INSTITUTIONEN FÖR BIOLOGI OCH MILJÖVETENSKAP

ÄR MOSSIGARE VADARE GLADARE?

Om vadare i restaureringsområden på två mossar

Erica Storckenfeldt

Uppsats för avläggande av naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet biologi

BIO603 Examenskurs i biologi, 30 hp

Grundnivå

Termin/år: Vt/St 2023

Handledare: Frank Götmark BioEnv, Kristofer Paulsson, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Examinator: Staffan Andersson, BioEnv

Framsida: en av storspovarna på Anderstorp Stormosse, foto av Emil Malm

Innehåll

Sammanfattning ... 1
Abstract ... 1
Introduktion ... 2
Vadarfåglar ... 2
Myrar och två mossar ... 3
Syfte, frågeställning och hypoteser ... 4
Material och metod ... 4
Studieområde ... 4
Vadararter och litteratur ... 6
Fältarbete och datainsamling ... 7
Hypotes 1 och 2: tolkning, databehandling och statistisk behandling ... 8
Hypotes 3 och 4: databehandling och jämförelse ... 10
Hypotes 5: statistisk behandling ... 10
Resultat ... 11
Hypotes 1 och 2: har de blivit fler, hur många finns i restaureringsområdena och var? ... 11
Hypotes 3 och 4: jämförelse med referensområden ... 14
Hypotes 5: jämförelse av tidiga och sena inventeringar ... 17
Diskussion ... 17
Blev de fler? ... 17
Har de flyttat på sig? ... 18
Kan något mer göras? ... 19
Vilka förväntningar var rimliga? ... 20
Metoddiskussion ... 20
Slutsats ... 22
Fortsatta studier och rekommendationer ... 22
Referenser ... 24
Litteratur ... 24
Inventeringar och sammanställningar ... 26
R ... 27
Hemsidor ... 27
Fältbesök, muntliga källor och föreläsning ... 28
Bilaga 1 – Vadarfåglarna och predatorer ... 30
Bilaga 2 – Genomförda inventeringar ... 37
Bilaga 3 – Resultat: grafer, kartor och tabeller ... 39

Sammanfattning
Södra Sveriges myrar har exploaterats hårt vilket har drabbat de vadarfåglar som lever där, särskilt ljungpipare och grönbena som bara häckar på myrar, men även enkelbeckasin och storspov. Mitt studieområde var två tidigare torvtäktsområden vardera på Store Mosse (nationalpark) och Anderstorps Stormosse, som restaurerades (återvätning och avverkning av träd) 2010-2015 inom EU-projektet *Life to Ad(d)mire*. Två målarter var vadare, men dessa verkade inte ha ökat som man hoppats. Jag undersökte därför om antalet vadare har ökat efter restaureringarna. Jag jämförde inventeringsresultat från 2010 (innan) med resultatet av tre inventeringar efteråt (2015, 2017, 2022) samt en egen inventering 2023, samt med trender i området. Resultatet varierade mellan restaureringsområdena, arterna och mossarna. I tre restaureringsområden minskade grönbena åren efter restaureringarna i tre restaureringsområden men ökade 2023, men variationen var också stor. Storspovarna ökade något på Store Mosse och återkom i östra området efter restaurering, medan de minskat på Anderstorps stormosse – där trenderna är oroande för flera arter. Ljungpiparna stannade i orörda områden, medan grönbena och enkelbeckasin återkom i blöta restaureringsområden på Anderstorps Stormosse. På Store Mosse ses inga större rumsliga förändringar förutom storspovens återkomst i det östra området. Alla arterna har en negativ trend i södra Sverige, antingen minskar de snabbt eller är redan fåtaliga. Predation, jordbrukets utveckling, igenväxning och andra störningar kan påverka populationerna negativt, och några föreslås studeras vidare eller övervägas att åtgärdas i den fortsatta skötseln för vadarnas bästa på mossar och andra våtmarker.

Nyckelord: vadare, mosse, restaurering, populationstrend

Abstract
Mires have been heavily exploited in southern Sweden. It has impacted waderbirds negatively, especially wooden sandpipers and golden plovers who only breed on mires, but also common snipe and curlew. My study area was former peat extraction areas on Store Mosse and Anderstorps Stormosse, which were restored in the EU-project Life to ad(d)mire 2010-2015. Two focus species were waders, but they did not seem to increase as expected. Therefore, I studied if wader numbers increased post-restoration, by comparing restoration area surveys from 2010 (pre-restration) and 2015, 2017 and 2022 (post-restoration) plus surveying the areas 2023. The results varied between the restoration areas and species, between and within years, and spatially. Wooden sandpiper decreased the years after the restorations in three areas, but increased 2023 though they display large variations. High numbers were noted in 2023 for several species and areas. Curlews seem to show a positive trend at Store Mosse, but a decrease at Anderstorp Stormosse where the overall trends seem negative. Spatially, wooden sandpipers and common snipe were observed in wet restored areas, while the golden plover stayed in pristine areas. The only spatial changes seen at Store Mosse was curlew returning to the eastern restoration area. All the wader species are decreasing in southern Sweden. Predation, farming, forestation and human disturbances may affect the populations negatively and some of them are proposed for further studies or to look into possible measures to help the remaining waders.

Keywords: waders, bogs, restoration, population trends

Tack
Tack till Frank för alla gånger du ställt upp med kort varsel, för hjälp att putsa av en del rost och att hitta nya vägar framåt. Tack till Kristofer Paulsson för projektidén och för hjälp med underlag mm., och tack till Länsstyrelsen i Jönköpings län för praktisk hjälp. Tack till Martin Green på SFT för data och diskussioner om den. Ett varmt tack till alla er som velat dela med er av all er kunskap, erfarenhet och entusiasm, för era tips och för fina dagar i fält. Tack till er närmast som orkat lyssna. Tack Jussi för bästa sällskapet.

Introduktion

Vadarfåglar i södra Sverige minskar (SFT, 2023), deras mosse-habitat har exploaterats hårt (Löfroth och Gunnarsson, 2009) vilket bedöms vara en bidragande orsak (Nilsson, 2018, Amano m.fl., 2019). Därför är det positivt då mossar restaureras, och då blir det även intressant att undersöka restaureringarnas effekt på vadarpopulationerna.

Vadarfåglar

Vadare karaktäriseras av långa ben och långsmal näbb, ofta specialiserad för födosök nära eller i vatten (Mullarney et. al., 1999). Alla svenska vadararter är flyttfåglar. De övervintrar i varma områden söderut och häckar i öppna områden i norr (se bilaga 1). De får ut få ungar, så de vuxna individerna är viktiga för populationens utveckling (Blomqvist, 2022).

Populationstrender

Enligt Fraxeidas m.fl. har Skandinaviens vadare minskat med 20% mellan 1997 och 2014 (Fraxeidas m.fl., 2017) medan Lindström m.fl. (2019) menar att antalet vadare i boreala och arktiska Skandinavien (dvs. ej södra Sverige) är relativt stabilt, men med skillnader mellan olika arter och länder (Lindström m.fl., 2019). Bedömningarna går även isär om huruvida långflyttande arter ligger sämre till (Lindström m.fl., 2019, Dale och Hardeng, 2016).

Tabell 1: rödlistningsstatus för de fem vanligaste vadararterna i restaureringsområdena, globalt (IUCN, 2023), i Europa (IUCN, 2023) och i Sverige (SLU, 2023)

	Rödlistestatus i olika regioner samt årtal för bedömningen					
Art	*Globalt*	*Årtal*	*Europa*	*Årtal*	*Sverige*	*Årtal*
Enkelbeckasin	LC	2016	VU	2020	LC	2020
Grönbena	LC	2016	LC	2020	LC	2020
Ljungpipare	LC	2016	LC	2020	LC	2020
Storspov	NT	2017	NT	2020	EN	2020
Tofsvipa	NT	2016	VU	2020	VU	2020

Både antal individer och arter ökar norrut (Lindström m.fl., 2019) och flera arters sydliga populationer minskat markant (se figur B1.1 i bilaga 1). Exempelvis klassas grönbena och ljungpipare som ’livskraftiga’ nationellt (tabell 1) men håller samtidigt på att försvinna från Sydsverige (Green, 2023, muntligt). Minskningarna syns i både nationella inventeringar som Svensk Fågeltaxering (”SFT” nedan, se bilaga 1.1) och regionala inventeringar i södra Sverige (exempelvis Nilsson, 2018).

Habitat

Fåglar väljer habitat utifrån bland annat föda, predation och störningar, och inte minst vegetationsstruktur och vatten eftersom de ger förutsättningarna för bobygge, födosök, framkomlighet och skydd från predatorer (Sutherland och Green, 2004. Vadare är anpassade till öppna marker och litar till kamouflage och att kunna upptäcka predatorer på långt håll (Blomqvist, 2022). Några lever huvudsakligen på myrar, som grönbena och ljungpipare, medan andra använder olika öppna habitat, exempelvis storspov, enkelbeckasin och tofsvipa. Vadare förekommer främst på myrars öppna och fuktiga delar (Alsila m.fl., 2021) även om olika arter föredrar olika delar (Leivits och Leivits, 2016) utifrån vegetationsstruktur och -täthet (Pearce-Higgins, Grant, 2006). De stora myrarna (minst 50 ha öppen mosse) är särskilt viktiga, och t ex ljungpipare i södra Sverige förekommer bara på större mossar, förutom då de födosöker på åkermark intill (Boström, 1985).

Hot mot vadare

Olika arter minskar av olika skäl, men vanliga hot är födobrist pga. dikning/dränering, jakt (Nilsson, 2018, Amano m.fl., 2019). Predation, klimatförändringar och ett intensivt jordbruk på häckningslokaler, som skördar ägg och ungar samt minskar födotillgång, bidrar också (Nilsson, 2018), liksom intensivt jordbruk i övervintringsområden (Dale och Hardeng, 2016).

Dikningen sänker grundvattennivån, då kan syre ta sig ner i marken, torven börjar brytas ner och kärlväxter kan etablera sig, även träd, så att den öppna ytan minskar (Rova och Paulsson, 2015). Vadare på myrar påverkas negativt av omgivande skog, tex visar studier att ljungpipare och storspov minskade ju mer skog som fanns i omgivningen (Littlewood m.fl., 2019) och omgivande skog påverkar ljungpipare negativt på många hundra meters håll (Wilson m.fl., 2014). Om den öppna myren börjar växa igen hotar det alltså vadarnas habitat. Torvbrytning ger ännu större ingrepp då själva torvmarken grävs bort, med djupa torvgravar och ryggar av obruten torv som resultat (Rova och Paulsson, 2015).

Predation kan vara direkt populationsbegränsande för vadare. Enligt Roodbergen m.fl. orsakar predation på ägg och ungar vadarnas minskning då för få ungar klarar sig för att kompensera de vuxna som dör (Roodbergen m.fl., 2012). Studier visar att då predatorer minskades så ökade både ljungpipare, storspov och enkelbeckasin (Littlewood m.fl., 2019). Predationstrycket hänger ihop med habitat, t ex kan predatorer från jordbruksmark påverka fågelpopulationer flera hundra meter in i intilliggande skogshabitat (Andren och Angelstam, 1988). Predationstrycket verkar vara högre på mossar med torvtäkter där dikning och upptorkning av mossarna, särskilt laggkärren, underlättar för t ex räv att ta sig ut på mossen (Haddad m.fl., 2000).

Eftersom vadarna är flyttfåglar så är de beroende av både sina häckning-, rast- och övervintrings-områden. Sämre förhållanden på deras vinter- och rastlokaler, inklusive jakt, kan påverka vadarpopulationen negativt (Lindström m.fl., 2019). Några av vadarna övervintrar söder om Sahara där vattenfåglar minskar snabbast pga systembrister i naturvård (Amano m.fl., 2019).

Slutligen så är risken större att dö av inavel eller ren slump i små populationer (Blomqvist m.fl., 2010), liksom i starkt fluktuerande populationer (Henderson, 2021). Dessutom kan störningar från människor förstärka de andra hoten, särskilt under häckningen (Götmark, 1989, Götmark, 1992). Vadare kan bli störda redan på många hundra meters avstånd (Yalden och Yalden, 1989), så besökare kan påverka ett stort område under vissa förhållanden.

Myrar och två mossar

En femtedel av Sveriges yta är våtmark (Löfroth och Gunnarsson, 2009), främst myrar (Löfroth och Gunnarsson, 2009). Myrar består av både mossmark (som bara får vatten direkt från nederbörd) och kärrmark (som även får vatten från omgivande mark), med grundvattnet så nära ytan att döda växter inte bryts ner utan bildar torv (Rova och Paulsson, 2015). I sydvästra Sverige dominerar mossar (Löfroth och Gunnarsson, 2009).

Våtmarker har exploaterats hårt i hela EU (EEA, 2020) och av Sveriges våtmarker är bara 20% orörda (Löfroth och Gunnarsson, 2009). Mossar i södra Sverige är bland de hårdast åtgångna och få är helt orörda (Löfroth och Gunnarsson, 2009). Dikning (för dränering) är det vanligaste ingreppet, följt av skogsavverkning och vägar (Löfroth och Gunnarsson, 2009).

Två av södra Sveriges största myrkomplex är Store Mosse (nationalpark) och Anderstorps Stormosse (naturreservat). Även dessa bär spår av dikning, torvtäkt, vägar, en järnväg mm. Mellan 2010 och 2015 restaurerades gamla torvtäktsområden på dessa två mossar inom EU-projektet *Life to ad(d)mire*, bland annat för att gynna grönbena och ljungpipare (EU, 2021). Förhoppningen var en ökning av vadare i restaureringsområdena, men den verkar ha uteblivit - vilket är bakgrunden till min frågeställning.

Syfte, frågeställning och hypoteser

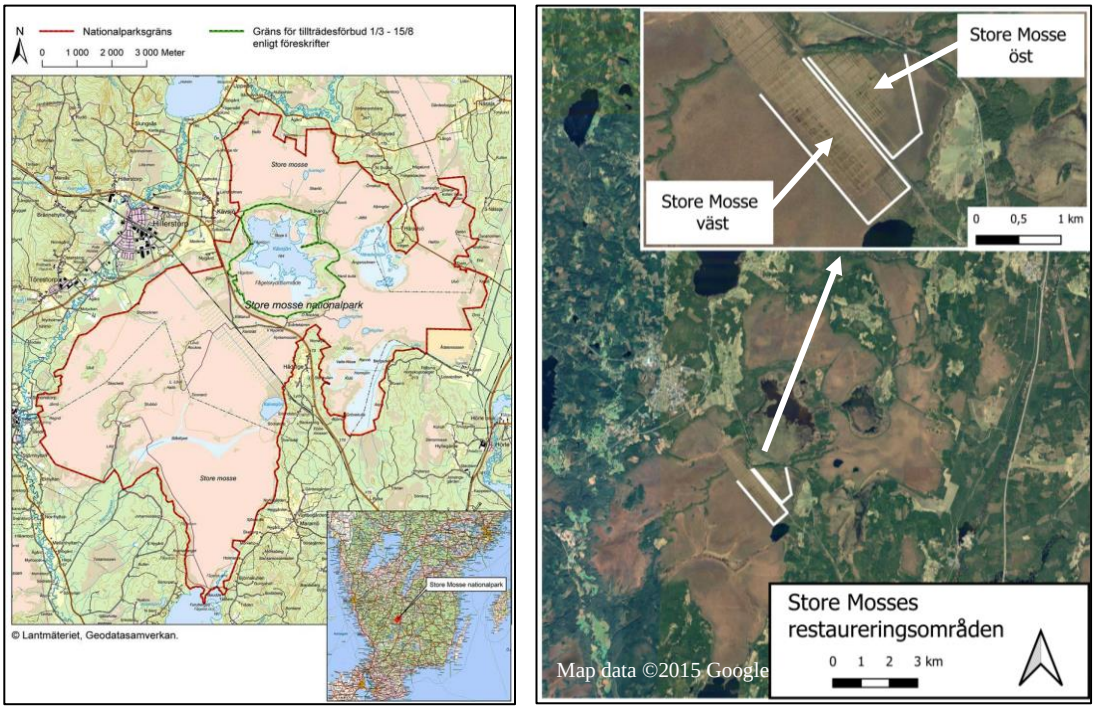
Frågeställningen bakom arbetet var varför inte vadarna har ökat efter restaureringen och om något mer kan göras för att gynna dem. För att försöka besvara detta började jag med att undersöka populationernas förändring. Jag satt upp fem hypoteser avseende antal, eventuell trend och förekomstområden för respektive vadarart inom de fyra restaureringsområdena (hypotes 1 och 2), jämförelse mellan dessa trender och populationstrenderna i närområdet (hypotes 3 och 4) samt en jämförelse mellan antalen vid tidig och sen inventering (hypotes 5). Hypoteserna presenteras närmare under *Material och metoder*. Slutligen diskuterades vilka faktorer som kan vara populationsbegränsande och möjliga åtgärder.

Material och metod

Studieområde

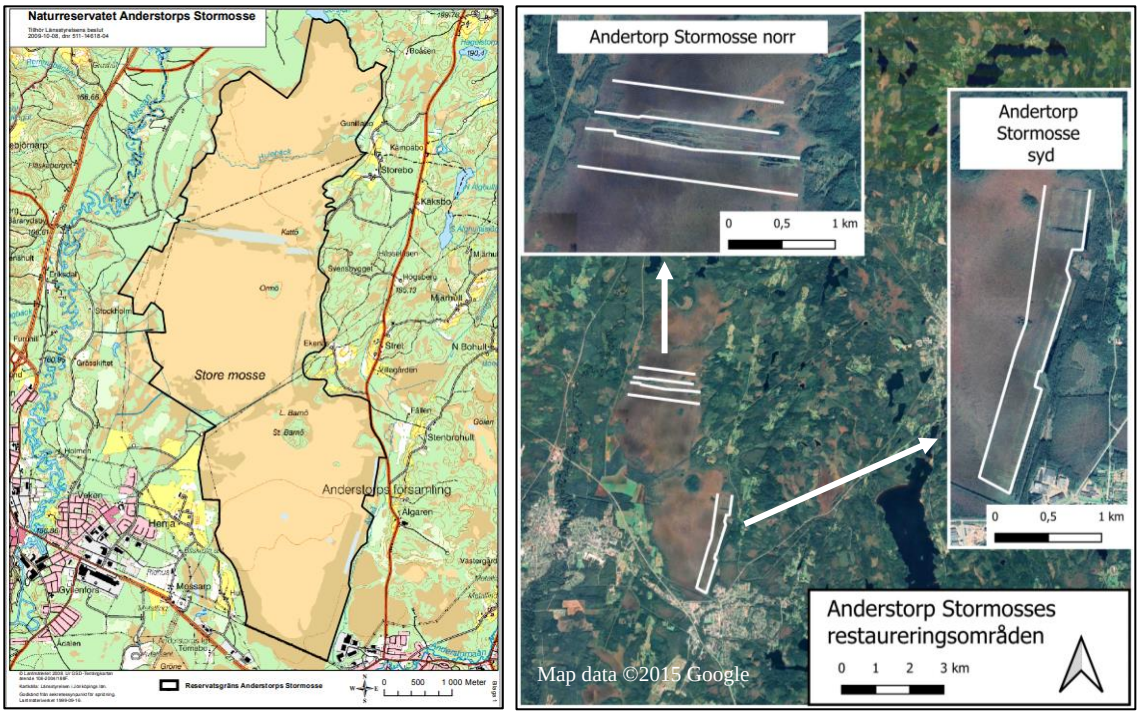
Studien genomfördes i fyra restaureringsområden, två vardera på två av södra Sveriges största mossar, Store Mosse och Anderstorps Stormosse.

Store Mosse är södra Sveriges största sammanhängande myrområde, blev nationalpark 1982 och är Natura 2000-område (Naturvårdsverket, 2015). 5 335 ha av dess 7 682 ha är våtmark, varav Natura 2000-habitaten högmosse och degenererad högmosse utgör 5013 ha och 4,4 ha (figur 1).



Figur 1: Store Mosse, t.v. översiktskarta över nationalparken (Naturvårdsverket, 2015) och t.h. inventeringslinjerna i restaureringsområdena (bakgrundskarta Google Satellite).

Anderstorps Stormosse (figur 2) är Natura 2000-område och naturreservat sedan 2009, det omfattar 1937 ha, varav 1572 ha högmosse och 279 ha degenererad högmosse (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2009).



Figur 2: Anderstorps Stormosse, t.v. karta över naturreservatet (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2009) och t.h. inventeringslinjerna i restaureringsområdena (bakgrundskarta Google Satellite).

Restaureringsområdena

Inom EU-projektet *Life to ad(d)mire* 2010-2015 restaurerades två torvtäktområden på vardera mosse (EU, 2021). På Store Mosse var det två områden intill varandra väster och öster om järnvägen (ca 1,2 respektive knappt 1 km^2, t.h. i figur 1), och på Anderstorp Stormosse var det ett område i den norra delen tvärs över mossen (ca 1,6 km^2) och ett sydligt utmed skogskanten (mindre än 1 km^2, t.h. i figur 2). Syftet var att motverka förlust av myr- och våtmark, genom att plugga igen diken, återföra vatten, och ta ner träd vilket genomfördes vintern 2012-2013 (EU, 2021). Två av målarterna var grönbena och ljungpipare (EU, 2021, Gustafsson, 2015). Uppväxande sly (främst björk och tall) har även röjts vintern 2022-2023 (Paulsson, 2023, muntligt).

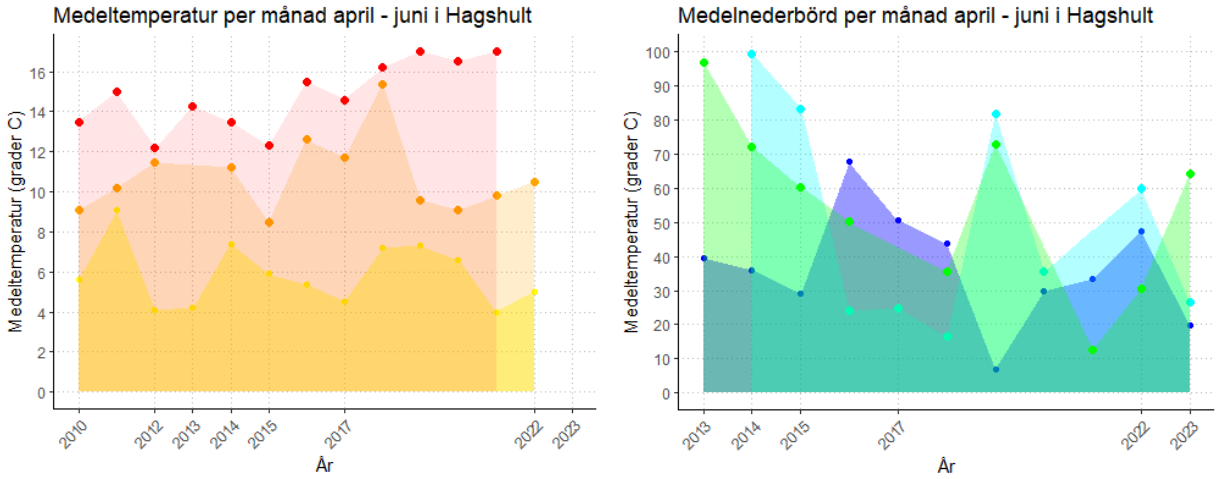
Habitat - vatten och vegetation i restaureringsområdena 2023

Markvegetationen på orörda delar av mossarna bestod mest av tuvor av ljung, fjällbjörk, vitmossor och lavar omväxlande med blötare höljor med bar torv, vitmossa och starr där bärigheten var dålig (se figur B1.3 till B1.6 i bilaga 1). I några stråk på Anderstorp Stormosse dominerade myrlilja med bar torv emellan. Enstaka myrtallar fanns utspridda med varierande täthet.

I restaureringsområdena var torvgravarna (där torv brutits) generellt blötare än orörda områden, se figur B1.5 i bilaga 1. Anderstorp Stormosse hade djupa torvgravar med öppet vatten (figur B1.3, B1.4 i bilaga 1), på Store Mosse fanns bara små grunda, öppna pölar eller blöta diken (se figur B1.5, B1.6 i bilaga 1). Tuvull och starr dominerade där, med en del flytvitmossa i igenväxande blöta partier. Dämmen eller torvplintar (vallar) var torra, bevuxna med ris och mindre björkar, och lättframkomliga med upptrampade stigar (och ibland rävspillning). I de delar som hade dikats men inte brutits var vegetationen lik de orörda delarnas vegetation, men torrare och bitvis täckta med röjd sly (från 2022-2023) på Anderstorp Stormosse.

Våren och försommaren 2023 var ovanligt torr, se figur 3. I slutet var även vitmossan knastertorr och många gölar helt uttorkade (se figur B1.5 i bilaga 1). Det blev allt lättare att ta sig fram när marken torkade upp, framförallt i de orörda områden. Även 2022 upplevdes som en torr vår

enligt inventeraren (Mattsson, 2023, muntligt), men då föll mer nederbörd än 2023 (se figur 3). 2023 var april och maj ovanligt nederbördsfattiga, medan temperaturen var mer normal och relativt hög i juni.



Figur 3: medeltemperatur och -nederbörd under april till juni för de år mellan 2010 och 2023 där det finns data från SMHI:n närmsta väderstation i Hagshult. T v: medeltemperatur för april (gult), maj (orange) och juni (rött) under respektive år. T h är medelnederbörden för april (blått), maj (turkost) och juni (grönt) respektive år (källa: SMHI, 2023).

Predatorer

Markhäckande fåglar som vadare är byten för både däggdjur (tex räv) och rovfåglar (Littlewood m.fl., 2019) och framförallt bon prederas av bl a kråkfåglar och större måsfåglar (Cramp och Simmons, 1983). Rovfåglarna har dessutom ökat generellt i området (Mattsson, 2022a). Tabell B1.2 i bilaga 1 visar de rovfåglar och andra (bo-) predatorer, som korp, kråka, trana och måsfåglar, som observerats under inventeringarna.

Vadararter

I restaureringsområdena har åtta vadararter observerats, se tabell 2.

Tabell 2: observerade vadararter i de olika restaureringsområdena vid inventeringarna 2010 - 2023. ASM = Anderstorp Stormosse, SM = Store Mosse, Å = årligen observerad i/intill området, E = observerad enstaka år, T = tillkommit, O = observerad på långt avstånd /passerande, U = utgången 2023 (ej observerad/uppäten 2023), - = ej observerad alls.

Rest.-område	*Enkel-beckasin*	*Grön-bena*	*Ljung-pipare*	*Röd-bena*	*Skogs-snäppa*	*Småspov*	*Stor-spov*	*Tofs-vipa*
ASM norr	Å	Å	Å	-	U	E	O	E
ASM syd	E	Å	Å	E	Å	-	O/Å	-
ASM ref.	Å	Å	Å	-	E	E	Å	-
SM väst	Å	Å	Å	E	U	-	Å	E
SM öst	E	Å	U	-	-	-	T	E

Grönbena, ljungpipare (målarter för restaureringen), enkelbeckasin och storspov häckar återkommande i mer än ett restaureringsområde. Jag har valt att fokusera arbetet på dessa eftersom två av dem är målarter för projektet, storspoven är signum för Store Mosse samt att dessa kan följas över tid då de är återkommer årligen. De är också mer eller mindre knutna till öppen mosse. Dessa arter beskrivs mer ingående i bilaga B1.1.

Tofsvipa häckar bara vissa år i restaureringsområdena, så jag bedömde att osäkerheterna är för stora för att analysera någon trend för dem. Skogssnäppa har häckat i alla områden, men är en skogsfågel. Rödbena och småspov har observerats enstaka gånger.

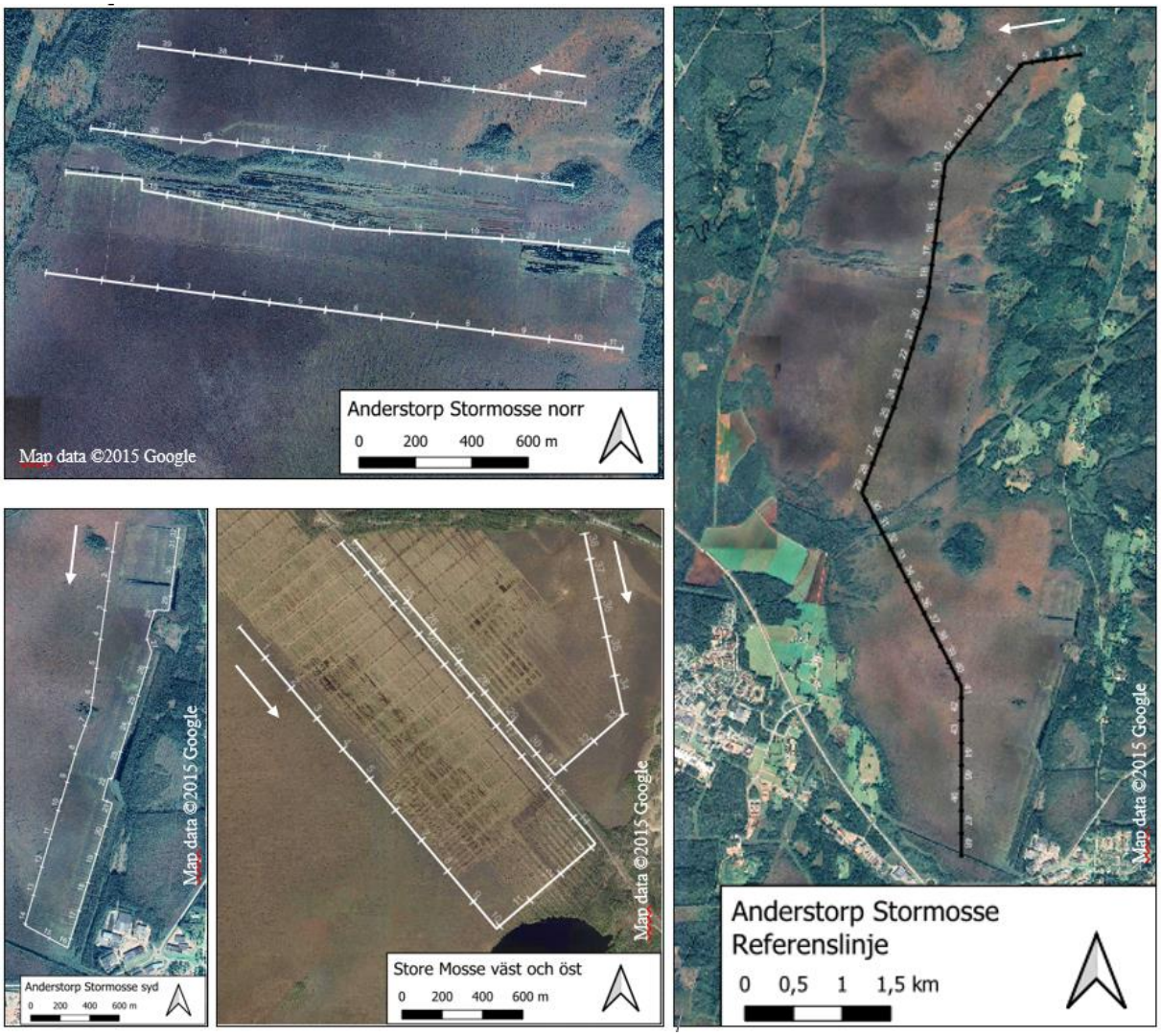
Litteratursökning

Litteratursökningar gjordes på Google Scholar och GU:s Supersök, med följande sökord antingen ensamma eller i kombination: respektive vadarart, *wader*, *habitat*, *breeding habitat*, *territory size*, *breeding density/- dispersion*, *population trend*, *population regulation*, *bog restoration*.

Utöver litteratursökningen har ett antal personer (se referenslista) bidragit med information och kunskap om mossarna, vadarna och inventeringstips, oftast i fält på olika vadarlokaler.

Fältarbete och datainsamling

Fåglarna i restaureringsområdena inventerades före (2010) och efter (2015) restaurering inom *Life to ad(d)mire*. Därefter har Länsstyrelsen följt upp med inventeringar 2017 och 2022. Se tabell B2.1 i bilaga 2. Inventeringslinjerna visas i figur 4.



Figur 4: inventeringslinjer i restaureringsområdena samt den referenslinje som användes på Anderstorp Stormosse. Notera olika skala, men alla har tvärstreck med 200 m mellanrum för enklare positionsbestämning. Pilarna markerar start och riktning för inventeringarna. Bakgrundskarta: Google Satellite.

Alla följde Naturvårdsverkets metodik (Naturvårdsverket, 2016), samma linjer (figur 4) inventerades med ett besök vardera mellan 26/4-15/5 och 25/5-10/6 (t ex Gustafsson, 2010 a-c). Syftet med inventeringarna var att följa populationstrender, dvs. jämförbarheten var central.

Tidigare inventeringar 2010 - 2022

Restaureringsområdena hade inventerats 2010 – 2022, dessa finns beskrivna i bilaga B2.1. Jag fick alla fältprotokoll från Länsstyrelsen eller inventerarna, liksom alla kartor utom från 2022 samt två från Anderstorp Stormosse 2010. För 2010, 2015 och 2022 fanns även rapporter.

På Anderstorp Stormosse inventerades även en nord-sydlig linje över mossen 2010 och 2012-2014 uppföljning av dragning av väg 27, på uppdrag av Trafikverket (”referenslinje” i figur 4). Rapporter och enstaka kartor fanns tillgängliga från Länsstyrelsen eller inventeraren (Trafikverkets diarium hittade dem ej). På Store Mosse har jag endast hittat tidigare inventeringar runt Kävsjön. Därför saknas ett referensområde på Store Mosse.

Inventering 2023

Mina inventeringar (se tabell B2.2) följde samma metodik, linjer och tidsperioder som tidigare inventeringar. Jag inventerade enbart vadarfåglar samt predatorer (rovfåglar, kråk- och måsfåglar, tranor samt räv). Dessutom besöktes varje linje på Store Mosse två gånger per period, dvs antalet besök dubblerades för att undersöka om det påverkade antalet observerade fåglar. Störningen blir större ju ovanare fåglar är vid människor (Götmark, 1989), så dubblerade jag inte besöken på den mindre besökta Anderstorp Stormosse. Den metod som använt tidigare lästes in (se tidigare inventeringar samt Naturvårdsverket, 2016). Inventeringslinjerna digitaliserades av Länsstyrelsen, och följdes med kartappen Avenza (4.2.2(182), version 11ARCH64) och utskriven karta (ritad i QGIS version 3.24.2, se figur 4). Observationer noterades för hand på motsvarande karta, och samma fältprotokoll som tidigare år. Art, antal och beteende noterades, samt datum, lokal, tider och väder vid inventeringen.

Övrigt inventeringsunderlag

Svensk Fågeltaxering (SFT) bidrog med inventeringsdata från deras standardrutter i hela Götaland för fokusarterna mellan 2010 och 2022 (SFT, 2023, mail från Green, 230515). SFT använder kombinerad punkt-/ linjetaxering, så deras linjetaxeringsdata användes som referensmaterial pga. liknande metodik (Naturvårdsverket, 2016). Det fanns även äldre inventeringsdata från Anderstorp Stormosse, se bilaga 2.2.

Hypotes 1 och 2: tolkning, databehandling och statistisk behandling

Tolkning av hypoteserna

Hypotes 1: antalet vadare har ökat i respektive område sedan 2010. Antalet vadare innebar antal observerade individer och bedömt antal häckande par, för de arter som observeras regelbundet i respektive restaureringsområde. Förväntningen inför restaureringen var att de skulle öka, och jag undersökte detta genom att plotta antal över tid och göra en grafisk analys av utvecklingen (antingen ökning, minskning eller annan förändring) över tid.

Hypotes 2: vadare av respektive art förekommer i andra geografiska områden efter restaurering jämfört med före. Jag undersökte var de regelbundet återkommande arterna förekom i respektive restaureringsområde för varje inventeringsår genom en enkel kartstudie.

Databehandling: antal observerade individer

Rapporterna från 2010, 2015 och 2022 (Gustafsson, 2010a-c, Gustafsson, 2015a-e, Mattsson, 2022a-b, se tabell B2.1) redovisade antalet observerade fåglar och/eller häckande par, dock på olika sätt och utan metodbeskrivning. Jag använde dessa siffror i möjligaste mån, men justerade dem så att alla år redovisas för samma områden, per år och antal observerade individer. Från

2017 fanns enbart fältprotokoll (utan någon rapport), så jag använde antal observerade fåglar och positionerna från fältprotokollen, och antog att eventuella dubbelräkningar mm. hade korrigerats. Jag justerade även enstaka positioner från tidigare fältkartor, t ex en observation nära inventeringslinjen i uppenbart olämpligt habitat med anteckningen ”avlägsen”. För referenslinjen på Anderstorp Stormosse användes inventeringsanteckningar (Götbrink, 2010) eller siffror från resultatrapporterna (Götbrink, 2012, Götbrink, 2013, Götbrink, 2014) från tidigare inventeringar. För 2023 gick jag igenom fältprotokoll och -kartor, och dubbelräkningar ersattes med en observaton utifrån en samlad bedömning. Spelflygande grönbenor ströks pga. risk för dubbelräkning. På Store Mosse antecknades även observationer på den andra sidan järnvägen, men dessa räknades inte in i summan för det restaureringsområde som inventerades.

Jag plottade alla observationer som punktgrafer i *ggplot2* (Wickham, 2016) i R och RStudio (version 2021.09.1 +372, R Core Team, 2021), med *packages tidyverse* (Wickham m.fl., 2019) och *ggthemes* (Arnold, 2021). Inventeringskartorna digitaliserades i QGIS (version 3.24.2), positionerna lades in på frihand och i två fall med en georefererad PDF.

Databehandling: antal häckande par

Varje fågels beteende översattes till så kallade häckningskriterier (”HK” nedan, enligt en standardiserad skala 1 – 20 som anger hur troligt det är att fågeln häckar på platsen) för att bedöma antal häckande par (se nedan). I rapporterna från tidigare inventeringar hade antal häckande par bedömts (Gustafsson 2010 a-c, Gustafsson, 2015a-e, Mattsson, 2022a-b). Jag har utgått från dessa samt försökt göra så liknande bedömningar som möjligt för 2017 (par fanns ej med i rapporten 2022) och 2023, men angav både ett största och ett minsta antal häckande par.

För 2017 och 2023 fanns inga tidigare bedömningar, så för att uppskatta det största antalet häckande par använde jag upprepade observationer på samma plats, observationer med HK 5 (observerat revirbeteende vid flera besök) eller högre samt alla ej upprepade observationer med HK 3 (sjungande hane el. dyl. under häckningstid) och 4. Det minsta antalet häckande par baserade jag på upprepade observationer på samma plats eller observationer med HK 5 eller högre. Jag vägde även in de tidigare bedömningar som gjorts på samma plats.

För alla höjdes HK 3 till 4 (dvs. ett observerat par i häckningsbiotop vid häckningstid) vid upprepade observationer och i några fall justerades två separata individer inom 100 m från varandra till ett häckande par (dvs. HK 4) (efter Hallingbäck et.al., 1983). Grönbena, storspov (på Store Mosse) och ljungpipare häckade tätt i några delar av inventeringsområdena, vilket försvårar särskiljandet av unika individer. För en bättre skattning av antalet häckande par beräknades förväntade avstånd mellan häckningar baserat på publicerade tätheter (par/km^2) för de olika arterna. (tabell 3, samt bilaga B1.2). Det förväntade avståndet mellan häckningar beräknades som 2 radier (dvs. motsvarande diametern) av en cirkel med den genomsnittliga ytan per par som ges av tätheten (dvs km^2/par).

Tabell 3: ungefärliga förväntade avstånd mellan häckande par

Art	*Par/ km^2*	*Kommentar*	*Källa*	*Resulterande avstånd*
Generellt	-	Min.avstånd på mossar i VG	Hallingbäck m.fl., 1983	200 m
Enkelbeckasin	1-3[1]	Hela Sverige	Ottosson m.fl., 2012	600-1100 m
Grönbena	2-6[1]	Hela Sverige	Ottosson m.fl., 2012	460-800 m
Ljungpipare	0,5	Myrar i norra Sverige[2]	Ottosson m.fl., 2012	1600 m
Storspov	1 - 5	Skottland	Littlewood m.fl. 2019	500-1100 m

[1] De vanligaste tätheterna enligt Ottosson m.fl. (2012)
[2] De är alltför lokala i södra Sverige för att kunna beräkna schablontätheter enligt Ottosson m.fl (2012)

Statistisk behandling: grafisk analys

Förändringen över tid analyserade jag grafiskt med hjälp av de plottade observationerna och häckande paren för att bedöma om de ökat (enligt förväntningen innan restaurering) eller hur populationerna annars hade förändrats under åren efter restaureringen. Förändringen testades inte statistiskt eftersom den grafiska analysen bedömdes ge ett tillräckligt underlag om restaureringarna och eventuellt fortsatt arbete. Dessutom kräver statistiska analyser av trender omfattande underlag för att vara väl underbyggda (Henderson, 2021). Se vidare under *Metoddiskussion.*

Hypotes 3 och 4: databehandling och jämförelse

Hypotes 3: de vadararter som förekommer i de restaurerade områdena förekommer också i motsvarande referensområde på respektive mosse. Det var bara på Anderstorp Stormosse som jag fann inventeringar i ett annat område. Antalet observerade individer från dessa inventeringar användes som referens till utvecklingen i restaureringsområdena.

Hypotes 4: förändringen av antalet observerade vadare följer den svenska trenden för respektive art under samma tid. Syftet var att jämföra utvecklingen i restaureringsområdena med ”bakgrundstrenden” i omgivningen. Eftersom flera av arterna har olika populationstrender i norra respektive södra Sverige (Green, muntligt, samt se bilaga 1.1) så bedömdes SFT:s data från standardrutter i Götaland ge den mest relevanta bilden av bakgrundstrenden.

Databehandling: antal observerade individer vid referenslinje på Anderstorp Stormosse

Kombinerade punkt- och linjeinventeringar genomfördes 2010 och 2012-2014 (men även tidigare, se bilaga B2.3) utmed ”referenslinjen” på Anderstorp Stormosse (se figur 4). Jag använde endast antal observerade individer från linjeinventeringarna. Antal observerade individer från tidigare inventeringar hämtades från de tidigare inventeringsrapporterna. Jag upprepade också linjeinventeringen 2023, den datan behandlades på samma sätt som för restaureringsområdena. Även inventeringar före 2010 lästes igenom.

Jämförelse mellan restaureringsområden och referenslinje på Anderstorp Stormosse

Antal observerade individer av respektive art från restaureringsområdena och referenslinjen plottades tillsammans i R (R Core Team, 2021), med samma *packages* som hypotes 1. Därefter gjordes en grafisk analys av utvecklingen i restaureringsområdena jämfört med referenslinjen.

Jämförelse med södra Sverige

Antal observerade individer från SFT:s standardrutter från Götaland erhölls från SFT (SFT, 2023). De plottades på samma sätt som beskrivet ovan och jag gjorde en grafisk analys och en kvalitativ jämförelse av trender. Antal sträckande individer från Falsterbo (Falsterbo Fågelstation, 2023) plottades, och jag använde dessa samt resultaten av Nilssons (2018) inventeringar i Kronobergs län för att ge ytterligare, översiktlig information om utvecklingen i södra Sverige.

Hypotes 5: statistisk behandling

Hypotes 5: likartat antal fåglar observeras utmed samma inventeringslinje tidigt och sent under häckningssäsongen. Syftet var att undersöka eventuell skillnad mellan resultat från inventeringar under den tidiga respektive den sena perioden.

Skillnaden i antal observerade individer vid tidig och sen inventering jämfördes för varje art. Först testades variansen (*stats package*, R Core Team, 2021) och normalfördelning genom Shapiro-Wilks’ test (*stats package*, R Core Team, 2021) i respektive grupp, och utifrån resultatet testades om gruppernas median skiljde signifikant med *Wilcoxon’s matched pair test* (*stats package*, R Core Team, 2021). Effektmåtten medel, standardavvikelse, variationskoefficient

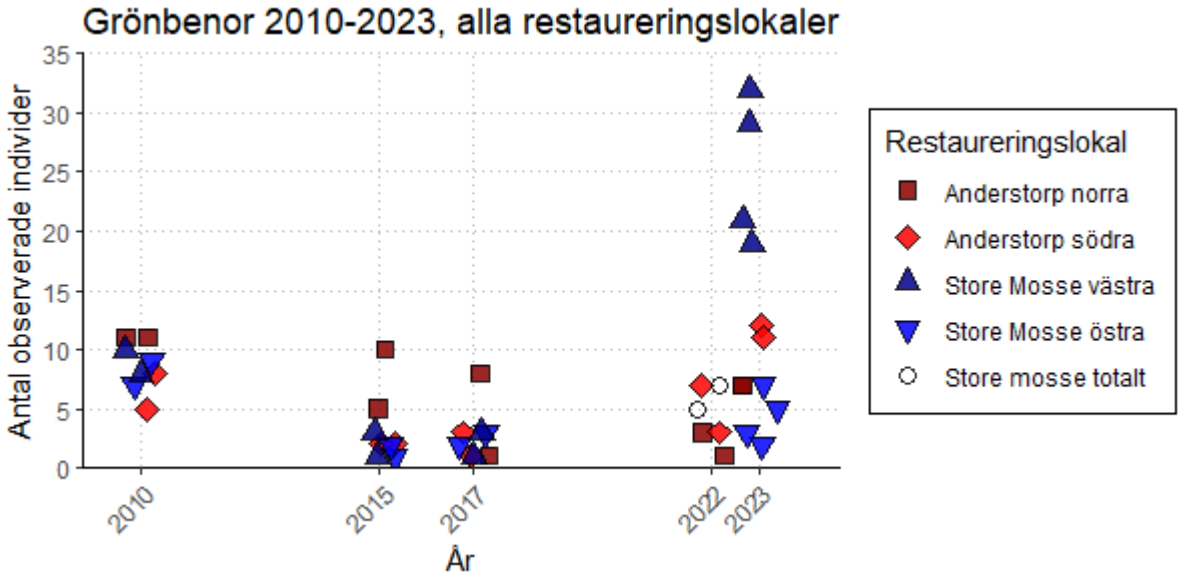
(enligt Henderson, 2021) och *Cohen's d* (enligt Andersson, 2023), beräknades både per art och restaureringsområde.

Resultat

Hypotes 1 och 2: har de blivit fler, hur många finns i restaureringsområdena och var?

Grönbena

Grönbena var den enda art som förekom regelbundet i alla restaureringsområden. De minskade i tre av fyra restaureringsområden åren efter restaurering, men ökade 2023 (se figur 5 samt häckande par i figur B3.1, bilaga 3). Undantaget är Anderstorp Stormosse norr, där de istället såg ut att fortsätta minska något. Antalet häckande par följde ungefär samma mönster som antalet observerade individerna.



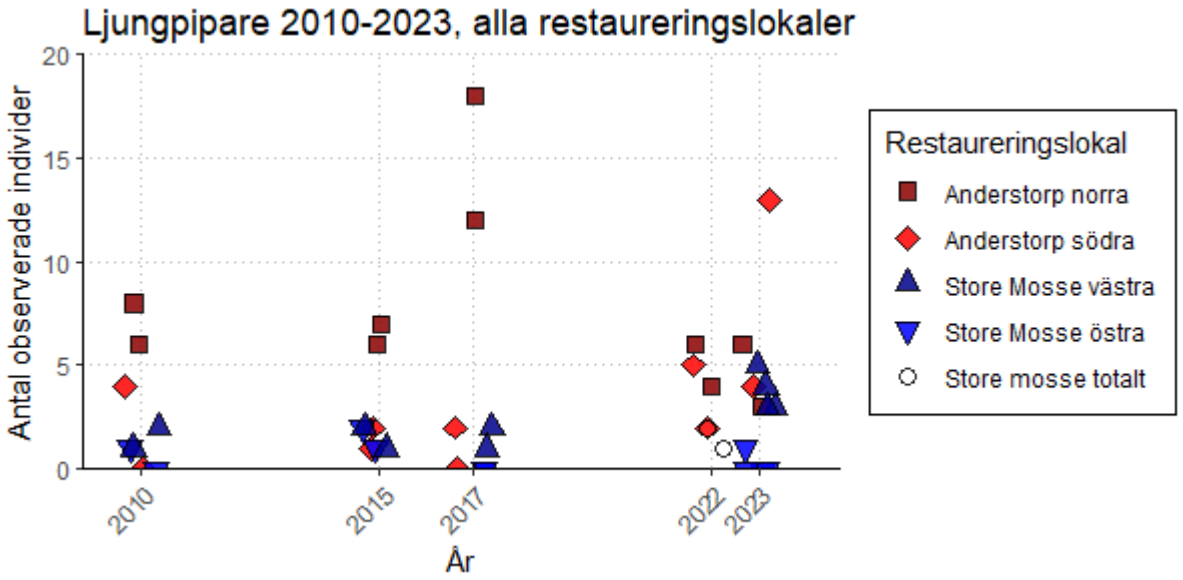
Figur 5: antal observerade grönbenor i de fyra restaureringsområdena respektive år. Notera att 2022 fanns bara det totala antalet på Store Mosse, och redovisas som "Store Mosse totalt"

Spatiellt (se figur B3.2, bilaga 3) ökade antalet grönbenor inne i båda restaureringsområdena på Anderstorp Stormosse, och på Store Mosse fanns de inne i restaureringsområdena hela tiden. 2023 observerades de främst nära vatten (vattenfyllda torvgravar, blöta gölar mm.) i öppna delar av restaureringsområdena.

Ljungpipare

Ljungpipare förekom regelbundet i tre av fyra restaureringsområden, och i det sista (Store Mosse öst) observerades endast enstaka individer (och togs troligen av räv 2023), se figur 6. På Store Mosse var antalen ganska konstanta tills en ökning 2023, men då avstånden mellan de observerade individerna jämfördes med tabell 2 bedömde jag att antalet häckande par inte hade ökat lika mycket (figur B3.1, bilaga 3).

På Anderstorp Stormosse såg de ut att ha minskat något efter restaurering, med undantag för det södra området 2022-2023 och ett stort antal i det norra restaureringsområdet 2017. På Anderstorp Stormosse följer antal häckande par samma mönster i stort (figur B3.1, bilaga 3).

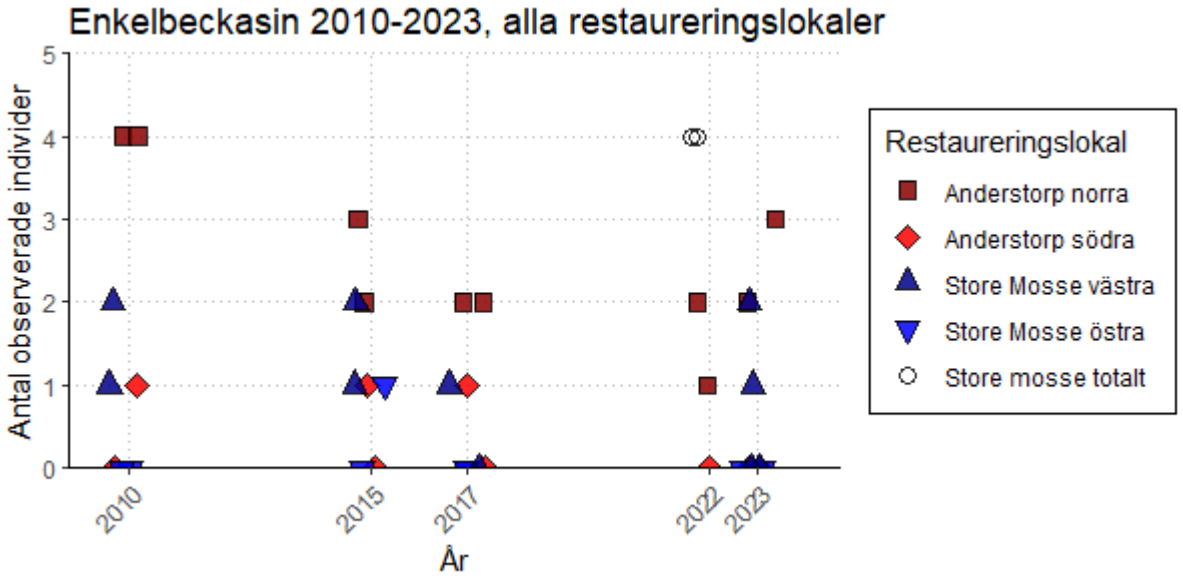


Figur 6: antal observerade ljungpipare i tre av de fyra restaureringsområdena respektive år. Notera att 2022 fanns bara ett totalantal på Store Mosse, ”Store Mosse totalt” i grafen

Spatiellt observerades alla ljungpipare (med något enstaka undantag) ute i orörda områden och har inte observerats inne på restaurerad mark (figur 3.3, bilaga 3). I flera fall såg de ut att återvända till samma revir.

Enkelbeckasin

Det fanns enstaka enkelbeckasiner i blöta områden i två av restaureringsområdena, se figur 7 nedan. De var så få att enskilda individer fick stort genomslag (t ex en enda på Anderstorp Stormosse södra, fram till 2017), vilket inte gav mycket underlag om trender. De såg dock inte ut att ha ökat märkbart efter restaureringarna.



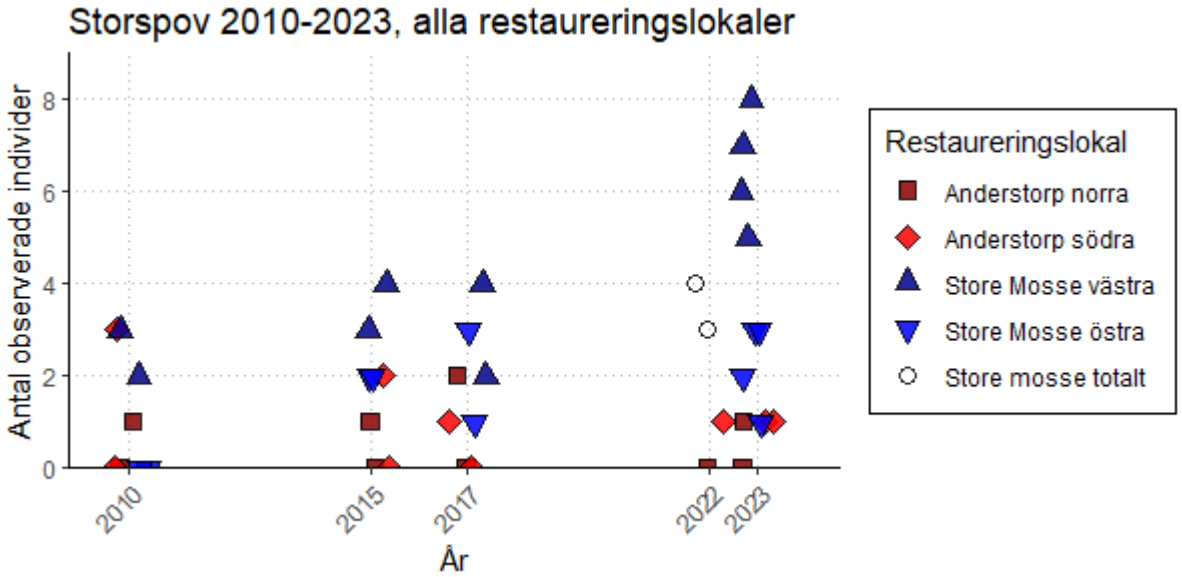
Figur 7: antal observerade enkelbeckasiner i tre av de fyra restaureringsområdena respektive år. 2022 fanns bara det totala antalet på Store Mosse, och redovisas som ”Store Mosse totalt”

På Anderstorp Stormosse norr såg de ut att ha flyttat in i ett tidigare täktområde från ett dikat område där torv ej brutits, medan de hållit sig på ungefär samma plats inne i restaureringsområdet

på Store Mosse väst (se figur B3.4 i bilaga 3). Sett till antal och plats ser det ut som att de återvänder från år till år utan att avsevärt bli fler.

Storspov

På Store Mosse såg antalet storspovar ut att ha ökat efter restaurering, medan det såg mer negativt ut på Anderstorps Stormosse (se figur 8). Storspoven hade återkommit på Store Mosse öst efter restaureringen, och såg ut ha ökat något i det västra området (framförallt 2023). På Anderstorps Stormosse observerades endast enstaka individer, som snarare såg ut att minska.



Figur 8: antal observerade i tre av de fyra restaureringsområdena respektive år. Notera att 2022 fanns bara det totala antalet på Store Mosse, och redovisas som "Store Mosse totalt"

Även spatiellt skiljde utvecklingen mellan mossarna: på Store Mosse fanns storspovar numera inne i hela restaureringsområdena (se figur B3.5 i bilaga 3), medan de som noterats på Anderstorps Stormosse antingen är på avstånd ute på mossen, eller överflygande men inga har varit direkt knutna till restaureringsområdena.

Sammanfattning för restaureringsområdena och mossarna

Anderstorp Stormosse syd och Store Mosse öst låg båda nära skogskanterna och såg generellt fågelfattigare ut än det andra området som både var större och låg längre ut på respektive mosse (figur B3.6, bilaga 3). Två positiva resultat var det stora antalet grönbenor 2023 och storspovens återkomst på Store Mosse öst. Grönbenan fanns inne i restaureringsområdet på Store Mosse redan innan restaurering till skillnad från på Anderstorp Stormosse, men finns numera i alla restaureringsområden. Storspoven såg ut att utvecklas olika på de två mossarna. Ljungpiparna uppvisade lite olika trender på olika lokaler, med ett par toppar enskilda år, men de stannade konsekvent kvar ute på den öppna mossen utanför restaureringsområdena.

I de två restaureringsområdena på Store Mosse var arterna och individerna fler i det västra området, men trenderna var liknande i båda restaureringsområdena. De kunde eventuellt ha räknats som ett område då de ligger intill varandra. Store Mosse väst var det enda området där alla fyra arter återkom i eller intill restaureringsområdet. Det upplevdes som fågelrikt 2023 (efter tre tidigare inventeringsår med få grönbenor och relativt stabila antal för de andra arterna).

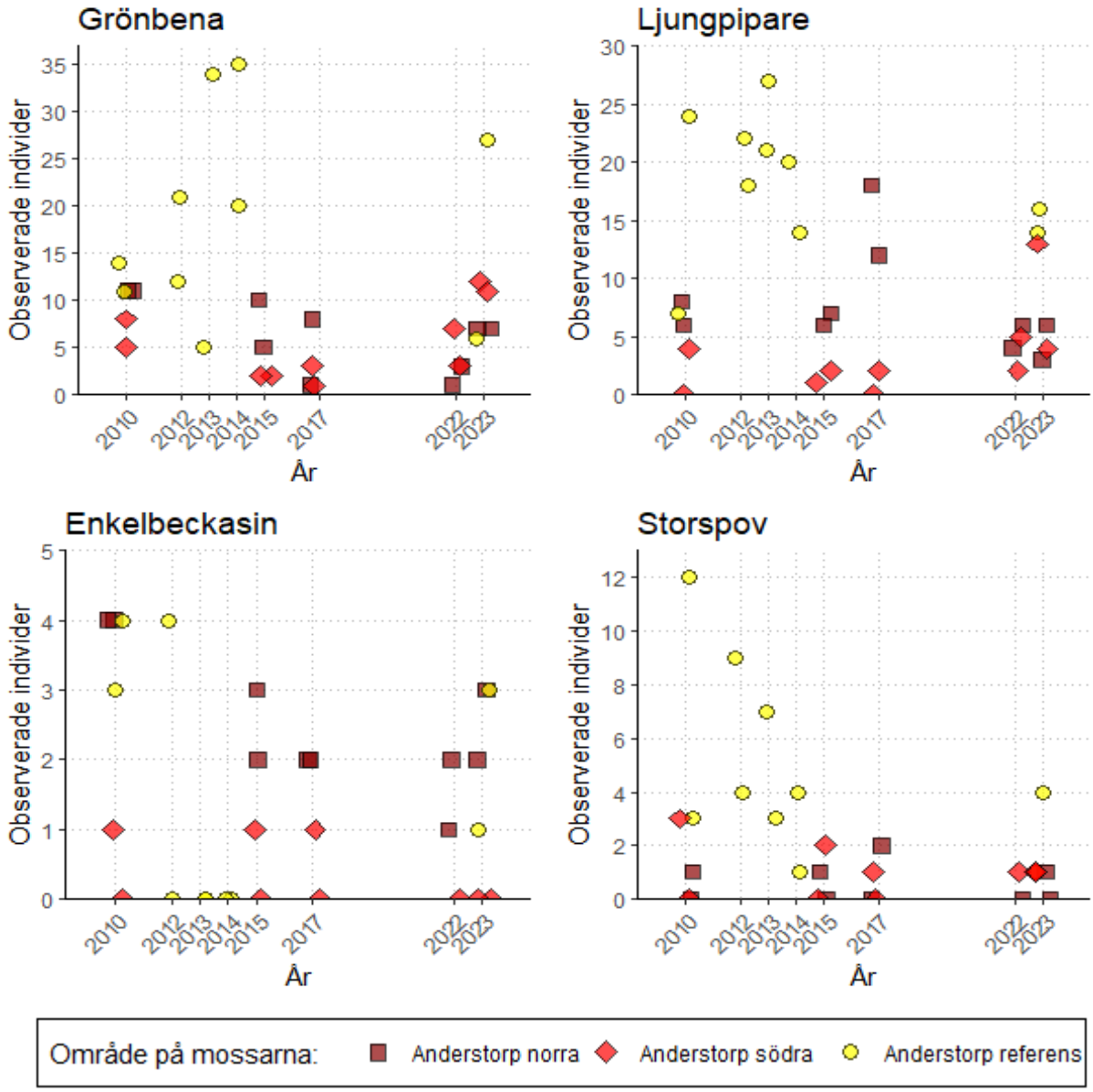
De två restaureringsområdena på Anderstorps Stormosse har mer olika trender. Alla de tre återkommande arterna på Anderstorp Stormosse norr såg ut att minska. I det södra området tenderade grönbena och ljungpipare att öka de senaste åren samtidigt som storspov minskade och enkelbeckasin såg ut att ha försvunnit.

Hypotes 3 och 4: jämförelse med referensområden

Populationstrenderna i referensområdena var huvudsakligen negativa. Antalet observerade individer var dock få, i antingen restaurerings- eller referensområdena, så jag bedömde att det saknades underlag för en kvantitativ jämförelse.

Jämförelse mellan Anderstorp Stormosse norr och syd samt Anderstorp Stormosse referenslinje

Utmed referenslinjen över Anderstorp Stormosse observerades både enkelbeckasin, grönbena, ljungpipare och storspov regelbundet (se gula punkter i figur 9, och B3.7 i bilaga 3). Även småspov och skogssnäppa observerades enstaka år (figur B3.7, bilaga 3). Alla de fyra återkommande arterna såg ut att minska 2023 jämfört med tidigare inventeringar (se figur 9), även om variationen var stor. Grönbenorna såg ut öka utmed referenslinjen 2010-2014, men minskade snarare till 2023.



Figur 9: de fyra arternas utveckling i restaureringsområdena jämfört med referenslinjen på Anderstorp Stormosse. Referenslinjen har svarta punkter, Anderstorp Stormosse norr har mörka punkter och Anderstorp Stormosse syd har ljusa punkter. Notera att data saknas för 2013 och 2014 för enkelbeckasin.

En jämförelse av trenderna i restaureringsområdena med referenslinjens trender visade att minskningarna av flera arter åren efter restaureringarna såg ut att följa en generell minskning på mossen. Positiva undantag var att grönbenor och ljungpipare ökade i det södra restaureringsområdet 2022-2023. Storspoven har minskat kraftigast utmed referenslinjen (figur 9), samtidigt som de som noterades från restaureringsområdena förekom ute på mossen.

Äldre inventeringar på Anderstorp Stormosse

Inventeringar på mossen innan 2010 (bilaga B2.3, samt figur B3.8, bilaga 3) visade en minskning av ljungpipare, även om något fler individer observerades efter 2010 jämfört med 2002 (tabell 4). För grönbenorna landade tre bedömningar i ca 30 par (tabell 4), i jämförelse med över 30 observationer ena inventeringen 2014 och över 25 individer 2023. Enkelbeckasinerna såg ut att minska, medan antalet storspovar varierade i antal de närliggande åren 1981/1985 och 2000/2002 (tabell 4), samt att betydligt fler observerades utmed samma linje 2010 – 2014 än 2002. Detta indikerade sammantaget en minskning av ljungpipare, men var mer oklart för övriga arter.

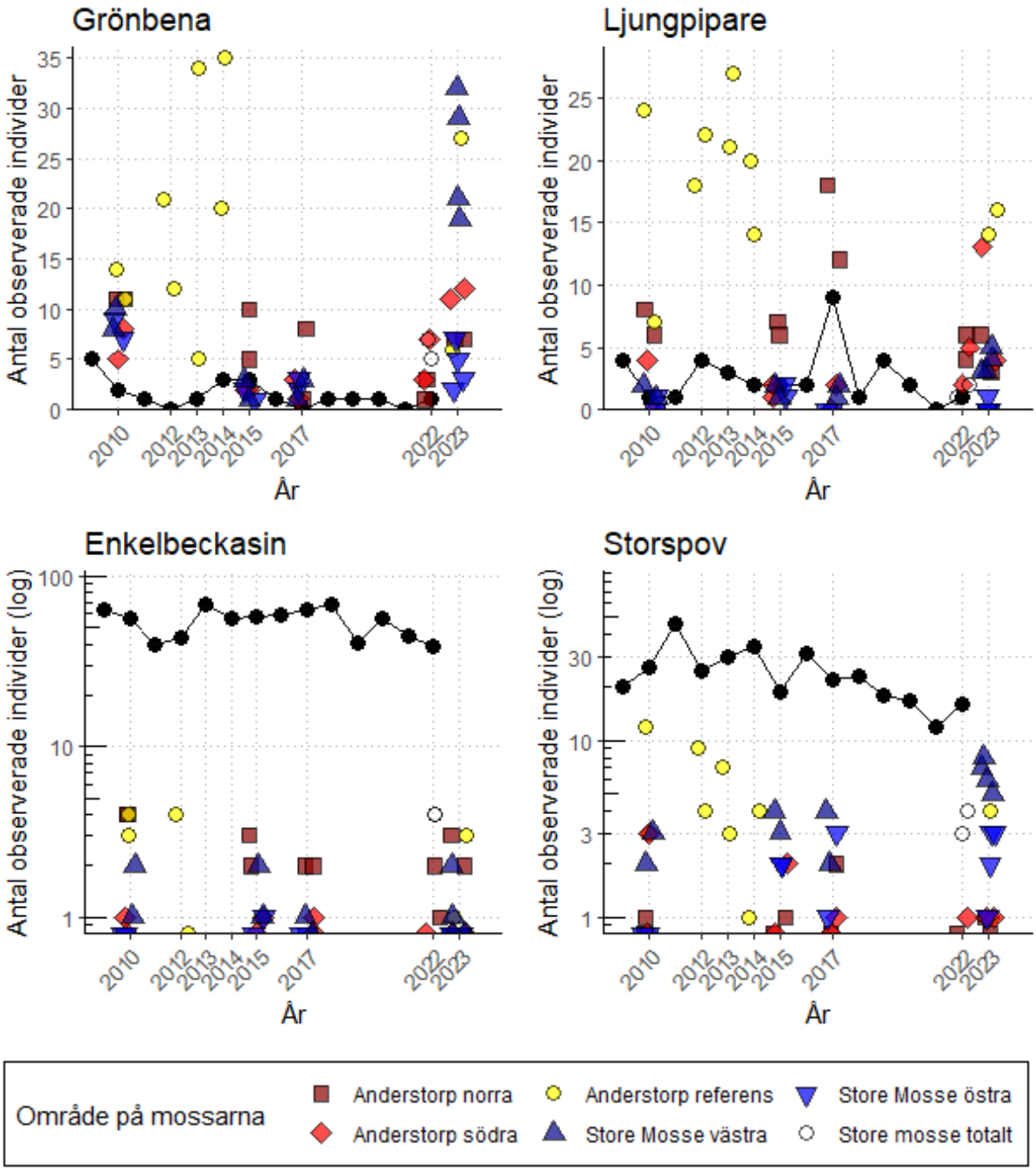
Tabell 4: resultat av de inventeringar som genomförts på Anderstorp Stormosse innan 2010

	Antal observerade individer: medel/median (max)			
Årtal	*1981*	*1985*	*2000*	*2002*
Inventeringstyp	*Linjeinventering hela mossen*	*Linjeinventering 1300 x 900m*	*Förenklad revirkartering*	*Linjeinventering referenslinje*
Art				
Grönbena	32 par	Medel 13 ind. (max 32)	35 revir	28 – 32 revir
Ljungpipare	74 par	Medel 81 ind. (max 135)	30 revir	15 – 18 revir
Enkelbeckasin	10 par	-	4 – 5 revir	> 4 revir
Storspov	6 par	Medel 16 ind. (max 24)	20 revir	1 – 2 revir

Svensk Fågeltaxering i Götaland

Inom Svensk Fågeltaxering inventeras ca 120 rutter årligen i Götaland (SFT, 2023). Fler grönbenor och ljungpipare observerades i studieområdet än på alla SFT:s rutter i Götaland tillsammans, se figur 10 (svarta punkter) och figur B3.9 i bilaga 3. Endast enstaka grönbenor observerats på SFT:s rutter i Götaland, och index för södra Sverige fluktuerade från år till år (se figur B1.2, bilaga 1). Ljungpiparna var också få på SFT:s standardrutter, men med något större antal vissa år som 2017 t ex vilket sammanfaller med stora antal på Anderstorp Stormosse norr (figur 10). De minskade redan innan 2010 och minskningen har fortsatt sedan dess så det handlar om enstaka individer på alla SFT:s standardrutter i Götaland (se figur 10 och B3.9, bilaga 3). Enkelbeckasinerna var vanligare på SFT:s standardrutter än de andra arterna, men även de minskade (se figur 10). Storspovarna är nere under ett 20-tal på SFT:s rutter sedan 2020 (se figur 10 och B3.9, bilaga 3). Även storspoven har minskat drastiskt i Götaland (se figur B1.2, bilaga 1 och figur B3.9, bilaga 3).

Sammantaget är antingen trenden negativ eller populationerna små för alla arterna i Götaland. Trenderna på Anderstorp Stormosse som helhet följde den negativa trenden, med undantag för grönbena och ljungpipare i södra restaureringsområdet de senaste åren, medan det bitvis ser ljusare ut i restaureringsområdena på Store Mosse.



Figur 10: antal observerade individer i på de två mossarna och på SFT:s rutter i Götaland för de fyra fokusarterna år 2010 - 2023. SFT:s alla rutter i Götaland (SFT, 2023) visas som svarta punkter och linje, för övriga se figur. Notera olika y-axlar samt att två y-axlar är logaritmiska.

Övrigt underlag i södra Sverige

Nilssons inventeringar av vadare i Kronobergs län visade på kraftiga populationsminskningar (se tabell B1.1), och att de försvunnit på många lokaler. Hans tidsspann gick längre tillbaka och överlappade med de tidigast inventeringarna på Anderstorps Stormosse. De visar inte när minskningarna skedde, men bekräftade kraftigt minskande bestånd av vadare och mer specifikt i Småländska Höglandets våtmarker (Nilsson, 2018).

Falsterbo fågelstations sträckräkning (se figur B3.10) görs i södra Sverige, men fåglar från stora områden i Skandinavien kan sträcka från Falsterbo. De större nordliga populationerna riskerade att dölja eventuella trender i de mindre delpopulationerna från södra Sverige, så jag bedömde inte att Falsterbos sträckräkning var en bra jämförelse för de två sydliga mossarna. De visade dock

exempelvis grönbenornas variation mellan olika år (mellan 80 och nästan 300 000 grönbenor) och en minskning av storspovar.

Hypotes 5: jämförelse av tidiga och sena inventeringar

För några av arterna skiljde antalet observerade individer mellan den tidiga och sena inventeringsperioden på respektive lokal, men få skillnader mellan perioderna var statistiskt signifikanta.

Grönbenorna var ungefär lika många i båda perioder, utom på Anderstorp Stormosses referenslinje, där var de i medeltal dubbel så många i den tidiga perioden (tabell B3.2, bilaga 3) . De hade därmed den största skillnaden i medelantal mellan tidig och sen inventering (2,4 individer). Antalen varierade dock relativt mycket mellan olika år.

Ljungpipare tenderade att vara något fler i den tidiga perioden på Store Mosse, men var klart fler i den sena perioden på Anderstorp Stormosse (se tabell B3.2 i bilaga 3). Då antalen från båda mossarna lades ihop och det totala medlet jämfördes var det den enda statistiskt signifikanta skillnaden ($p = 0,027$) av alla jämförelser av den tidiga och den sena perioden (se tabell B3.1, bilaga 3).

Enkelbeckasinerna var få och standardavvikelsen ofta stor (tabell B3.2, bilaga 3), speciellt på Anderstorp Stormosses referenslinje. På Anderstorp Stormosse såg de ut att vara något fler i den sena perioden, tvärtom på Store Mosse – men det rör sig återigen om enstaka individer.

Storspovarna tenderade tvärtom att vara fler i den tidiga perioden på Anderstorp Stormosse, men något fler i den sena perioden på Store Mosse väst och ingen skillnad på Store Mosse öst (tabell B3.2, i bilaga 3).

Sammantaget var variationen stor, och de skillnader som syns kom främst på Anderstorp Stormosse, särskilt referenslinjen, samt de höga antalen 2023.

Diskussion

Sammantaget så visade inte resultaten någon entydig ökning av vadare efter restaureringarna och generellt var populationstrenderna mer negativa på Anderstorps Stormosse än på Store Mosse.

Blev de fler?

Populationsutvecklingen varierar mellan olika arter och lokaler, men bara några såg ut att ha ökat efter restaureringarna. Sammantaget visade mina resultat inte någon entydig ökning av vadare, utan bör nyanseras mellan arter och lokaler. Mina studieområden var begränsade och hade så pass små populationer att enstaka individer märks av. Det gör det svårare att avgöra vad som är naturlig variation eller en trend, även om fem inventeringar gjorts på 14 säsonger. SFT och Falsterbos sträckräkning visar också på arternas variation (se figur B 3.9 och B3.10, bilaga 3), t ex ljungpiparens toppar enstaka år och grönbenans variabla (flytt-) beteende. Fortsatta inventeringar vore bra för att bättre kunna särskilja trender och variation.

Grönbenorna ser ut att ha minskat åren efter restaureringarna i tre av fyra restaureringsområden. Det är oklart om det är en effekt av restaureringarna eller slumpmässig årsvariation (t ex pga. väder). Små populationer har högre risk att dö ut (Blomqvist m.fl., 2010), så den lilla och krympande populationen i södra Sverige är sårbar för negativa förändringar enstaka år, även om det är åtgärder som syftar till en långsiktig förbättring. Därför bör det undersökas om liknande minskningar har observerats efter andra restaureringar för att se om det verkar finnas ett samband, och om åtgärderna kan anpassas till dem.

Stora mossar är generellt viktiga lokaler för vadare (se bilaga 1). Anderstorps Stormosse beskrivs som en viktig lokal pga. dess storlek (för storspov), dess mosaik av miljöer (för grönbena) och stora, öppna rismosseområden (för ljungpipare) samt närhet till jordbruksmark för födosök (Blank m.fl., 2000). Mycket av detta stämmer även på Store Mosse. Grönbena och ljungpipare är

ovanliga i södra Sverige och populationerna på dessa stora mossar är värdefulla (Blank m.fl., 2000). Därför är en negativ utveckling på en så stor mosse som Anderstorp Stormosse oroande och bör följas i fortsättningen. På Store Mosse är trenderna på hela mossen okända, eftersom det bara finns tidsserier från restaureringsområdena. Det bör därför övervägas att följa antalen även där, vilket dock ska vägas mot inventeringars störning och resursåtgång.

Storspoven ser ut att ha ökat efter restaureringarna på Store Mosse, men inte alls återkommit i restaureringsområdena på Anderstorp Stormosse. Det krävs en tillräckligt stor population i ett ursprungsområde (en *source population*) för att kunna återkolonisera områden (Nilsson, 1985). På Store Mosse verkar det finnas en population ute på mossen som är tillräcklig för att sprida sig ut i de restaurerade områdena när habitatet förbättrats där. På Anderstorp Stormosse verkar istället storspovarna minskat kraftigt på hela mossen mellan 2012 och 2014, och de har inte återkommit i restaureringsområdena. Skillnaden i effekt av restaureringen kan i det fallet bero på populationstrenderna på respektive mosse snarare än på själva restaureringen.

Artsammansättningen har inte ändrats mycket efter restaureringen (se tabell 2), med undantag för skogssnäppans minskning (som var väntad då den är knuten till skog) och storspovens återkomst på Store Mosse öst efter restaureringarna. Detta är i linje med exempelvis Alsilas m.fl. studie som visade att artsammansättningen kan förbli annorlunda i restaurerade områden jämfört med orörda mossar många år efter restaurering (Alsila m.fl. 2021, s. 6). De pekar på hur viktiga orörda mossar är för att alla arter ska finnas kvar och kunna återta restaurerade områden – och därmed att det är viktigt att skydda orörda mossar från exploatering (Alsila m.fl., 2021; Mattsson, 2023, muntligt).

Även skillnaden mellan inventeringarna i den tidiga och sena perioden undersöktes. Inventeringsperioderna är valda för att passa alla fågelarter och jag har använt samma som tidigare år för jämförbarhetens skull. Mitt arbete var dock avgränsat till vadare och då hade egentligen andra perioder varit bättre (Svensson, 1982). Enligt bilaga 1 borde grönbena och ljungpipare flytta under den första perioden. På Anderstorp Stormosses referenslinje var det betydligt fler grönbenor i den tidiga perioden än i den sena, vilket skulle kunna bero på att mossen används som rastlokal. Det skulle också kunna bero på att flera avbrutit häckningen, men då borde samma tendenser ses i alla inventeringsområdena vilket inte är fallet. Ljungpiparna var istället fler i den senare perioden, vilket kan bero på att de häckar något senare (från början av juni, se bilaga 1). Enkelbeckasinerna är få och det syns ingen tydlig skillnad, de flyttar också tidigare än inventeringarna (se bilaga 1) och borde därmed vara stationära båda perioderna. Även storspoven bör ha flyttat klart innan inventeringarna började (se bilaga 1).

Har de flyttat på sig?

Platserna där de olika arterna observerades stämmer med deras habitatpreferenser (se bilaga 1). Grönbenorna observerades främst i blöta partier med enstaka träd eller torrakor att sitta i inom restaureringsområdena. Även storspoven och enkelbeckasinen trivs i blöta delar av restaureringsområdena, den ena är stor nog att se över tuvorna och den andra är beroende av mjuk torvjord för födosök (se bilaga 1). Däremot har ljungpipare enbart observerats ute på orörd mosse med ljungtuvor. De vill ha tuvig men lättframkomlig mark (se bilaga 1), och restaureringsområdena var antingen blöta med tuvull och starr, eller torra, fulla med röjd sly och svårframkomliga (se bilder i bilaga 1.3). Om det är praktiskt genomförbart vore intressant att testa att forsla bort röjd sly från torrare områden med ljungpipare i närheten och se om det kan underlätta för dem att sprida sig in i restaureringsområdena. Det också vore intressant att gå igenom t ex Alsilas m.fl. underlag (Alsila m.fl., 2021), och se om t ex ljungpiparen är en av de arter som gör att artsammansättningen förblir annorlunda i restaurerade områden jämfört med orörd mosse.

Alsila m.fl. nämner också att lokala variationer exempelvis i vattennivåer påverkar var på mossarna fåglarna förekommer (Alsila m.fl., 2021). Exempelvis grönbenan är både rörlig och

beroende av blöta marker (se bilaga 1). 2023 var en torr vår men restaureringsområdena förblev blöta under alla inventeringar (se bilder i bilaga 1.3), och på Anderstorp Stormosse koncentrerades grönbenorna runt blöta torvgravar vid den sena inventeringen jämfört med den första. På motsvarande sätt skulle vätan kunna förklara de stora antalen i Store Mosses restaureringsområden den torra våren 2023. Även storspovar trivs i blöta områden, och ser också ut att öka något i restaureringsområdena på Store Mosse 2023. Detta kan både visa på vikten av att återväta mossar för de arter som är knutna till blöta mossar och att blöta, öppna restaureringsområden kan ge ett kompletterade blött habitat som kanske stöttar en större population genom ett torrår än de som regelbundet häckar där. Det vore intressant att undersöka detta, exempelvis genom att följa populationerna på hela mossarna över tid.

Före restaureringarna identifierades igenväxning i dikade områden som ett hot mot arter knutna till mossar (Blank m.fl., 2000) och vadare missgynnas av skog (Littlewood m.fl., 2019, Wilson m.fl., 2014). Detta bekräftas av att (nästan) inga vadare (utom skogssnäppan) har observerats vid de skogsnära torvgravarna på Anderstorp Stormosse syd eller utmed trädridåerna i den västra delen av Anderstorp Stormosse norr (se figur B1.3, bilaga 1), inte ens den torra våren 2023. Flera arter har dock ”återerövrat” öppna restaurerade områden. Vintern 2022/2023 röjdes sly som vuxit upp i restaureringsområdena, vilket kan ha möjliggjort att fler vadare sökte sig dit 2023 jämfört med tidigare år. Sammantaget visar även mina resultat på vikten av att motverka igenväxning för att vadarna ska ha kvar sitt habitat, och en dubbelt positiv effekt av att röjning tillåter dem att använda de blötare områdena. Med tanke på den negativa regionala trenden behövs det troligen mer restaureringar för att återställa tillräckligt mycket habitat för livskraftiga regionala populationer. Dock ökar inte antalen entydigt, även då vadarna spritt sig in i restaurerade områden. Det tyder på att andra faktorer begränsar populationstrenderna.

Kan något mer göras?

Jordbruksmarkerna väster om Anderstorp Stormosse har varit viktiga för storspov (Blank m.fl., 2000) och även ljungpipare sågs födosöka där 2023 (egen observation). För de arter som använder båda habitat kan ett intensivt jordbruk påverka populationer på mossar negativt (Dale och Hardeng, 2016). I så fall skulle omvänt en ökad hänsyn i jordbruket kunna hjälpa populationerna på mossarna, och det finns exempel på avtal om sådana åtgärder (Henderson, 2002) som kunde övervägas här.

Riksväg 27 kan utgöra en ny barriär mellan jordbruksmarker och Anderstorps Stormosse sedan den drogs om (Blank m.fl., 2000). Minskningen av storspov 2012-2014 sammanfaller med vägbygget, och med restaureringarna, men kopplades inte till någon enskild orsak i inventeringsrapporterna de åren (Götbrink, 2014). Både den södra änden av Anderstorp Stormosse och Store Mosse öst är så bullerstörda att det bitvis var svårt att höra fåglar (egen observation), och de ser också ut att vara fågelfattigare än tystare områden längre från infrastruktur (se figur B3.3, B3.4). Det vore både intressant att återkomma till resultaten för hela Anderstorp Stormosse och att undersöka effekten av störningar från tex infrastruktur på hela mossen och försöka undvika ytterligare försämringar.

Vadarpopulationer begränsas ofta av predation, framförallt på ägg och ungar. Haddad m.fl. fann att predationen både ökade och varierade mer på mossar med torvtäkt än på orörda mossar, speciellt om det fanns jordbruksmark i närheten (Haddad m.fl., 2000). De restaureringsområden jag undersökt orsakades av täktverksamhet, och det finns jordbruksmark nära båda. Både räv, rov-, kråk- och måsfåglar har observerats i restaureringsområdena, och torra torvplintar hade gott om spår (tassavtryck och avföring) från räv och upptrampade stigar. Observationerna stämmer med Haddads m.fl. studie, och predation har även lyfts av tidigare inventerare, med farhågan att när en räv väl hittar ut bland markhäckande vadare kan den orsaka stor skada (Mattsson, 2023, muntligt). Detta stämmer också med att Haddad såg stora variationer mellan åren (Haddad m.fl., 2000). Även rovfåglar som röd glada och brun kärrhök har ökat generellt i området och

bedömdes kunna påverka vadarnas häckning negativt (Mattsson, 2022a). Dessutom verkar ljungpipare och enkelbeckasiner återvända till samma revir men inte öka i antal vilket skulle kunna bero på predation på ägg och ungar. Det kunder därför vara intressant att undersöka åtgärder för att minska bopredation, t ex skydd av bon, minska framkomlighet för räv mm.

Slutligen påverkas vadarna av alla områden de besöker under året, och om populationen begränsas av orsaker på helt andra platser (exempelvis jakt i övervintringsområden) så kan inte lokala åtgärder i Småland lösa det. Däremot kan restaurering av häckningshabitat ge dem bättre förutsättningar att klara andra hot (Alsila m.fl., 2021), viket på sikt kan gynna även den lokala populationen.

Vilka förväntningar var rimliga?

Vadares utveckling i restaureringsområdena måste ses i ett större sammanhang, då vadarna påverkas av hela sin årscykel och de sydsvenska populationerna minskar. Minskningen för alla arter är tydlig i SFT:s data (se figur B 1.2). Nilssons inventeringar (Nilsson, 2018) och bitvis tidigare studier på Anderstorp Stormosse (Larsson, Larsson, 1985; Blank m.fl., 2000) visar att minskningen pågick redan innan 2010, vilket troligen var ett skäl till restaureringen och att grönbena och ljungpipare var målarter. Mot bakgrund av den negativa regionala utvecklingen tyder alla mindre negativa trender (alltså även om antalen inte tydligt ökar) på en positiv effekt av restaureringarna även om jag inte jämfört dem kvantitativt.

Åtgärder på en lokal kan också motverkas genom utflyttning till sämre habitat i närheten som fungerar som *sink*-populationer (Baillie m.fl., 2000). Enligt Nilsson (2018) märks förändringar först i sämre (marginella) habitat, och först senare i de bra habitaten, dvs. effekten kan först märkas i ett annat område än orsaken. Det talar också för att mossarna och effekten i restaureringsområdena måste ses i ett större sammanhang, och att det krävs åtgärder i ett betydligt större område än mossarna för att bevara livskraftiga populationer och arterna i södra Sverige.

Alsila m.fl. (2021) studerade populationstrender för fåglar efter restaureringar på mossar 2011-2018. De fann att generalister minskade efter restaurering, men att mosse-specialister inte återkom i restaureringsområdena som förväntat (Alsila m.fl., 2021). Deras resultat visar att det kan ta betydligt längre tid, om det ens går, att få specialiserade arter att återvända och därmed återställa artsammansättningen i tidigare påverkade områden (Alsila m.fl., 2021). Detta skulle i så fall också innebära att det fortfarande är tidigt att utvärdera effekten på mosse-specialiserade arter. Sett i det ljuset är det extra positivt att grönbenan återvänt in i restaureringsområdena på Anderstorp Stormosse och storspoven på Store Mosse öst. Det innebär också att ju förr åtgärder görs desto bättre (Alsila m.fl., 2021) eftersom effekten kan dröja och vadarna behöver åtgärder snarast. Det är också viktigt att fortsätta övervaka populationerna, både för utvärdering och eftersom de minskar regionalt.

Metoddiskussion

Val av inventeringsmetod

Linjetaxering passar denna typ av undersökning (Gregory m.fl., 2004) och jag genomförde mina inventeringar så likt de tidigare som möjligt för maximal jämförbarhet.

Det är fortsatt viktigt att följa läget pga. vadarnas kraftiga minskningar, men gående inventerare stör också fåglarna (Götmark, 1989) vilket kan påverka vadare negativt tex genom bopredation om föräldrarna skrämts upp (Götmark, 1989) eller om en ljungpipares ruvning avbryts (Cramp och Simmons, 1983). All fortsatt gående inventering ska därför bedömas ge större nytta än potentiell skada. Det gäller även annat fältarbete på mossen under häckningsperioden. Möjlighet till andra inventeringsmetoder som fungerar för vadare bör undersökas.

Referensområden

Valet av referensområden, i syfte att kunna särskilja effekten av restaureringarna från bakgrundstrender, begränsades av tillgång till tidigare inventerade områden på mossarna men några bra referensmaterial hittades. Inventeringar av referenslinjen på Anderstorp Stormosse (figur 4) gav historiken innan 2010 och möjliggjorde jämförelser med båda restaureringsområdena där, eftersom det fanns inventeringar fr o m 2010. Dock inventerades referenslinjen och restaureringsområdena olika år och inventeringarna på referenslinjen skevt fördelade mellan 2010 och 2023 (figur 9), så 2023 riskerar att få oproportionerligt stor inverkan vid trendbedömningar. Jag har heller inte underlag för att avgöra ifall motsatta trender i olika delar kan bero på att fåglar flyttar runt på mossen snarare än populationstrender. Referenslinjen korsar också restaureringsområdet 'Anderstorp Stormosse norr' med risk för dubbelräkning, särskilt för enkelbeckasin som är fåtaliga och en eller två förekom där linjerna korsades. Referenslinjen täcker emellertid in mossens hela längd, och bör ge ett bra jämförelsematerial till restaureringarna. Det vore bra att fortsätta inventera även referenslinjen, återigen för att följa utvecklingen på hela mossen.

Inventeringarna på olika delar av mossen innan 2010 (tabell 4) tyder på att ljungpiparen kan ha minskat sedan 1980-talet, vilket ger ytterligare skäl till uppföljning och ytterligare åtgärder. Då de historiska inventeringarna har genomförts med olika metodik så behövs en djupare analys för att jämföra resultaten (om det ens då är lämpligt). Inventeringarna har utförts på olika delar av mossen, så de kanske snarare ger information om var olika arter förekommer än totalantalen.

På Store Mosse är det svårare att särskilja restaureringseffekter eftersom jag inte hittat några referensinventeringar ute på mossen. Det vore intressant med data för fågelpopulationerna där också, bland annat för att upptäcka negativ utveckling i tid speciellt med tanke på de negativa trenderna både regionalt och på Anderstorps Stormosse.

I södra Sverige bedömde jag att SFT:s standardrutter med en standardiserad inventeringsmetod (linjetaxering) gav ett bra jämförelsematerial för restaureringsområdena i linje med Naturvårdsverket (2016). SFT täcker in många olika habitattyper där mina fokusarter förekommer vilket kan minska jämförbarheten. Begränsningen var dock främst de låga individantalen i restaureringsområdena och i SFT:s material, och pga. det bedömde jag att det inte var meningsfullt med statistiska tester utan gjorde en grafisk jämförelse. Övriga material, t ex sträckfågelräkning på Falsterbo och Nilssons (2018) analys av samma arter i närområdet användes inte för kvantitativ analys utan bidrog till att bekräfta bakgrundsutvecklingen, speciellt Nilssons resultat från 2015-2018 som är inom ramarna för min studieperioden

Sammantaget jag bedömde att de gav en tillräckligt bra bild av bakgrundstrenden att jämföra restaureringsområdena med, och jag har försökt göra det på en relevant nivå.

Genomförande och utvärdering av inventeringar

Det var bitvis svårt att räkna fåglar då flera sjöng nära varandra samtidigt. Det var också svårt att utvärdera materialet utan tidigare erfarenhet, då det bygger mycket på bedömningar (Mattsson, 2023, muntligt). Detta påverkar resultaten, men jag bedömer att resultaten ändå står sig i stort. Inventeringarna har gjorts av olika personer vilket ger en viss variation, t ex kan avståndsbedömning skilja (Gregory m.fl., 2004) vilket kan förklara små spatiella förändringar (t ex olika avståndsuppskattningar för ljungpipare), som inte ska övertolkas.

Jag har inte tidigare erfarenhet av inventeringar, vilket är en mer avgörande skillnad. Därför avgränsades inventeringarna 2023 till enbart vadare (och predatorer). De tog längre tid och speciellt de första avslutades så sent att fåglarna hann tystna under förmiddagen, vilket kan ha lett till att antalen underskattades. Det gäller framförallt på Anderstorp Stormosse där sträckorna var längst. Dock noterades fler fåglar 2023 än tidigare år i flera restaureringsområden, så om jag underskattade antalen så kan den verkliga skillnaden vara större. Intrycket 2023 var relativt fågelrika områden, speciellt på Store Mosse, jämfört med tidigare inventeringsresultat. Därför

bedömer jag ändå att det finns faktiska skillnader från tidigare år för några arter, men är försiktig med att dra slutsatser om exakta tal med tanke på felkällorna.

Val av grafisk analys istället för statistisk analys

Enligt Henderson kan populationstrender exempelvis testas genom teckentest eller *Kendall rank order test* (Henderson, 2021). För att vara väl underbyggda kräver dock statistiska trendanalyser troligen i storleksordningen $n = 100$ (Henderson, 2021). Sannolikheten att upptäcka en trend ökar med starkare trend, mindre populationsvariation och längre tidsserier (White, 2019). Mitt resultat visar både olika och varierande trender (t ex att en population först minskat och sedan ökat) och stor variation. Enligt Whites studie krävdes i medeltal runt 16 år (ofta mer) för att ha 80% sannolikhet att upptäcka en populationstrend (White, 2019). Det krävs framförallt långa tidsserier för att kvantifiera trender, men det kan gå fortare att få en uppfattning om ifall en population ökar eller minskar (Wauchope m.fl., 2019). Alltför korta tidsserier kan ge missvisande resultat (White, 2019) och det är mer sannolikt att missa en minskning än en ökning (Wauchope m.fl., 2019).

Utifrån detta valde jag en enklare grafisk analys snarare än statistiska tester, som riskerar att bli missvisande på grund av begränsat underlag. Enligt Bibby så räcker dessutom ofta relativt enkla metoder för att ge underlag för praktisk naturvård/bevarandearbete (Bibby, 2004) och White varnar för att det kan vara för sent när trenden väl upptäcks ifall man behöver långa tidsserier (White, 2019) – så jag valde en enklare metod som ändå bör ge en tillräcklig bild av utvecklingen för att kunna diskutera restaureringen och eventuellt fortsatt arbete.

Slutsats

I restaureringsområdena på de två mossarna förekom åtta vadararter, varav grönbena, ljungpipare, enkelbeckasin och storspov var återkommande i minst ett restaureringsområde. Alla arterna minskar i södra Sverige, och det finns tecken på minskningar även på Anderstorps Stormosse som helhet. De två stora mossarna är viktiga lokaler för vadararterna, så minskningar här är extra oroande. Det fanns även några positiva undantag exempelvis i Anderstorps Stormosses södra restaureringsområde.

Storspoven har återkommit i det östra restaureringsområdet på Store Moss. Restaureringarna har troligen öppnat upp nya områden inom lokalerna på Anderstorp Stormosse för grönbenan och enkelbeckasinen, och de kan möjligen varit viktiga för grönbenan ett torrår som 2023. Ljungpiparen har stannat i orörda områden, troligen pga. sina habitatkrav. Vadarna kan dock begränsas av andra faktorer, exempelvis predation. Predationsrisken ökar nära torvtäkter och jordbruksmark och predatorer (fåglar och räv) fanns i områdena och påverkar troligen vadarna där. De kan även påverkas negativt av intensivare jordbruk och andra störningar i närheten.

I ett större sammanhang tar det tid innan artsammansättningen återställs på påverkade och restaurerade mossar, om det ens går. Därför brådskar åtgärder då vadarna minskar och kvarvarande orörda mossar bör lämnas ifred. Vadarna är illa ute i södra Sverige, och svårigheten att uppnå positiva restaureringsresultat ens på de största mossarna visar på ett stort behov av förändring om vi ska få ha kvar vadarna.

Fortsatta studier och rekommendationer

Jag vill föreslå att överväga följande åtgärder.

I restaureringsområdena:

- Fortsätta hålla efter sly och motverka igenväxning
- Testa att forsla ut röjd sly i områden med orörd markvegetation (tex de som dikats men där torv inte brutits) nära ljungpiparrevir
- Undersöka möjlighet och tillvägagångssätt för att motverka bopredation

- Minimera störningar från människor ute på mossarna, både vid inventeringar och andra (besökare, forskare) samt ge information om fåglarna till personer som måste ut (t ex forskare)

I omgivningarna:

- Undersöka möjlighet att främja ”vadarvänliga” metoder i jordbruk nära mossarna
- Fortsatt restaurering av mossar för att öka mängden habitat på landskapsnivå
- Skydda mossar eller delar av mossar som är orörda, för att hindra icke reversibel förlust av habitat

Följande vore intressant att studera vidare (bland mycket annat):

- Fortsätta inventera restaureringsområdena samt att följa utvecklingen för vadarpopulationerna på hela mossarna, för att få mer underlag om trender, habitatval, spatiella förändringar mm. och speciellt om fler åtgärder genomförs
- Analysera alla resultat från Anderstorp Stormosse för att försöka hitta förklaringar till och åtgärder mot populationsminskningar
- Undersöka om det är ett återkommande mönster att grönbenor kan minska efter restaurering, för se om det kan motverkas
- Studera Alsilas m.fl. (2021) underlag vidare för att se vilka arter som inte återvänder snabbt till nyrestaurerade områden

Referenser

Litteratur

Amano. T., Székely, T., Sandel, B., Nagy, S., Mundkur, T., Langendoen, T., Blanco, D., Soykan, C.U., Sutherland, W.J (2018): *Successful conservation of global waterbird populations depends on effective governance*, Letter in Nature, vol. 553, s. 199-202

Andren, H., Angelstam, P. (1988): *Elevated Predation Rates as an Edge Effect in Habitat Islands: Experimental Evidence*, Ecology, vol. 69, No. 2, s. 544-547

Alsila, T., Elo, M., Hakkari, T., Kotiaho, J.S. (2021): *Effects of habitat restoration on peatland bird communities*, Restoration Ecology, vol. 29, 9 sid.

Baillie, S.R., Sutherland, W.J, Freeman, S.N., Gregory, R.D., Paradis, E. (2000): *Consequences of Large-Scale Processes for the Conservation of Bird Populations*, Journal of Applied Ecology, vol. 37, s. 88 - 102

Bibby, C. J. (2004): Bird diversity survey methods, i Bird Ecology and Conservation, Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. (red.), Oxford University Press, Biddles Ltd., s. 1 – 16,

Blank, H. (2004): *Fågellivet på skyddade myrmarker i Jönköpings län*, Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2004:42

Blomqvist, D., Pauliny, A., Larsson, M., Flodin, L.-Å. (2010): *Trapped in the extinction vortex? Strong genetic effects in a declining vertebrate population*, BMC Evolutionary Biology, vol. 10, 9 sid.

Boström, U. (1985): Går vadarna åt skogen i dikarnas spår?, i Våtmarkerna och fågelfaunan, Vår fågelvärld Supplement No. 10, Sjöberg, K. (red), Sveriges Ornitologiska förening, Stockholm, s. 19-22

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (eds.). 1983. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol III. Oxford University Press.

Dale, S., Hardeng, G. (2016): *Changes in the breeding bird communities on mires and in surrounding forests in southeastern Norway during a 40-year period (1976–2015)*, Ornis Norvegica (2016), vol. 39, s. 11–24

European Environment Agency, EEA (2020): State of the nature in the EU - Results from reporting under the nature directives 2013-2018, Publications Office of the European Union, Luxembourg

Fraxeidas, S., Lindén, A., Meller, K., Lindström, Å., Keišs, O., Kålås, J.A., Husby, M., Leivits, A., Leivits, M., Aleksi Lehikoinen A. (2017): *Substantial decline of Northern European peatland bird populations: Consequences of drainage*, Biological Conservation, vol. 214, s. 223 - 232

Gregory, R.D:, Gibbons, D.W., Donald, P.F (2004): Bird census and survey techniques, in Bird Ecology and Conservation, Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. (red.), Oxford University Press, Biddles Ltd., s. 17-55

Götmark, F. (1989): Effekter av friluftsliv på fågelfaunan – En kunskapsöversikt, Rapport 3682, Naturvårdsverket, Solna.

Götmark, F. (1992). The Effects of Investigator Disturbance on Nesting Birds, i Current Ornithology, Power, D.M. (red). Current Ornithology, vol 9. Springer, Boston, MA.

Haddad, S., Desrochers, A., Savard, J.-P.L. (2000): *Artificial nest predation in bogs: Does peat harvest increase risk?*, Écoscience, vol. 7, s. 32-37

Hallingbäck, T., Götmark, F., Uddén, J., Åhlund, M. (1983): *Skyddsvärda myrar i Göteborgs och Bohus län, Naturinventeringar i Göteborgs och Bohus län*, Länsstyrelsen, 1983:4

Henderson, I.G., Wilson, A.M., Steele, D., Vickery, J.A. (2002) *Population estimates, trends and habitat associations of breeding Lapwing Vanellus vanellus, Curlew Numenius arquata and Snipe Gallinago gallinago in Northern Ireland in 1999*, Bird Study, vol. 49, s. 17-25

Henderson, P.A (2021): Techniques for the Study of Long-Term Dynamics: Analyzing Time Series, in Southwood's Ecological Methods. Fifth Edition. Oxford University Press

Leivits, A., Leivits, M., (2016): *Using density surface modelling for estimating abundance of breeding birds of heterogenous mire habitats: a case study in Estonia*, Bird Numbers 2016, 20th Conference of the EBCC, poster

Lindström, Å , Green, M, Husby, M., Kålås, J.A., Lehikoinen, A. & Stjernman, M. (2019): *Population trends of waders on their boreal and arctic breeding grounds in northern Europe* ' , Wader Study, vol. 126, s. 200-216

Littlewood, N.A., Mason, T.H.E., Hughes, M., Jaques, R., Whittingham, M.J., Willis, S.G. (2019): *The influence of different aspects of grouse moorland management on nontarget bird assemblages, Ecology and Evolution*, vol. 9, s. 11089–11101

Länsstyrelsen i Jönköpings län (2009): *Bildande av naturreservatet Anderstorps Stormosse i Gislaveds och Gnosjö kommuner*, Länsstyrelsen i Jönköpings län, d.nr 511-14618-04

Löfroth, M., Gunnarsson, U. (2009): Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar, Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige, Naturvårdsverket, CM Gruppen AB, Bromma

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D., i samarbete med Grant, P. J. (1999) Fågelguiden - Europas och Medelhavets fåglar i fält, Albert Bonniers Förlag, Stockholm.

Naturvårdsverket (2015): *Skötselplan för Store Mosse nationalpark*, Naturvårdsverket, Arkitektkopia AB, Bromma

Naturvårdsverket (2016): *Fåglar: Linjetaxering samt kombinerad punkt- och linjetaxering*, Version 1:0 daterad 2016-03-21

Nilsson, L. (1985): Erfarenheter av sjörestaureringsförsök: Kävsjön och Laduviken, i Våtmarkerna och fågelfaunan, Vår fågelvärld Supplement No. 10, Sjöberg, K. (red), Sveriges Ornitologiska förening, Stockholm, s. 19-22

Nilsson, S.G. (2018): *Kraftig minskning av vadare i inre Götaland de senaste 50 åren*, Ornis Svecia, vol. 28, s. 69–73

Ottosson, U., Ottvall, R., Elmberg, J., Green, M., Gustafsson, R., Haas, F., Holmqvist, N., Lindstöm, Å., Nilsson, L., Svensson, M., Svensson, S., Tjernberg, M (2012): Fåglarna i Sverige – antal och förekomst, Sveriges Ornitologiska Förening, Halmstad

Pearce-Higgins, J.W., Grant, M.C. (2006): *Relationships between bird abundance and the composition and structure of moorland vegetation*, Bird Study, vol. 53, s. 112-125

Pulliainen, E., Saari, L. (1991): *Breeding biology of the Wood Sandpiper Tringa glareola in eastern Finnish Lapland*, Ornis Fennica, vol.68, s. 127-128

Roodbergen, M., van der Werf, B., Hötker, H. (2012): *Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis*, Journal of Ornithology, vol. 153, s. 53–74

Rova, J., Paulsson, K (2015): *Restaurering av en värdefull naturtyp – Myren Erfarenheter från projektet Life to ad(d)mire*, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Snow, D.W., Perrins, C.M., Gillmor, R., Hillcoat, B., Roselaar, C.S., Vincent, D., Wallace, D.I.M., Wilson, M.G (1998): The Birds of the Palearctic – Concise Edition, Volume 1 Non-Passerines, Oxford University Press, Oxford, UK, (printed in China)

Sutherland, W.J., Green, R.E (2004): Habitat assessment, in Bird Ecology and Conservation, Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. (red.), Oxford University Press, Biddles Ltd., s. 251 – 268

Svensson, S.G. (1982): *Seasonal Changes in Census Efficiency of Birds at Marshes and Fen Mires in Southern Sweden*, Holarctic Ecology, vol. 5, s. 55-60

Wahlberg, T (1993): Kunskapen om fåglar – Alla häckande arter i Sverige, Bokförlaget EKO, AB Reuter Press, Laholm

Wauchope, H.S., Amano, T., Sutherland, W.J., Johnston, A. (2019): *When can we trust population trends? A method for quantifying the effects of sampling interval and duration*, Methods in Ecology and Evolution, vol. 10, s. 2067–2078.

White, E.R. (2019): *Minimum Time Required to Detect Population Trends: The Need for Long-Term Monitoring Programs*, BioScience vol. 69, s. 40–46

Wilson, J.D., Anderson, R., Bailey, S., Chetcuti, J., Cowie, N.R., Hancock, M.H., Quine, C.P., Russell, N., Stephen, L., Thompson, D.B.A. (2014): *Modelling edge effects of mature forest plantations on peatland waders informs landscape-scale conservation*, Journal of Applied Ecology 2014, vol 51, s. 204–213

Wittingham, M.J., Percival, S.M., Brown, A. F (2001): *Habitat selection by golden plover Pluvialis apricaria chicks*, Basic and Applied Ecolologu, vol. 2, s. 177–191

Yalden, D.W:, Yalden, P.E. (1989): *The sensitivity of breeding Golden Plovers Pluvialis apricaria to human intruders*, Bird Study vol. 36, s. 49-55

Yalden, D.W., Pearce-Higgins J.W. (1997)**:** *Density-dependence and winter weather as factors affecting the size of a population of Golden Plovers Pluvialis apricaria*, Bird Study, vol. 44, **s.** 227-234

Inventeringar och sammanställningar

Observera att dessa är ordnade efter område och årtal.

Anderstorps Stormosse restaureringsområde

Gustafsson, H (2010a): *Fågelinventering av Anderstorps Stormosse, norra*, år 2010, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 511-2412-2010

Gustafsson, H (2010b): *Fågelinventering av Anderstorps Stormosse, södra, år 2010*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 511-2412-2010

Gustafsson, H (2015a): *Fågelinventering av Anderstorps Stormosse, norra, år 2015*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 512-1047-2015

Gustafsson, H (2015b): *Fågelinventering av Anderstorps Stormosse, södra, år 2015*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 512-1047-2015

Gustafsson, H (2015c): *Förändring av fågellivet på restaurerade våtmarksytor inom Anderstorps Stormosse, mellan åren 2010-2015*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 512-8928-2015

Mattsson, J. (2022a): *Inventeringsrapport Anderstorps Stormosse nationalpark, 2022*, Kråkfot Natur AB

Molander, O., Mattson, T. (2017a): fältanteckningar och kartor från inventering Anderstorps Stormosse nationalpark, norra och södra, 20170427 och 20170529

Anderstorp Stormosse övrigt

Blank, H., Lind, B., Ingvarsson, M. (2000): *Fågelinventering på Anderstorps store mosse*, Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 00:43

Götbrink, E. (2010): *Redovisning av myrfågelinventering Anderstorp Stormosse*, ej daterat utkast från Länsstyrelsen.

Götbrink, E. (2012): *Fågelinventering Anderstorp Stormosse 2012*, Kråkfot natur & kommunikation

Götbrink, E. (2013): *Fågelinventering på Anderstorp Stormosse 2013*, Kråkfot natur & kommunikation

Götbrink, E. (2014): *Fågelinventering på Anderstorp Stormosse 2012-2014 i samband med omdragning av väg 27*, Kråkfot natur & kommunikation

Larsson, S., Larsson, E. (1985): inventeringsprotokoll från inventering av en del av Anderstorp Stormosse 1985

Store Mosse nationalpark

Gustafsson, H (2010c): *Fågelinventering av Store mosse nationalpark, år 2010*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 511-2412-2010

Gustafsson, H (2015d): *Fågelinventering av Store mosse år 2015*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 512-1047-2015

Gustafsson, H (2015e): *Förändring av fågellivet på Hädingetäkten och Kyrkmossen inom Store Mosse nationalpark mellan åren 2010-2015*, Länsstyrelsen i Jönköpings län d.nr. 512-8928-2015

Mattsson, J. (2022b): *Inventeringsrappoet Store Mosse nationalpark, 2022*, Kråkfot Natur AB

Molander, O., Mattson, T. (2017b): fältanteckningar och kartor från inventering Store Mosse nationalpark, 20170428 och 20170530

Örn, K., Magnusson, U. (2010): karta med observerade fåglar från inventering Store Mosse nationalpark, 20100506 och 20100528 (den ena ska vara bilagd Gustafsson, 2010)

Data från Svensk Fågeltaxering

Svensk Fågeltaxering (SFT, 2023): data från Svensk Fågeltaxerings standardrutter mellan 2000 – 2022 samt grafer över populationsindex, per mail från M. Green 2023-05-15

R

Arnold, J.B. (2021): *ggthemes: Extra Themes, Scales and Geoms for 'ggplot2'*, R package version 4.2.4, https://CRAN.R-project.org/package=ggthemes

R Core Team (2021): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österrike. https://www.R-project.org/

Wickham, H. (2016): *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*, Springer-Verlag New York, US. https://ggplot2.tidyverse.org

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T.L., Miller, E., Bache, S.M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D.P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H. (2019): *Welcome to the tidyverse*, Journal of Open Source Software, vol. 4, s. 1686

Hemsidor

EU (2021): www.webgate.ec.europa.eu/life/ Daterad 2021, besökt 230725

Falsterbo Fågelstation (2023): www.falsterbofagelstation.se/strack/dagssummor/ Daterad 2104414, besökt 231210 (senast)

International Nature for Conservation of Nature (IUCN) (2023): The IUCN Red List of Threatened Species website: www.iucnredlist.org/en Besökt sommaren 2023

SMHI (2023, ej daterad sida): www.smhi.se/data/ Besökt 230727

Sveriges Lantbruksuniversitet Artdatabanken (SLU) (2023, ej daterad sida): Artfakta: www.artfakta.se/artinformation/ Besökt 230814

Fältbesök, muntliga källor och föreläsning

Notera att alla inte är refererade till i texten, men tack för att ni bidragit med er kunskap.

Gerre, L., 230404: artidentifiering och inventeringstips, Yxnås strandängar.

Andersson, R., 230410: artidentifiering, bakgrund om vadare, Getterön.

Paulsson, K., Länsstyrelsen i Jönköpings län, 230414: besök i restaureringsområdena, bakgrund om restaureringarna, mossarna mm.

Andersson, S., 230420: föreläsning i statistik, kurs BIO603

Öhrn, K., Värnamo Fågelklubb, 230428: mossen, vadare, rovfåglar, inventeringarna 2010, samt en kortare tur i inventeringsområdet, Store Mosse

Malm, E., Västbo Fågelklubb, 230507: mossen, arter, samt besök i Henja, Anderstorp Stormosse.

Larsson, E., ordförande Västbo Fågelklubb, 230511: vadare, rovfåglar, inventeringarna på 1980-talet och utvecklingen sedan dess, Anderstorps Stormosse

Green, M., Lunds Universitet/SFT 230515: SFT:s data, underlag och trender

Rova, J., tidigare projektledare *Life to ad(d)mire* 230527: restaureringsprojektet, uppföljning

Fransson, E., ordförande Store Mosse nationalparks vänförening 230531: mossen, vadare på mossen, Store Mosse

Mattsson, J., inventerare 2022, 230727: inventeringarna, utvärdering, vadare och predatorer.

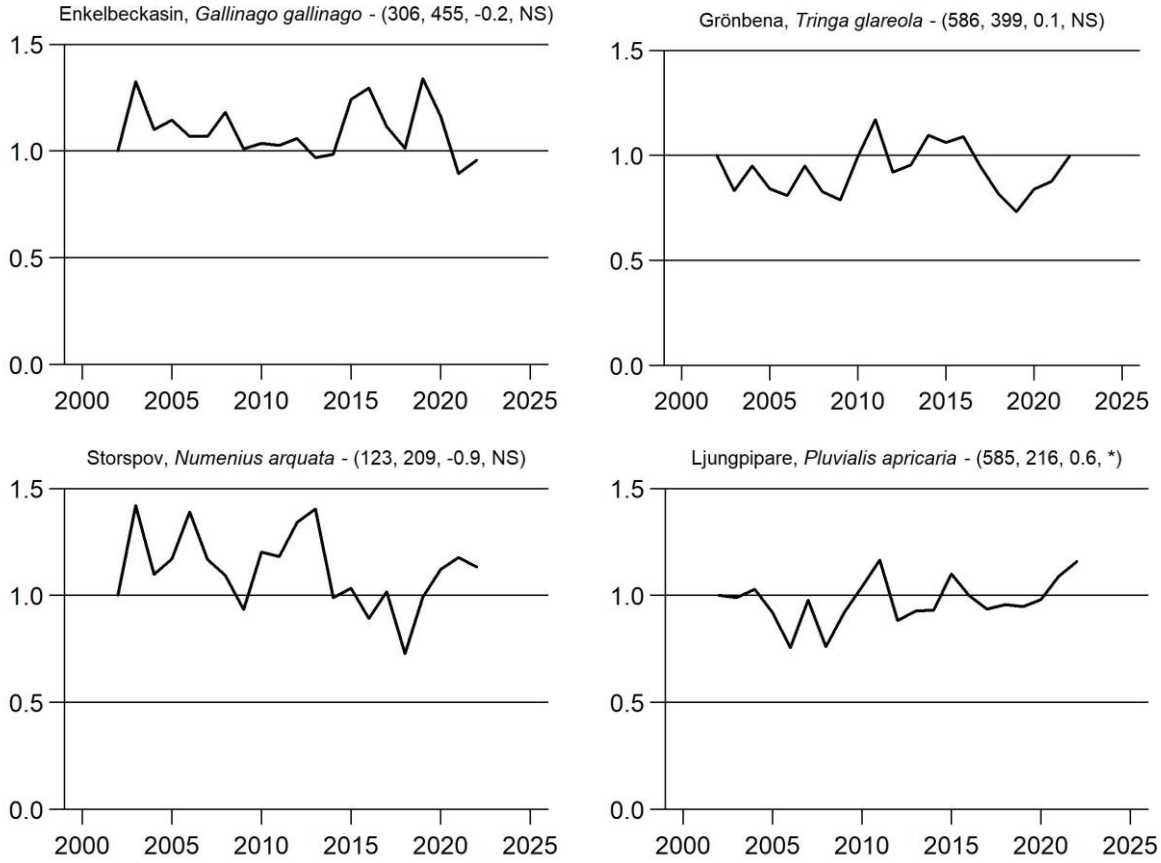
Tidigare muntliga källor

Blomqvist, D., Göteborgs universitet, samtal 221021 under projekt i kursen BIO499

Bilaga 1 – Vadarfåglarna och predatorer

B1.1 Populationstrender

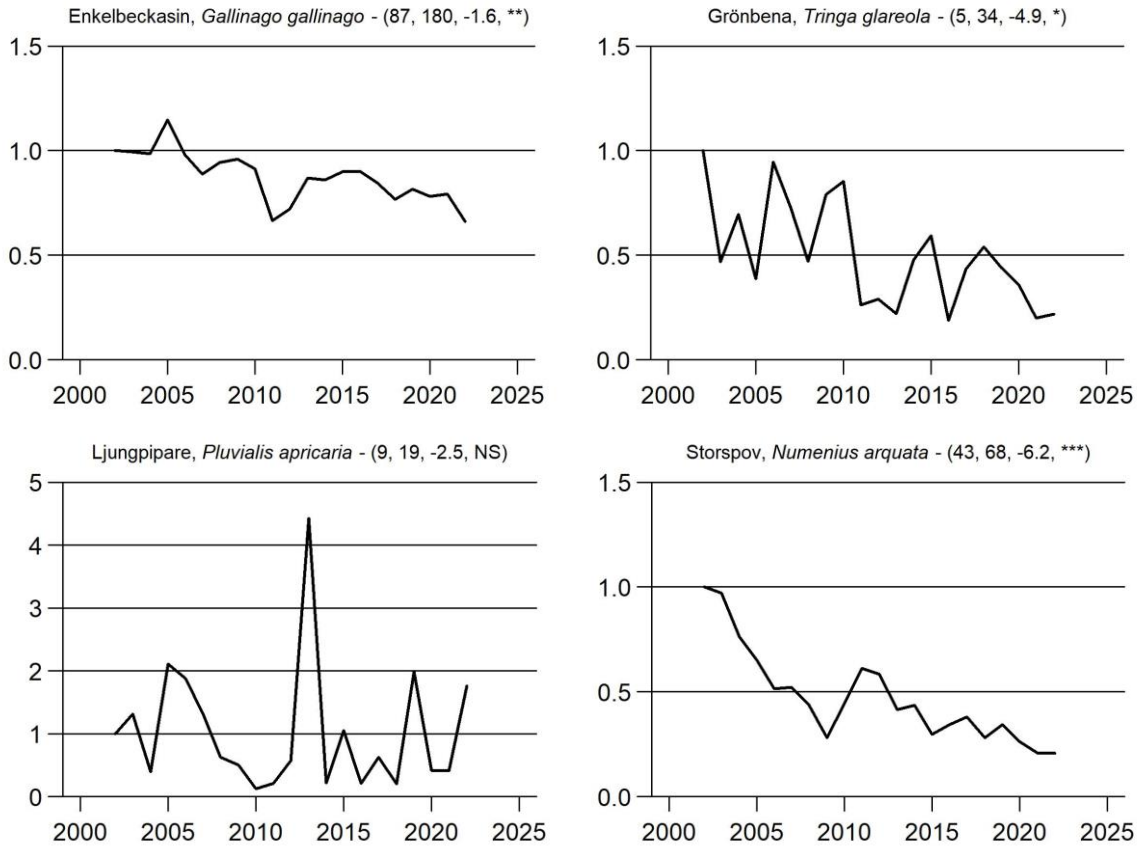
Vadarpopulationer i norra Sverige enligt Svensk Fågeltaxering
Populationernas utveckling i norra Sverige (norr om 60ºN) enligt Svensk Fågeltaxering (SFT) visas i figur B1.1.



Figur B1.1: populationstrender som index i norra Sverige (norr om 60ºN) för de fem vadararterna enligt Svensk Fågeltaxering (SFT, 2023, per mail från Green 2023-05-15)

Vadarpopulationer i södra Sverige enligt Svensk Fågeltaxering

Populationernas utveckling södra Sverige (söder om 60ºN) enligt Svensk Fågeltaxering visas i figur B1.2.



Figur B1.1: populationstrender som index i södra Sverige (söder om 60ºN) för de fem vadararterna enligt Svensk Fågeltaxering (SFT, 2023, per mail från Green 2023-05-15)

Regionala undersökningar

Nilsson har inventerat vadare vid våtmarker (myrar, kärr och sjöar med öppna områden >10 ha, men även strandängar) i södra Småland (Kronobergs län) 1969-1980 samt 2015-18. Bl a inventerades 90 öppna högmossar mellan 1975-80 (Nilsson, 2018), se tabell B1.1.

Tabell B1.1: uppskattat antal revir eller par av vadare (efter tabell 1 i Nilsson, 2018)

Art	*Antal individer 1969-1981*	*Antal individer 2015-2018*	*Förändring av medlet*
Enkelbeckasin	400 (350–500)	250 (200–300)	250/400 => - 38%
Grönbena	50 (38–59)	15 (12–18)	15/50 => - 70%
Ljungpipare	45 (40–50)	15 (10–20)	15/45 => - 67%
Storspov	35 (26–42)	3 (2–4)	3/35 => - 91%
Tofsvipa	140 (130–150)	45 (40–60)	45/140 => - 68%

Detta är mycket stora minskningar, ännu större än vad som syns i SFT:s siffror. De har dessutom skett i miljöer som liknar restaureringsområdena och i närområdet. Nilsson fann att alla vadararter utom strandpipare minskade (Nilsson, 2018). Grönbena och storspov minskade redan under 1960- och 70-talen, vilket tyder på problem långt tillbaka (Nilsson, 2018).

B1.2 Artbeskrivningar

I restaureringsområdena har totalt åtta vadararter observerats vid inventeringar kopplat till *Life to ad(d)mire*, varav fyra häckade återkommande och var fokusarter för arbetet; grönbena, ljungpipare (båda målarter för projektet), enkelbeckasin och storspov. Dessa beskrivs mer ingående nedan som bakgrund.

Grönbena (Tringa glareola)

I Sverige häckar grönbenan framförallt i norra Sverige, och den har minskat i södra Sverige sedan mitten av 1800-talet, men den historiska utbredningen är osäker (Wahlberg, 1993). Redan på 1990-talet fanns den bara kvar i de ”optimalt gynnsamma biotoperna, det vill säga de riktigt blöta tuvmaderna runt våra slättsjöar samt på de allra största myrarna” i Sydsverige (Wahlberg, 1993).

Grönbenan är långflyttare (Lindström m.fl., 2019), den flyttar norrut från början av april till början/mitten av maj, och häckar från mitten av maj till slutet av juni (Cramp och Simmons, 1983). De är troligen monogama och alla kommer till häckningsplatsen samtidigt (Snow m.fl., 1998).

De lägger ägg från slutet av maj till mitten av juni, båda föräldrarna vaktar och varnar ilsket från ett träd eller kringflygande (Wahlberg, 1993). Honan drar söderut kort efter kläckning och hanen tar hand om ungarna (Snow m.fl., 1998).

Grönbenan lever vattennära, men är inte en kustfågel (Snow m.fl., 1998). Den trivs på blöta, fattigare marker, från mindre våtmarker nära kantzoner till ute på större myrar och den sitter gärna i träd (Cramp och Simmons, 1983). Boet ligger oftast i en tuva på blöta delar av myren eller nära vatten, men kan variera och de kan t o m använda tex trastbon i träd (Pulliainen, Saari, 1991, Wahlberg, 1993). De är starkt beroende av lämpliga habitat och påverkas starkt av hur torr säsongen är (Cramp och Simmons, 1983).

Det är främst hanen som spelflyger, ofta över flera områden med några hundra meter mellan (Cramp och Simmons, 1983). Oftast är både hane och hona tillsammans om de sjunger på marken (Cramp och Simmons, 1983). De kan även ”sjunga” om de störs, skräms, är upphetsade eller leder runt ungar, men är generellt tysta för att undvika upptäckt när de har ägg eller ungar (Cramp och Simmons, 1983). De kan även sjunga kort även vid vår- och höstflytt (Cramp och Simmons, 1983).

Grönbenan är listad i bilaga I i fågeldirektivet, bilaga II i Bernkonventionen och bilaga II i Bonnkonventionen (SLU, 2023).

*Ljungpipare (*Pluvialis apricaria)

Ljungpiparna övervintrar i västra Europa (Storbritannien ner mot Iberiska halvön), runt Medelhavet ner till tropiska Afrika (Snow m.fl., 1998).

Deras södra gräns har flyttats norrut sedan mitten på 1900-talet (Snow m.fl., 1998), och de hade redan på 1990-talet börjat försvinna från sydsvenska lokaler (Wahlberg, 1993).

Flytten är från mitten av mars till början av maj, häckning från början av juni till mitten av juli, (Cramp och Simmons, 1983), möjligen häckning från mitten på maj enligt Wahlberg (1993). De flyttar söderut igen från slutet av september (Cramp och Simmons, 1983).

De lever i flock och hävdar revir under parningssäsongen (Snow m.fl., 1998). De häckar nära där de föddes, och återvänder gärna till samma revir, ibland även till samma boplats (Cramp och Simmons, 1983), antingen samma par (Snow m.fl., 1998) eller ibland den ena med ny partner (Cramp och Simmons, 1983). Häckningstätheten varierar mellan år (Cramp och Simmons, 1983, Yalden och Pearce-Higgins, 1997) beroende på habitatförändringar, väder (en sen vår uteblir ofta häckning) (Cramp och Simmons, 1983), populationsstorlek (*density dependent*) och vinterförhållanden (Yalden och Pearce-Higgins, 1997).

De häckar framförallt på nordlig tundra (Snow m.fl., 1998), men även söderut på öppna, trädfria höglandsmarker (”*unenclosed upland moors*”, Snow m.fl., 1998, s. 582). De är inte knutna till vatten utan håller sig till de ”torrare, ljungklädda partierna” (Wahlberg, 1993, s. 162) på mossar eller ljungmarker mm. (Wahlberg, 1993). Vegetationen ska vara låg och en mosaik av öppna ytor och tuvor som ger både skydd och framkomlighet (Cramp och Simmons, 1983; Wittingham m.fl., 2001), gärna både ljung och graminoider, och ett hot är utdikning som minskar den skyddande vegetationen (Wittingham m.fl., 2001). Boet kan placeras bland lavar, i kort vegetation eller tuvor (Wahlberg, 1993, Snow m.fl., 1998). Ljungpiparen springer runt och plockar sin föda vid markytan (Snow m.fl., 1998). Ungarna håller sig inom reviret men vuxna kan födosöka upp till 8 km bort (Cramp och Simmons, 1983).

De spelflyger redan i de flyttande flockarna och fram t o m juli (Snow et. al., 1998), men de är mest högljudda i början och slutet av häckningssäsongen (Cramp och Simmons, 1983). De varnar för människor på flera hundra meters håll (Cramp och Simmons, 1983), och om ruvningen störs kan de överge området helt (Cramp och Simmons, 1983).

Kråkfåglar, stora måsfåglar (*Larus*), räv och hund står för merparten av predationen (Cramp och Simmons, 1983).

Ljungpiparen är listad i bilaga I, II i fågeldirektivet, bilaga III i Bernkonventionen och bilaga II i Bonnkonventionen (SLU, 2023).

Enkelbeckasin (Gallinago gallinago)

Enkelbeckasinen övervintrar i västra Europa, runt Medelhavet eller söder om Sahara, men kan stanna utmed norra Atlantkusten under milda vintrar (Snow m.fl., 1998). Vårflytten sker redan i mars till början av april, tiden för häckning spretar från mitten av april till juni (Cramp och Simmons, 1983), början av april (Snow m.fl., 1998) eller under maj (Wahlberg, 1993). Hannarna kommer till häckningslokalerna 10-14 dagar innan honorna och börjar spela direkt (Snow m.fl., 1998). Enkelbeckasiner förekommer i grupper men är inte egentligen flocklevande, den är socialt monogama men promiskuösa (Snow m.fl., 1998).

Redan på 1990-talet minskade dess utbredning i norra Europa (Snow m.fl., 1998).

Enkelbeckasinen förekommer vid allt från slättsjöar, gungflyn till sumpskog och fuktiga granplanteringar (Wahlberg, 1993), och är alltså inte direkt knutna till öppna mossar. De vill ha god uppsikt över omgivningen, gärna med någon utsiktsplats (tex stolpe) och trivs på blöt mark nära grunt vatten och mjuk organisk jord där de lätt kan köra ner näbben (Snow m.fl., 1998). Boet kan placeras på olika blöta platser, men oftast i en tät tuva på halvfuktig mark (Wahlberg, 1993).

Enkelbeckasinen kan vara svår att inventera, antal spelande hannar leder till underskattning av antalet par (nästan med en faktor 2), och då de främst spelar vid gryning/skymning så missas fåglar under resten av rutten (Henderson, 2002).

Enkelbeckasinen är listad i bilaga II i fågeldirektivet, bilaga III i Bernkonventionen och bilaga II i Bonnkonventionen (SLU, 2023).

Storspov (Numenius arquata)

Storspoven minskar. Sedan 1980-talet har de minskat med 40% i Europa och den minskar i Sverige (Lindström m.fl., 2019), främst pga ett allt intensivare jordbruk (Cramp och Simmons, 1983). Utbredningsområdet har förskjutits norrut, där de främst förkommer på myrar (Wahlberg, 1993). De övervintrar ner till södra Afrika, där många ettåriga fåglar stannar kvar på sina vinterlokaler (Snow m.fl., 1998).

Flytten sker från mitten av mars till mitten av april, häckningen sker från början av maj till mitten av juni (Cramp och Simmons, 1983, Wahlberg, 1993). Storspovar är monogama och paren återvänder troligen tillsammans på vårarna (Cramp och Simmons, 1983). Återvändande par uppvaktar varandra mindre än oetablerade eller ensamma fåglar (Cramp och Simmons, 1983). De

är ortstrogna, och häckar på samma plats år efter år (Wahlberg, 1993). De häckar solitärt till glesa kolonier, ofta används strukturer i landskapet som revirgränser och revirstorleken kan variera bl a beroende på hur blöt marken är (Cramp och Simmons, 1983). Sent ankommande par klämmer in sig mellan befintliga revir, men sällan närmre andra par än 100 m (Cramp och Simmons, 1983).

Storspoven föredrar en blandning av blötare och torrare områden, gärna nära vatten (Snow m.fl., 1998, Cramp och Simmons, 1983). Markerna ska vara öppna, utan träd eller så höga buskar att storspoven inte kan se över dem, och ge manöverutrymme (Snow m.fl., 1998). De häckar gärna på tuviga och översvämmade mossar (Cramp och Simmons, 1983), men även på översvämningsområden, åkrar nära sjöar, tuviga marker och torvmossar i skog (Wahlberg, 1993). De är alltså inte heller så starkt knutna till mossar. Boet placeras på en tuva eller i gräs (Cramp och Simmons, 1983).

Under 1900-talet har de bytt habitat beroende på att deras habitat förändras, och de påverkas bla av vegetationens höjd och täthet, blöta bara ytor, störningsfrekvens (Cramp och Simmons, 1983). Under häckningen födosöker de ofta utanför reviret, antingen nära (där de också är territoriella) eller längre bort (neutral mark, liksom luftrummet över territorier) (Cramp och Simmons, 1983).

Storspoven har en drillande sångflykt, både vid uppvaktning och varning, ibland tillsammans med en ”flyguppvisning” (Cramp och Simmons, 1983, s. 508). De kan smyga ifrån boet redan då en inkräktare är på 100-500 m avstånd (Cramp och Simmons, 1983).

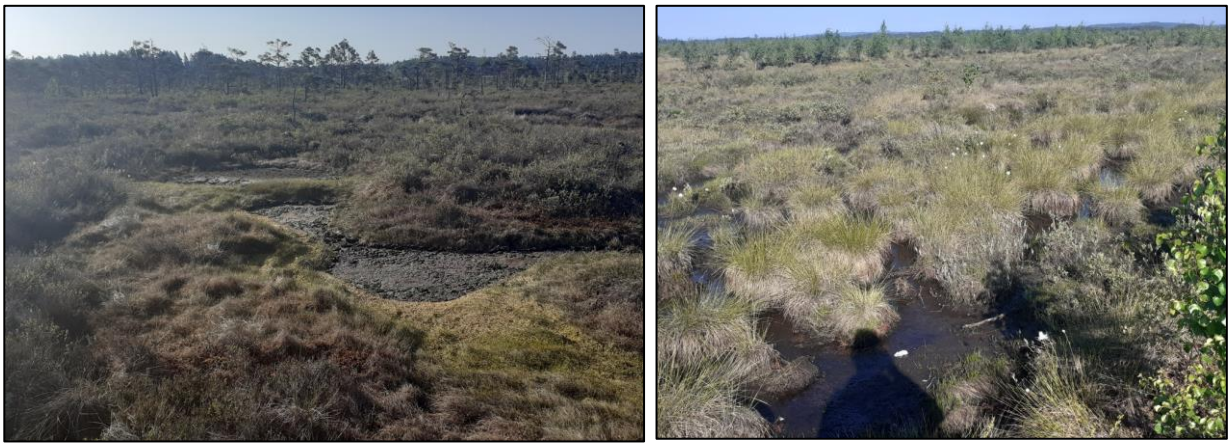
Storspoven är listad i bilaga II i fågeldirektivet, bilaga III i Bernkonventionen och bilaga II i Bonnkonventionen (SLU, 2023).

B1.3 Bilder från restaureringsområdena

Alla bilder är mina egna.

Figur B1.3: Anderstorp Stormosse norr. T.v.: ljungdominerad, dikad men obruten mosse till vänster i bild, torvgrav (där torv brutits) utan vatten till höger. T.h. samma vy fast längre fram; tuvig, dikad men obruten mosse till vänster i bild, vattenfyllda torvgravar med kvarlämnade träd till höger.

Figur B1.4: Anderstorp Stormosse syd. T.v.: vattenfyllt torvgrav med tuvull och enstaka träd i norra delen. T.h.: röjd sly i en torr del med som dikats men inte brutits i den södra delen



Figur B1.5: Store Mosse väst, exempel på olika vattenmängd samma morgon, 6/6 2023. T.v.: torr, tuvig, orörd mosse. T.h.: kvarvarande vattenyta bland tuvull i restaureringsområde

Figur B1.6: Store Mosse öst. T.v.: skillnaden i trädmängd mellan dikad men obruten mosse till vänster om diket och orörd mosse till höger om det. T.h.: vegetationen i restaureringsområdet, tuvull dominerar i blötare torvgravar och björksly har kommit upp på de torra områdena mellan

B1.4 Predatorer i restaureringsområdena

Tabell B.1.3: det maximala antalet observerade predatorer (art eller artgrupp) från någon av inventeringarna per år och restaureringsområde (ASM = Anderstorp Stormosse, SM = Store Mosse, se figur 4). Antalen har inte utvärderats (t ex tagit bort dubbelräkningar) för alla år och därför anges de i intervall enligt följande: x = 1 – 5, xx = 6 - 10, xxxx = >10 observerade individer.

Rest.-område	*År*	*Örn*	*Röd glada*	*Ormvråk*	*Brun kärrh.*	*Falk*	*Sparvhök*	*Korp*	*Kråka*	*Måsfågel*	*Trana*	*Skrattmås*	*Räv*
ASM norr	2010							x	x		x		
ASM norr	2015			x					x	x	x	xxx	
ASM norr	2017	x		x	x				x	xx	x	xxx	
ASM norr	2022		x		x						x		
ASM norr	2023	x		x	x	x			x		x	xxx	
ASM syd	2010							x		x	x		
ASM syd	2015						x		x	x	xx	x	
ASM syd	2017								xxx	x	x		
ASM syd	2022		x		x						x		
ASM syd	2023			x		x		xx	xxx	xxx	x		x
SM	2010								x	x	x		
SM	2015							x	x	x	x	x	
SM väst	2017				x				x		x		
SM väst	2022		x										x
SM väst	2023					x		x	xx	xxx	xx	x	
SM öst	2010	*Se Store Mosse väst ovan*											
SM öst	2015	*Se Store Mosse väst ovan*											
SM öst	2017									x	x	x	
SM öst	2022	*Se Store Mosse väst ovan*											
SM öst	2023				x	x			xxx	xx	x	xx	x
Totalt antal x		2	3	4	6	4	1	4	9	8	13	4	
Totalt antal xx								2	2	1	3		3
Totalt antal xxx								1	2	2		3	

Bilaga 2 – Genomförda inventeringar

B2.1 Tidigare inventeringar i restaureringsområdena

Tabell B2.1: de inventeringar som har genomförts i restaureringsområdena t o m 2022. Tabellen visar vilket område (se figur 4), årtal, datum för de två inventeringsbesöken respektive år, vem/vilka som genomfört inventeringarna samt om inventeringsprotokoll respektive -karta funnits tillgängliga. ASM = Anderstorp Stormosse, SM = Store Mosse

Område	*År*	*1:a inv.*	*2:a inv.*	*Inventerare*	*Prot.*	*Karta*	*Referens*
ASM norr	2010	4/5	1/6	Götbrink	-	1 av 2	Gustafsson, 2010a
ASM norr	2015	30/4	26/5	Molander	Ja	Ja	Gustafsson, 2015a
ASM norr	2017	27/4	29/5	Molander	Ja	Ja	Molander, Mattsson, 2017a
ASM norr	2022	1/5	29/5	J. Mattsson	(Ja)	-	Mattsson, 2022a
ASM syd	2010	3/5	28/5	Götbrink	-	1 av 2	Gustafsson, 2010b
ASM syd	2015	30/4	26/5	T. Mattsson	Ja	Ja	Gustafsson, 2015b
ASM syd	2017	27/4	29/5	T. Mattsson	Ja	Ja	Molander, Mattsson, 2017a
ASM syd	2022	29/4	25/5	J. Mattsson	(Ja)	-	Mattsson, 2022a
ASM ref.	2010	14/5	7/6	Götbrink, Mattsson			Götbrink, 2010
ASM ref.	2012	8-9/5	31/5-1/6	Götbrink	-	-	Götbrink, 2012
ASM ref.	2013	7-8/5	27-28/5	Götbrink	-	-	Götbrink, 2013
ASM ref.	2014	7/5,9/5	27-28/5	Götbrink	-	-	Götbrink, 2014
SM väst	2010	6/5	28/5	Öhrn, Magnusson	-	Ja	Gustafsson, 2010c
SM väst	2015	29/4	27/5	Mattsson, Molander	Ja	Ja	Gustafsson, 2015d
SM väst	2017	28/4	30/5	Mattsson, Molander	Ja	Ja	Molander, Mattsson, 2017b
SM väst	2022	30/4	27/5	J. Mattsson	-	-	Mattsson, 2022b
SM öst	2010	6/5	28/5	Öhrn, Magnusson	-	Ja	Gustafsson, 2010c
SM öst	2015	29/4	27/5	Mattsson, Molander	Ja	Ja	Gustafsson, 2015d
SM öst	2017	28/4	30/5	Mattsson, Molander	Ja	Ja	Molander, Mattsson, 2017b
SM öst	2022	30/4	27/5	J. Mattsson	-	-	Mattsson, 2022b

B2.2 Mina inventeringar 2023

Tabell B2.2: datum, tid och väder för mina inventeringar 2023

Restaureringsområde	*Datum*	*Start*	*Slut*	*Väder*	*Vind*	*T (°C)*
Store Mosse öst	27 april	6.00	9.40	Klart	Still – måttlig	0 - 4
Anderstorps Stormosse syd	29 april	6.00	11.40	Mulet	Stilla - stark	2 - 9
Anderstorps Stormosse nord	30 april	5.35	11.25	Klart	Stilla - stark	-1 - 8
Store Mosse väst	2 maj	5.15	9.50	Klart	Stilla - måttlig	3 - 7
Anderstorps Stormosse ref.	8 maj	5.00	11.40	Klart	Stilla - svag	-1 - 15
Store Mosse öst	9 maj	5.15	8.05	Klart	Stilla – svag	3 - 8
Store Mosse väst	12 maj	4.55	8.55	Klart	Stilla – svag	4 - 12
			Uppehåll			
Store Mosse öst	25 maj	4.30	7.20	Mulet	Svag – måttlig	11 - 13
Store Mosse väst	27 maj	4.40	9.00	Klart	Stilla - svag	2 - 13
Anderstorp Stormosse norr	29 maj	4.10	10.40	Klart	Stilla - svag	0 - 16
Anderstorp Stormosse ref.	30 maj	4.20	10.55	Klart	Stilla - måttlig	1 - 17
Store Mosse öst	3 juni	4.15	7.15	Klart-mulet, dimma (avbrott)	Stilla	0 - 9
Anderstorp Stormosse syd	4 juni	4.20	8.35	Klart	Stilla	3 - 14
Store Mosse väst	6 juni	4.25	9.00	Klart	Stilla - svag	5 - 18

B2.3 Andra tidigare inventeringar på Anderstorps Stormosse

På Anderstorps Stormosse har jag hittat följande inventeringar före 2010:

1981: Västbo Fågelklubb inventerade ”i stort sett hela mossen” den 13/6 genom linjeinventering med linjer 400 m isär. Ett stort antal personer deltog (Larsson, 2023, muntligt).

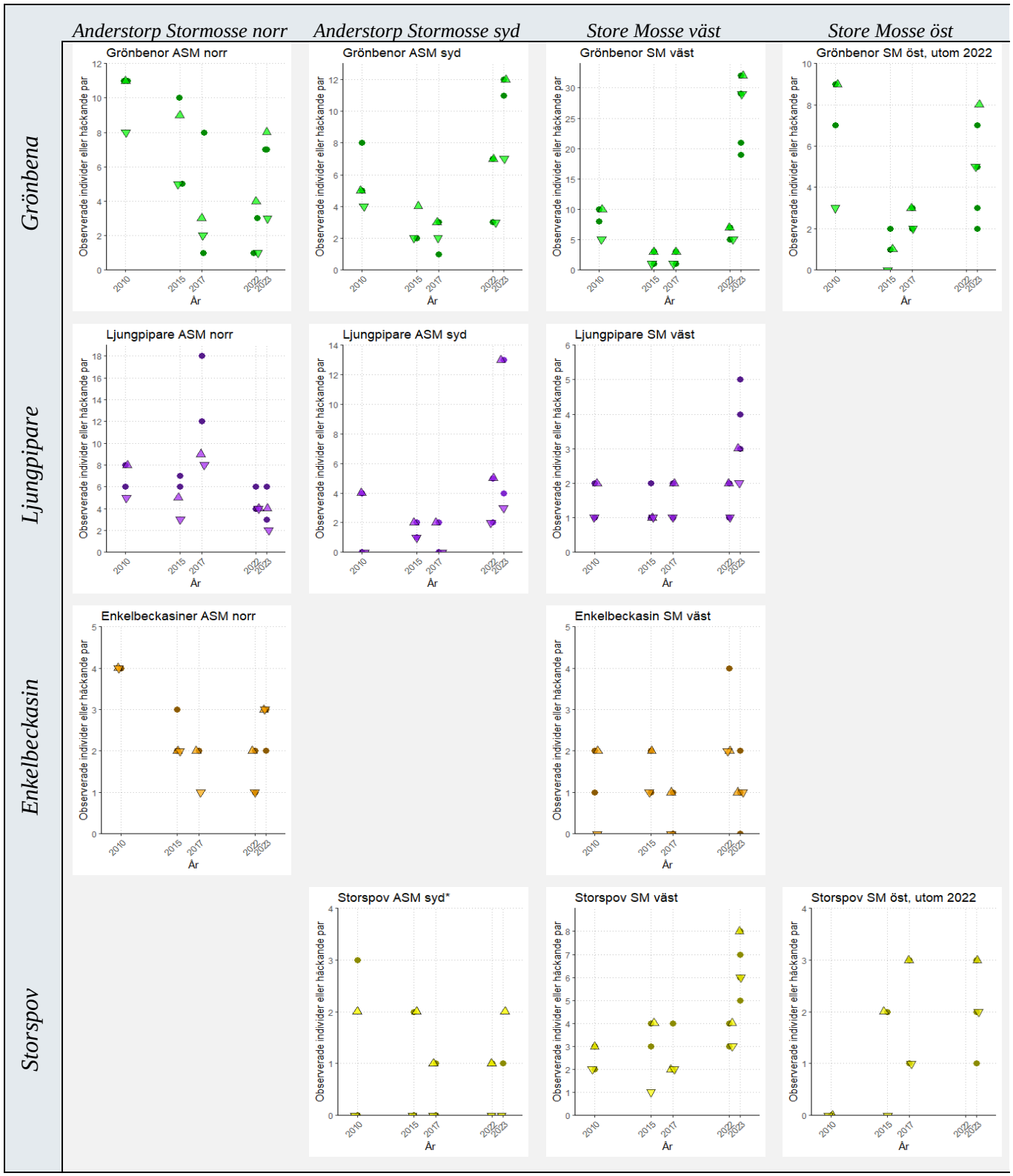
1985: en provyta på 104 ha (800 m x 1300 m) i den sydvästra delen inventerades mellan 12/5 och 19/6. Fyra linjer med 400 m avstånd (totalt 5,2 km) inventerades tio gånger, en gång från kl 17.30 och övriga på morgonen med start mellan kl 5 och 7 (Larsson och Larsson, 1985, Larsson, 2023, muntligt).

2000: förenklad revirkartering där nio provytor utspridda på mossen inventerades, genom fyra besök vardera (24/4,13/5, 28/5 för alla, plus 9/6 för ruta 1 – 6 och 19/6 för ruta 7 - 9). Antal observerade fåglar i respektive provruta noterades och utifrån det bedömdes det totala antalet revir på hela mossen (Blank m.fl., 2000).

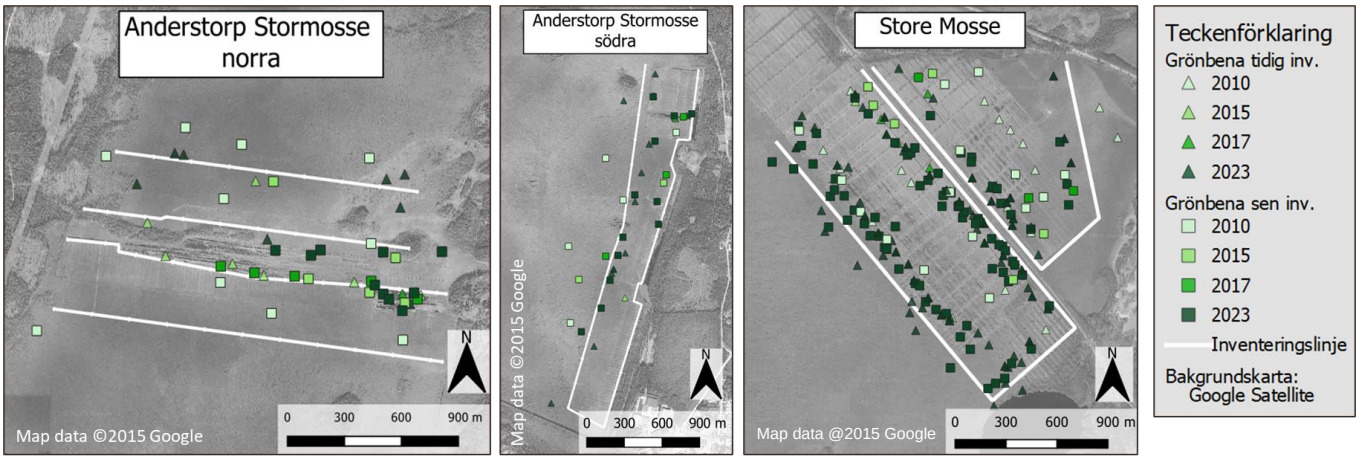
2002: kombinerad linje- och punkttaxering, där de nio linjerna från provytorna år 2000 istället lades ut efter varandra och bildade en nord-sydlig linje över mossen, med ca 1 km emellan punkterna med ungefär samma sträckning som den referenslinje jag använt (se figur 4). Hela sträckan besöktes 7/5 (kl 5.10 – 11.40) samt 7/6 (4.15 – 10.15) (Blank, 2004).

Bilaga 3 – Resultat: grafer, kartor och tabeller

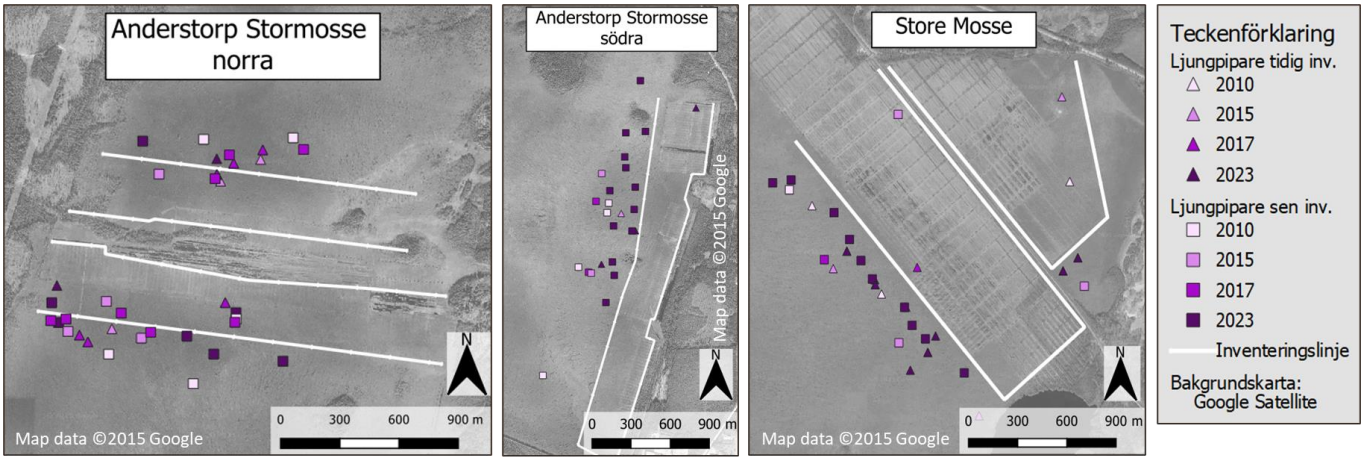
B3.1 Hypotes 1 och 2



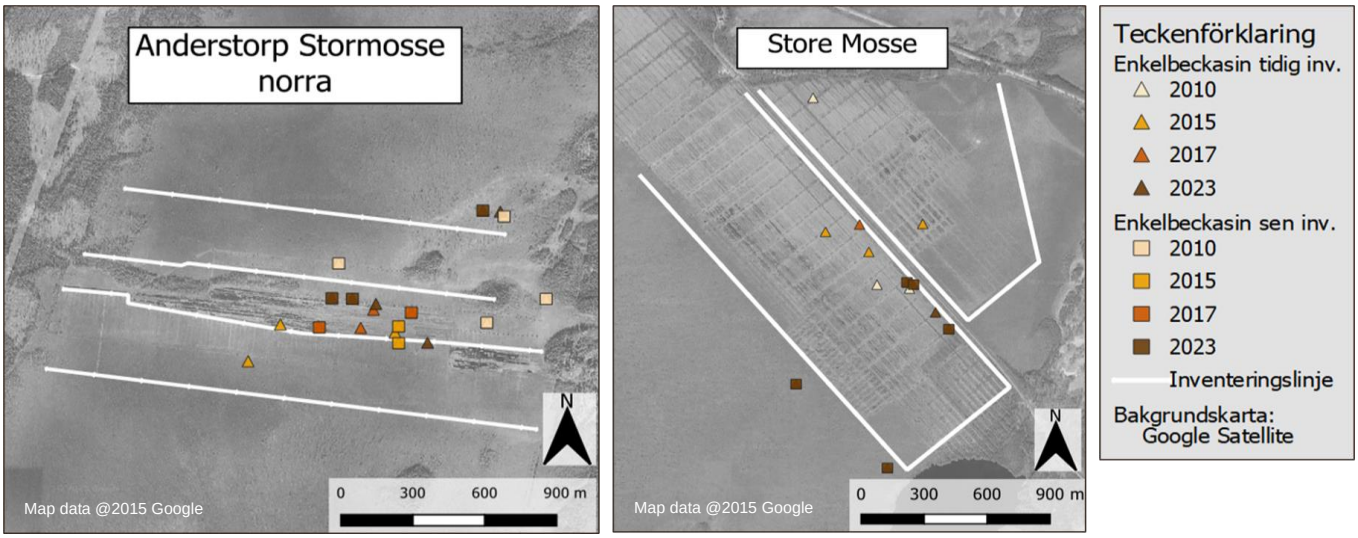
*Figur B3.1: antal observerade individer (runda, mörkare punkter) och häckande par (trianglar: pil ner för minsta antal och pil upp för största) vid respektive restaureringsområde (en kolumn per restaureringsområde) och art (en rad per art). Notera olika skalor på y-axlarna mellan både arter och restaureringsområden. ASM = Anderstorp Stormosse, SM = Store Mosse. *Häckande storspov på Anderstorp Stormosse syd avser häckande på mossen utanför inventeringsområdet*



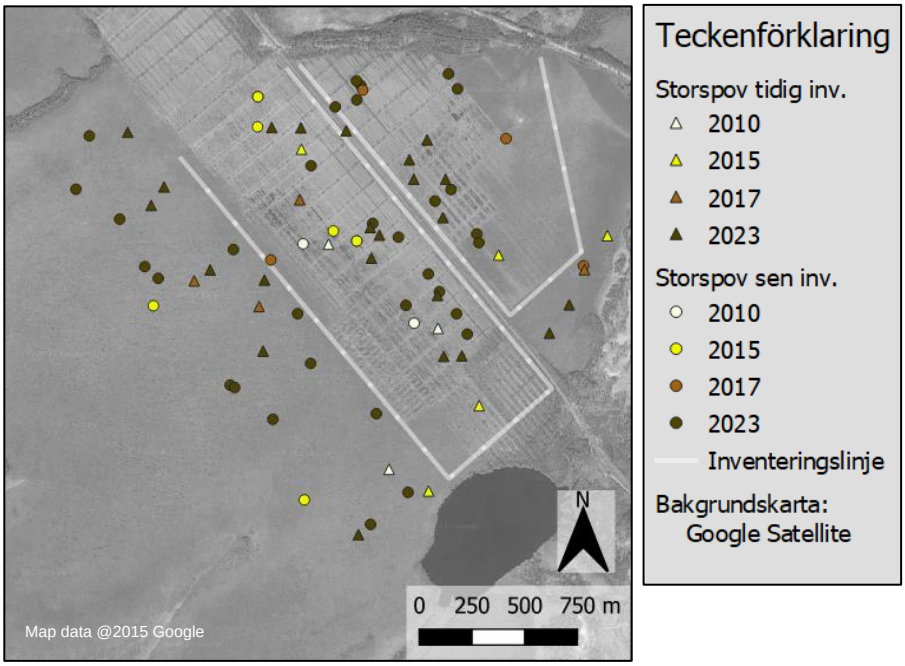
Figur B3.2: observerade grönbenor på respektive restaureringsområde 2010-2023, utom 2022. Bakgrundskarta: Google Satellite



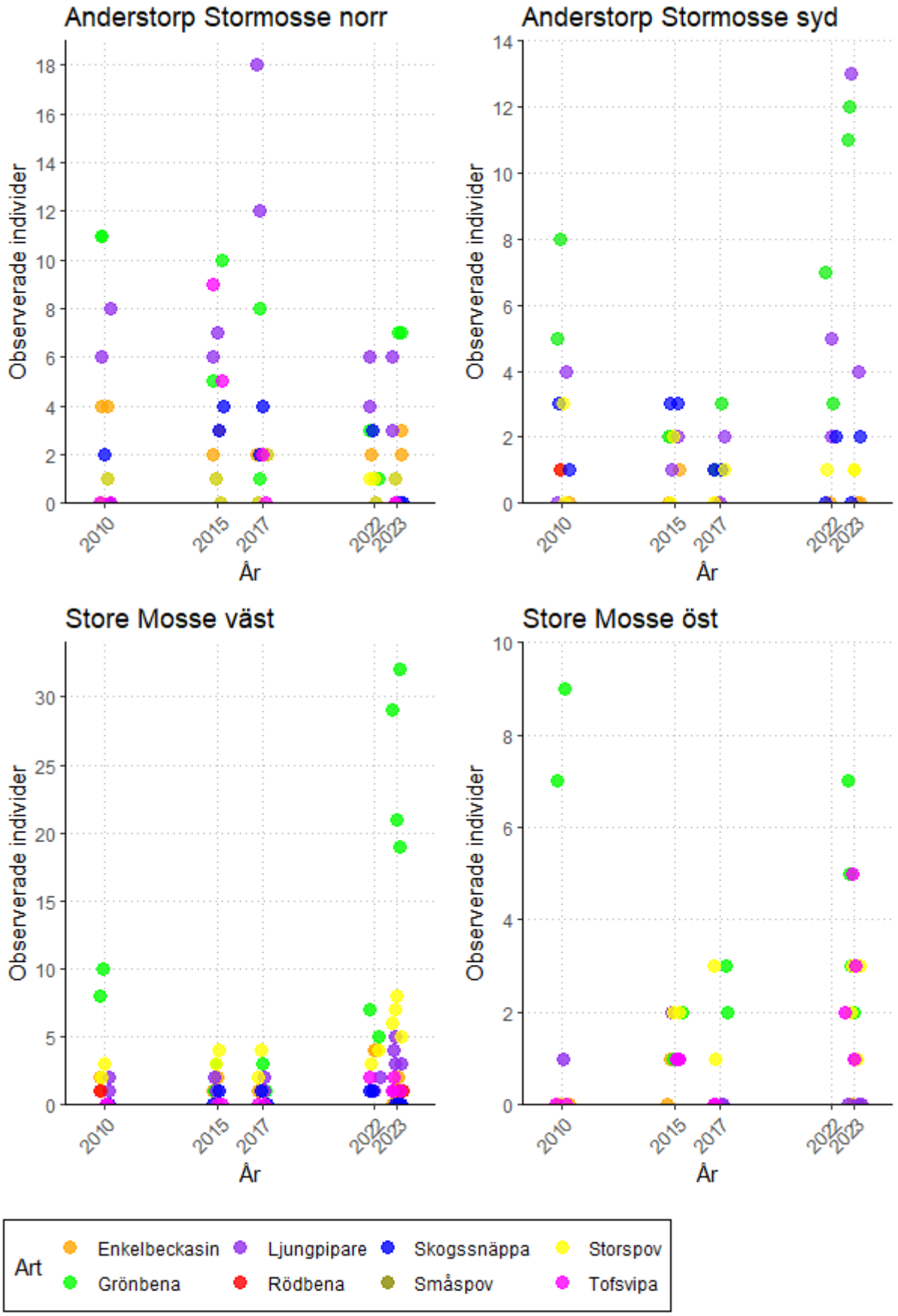
Figur B3.3: observerade ljungpipare på respektive restaureringsområde 2010-2023, utom 2022. Bakgrundskarta: Google Satellite.



Figur B3.4: observerade enkelbeckasiner på respektive restaureringsområde 2010-2023utom 2022. Bakgrundskarta: Google Satellite.

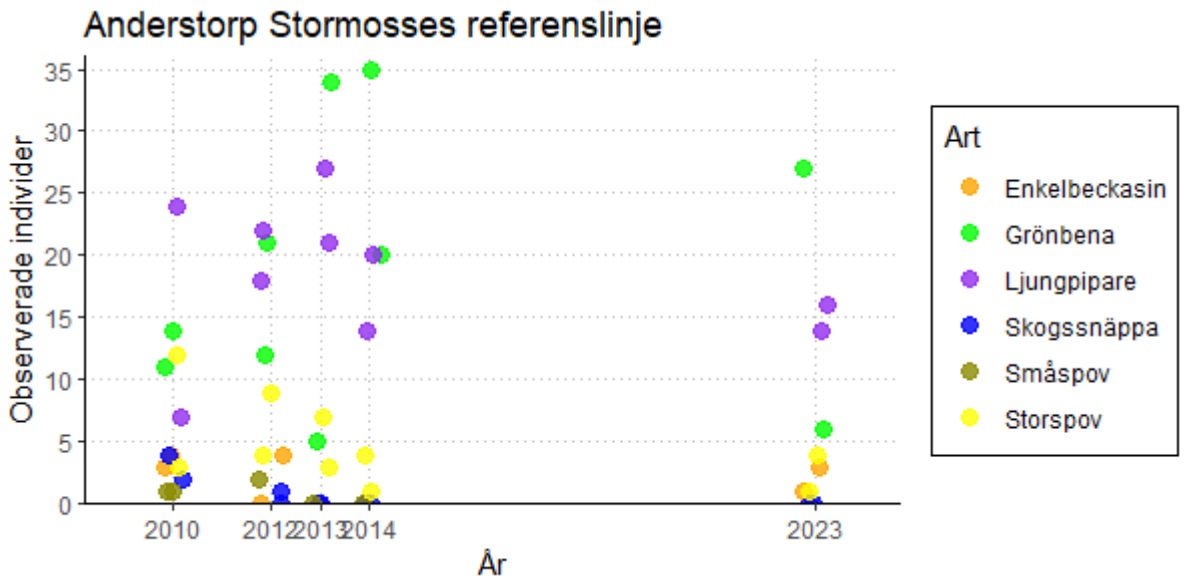


Figur B3.5: observerade storspovar från eller i respektive restaureringsområde 2010-2023, utom 2022. Bakgrundskarta: Google Satellite.

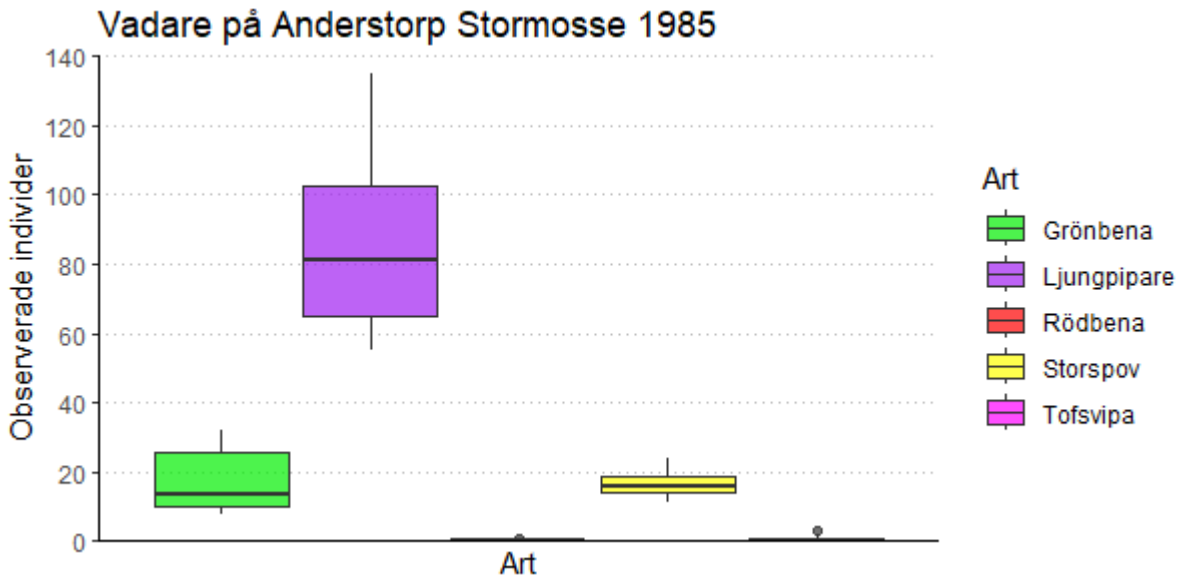


Figur B3.6: antal observerade individer av alla observerade arter i respektive restaureringsområde 2010-2023. Notera olika skalor på y-axlarna.

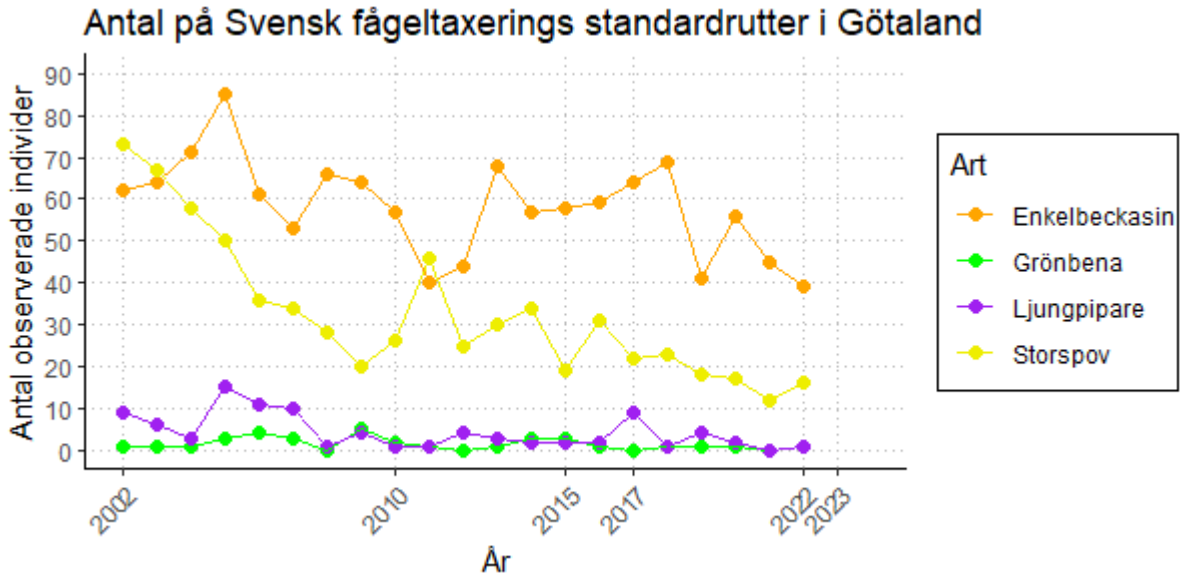
B3.2 Hypotes 3 och 4



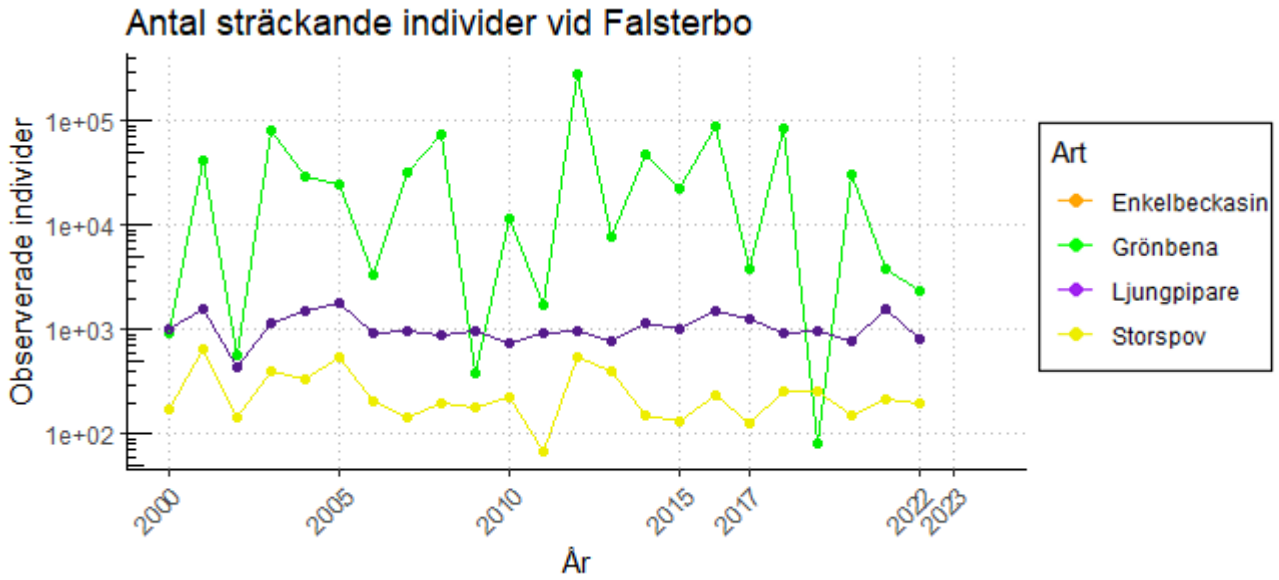
Figur B3.7: antalet observerade individer 2010 – 2023 utmed referenslinjen på Anderstorp Stormosse. Notera att enkelbeckasin inte ingick i alla inventeringar



Figur B3.8: antal observerade individer vid de tio inventeringarna av provytan på Anderstorps Stormosse under våren och försommaren 1985 (S. Larsson, E. Larsson, 1985)



Figur B3.9: antal observerade individer av respektive vadarart på alla SFT:s standardrutter i Götaland respektive år. Källa: SFT (2023)



Figur B3.10: antal sträckande fåglar förbi Falsterbo respektive år. Notera logaritmisk y-axel och att enkelbeckasin vägrar vara med i R… Källa: Falsterbo Fågelstation (2023)

B3.3 Hypotes 5

Tabell B3.1: test om antalen observerade individer vid tidig resp sen inventering skiljer statistiskt

Art	Normal-fördelade?	Varianser inom 4 ggr?	*Parat t-test*	*Wilcoxon matched pair test*	*Sign. skillnad?*
Eb	Nej	Ja	-	V = 54, p = 0.55	Nej
Gb	Nej	Ja	-	V = 168, p = 0.37	Nej
Lp	Nej	Ja	-	V = 66, **p = 0.027**	Ja
Sp	Nej	Ja	-	V = 118, p = 0.96	Nej
Tv	Nej	Ja	-	V = 11, p = 1	Nej

Tabell B3.2: effektskillnad mellan tidiga och sena inventeringar.

Rest.-område	*Art*	*Medel tidigt*	*Stdavv tidigt*	*CV tidigt*	*Medel sent*	*Stdavv sent*	*CV sent*	*Medel inv1-inv2*	*Skillnad inv1-inv2*	*Cohen's d*
ASM norr	*Eb*	2,4	1,0	0,4	2,6	0,8	0,3	-0,2		-0,2
	Gb	6,4	3,9	0,6	6,4	3,3	0,5	0,0		0,0
	Lp	6,8	2,9	0,4	8,4	5,0	0,6	-1,6		-0,4
	Sp	0,8	0,8	1,1	0,3	0,5	1,4	0,4		0,6
ASM syd	*Eb*	0,2	0,4	2,0	0,4	0,5	1,2	-0,2		-0,4
	Gb	6,0	4,0	0,7	4,8	3,2	0,7	1,2		0,3
	Lp	1,4	1,5	1,1	5,2	4,1	0,8	-3,8		-1,2
	Sp	1,2	1,0	0,8	0,8	0,8	1,1	0,5		0,5
ASM ref.	*Eb*	0,6	1,2	2,0	1,0	1,5	1,5	-0,4		-0,3
	Gb	21,6	13,6	0,6	10,4	8,5	0,8	11,2		1,0
	Lp	14,6	8,7	0,6	15,8	8,2	0,5	-1,2		-0,1
	Sp	3,8	2,2	0,6	2,8	3,2	1,2	1,0		0,4
SM öst	*Eb*	0,2	0,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,2		0,7
	Gb	4,2	3,2	0,8	4,0	1,8	0,4	0,2		0,1
	Lp	0,6	0,5	0,8	0,4	0,8	2,0	0,2		0,3
	Sp	1,2	0,7	0,6	2,2	1,2	0,5	-1,0		-1,0
SM väst	*Eb*	1,7	1,2	0,7	1,3	1,4	1,0	0,3		0,3
	Gb	11,2	9,9	0,9	12,0	11,0	0,9	-0,8		-0,1
	Lp	2,3	0,9	0,4	2,2	1,5	0,7	0,2		0,1
	Sp	4,3	1,5	0,3	4,2	2,2	0,5	0,2		0,1
Totalt	*Eb*	1,0	0,9	0,8	1,1	0,8	0,8	-0,1	1	-0,1
	Gb	9,9	6,9	0,7	7,5	5,6	0,7	2,4	58	0,4
	Lp	5,1	2,9	0,6	6,4	3,9	0,6	-1,2	-31	-0,4
	Sp	2,3	1,2	0,6	2,1	1,6	0,8	0,2	5	0,1