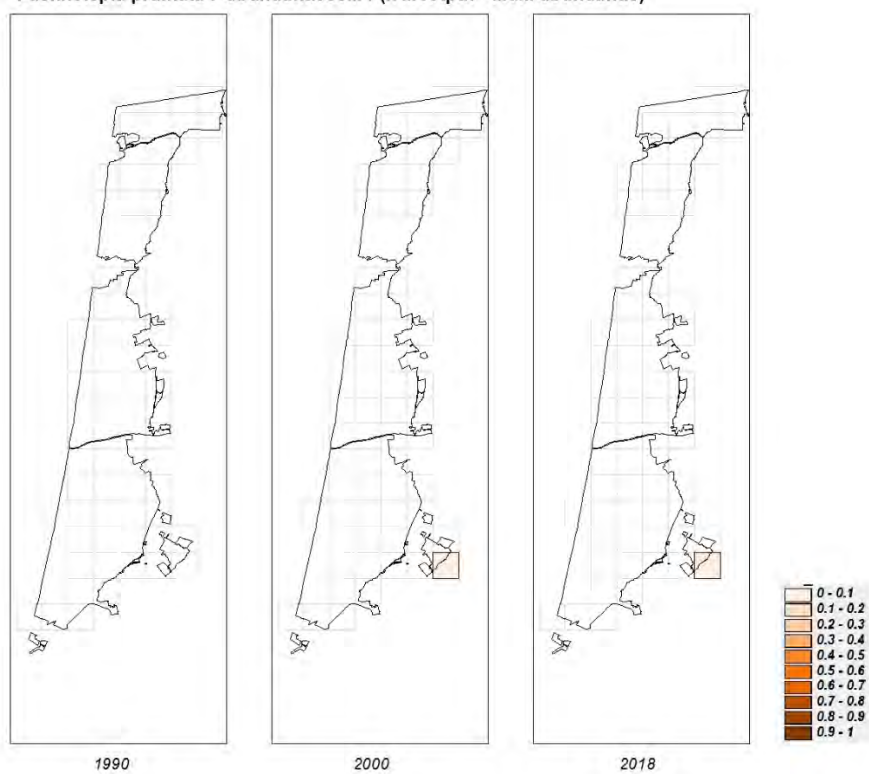
Orthotrichum diaphanum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



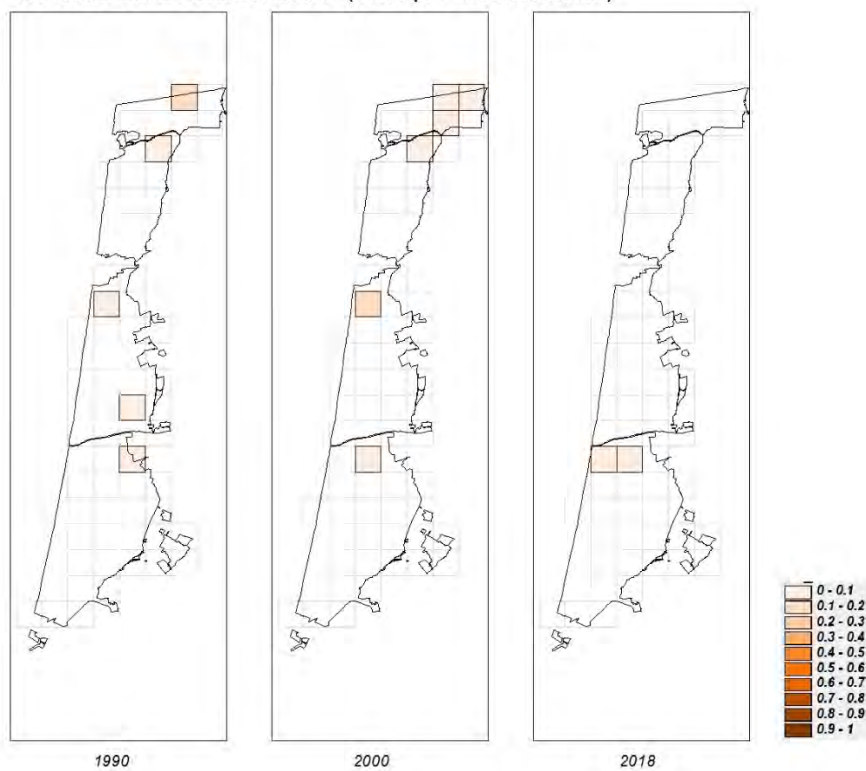
Oxyrrhynchium hians : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



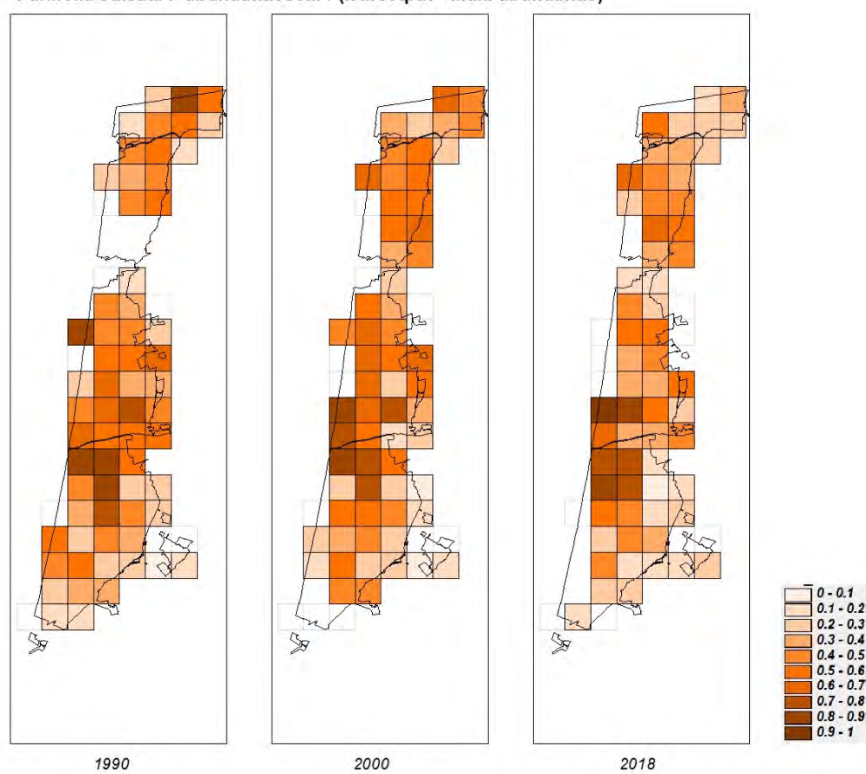
Pachnolepia pruinata : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



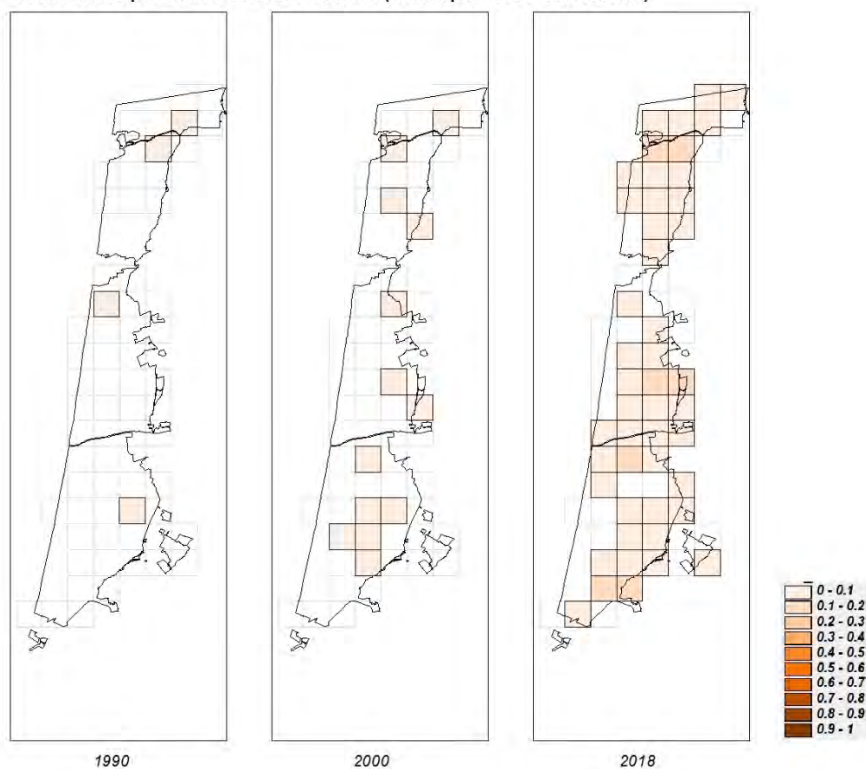
Parmelia saxatilis : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



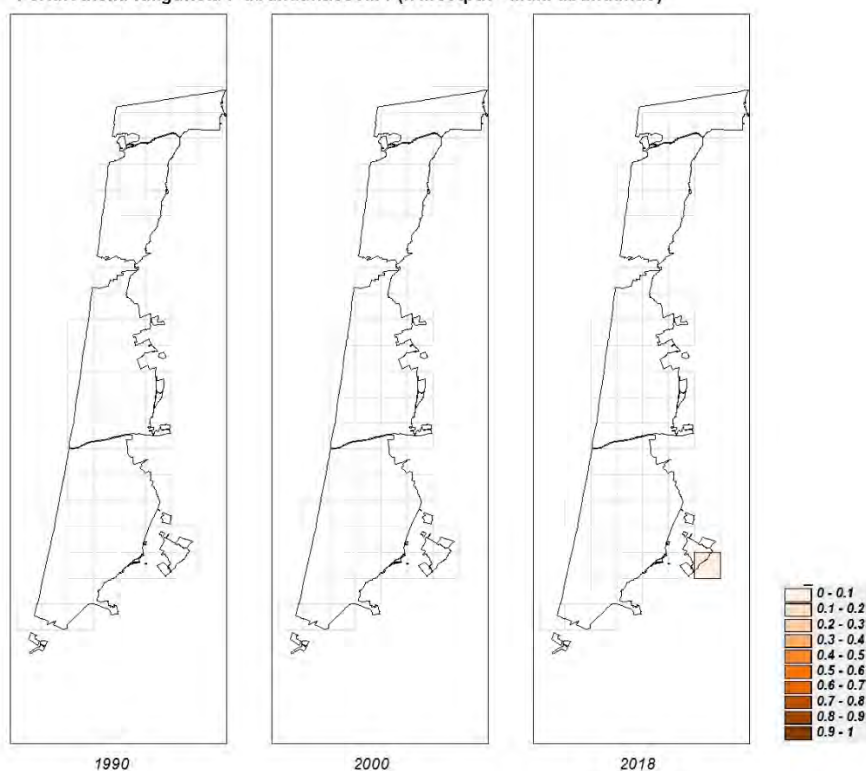
Parmelia sulcata : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



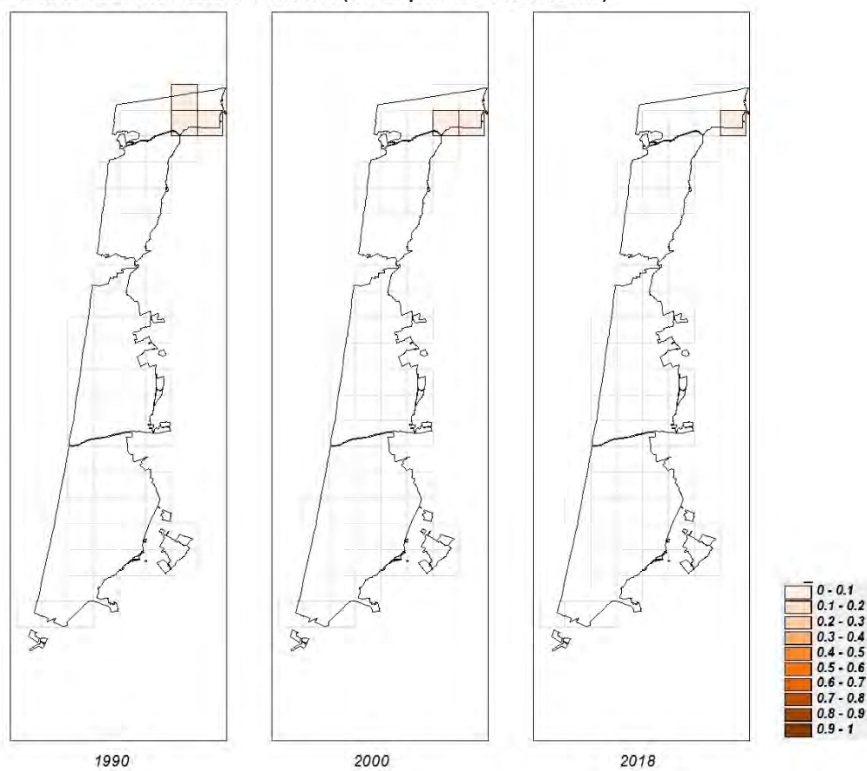
***Parmotrema perlatum* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



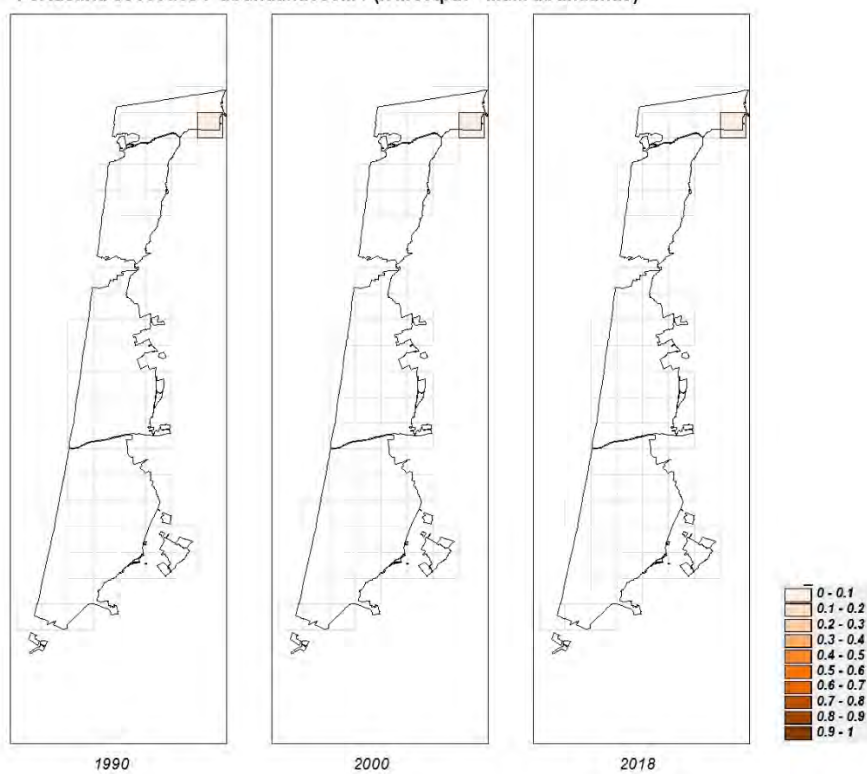
***Peridiothelia fuliginosa* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



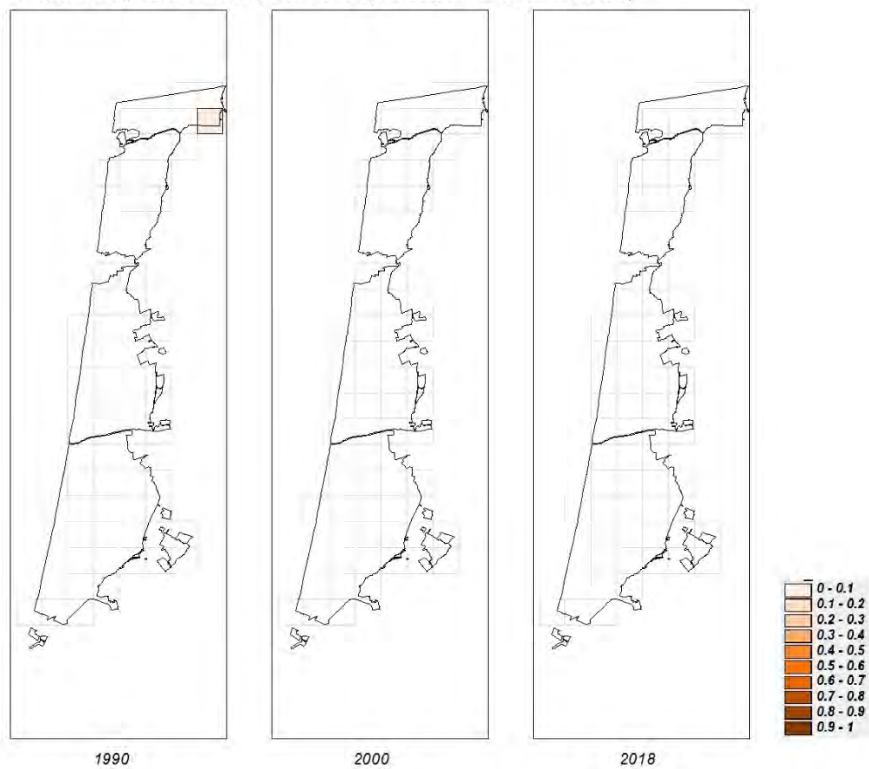
Pertusaria amara : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



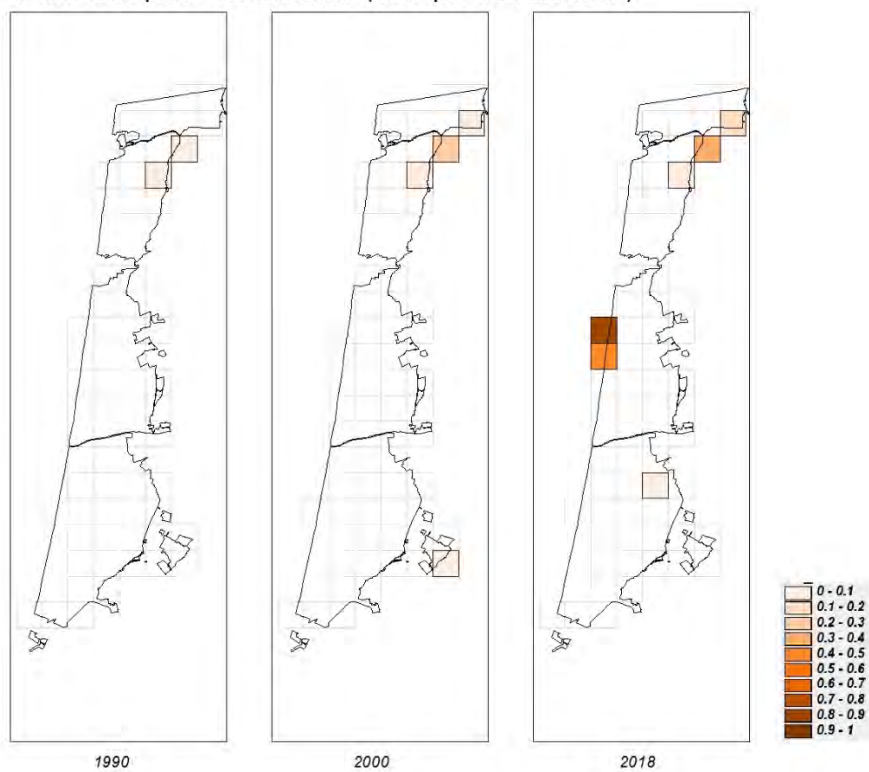
Pertusaria coccodes : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



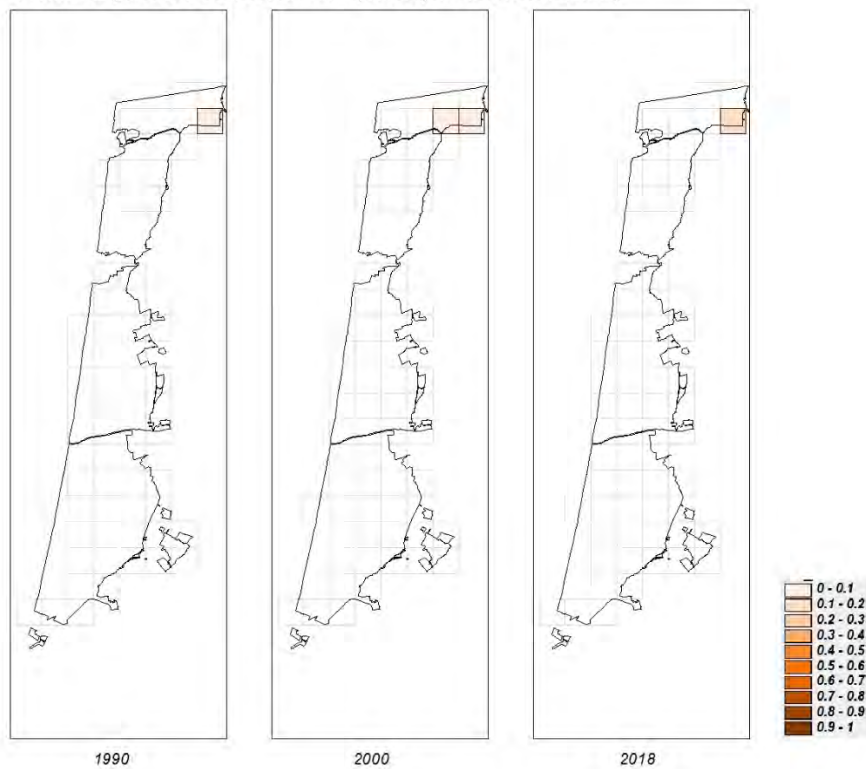
***Pertusaria hymenea* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



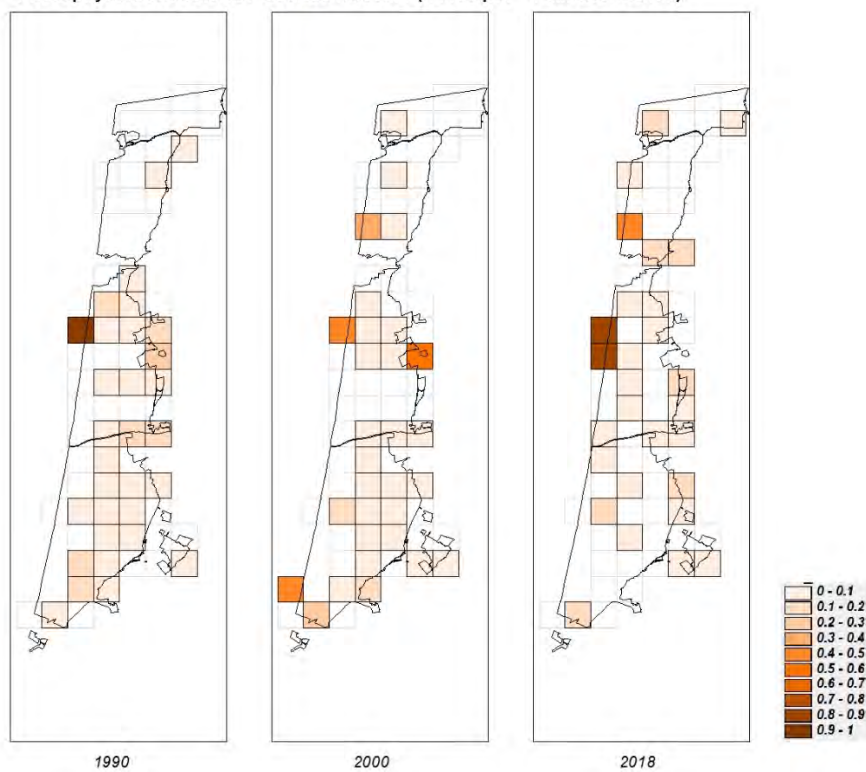
***Pertusaria leioplaca* : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$**



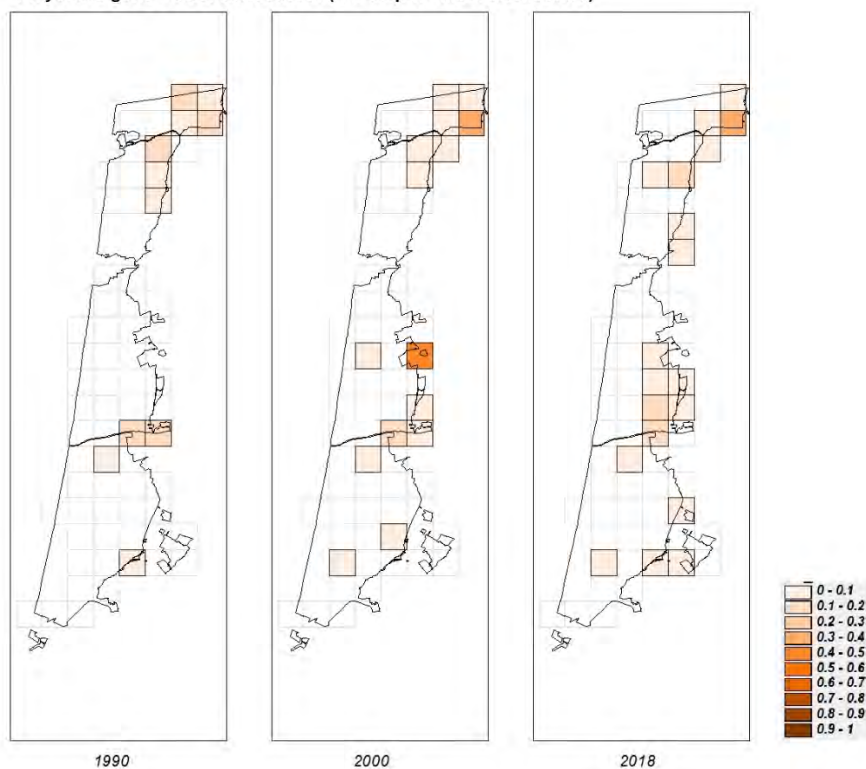
***Pertusaria pertusa* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



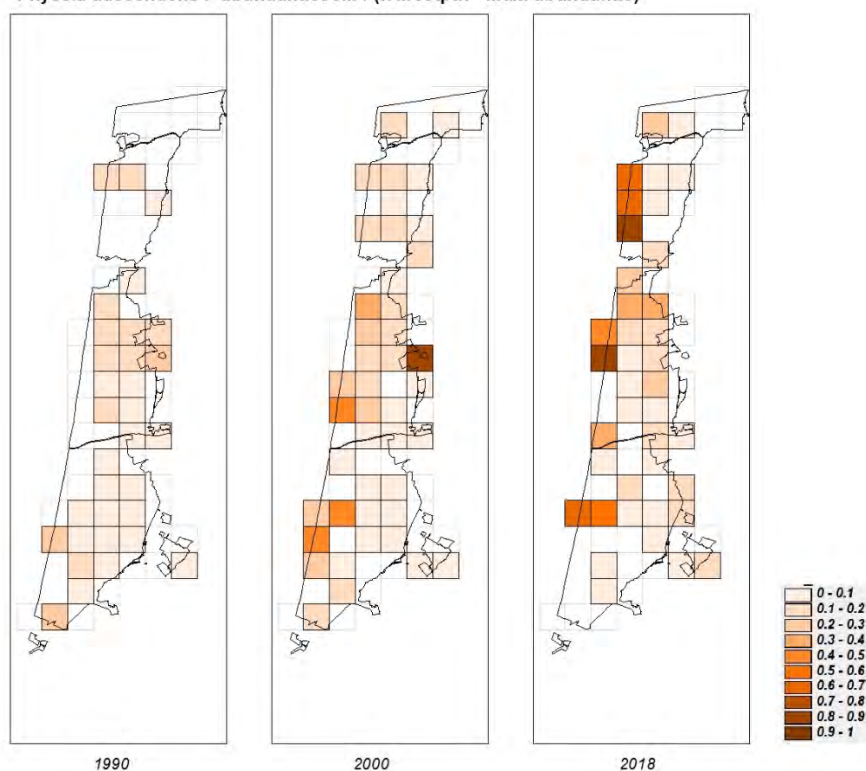
***Phaeophyscia orbicularis* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



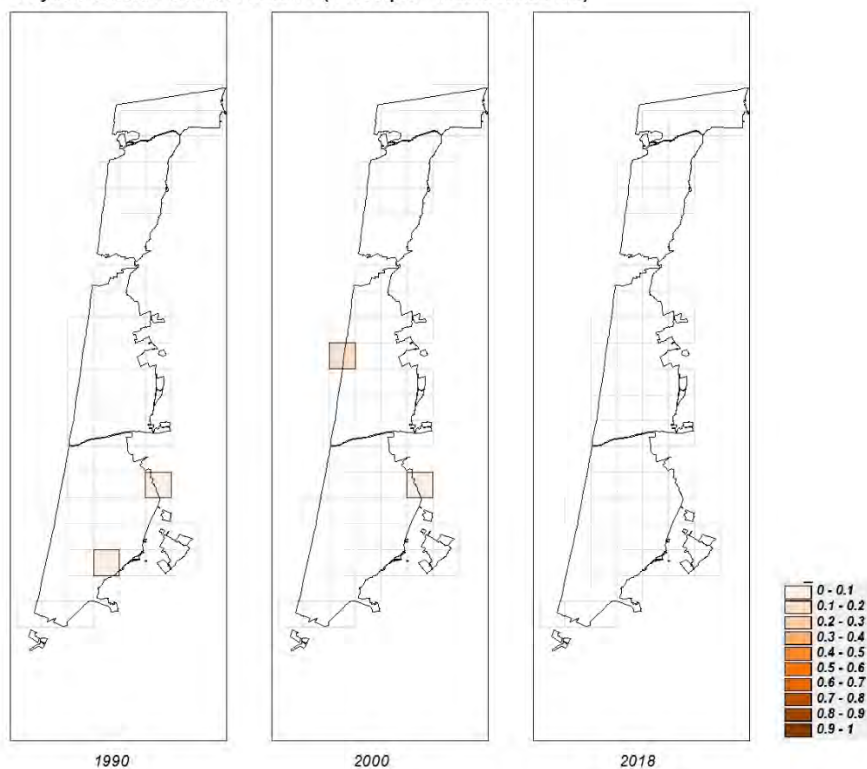
Phlyctis argena : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



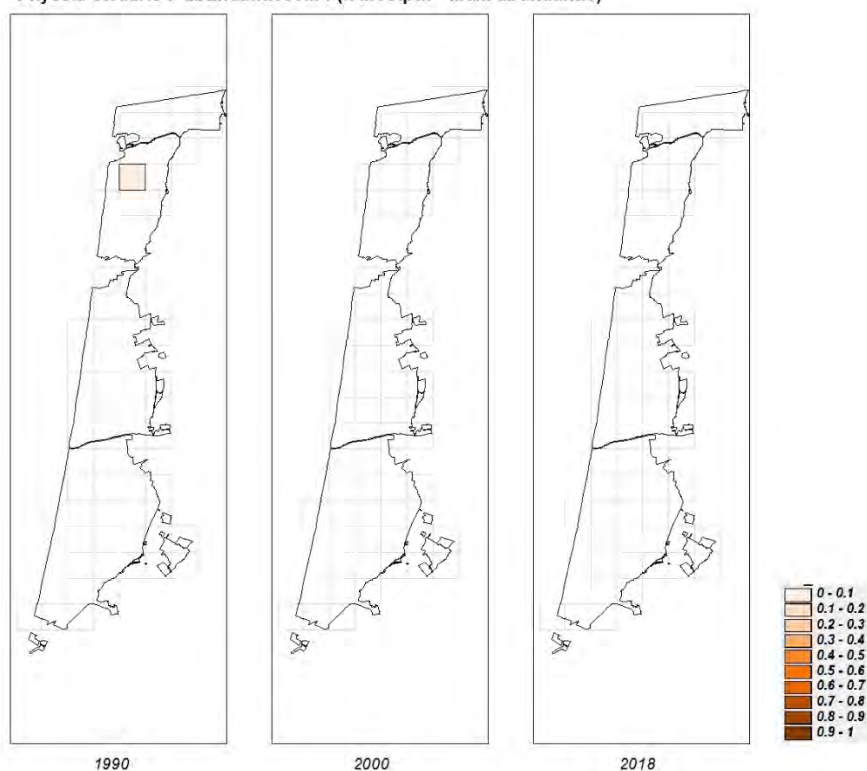
Physcia adscendens : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



Physcia caesia : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



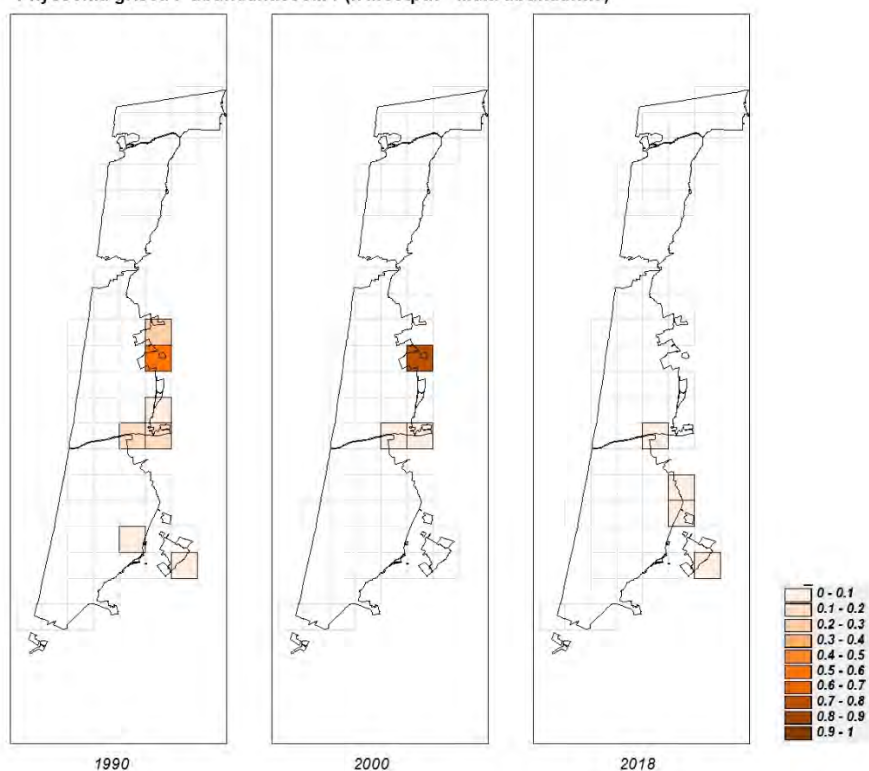
Physcia stellaris : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



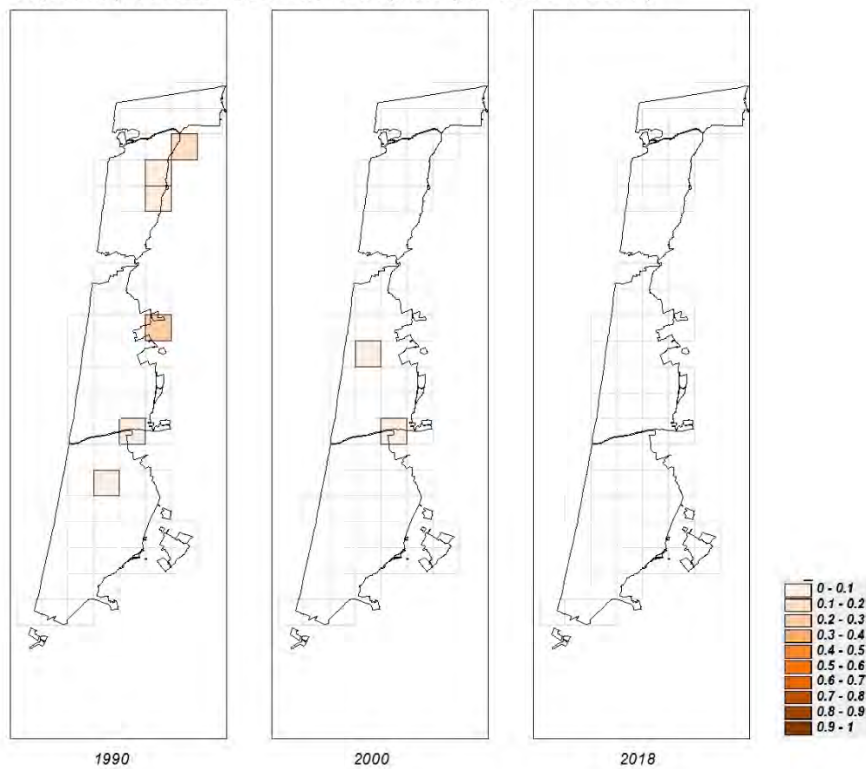
Physcia tenella : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



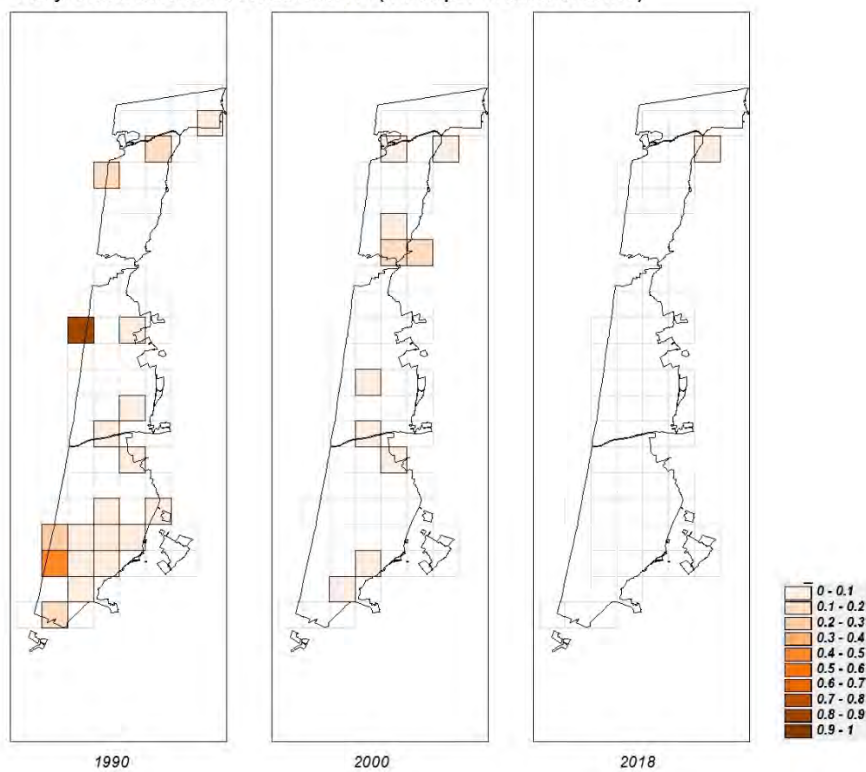
Physconia grisea : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



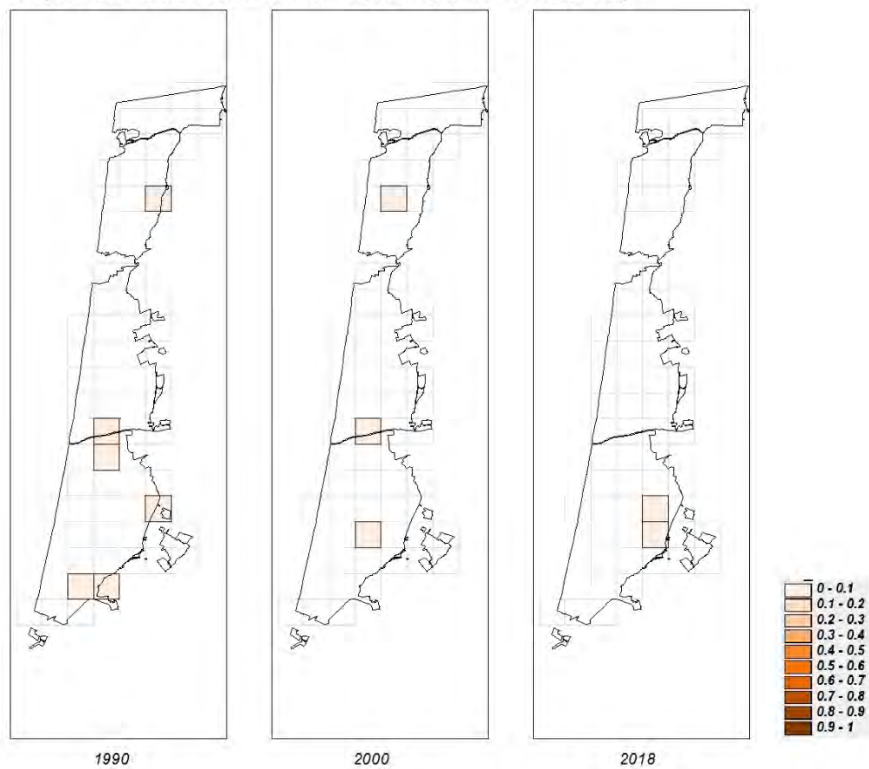
Physconia perisidiosa : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



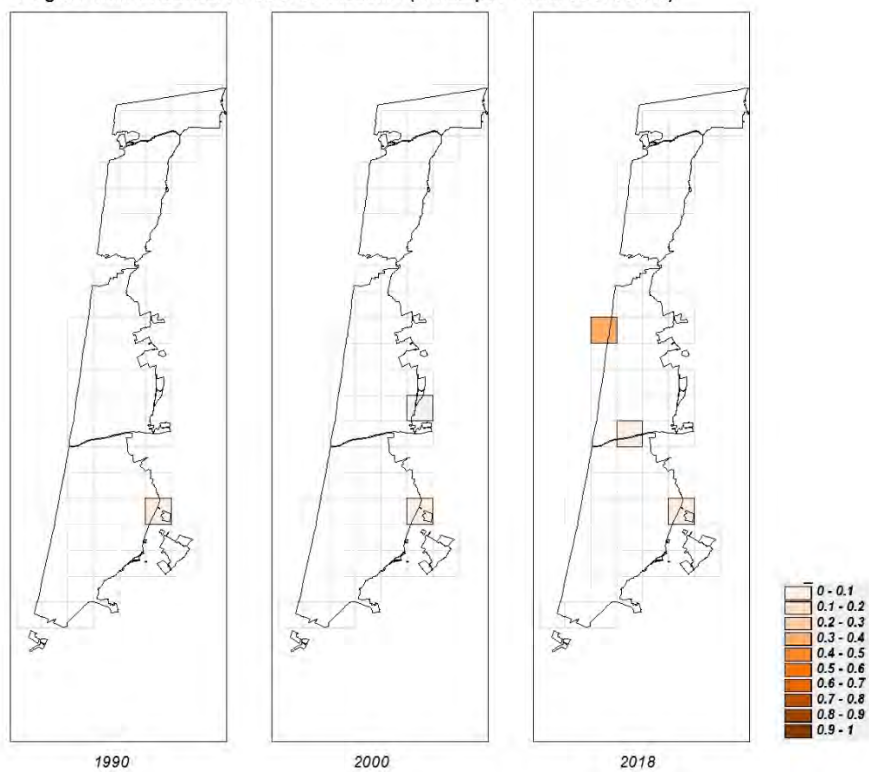
Placynthiella icmalea : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



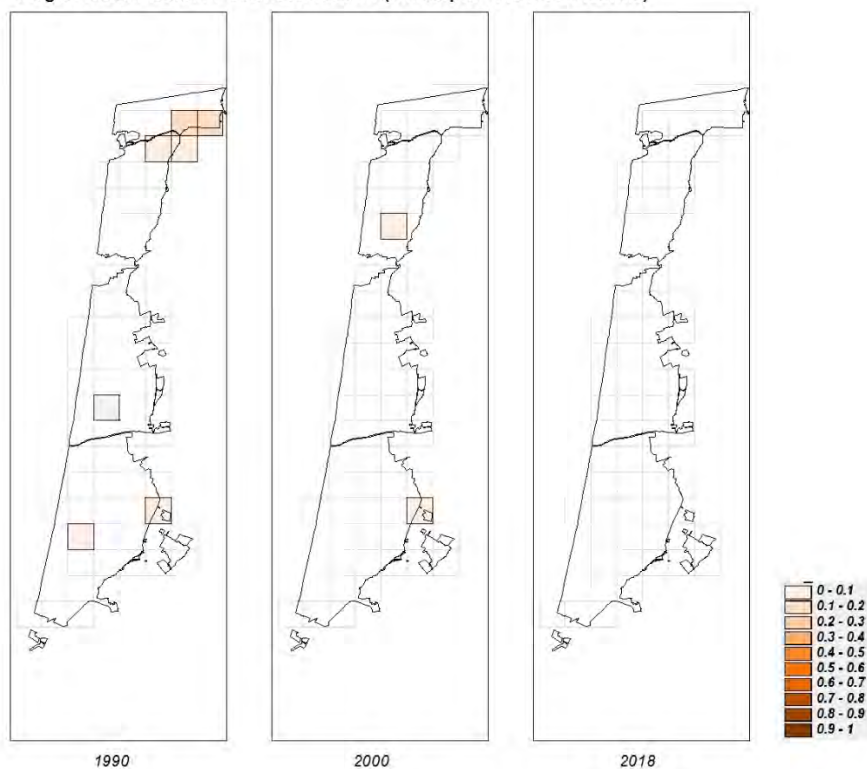
Plagiomnium affine : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



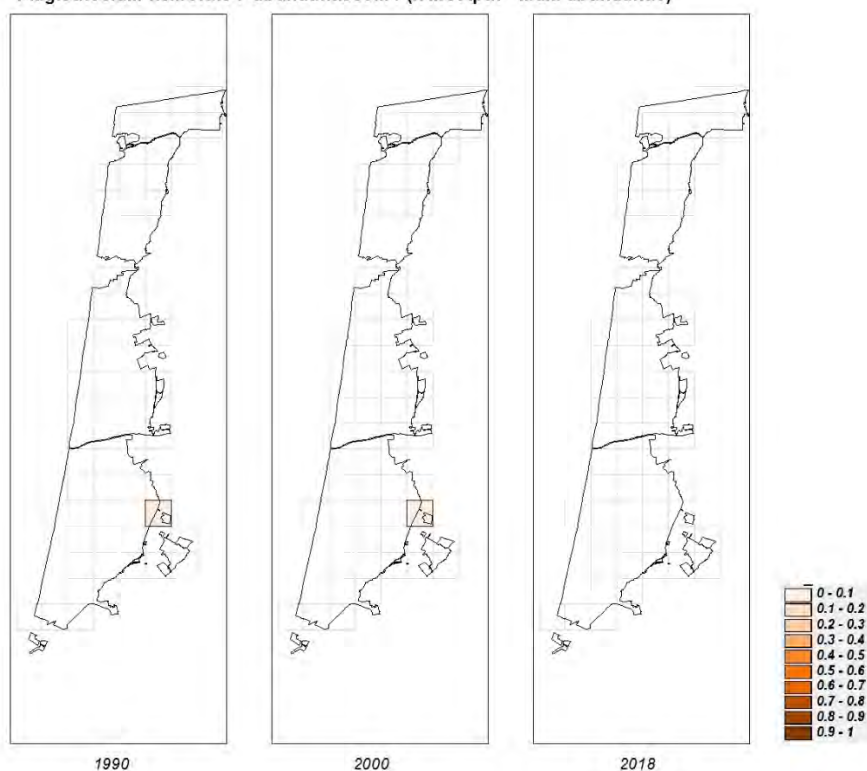
Plagiomnium undulatum : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



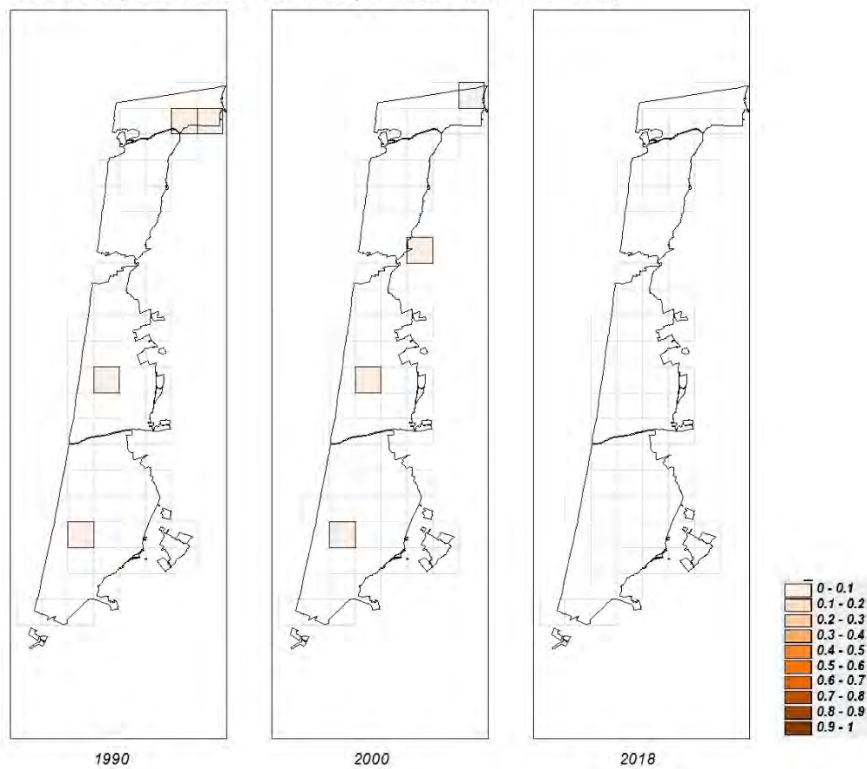
Plagiothecium laetum : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



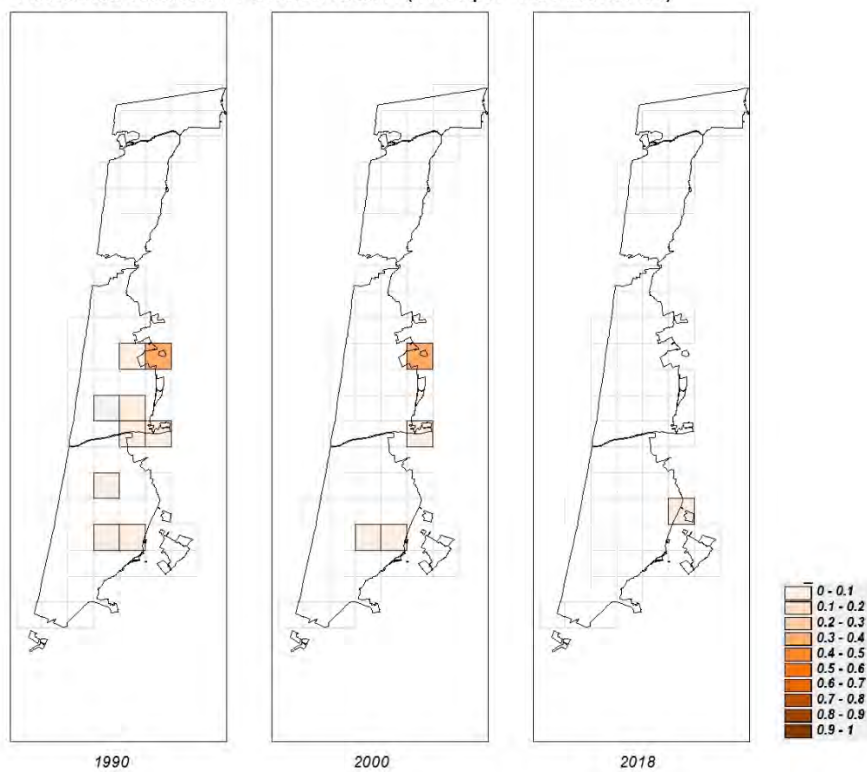
Plagiothecium nemorale : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



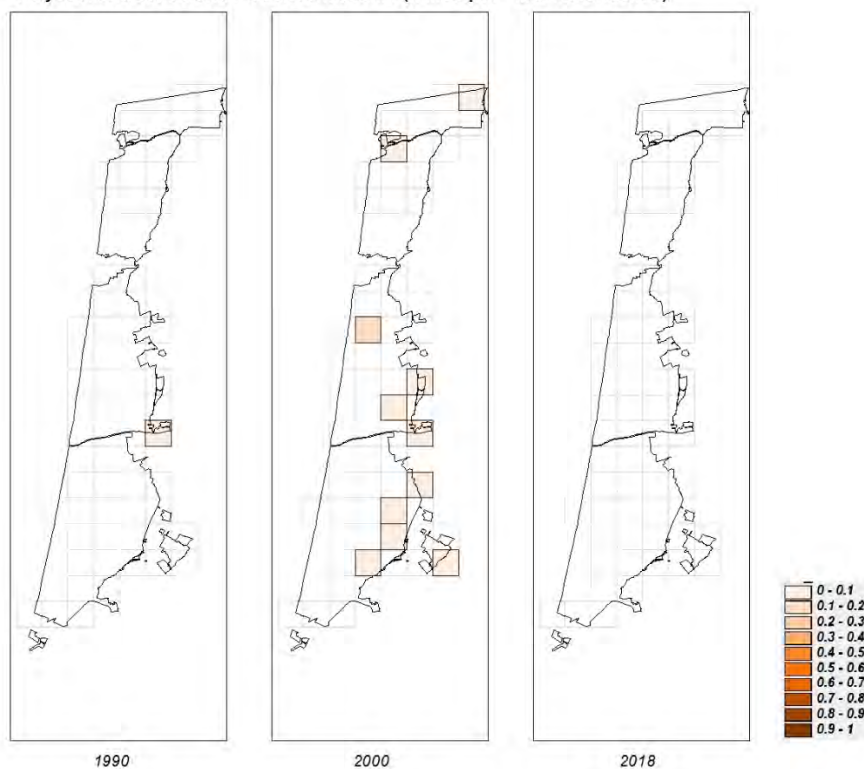
Platismatia glauca : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



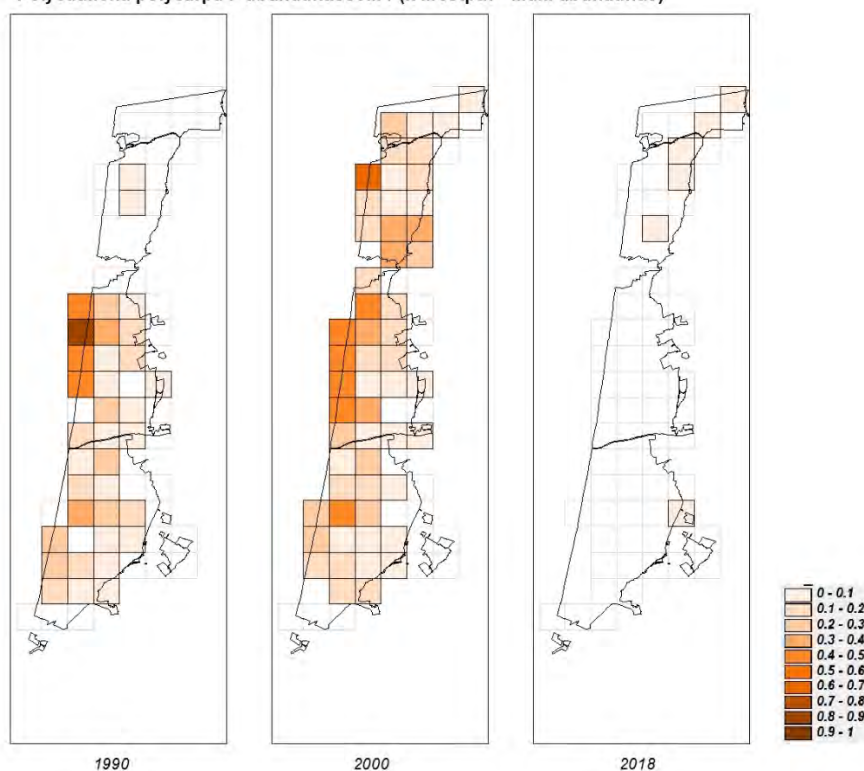
Pleurosticta acetabulum : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



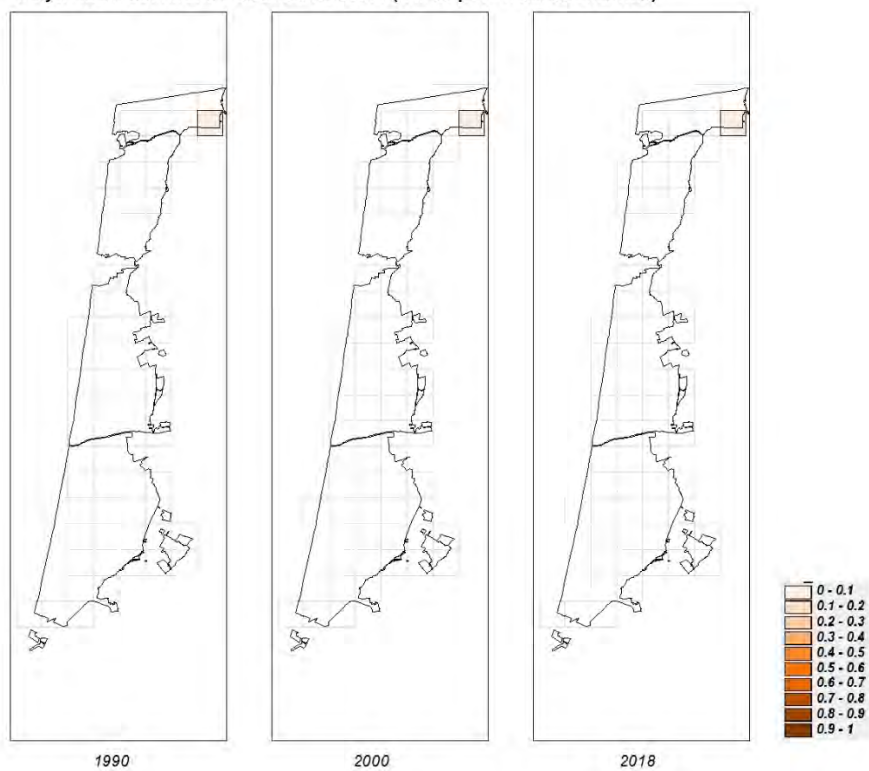
Polysiphonia candelaria : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



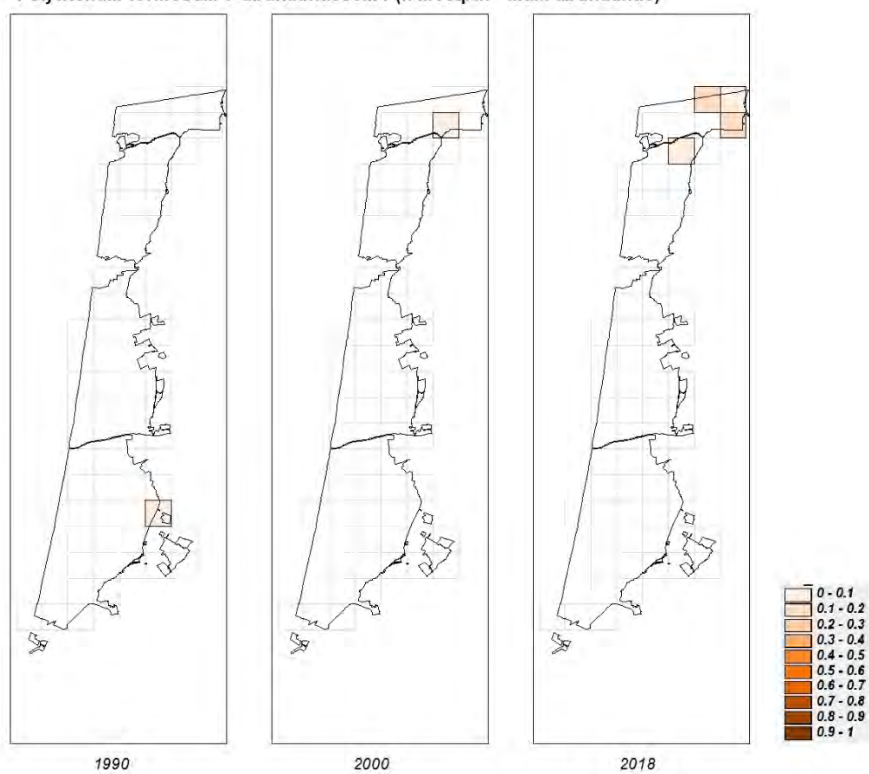
Polysiphonia polycarpa : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



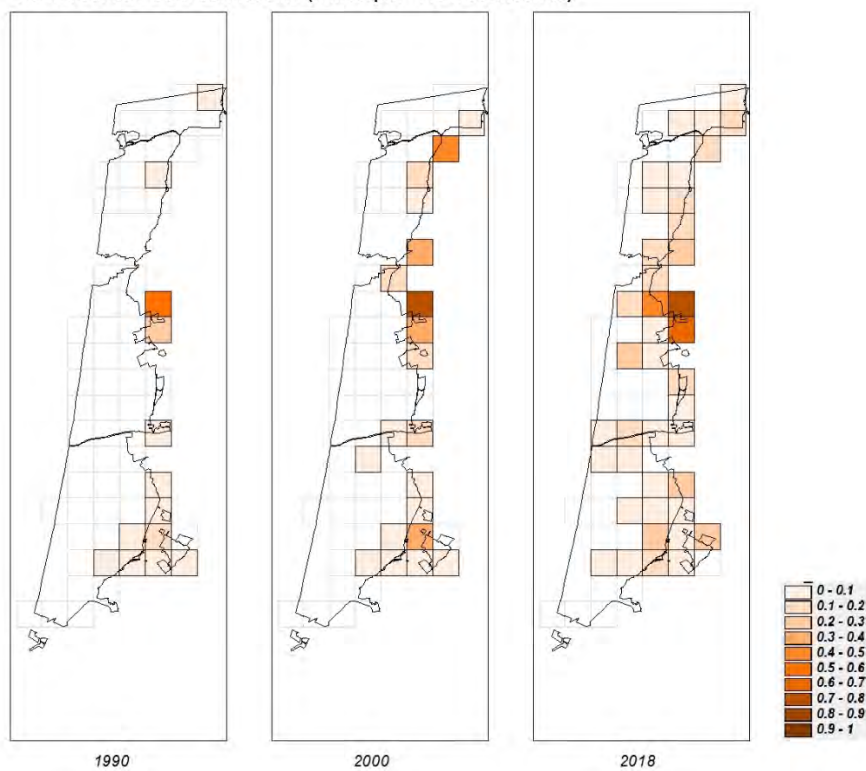
Polytrichum commune : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



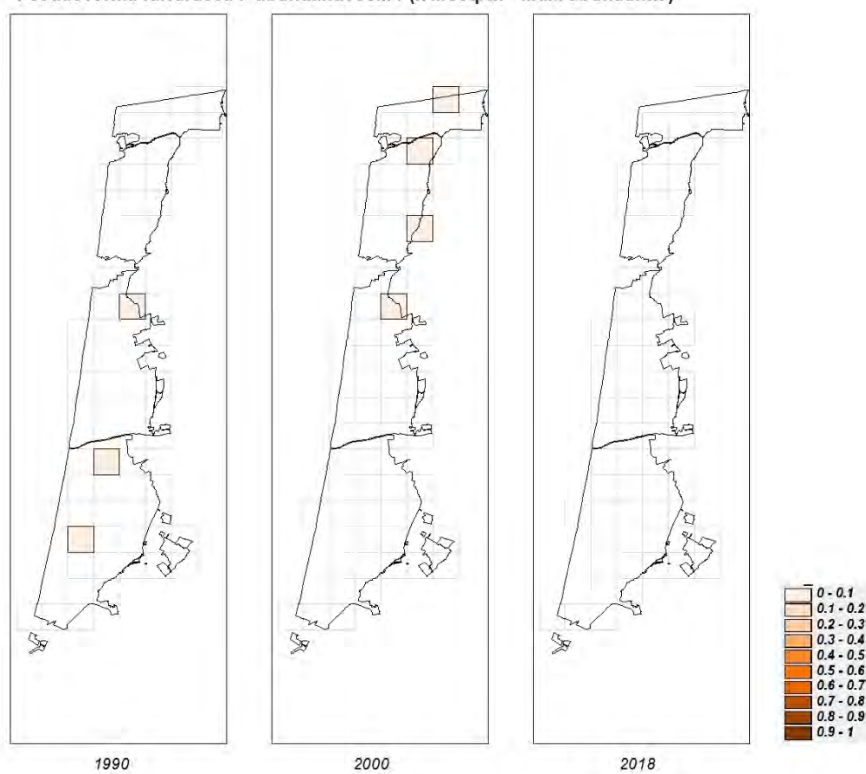
Polytrichum formosum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



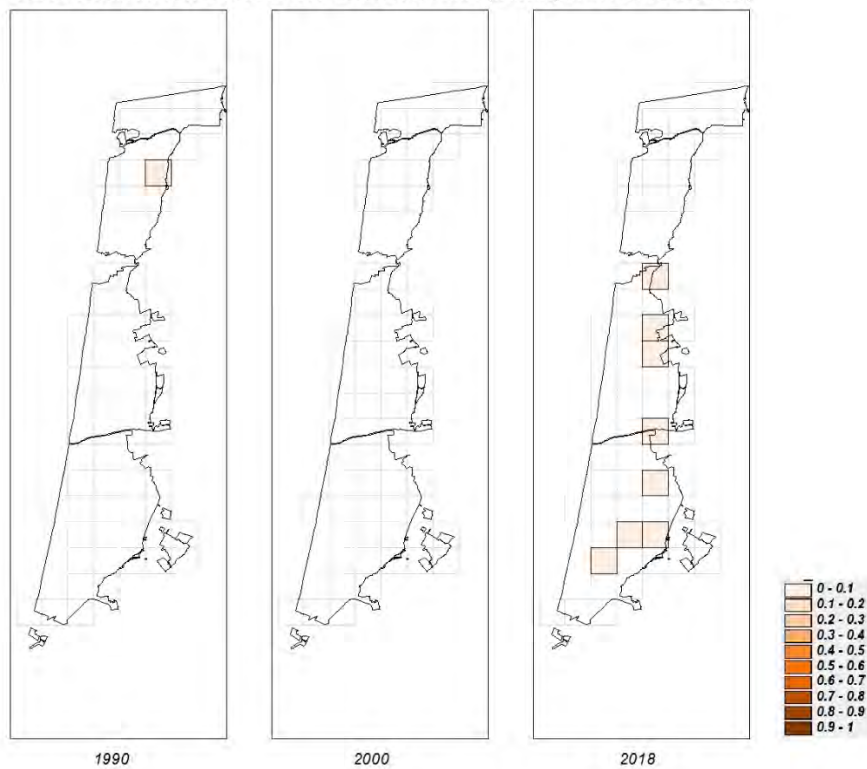
Porina aenea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



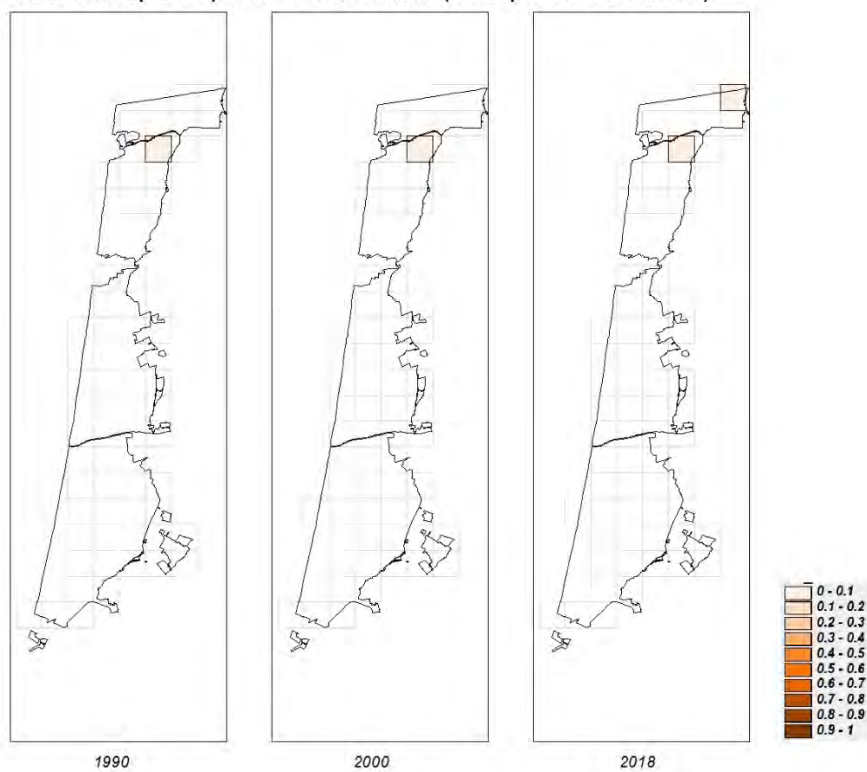
Pseudevernia furfuracea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



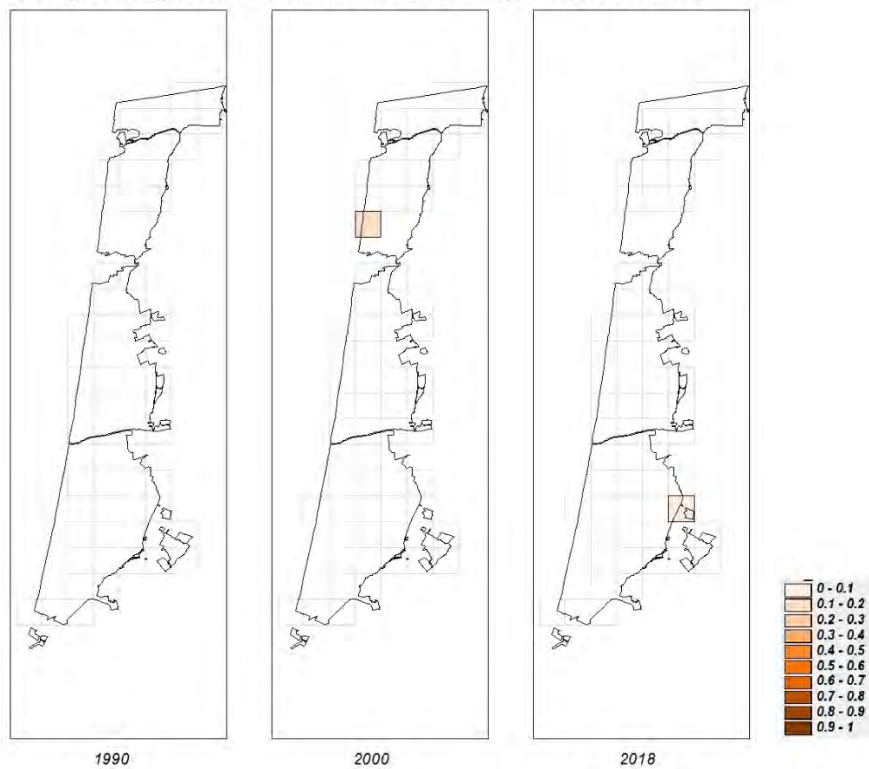
***Pseudoschisatomma rufescens* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



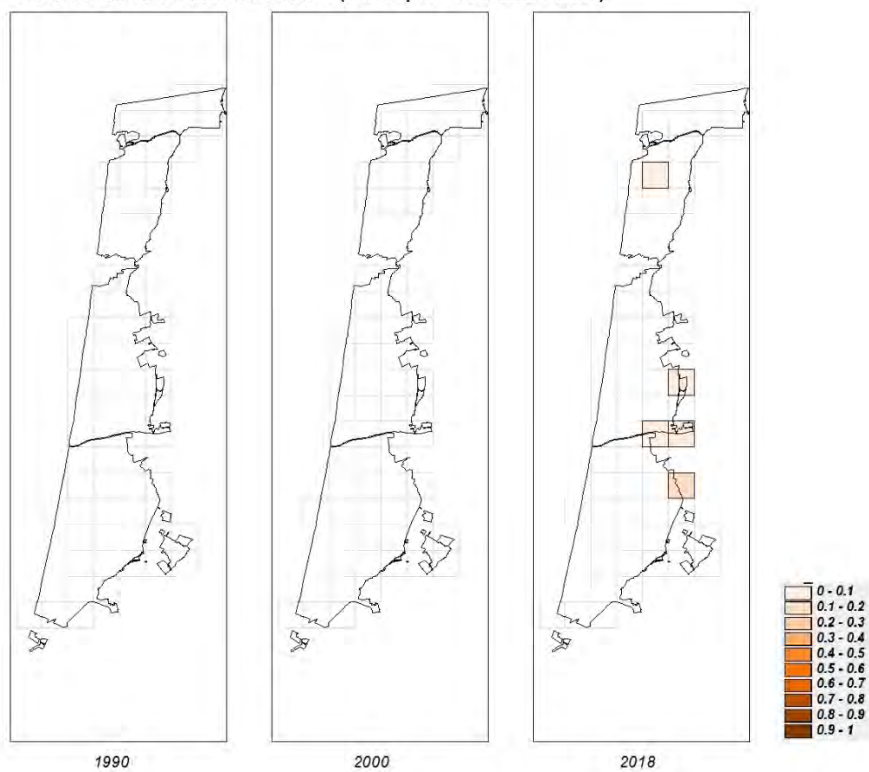
***Pseudoscleropodium purum* : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$**



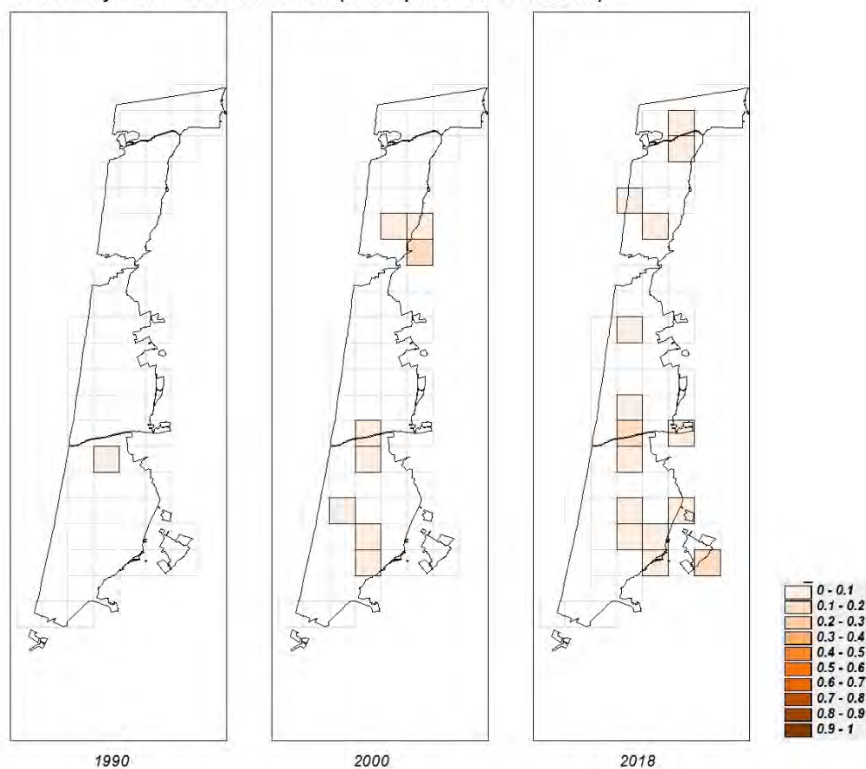
Psoroglaena stigonemoides : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Punctelia borreri : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Punctelia jeckeri : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



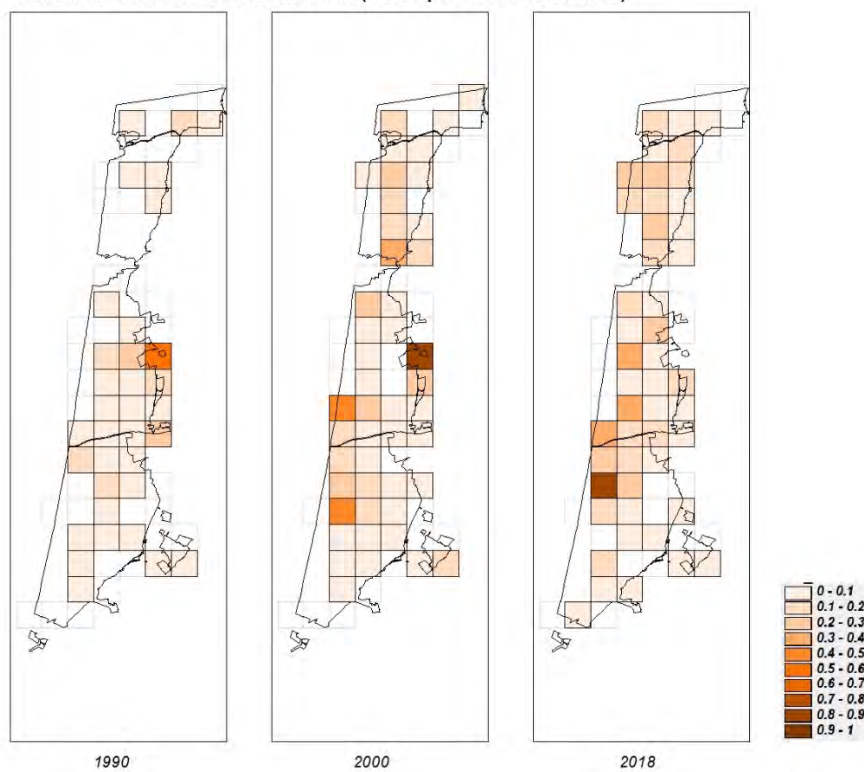
Punctelia subrudecta : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



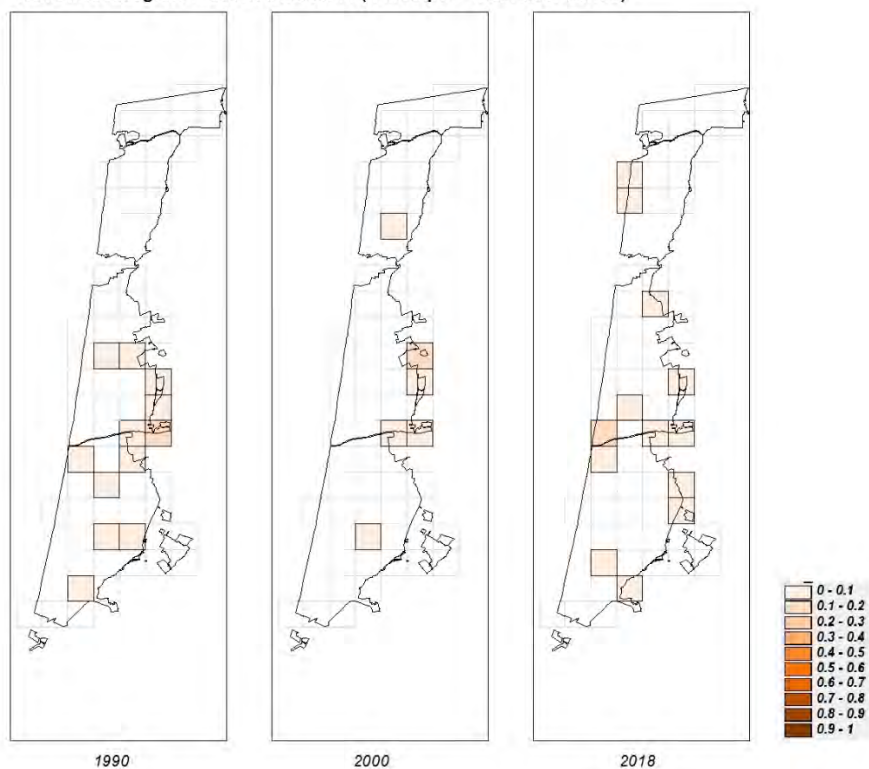
Pyrrhospora quercea : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



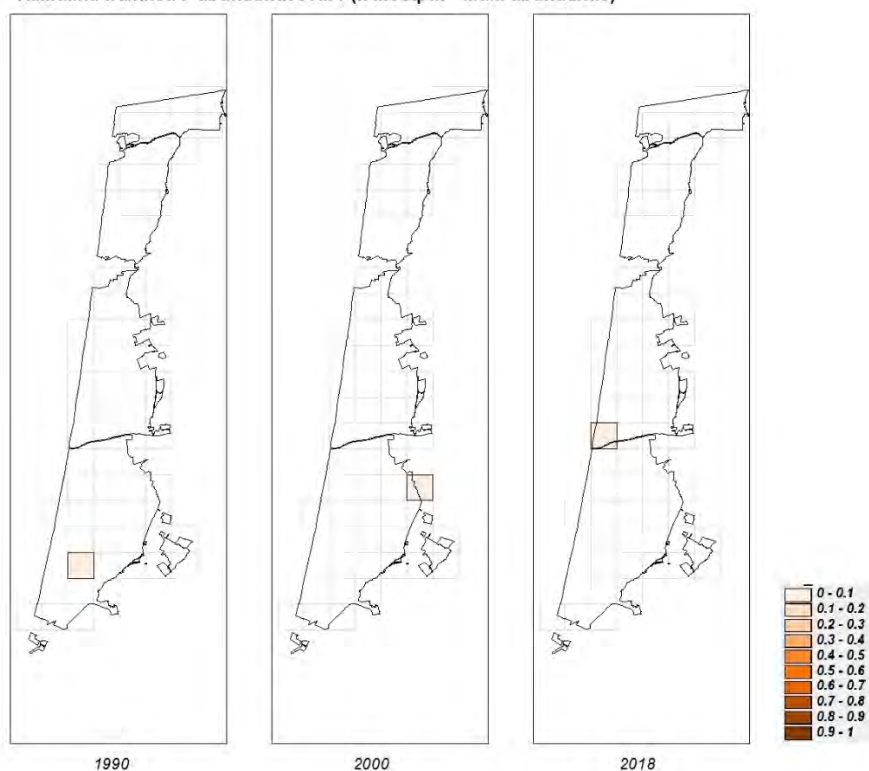
Ramalina farinacea : $\text{abundantiesom} / (n \text{ meetptn} * \text{max. abundantie})$



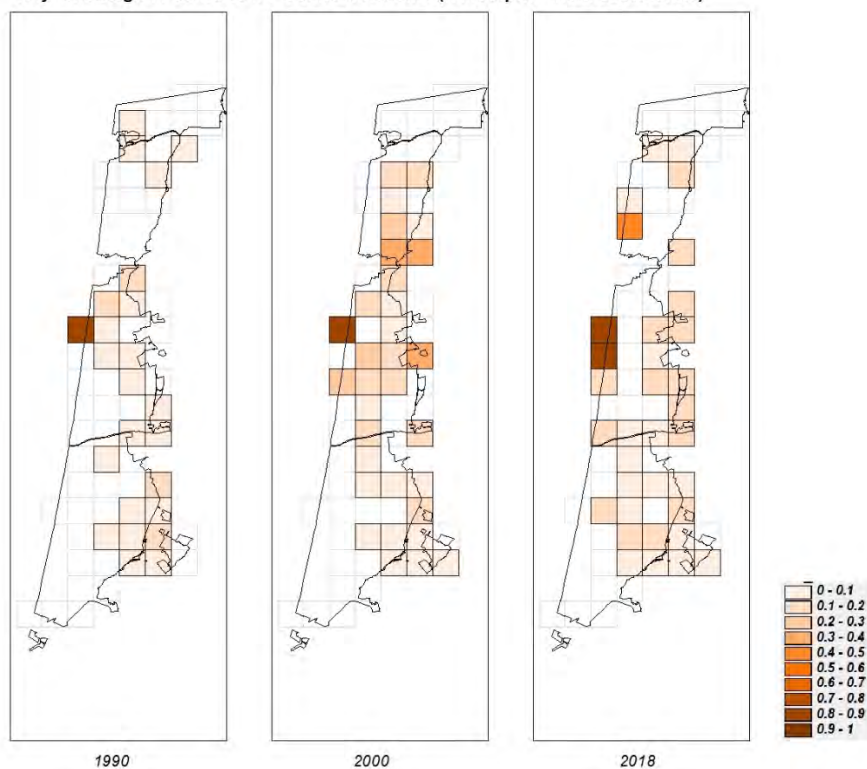
Ramalina fastigiata : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



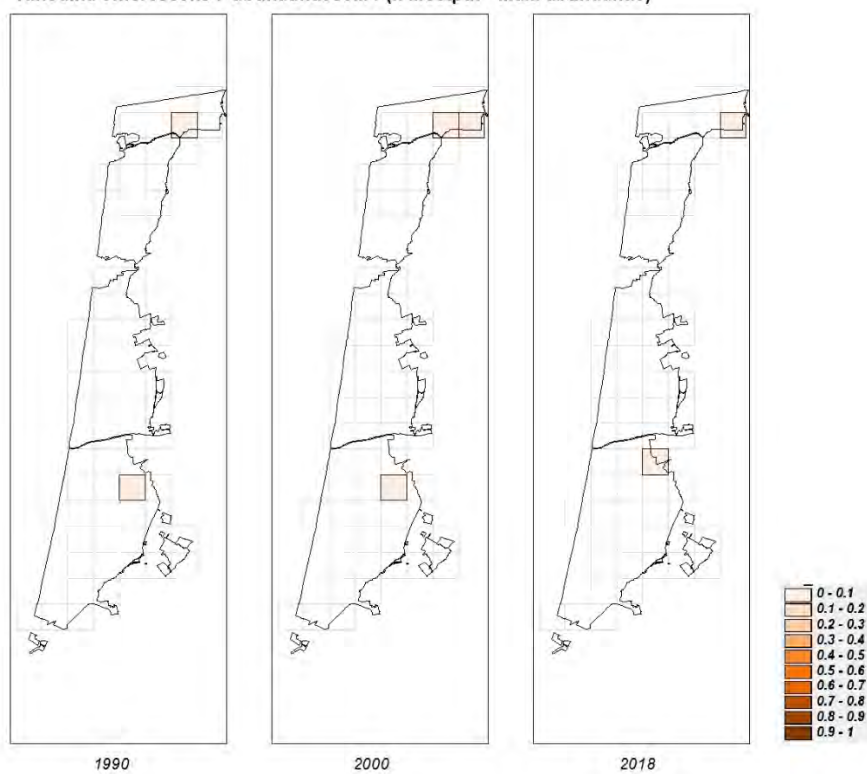
Ramalina fraxinea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



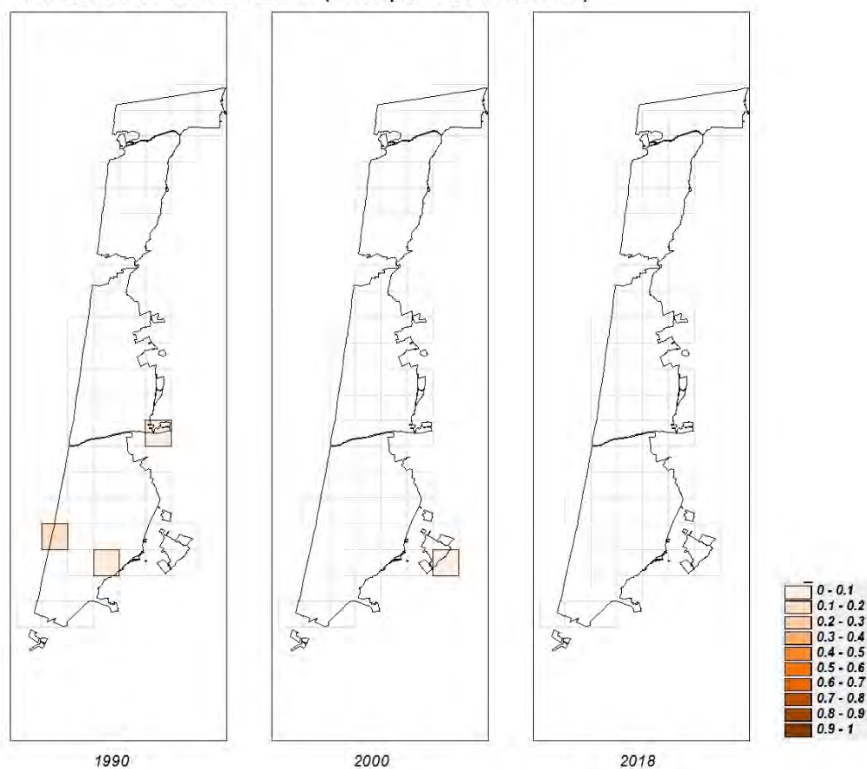
Rhynchostegium confertum : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



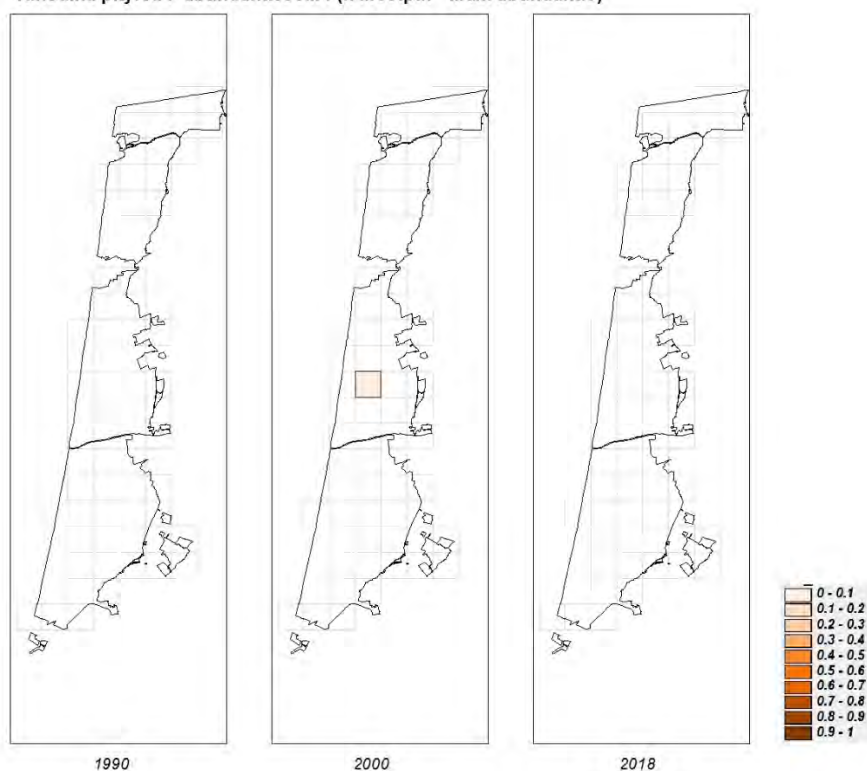
Rinodina efflorescens : $\text{abundantiesom} / (\text{n meetptn} * \text{max. abundantie})$



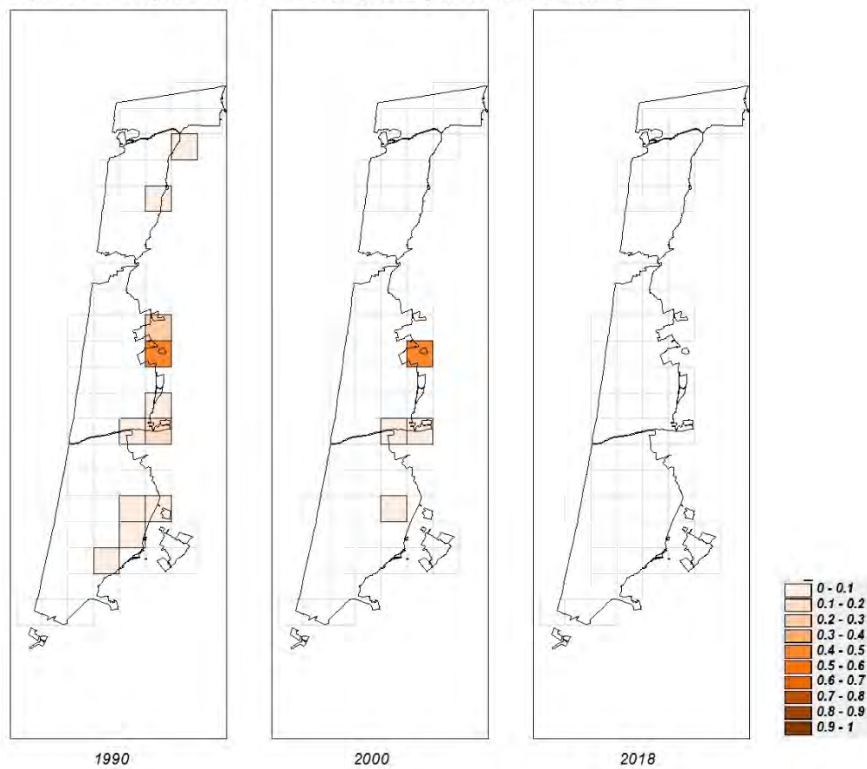
Rinodina oleae : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



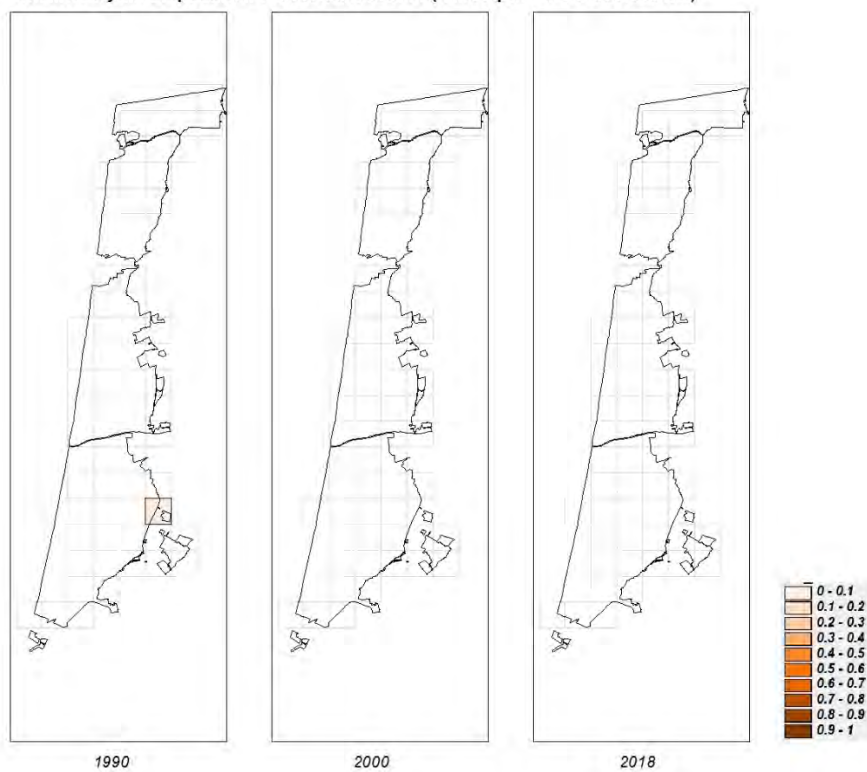
Rinodina pityrea : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



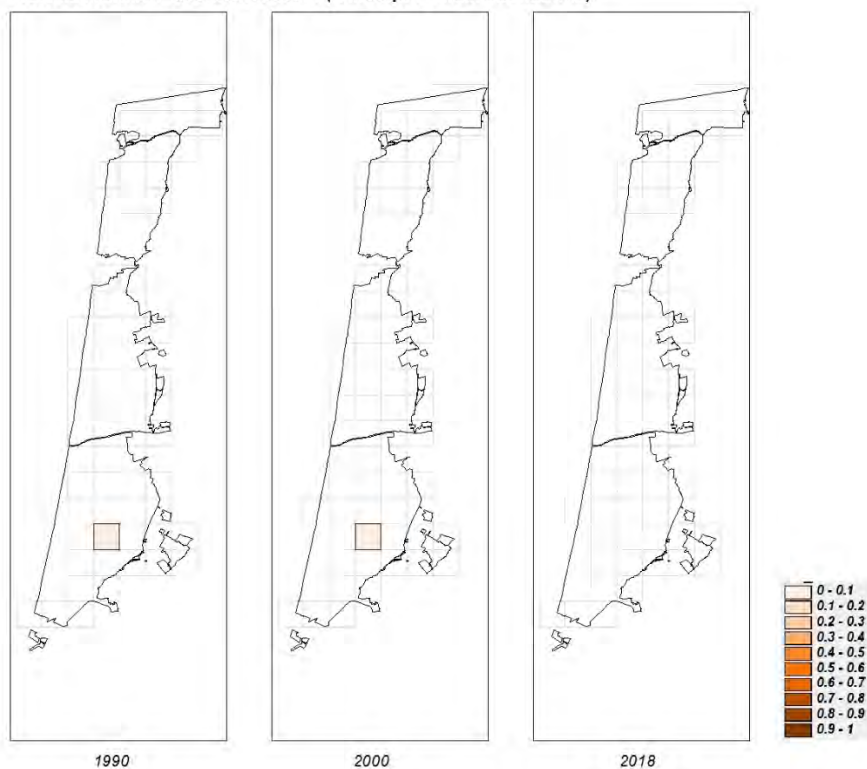
Syntrichia laevipila : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



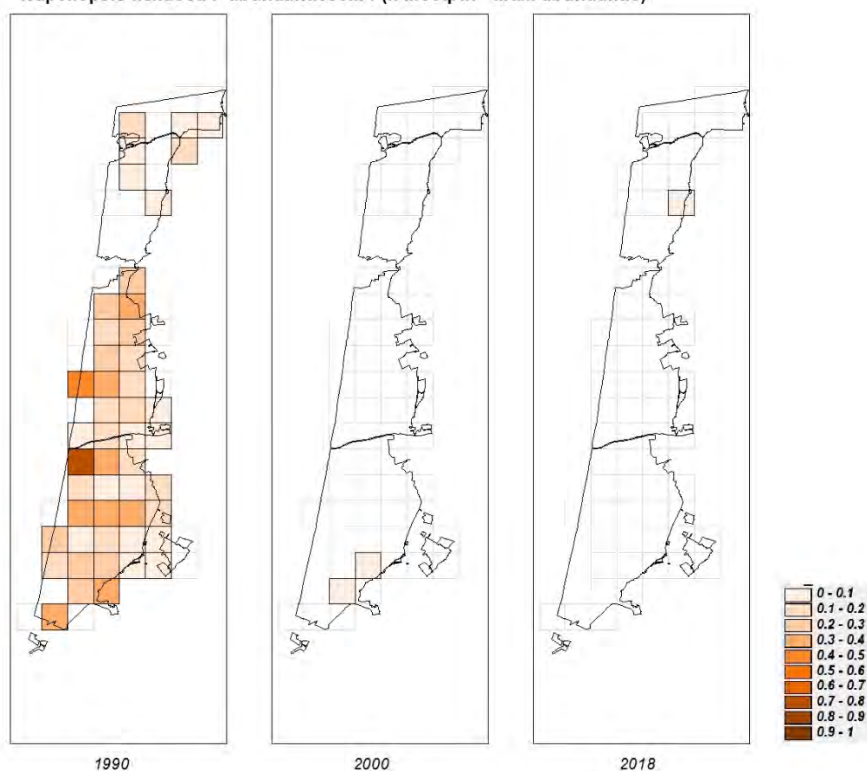
Thamnobryum alopecurum : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



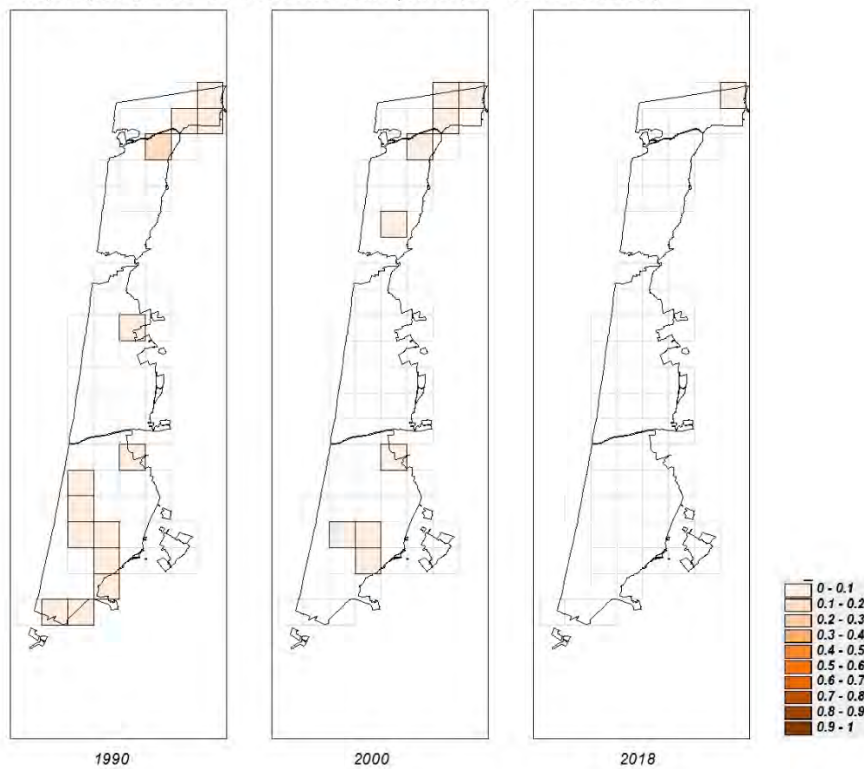
***Tortula muralis* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



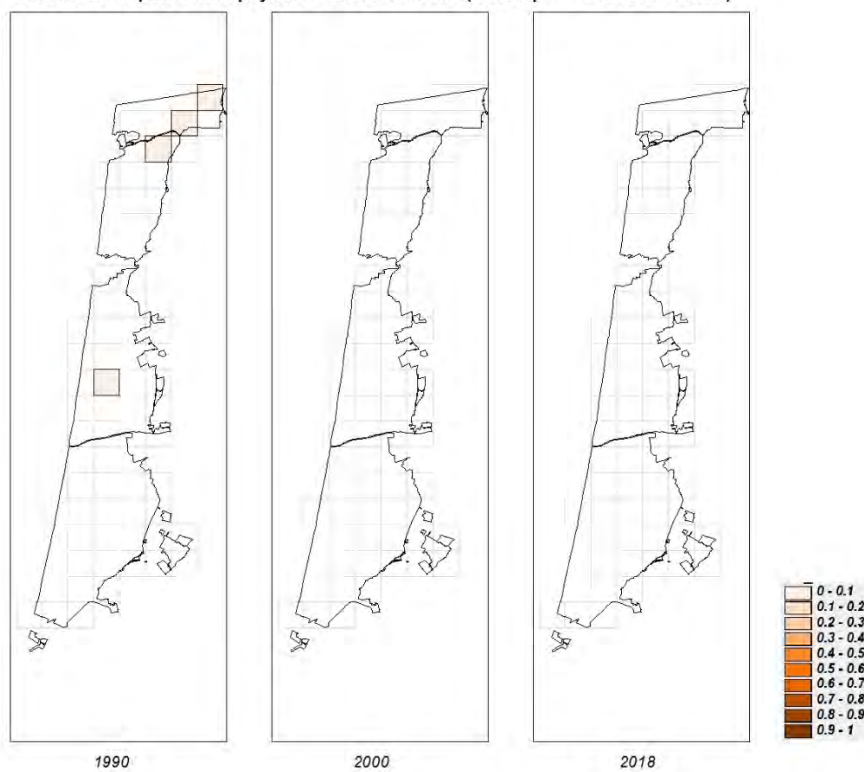
***Trapeliopsis flexuosa* : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)**



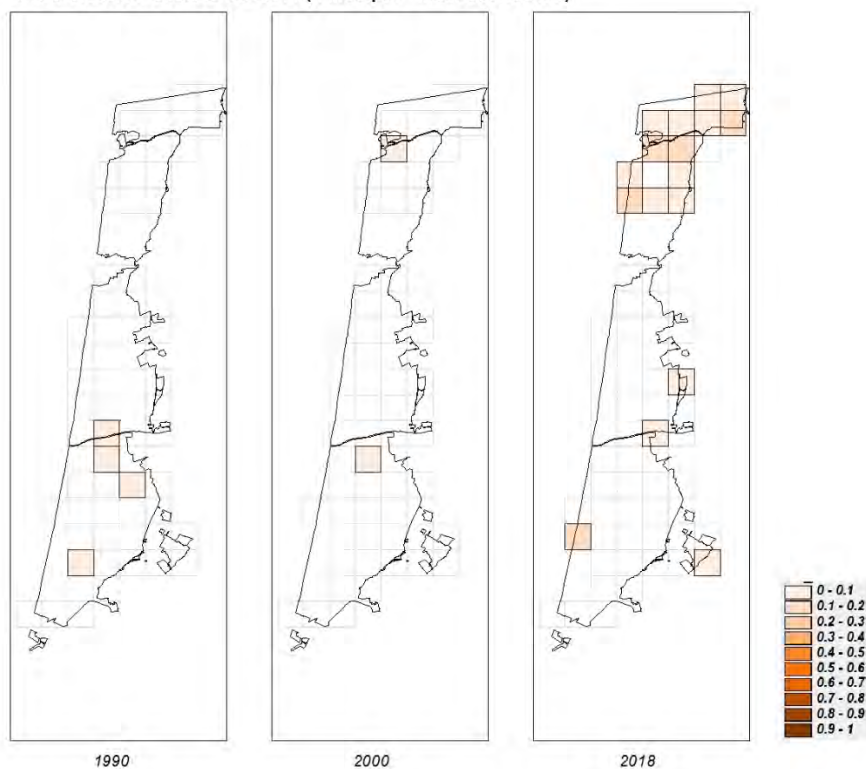
Trapeliopsis granulosa : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



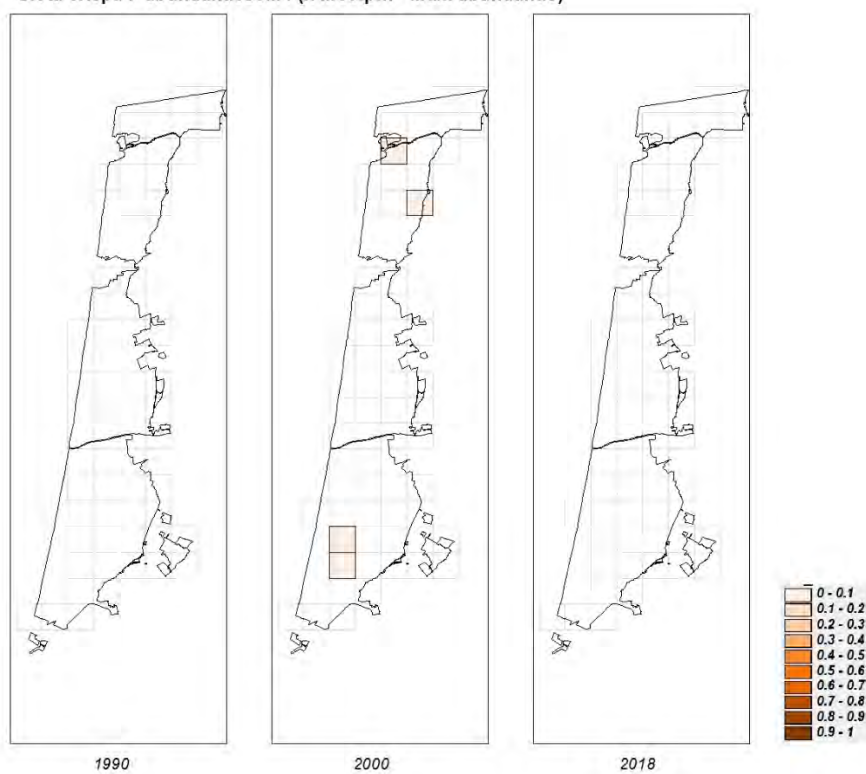
Tuckermannopsis chlorophylla : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



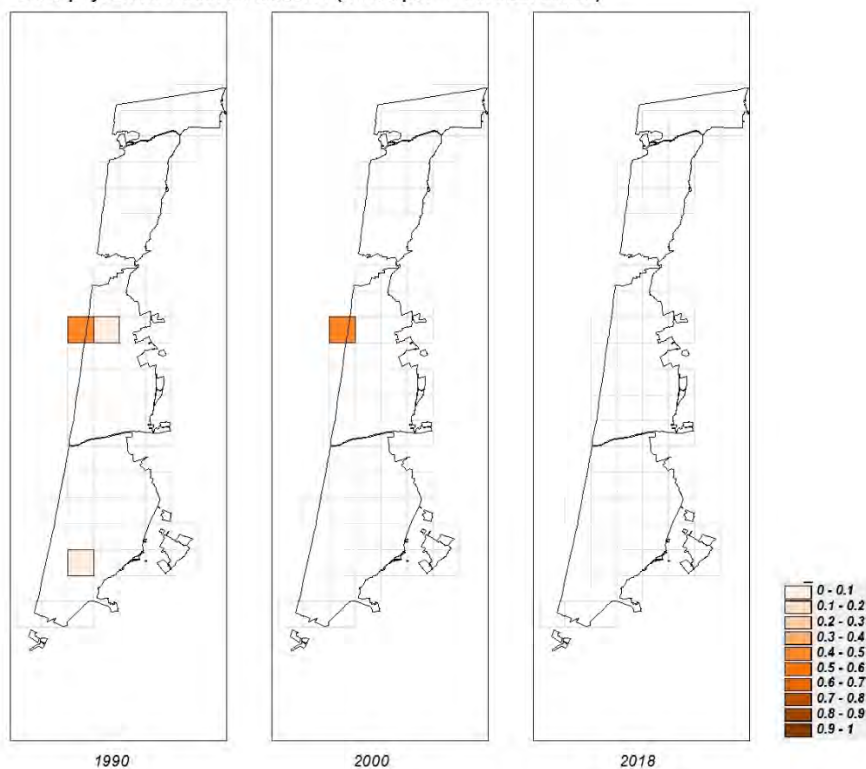
Ulota bruchii : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



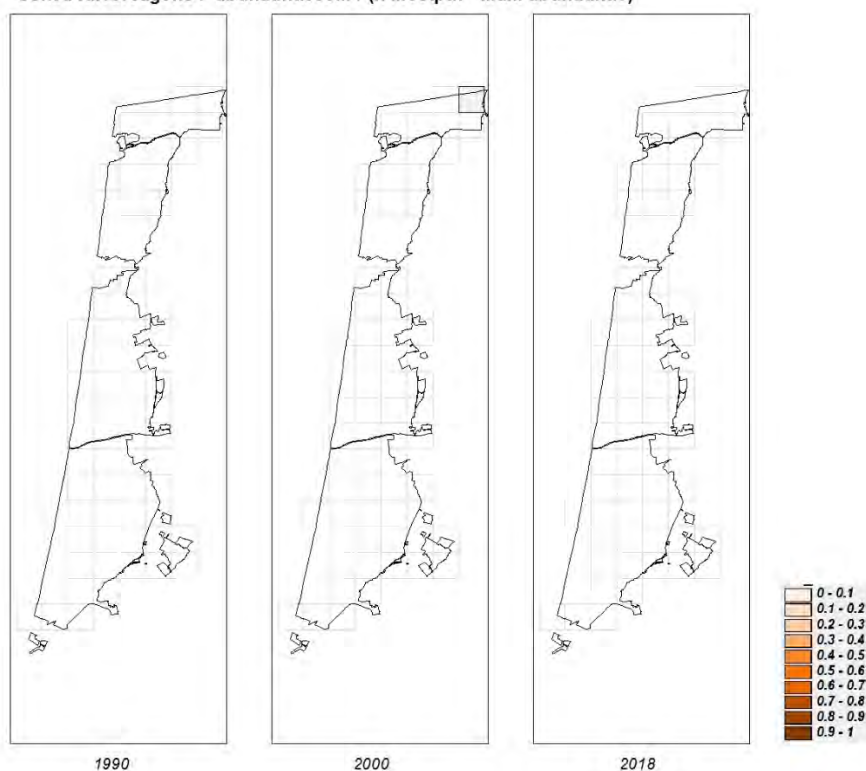
Ulota crispa : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



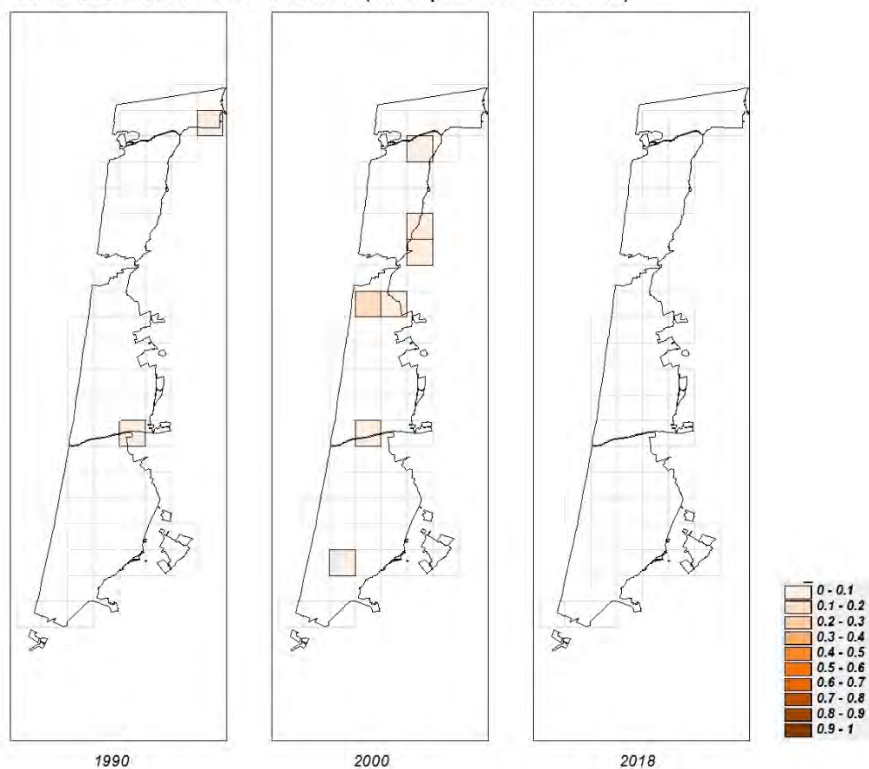
Ulota phyllantha : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



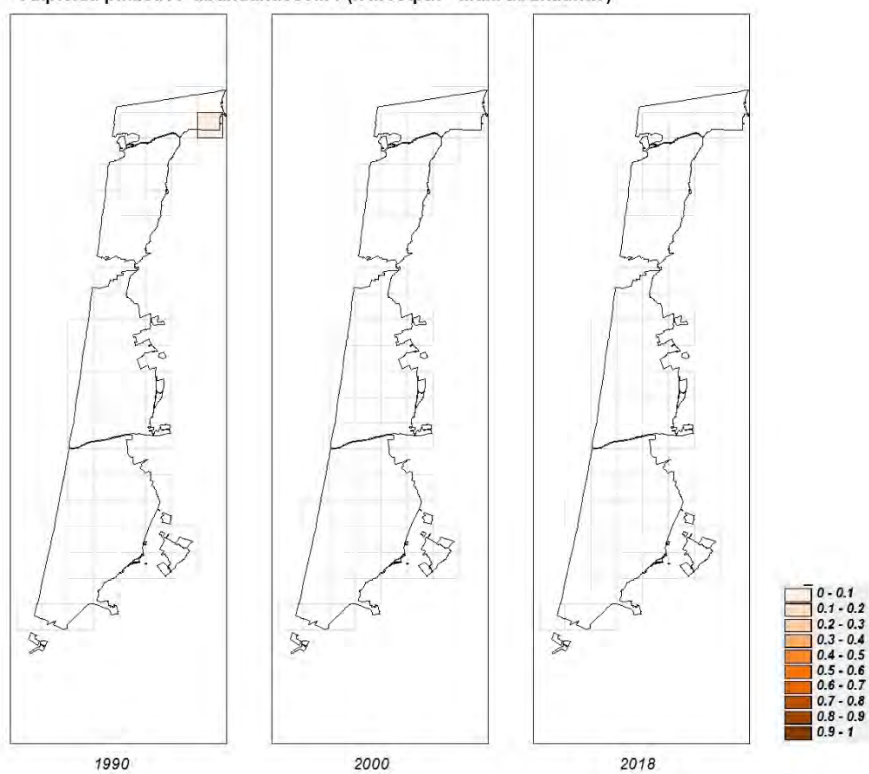
Usnea fulvoreagens : abundanciesom / (n meetptn * max. abundantie)



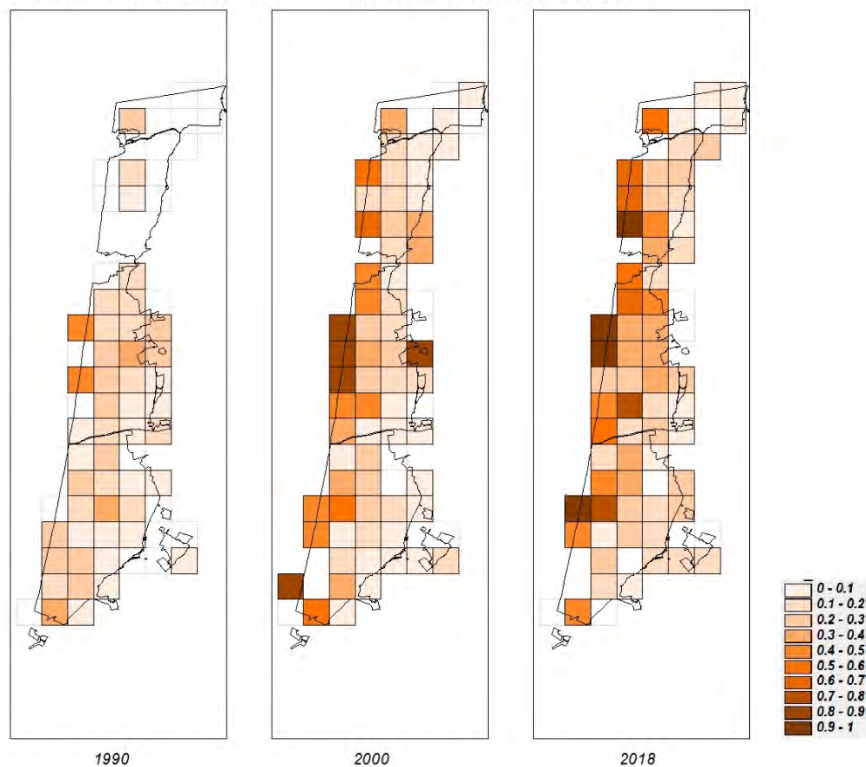
Usnea subfloridana : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



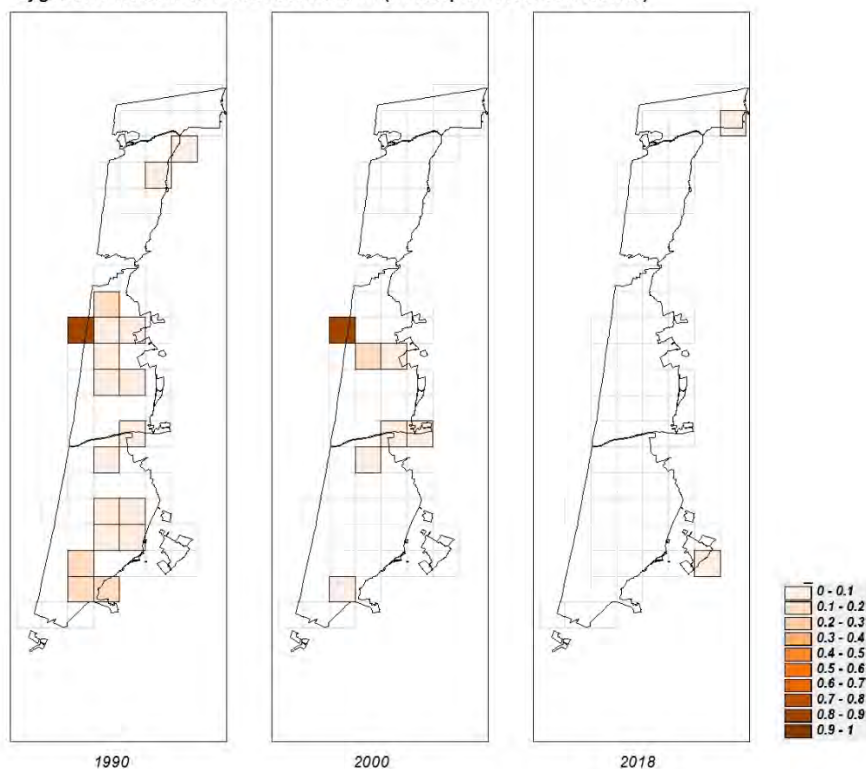
Vulpicida pinastri : abundantesom / (n meetptn * max. abundantie)



Xanthoria parietina : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Zygodon viridissimus : abundantiesom / (n meetptn * max. abundantie)



Literatuur

- A. Aptroot 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., C.M. van Herk & L.B. Sparrius. 2012. Basisrapport voor de Rode Lijst korstmossen. *Buxbaumiella* 92: 1-117.
- Herk, C. van 2009. Climate change and ammonia from cars as notable recent factors influencing epiphytic lichens in Zeeland, Netherlands. In Aptroot, A. e.a. *Biodiversity and ecology of lichens – Liber amicorum Harrie Sipman*. *Bibl. Lich.* 99: 205-24
- Herk, C. van, 2016. Monitoring van korstmossen in de Provincie Overijssel, 1989-2015 LON
- Herk, C. van, 2017. Monitoring van korstmossen in de provincie Drenthe, 1991-2016. LON
- Herk, C. van. 2019. Teloorgang van epifyten in bossen op de Utrechtse heuvelrug. *Buxbaumiella* 115: 14-22
- Knaap, W.O. van der & H.F. van Dobben, 1987. Veranderingen in de epifytenflora van Rijnmond sinds 1972. RIN-rapport 87/1
- Noordijk, E. 2014. MAN-metingen langs de kust: ammoniak uit zee. MAN-symposium november 2014, RIVM
- Siebel, H., A. Touw, H. van Melick, G. Dirkse, A. Aptroot & H. van Dobben 1992. Rode lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18: 1-20.
- Siebel, H., R.-J. Bijlsma & L.B. Sparrius. 2013. Basisrapport voor de Rode Lijst mossen. *Buxbaumiella* 96: 1-75.
- 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. & A. Aptroot. 2001. Monitoring van epifytische mossen en korstmossen in het Noord-Hollands Duinreservaat. Rapport NV PWN.
- Stolk, A. 2017. Het verloop van de ammoniakconcentratie over 2005-2014. Presentatie tijdens symposium Meetnet ammoniak 2017 bij RIVM.