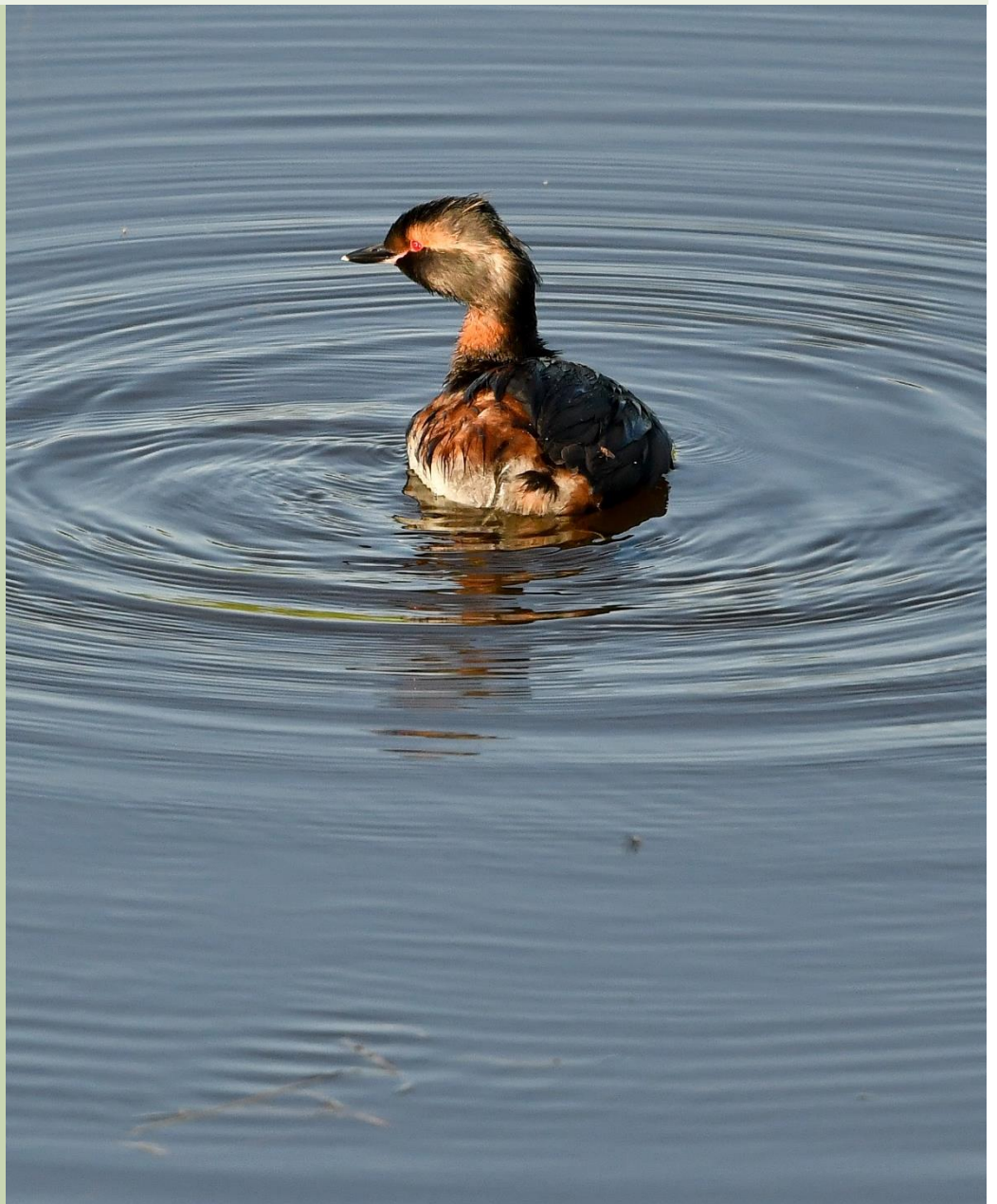


Magne Husby

Restaureringstiltak i Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune: effekter på fugl

**NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2023-8**



Magne Husby

**Restaureringstiltak i Hammervatnet
naturreservat, Levanger kommune:
effekter på fugl**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Rapport botanisk serie og Rapport zoologisk serie. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Husby, M. 2023. Restaureringstiltak i Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune: effekter på fugl – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2023-8: 1-50.

Trondheim, oktober 2023

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Jan Grimsrud Davidsen

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Horndykker, en vanlig art i Hammervatnet. Foto: Magne Husby

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-372-9

ISSN 1894-0056

Sammendrag

Husby, M. 2023. Restaureringstiltak i Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune: effekter på fugl – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2023-8: 1-50.

Deler av Hammervatnet naturreservat hadde gradvis blitt meget tett av vannvegetasjon og lite attraktiv for noen fuglearter. Det ble derfor startet opp med restaurering i 2017. Restaureringa bestod i fjerning av bunnmasser og vegetasjon i området utenfor fugletårnet i Vassbukta, den sørligste av de to buktene i reservatet, slik at det ble åpne vannspeil og kanaler i vannvegetasjonen. Restaurert areal ble vedlikeholdt og utvidet i 2019, og det ble utført vedlikehold av de restaurerte områdene i 2020 og 2021. I 2022 ble det utført vedlikehold i de restaurerte områdene, og restaurert område ble utvidet ved å inkludere arealer lengst sør-øst i Vassbukta. Vedlikeholdet bestod i å fjerne den vegetasjonen som hadde etablert seg i de åpne områdene. I tillegg ble det konstruert noen øyer av bunnmassene og vegetasjonen, tenkt til rasteplasser og hekkeplasser. Det ble ikke gjennomført noen restaurering i nordre bukt, Hammerbukta, og denne delen av naturreservatet ble brukt som referanseområde i fugleundersøkelsene.

Fuglene i Hammervatnet naturreservat ble talt opp i 2014 som en forundersøkelse før det ble satt i gang restaureringstiltak. Det ble gjennomført standardiserte, ukentlige tellinger i mai, juni, september og oktober. Tellingene etter at restaureringa ble gjennomført i 2018, 2020 og 2022. Telleperiodene ble utvidet ved at det ble gjennomført tellinger i hele april i 2020 samt i deler av april i 2022, og i første halvdel av november i 2022. I tillegg ble antall hekkinger undersøkt ved å følge med på reirbygging og annen hekkeatferd i april og mai, mens påvisning av ungekull ble en viktigere del av hekkeregistreringene fra juni og fram til starten av august. For å undersøke effekter av restaureringstiltakene, ble samme metodikk som i 2014 brukt alle årene etter at restaureringa hadde startet.

De sju vanligste artene var stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne. På våren økte antall brunnakke, krikkand og toppand signifikant i det restaurerte området, og brunnakke og toppand økte signifikant i hele Vassbukta sammenlignet med før restaurering (2014). Antall stokkand og kvinand økte signifikant i hele naturreservatet uten at de økte i Vassbukta. Andel observasjoner i det restaurerte området økte gradvis for de sju nevnte artene samlet, og for brunnakke, krikkand og toppand. Gjess og måker var også mer tallrike etter restaureringa. For sjeldnere arter var det om våren imidlertid stort sett flere individer før restaureringa enn etter.

Antall påviste hekkinger var høyere alle år etter restaureringa (2018, 2020, 2022) enn det var i 2014 før restaureringa. Det gjelder samlet for de 13 vannfugleartene med påvist hekking i løpet av de fire undersøkelsesårene. Fiskemåke var eneste art som ikke ble påvist hekkende etter restaureringa. Hekking av toppand, siland, toppdykker og strandsnipe ble kun påvist etter 2014. Toppdykker hekket i Hammervatnet naturreservat i 2022, og det var første gang hekking av denne arten ble påvist i Levanger kommune. Det var seks arter som syntes å ha flere hekkende par etter restaureringa, og ingen arter hadde tydelig nedgang i antall hekkende par.

I løpet av de åtte registreringene høsten, avtok antall stokkand og toppand i hele naturreservatet, mens krikkand og sothøne økte signifikant etter restaurering. Andel individer i Vassbukta viste ingen trend for de sju vanligste artene samlet, men var avtagende eller lavere etter restaurering enn i 2014 for stokkand, toppand, kvinand og sothøne. For krikkand var tendensen økende antall i Vassbukta. Antall gjess, grågås og kortnebbgås, var høyere i 2014 enn høstene etter restaureringa, og spesielt i 2022 ble det registrert flere litt sjeldne/fåtallige arter enn tidligere høster, slik som sangsvane, skjeand, stjørtand, havelle, siland, trane, toppdykker, brushane og storlom, mens dvergdykker ikke har blitt observert ved de systematiske høsttellingene etter restaureringa i 2014.

De kunstige øyene ble mye brukt som rasteplasser av gjess, gressender, traner og noen vadere, men ikke til hekking. Konklusjonen er at restaureringstiltakene har hatt en positiv effekt på mange av vannfuglartene i Hammervatnet, spesielt de som i utgangspunktet var mest tallrike, men også noen sjeldnere arter.

Nøkkelord: fugl, naturreservat, restaurering, vannfugl, våtmark

Magne Husby, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Materiale og metode.....	8
2.1 Områdebeskrivelse	8
2.2 Restaureringa.....	11
2.2.1 Kanaler og åpne vannspeil	11
2.2.2 Bygging av øyer	13
2.3 Metodikk ved fugleundersøkelsene	13
2.4 Statistikk	15
3 Resultater	16
3.1 Vårsesongen	16
3.2 Hekkebestandene	25
3.3 Høstsesongen	25
4 Diskusjon	34
4.1 Effekter av restaureringa.....	34
4.1.1 Trekkperiodene vår og høst.....	34
4.1.2 Hekkebestandene	37
4.1.3 Bruk av nybygde øyer.....	38
4.2 Datakvalitet.....	38
4.2.1 Forhold som kan ha påvirket registreringene	40
4.3 Videre oppfølging og mulige tiltak.....	45
4.4 Konklusjon.....	46
5 Litteratur.....	47

Forord

Hammervatnet er en velkjent fuglelokalitet, og mye besøkt av ornitologer i flere ti-år. Det foreligger flere rapporter om fuglelivet her, og det pekes på at gjengroingen har vært omfattende og medført ugunstige forhold for noen fuglearter. Det ble derfor bestemt at det skulle gjennomføres skjøtsels tiltak i deler av naturreservatet, og undertegnede ble kontaktet av Statsforvalteren i Trøndelag (da Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag) om å undersøke effekter av skjøtsels tiltakene som startet i 2017. Det ble gjennomført standardiserte ukentlige registreringer av antall fugler vår og høst, og ungekull vår og sommer i 2018, 2020 og i 2022, og antall fugler og deres områdebruk blir her sammenlignet med hvordan det var ved forundersøkelsene som ble gjennomført i 2014. Erfaringene fra restaureringsarbeidet i Hammervatnet vil være nyttig når det prosjekteres restaurering av andre våtmarksområder i Norge.

Statsforvalteren takkes for oppdraget og godt samarbeid, og Anita Husby og Tore Reinsborg for assistanse under feltarbeidet.

Trondheim, oktober 2023

Magne Husby

1 Innledning

Mange våtmarksområder har gått tapt i forbindelse med omdisponering av arealene til industri, boligbygging, vegbygging, oppdyrking med mer. Halvparten av verdens våtmarker har gått helt tapt i løpet av de siste 100 år (Davidson, 2014) samtidig som mange av de gjenværende har fått reduserte kvaliteter (Ma m.fl., 2010). På tross av relativt lite areal globalt sett, så er det estimert at disse våtmarkene bidrar med nesten 20 % av verdien av alle økosystemtjenestene (Costanza m.fl., 1997). Det er derfor viktig å ta vare på de våtmarksområdene som fortsatt er intakte, og restaurere noen områder som har gått tapt eller som har fått reduserte kvaliteter, for å bedre områdenes biologiske tilstander. Mesteparten av naturødeleggelsene skyldes menneskelig aktivitet (Cardinale m.fl., 2012).

Eutrofe innsjøer har større tetthet av fugl enn oligotrofe innsjøer (Nilsson & Nilsson, 1978), men mye næring i eutrofe innsjøer kan føre til gjengroing og redusere et områdes kvaliteter for flere fuglearter. Gjengroing av våtmarksområder forårsaket av menneskelig aktivitet er globalt et stort problem for limniske system i dag (Downing, 2014). Selv om litt næringsstoffer er gunstig for antall våtmarksfugler, vil sterk eutrofiering normalt føre til reduserte populasjonsstørrelser av vannfugl (Suter, 1994; Hansson m.fl., 2010). I Finland har bestandene av andefugler i næringsrike eutrofe innsjøer blitt halvert fra 1986 til 2013, mens andefuglene i næringsfattige oligotrofe innsjøer har vært forholdsvis stabile men avtatt litt etter 2000. Det var likevel mer fugl i eutrofe innsjøer, men den tydelige negative bestandsutviklingen her er alarmerende (Lehikoinen m.fl., 2015). Blir et våtmarksområde dårligere egnet for fugl, vil trekkende fugl sannsynligvis måtte søke seg til områder av dårligere kvalitet, noe som reduserer sjansen for at de overlever trekket (Baker m.fl., 2004).

Det har vært et internasjonalt mål at 15 % av våtmarker som har fått redusert kvalitet eller er blitt ødelagt skal restaureres, noe som er forankret i Aichimål 15 under Konvensjonen om biologisk mangfold (Klima- og miljødepartementet, 2021). Dette målet er økt til 30 % etter klimakonferansen i Canada i 2022 (CBD, 2022). Uten restaureringstiltak er det forventet at økosystemene våtmark fortsetter sin negative utvikling både med tanke på areal og økologisk tilstand (Klima- og miljødepartementet, 2021). Dette er bakgrunnen for restaureringstiltakene som startet i Hammervatnet naturreservat i 2017. Her har vannvegetasjonen, som er dominert av takrør, sjøsivaks og elvesnelle, blitt stadig tettere. Den tidligere mosaikken mellom de åpne vannspeilene og forholdsvis glisne vegetasjonsområder er gradvis endret til tett vegetasjon, og delvis så tett at den er nesten ugjennomtrengelig for noen fuglearter som tidligere trivdes i den mer glisne vegetasjonen i området. De kvaliteter som lå til grunn for fredningen i 1984 er altså endret, noe som er en ulempe for mange fuglearter, men kan være til fordel for andre.

Restaurering av våtmark er kostbart, og det er meget viktig å måle effekter av tiltakene slik at de begrensede midlene kan brukes mest mulig effektivt. Det betyr at det må gjøres grundige og relevante undersøkelser før restaureringa starter, som følges opp med tilsvarende undersøkelser etter at restaureringa er gjennomført (Kacergyte m.fl., 2022). Da er det mulig å se effekter av restaureringa, hvilke arter som har fordeler av den og hvilke som taper, og da vurdere om tiltaket er vellykket eller ikke i forhold til formålet med restaureringa. Hvis det ikke er særlige endringer i fuglelivet, må det vurderes hvorvidt andre former for restaureringstiltak i framtiden er mer hensiktsmessige. Det har vært få publikasjoner som viser effekter av restaureringstiltak i ferskvann (Zedler, 2000; Mörö, Lontay & Lengyel, 2015), spesielt der gjengroing på grunn av eutrofiering er årsaken til tiltakene (Lehikoinen m.fl., 2017). Det er imidlertid noen nylige publikasjoner som omfatter restaureringstiltak i Norge (Haga m.fl., 2023) og review-artikler fra andre land (Lehikoinen m.fl., 2017; Kacergyte m.fl., 2022).

Erfaringer fra andre områder (Hvoslef, 1988; Lehikoinen m.fl., 2017; Olsen, 2020; Kacergyte m.fl., 2022; Haga m.fl., 2023) og et småskala prøveprosjekt i Hammervatnet (Husby, 1992b) signaliserer at en restaurering av naturreservatet kan være positivt for mange fuglearter og effektivt for å bedre den økologiske tilstanden. Norske myndigheter har hatt fokus på restaurering de siste årene, spesielt myr, men også andre typer våtmark (Miljødirektoratet & Landbruksdirektoratet, 2016; Miljødirektoratet, 2020). Statsforvalteren i Trøndelag (tidligere Fylkesmannen) og Miljødirektoratet bestemte at deler av Hammervatnet naturreservat skulle restaureres, og i den forbindelse ble det

gjennomført en undersøkelse av fuglelivet i 2014 som beskrev situasjonen før restaureringa (Husby, 2015), og for derved å ha et sammenligningsgrunnlag for å se om restaureringa har noen effekt på ulike fuglearter. Det er naturlig å bruke fuglebestandenes endringer som et mål på effekten av restaureringen, ettersom vannfugler har vist seg å være gode indikatorer på våtmarksområders tilstand (Suter, 1994; Hansson m.fl., 2010).

For Hammervatnet sin del er kunnskap om effekter av restaureringa viktig. Vannvegetasjonen har delvis blitt meget tett sammenlignet med for bare noen få tiår siden, og dette har hatt negativ effekt på bestandene av noen karakterarter av fugl i området (Husby, 1992b; Husby, 1994a; 2015). Det er derfor forventet at restaureringen som startet i 2017 vil være positivt for flere av fugleartene. Det vil i så fall være motiverende med tanke på vedlikehold av området, og for en vurdering av om tilsvarende tiltak i andre deler av Hammervatnet naturreservat eller andre verneområder er aktuelle.

Ut fra erfaringer i andre områder nevnt over, forventes følgende effekter av restaureringa i Hammervatnet naturreservat:

- 1) Flere individer registreres i den restaurerte sonen og i den samme bukta som restaureringa er gjennomført (Vassbukta) sammenlignet med referanseområdet (Hammerbukta). Dette forventes i begge de to undersøkelsesperiodene, nemlig vår og høst.
- 2) Økning i antall påviste hekkinger, spesielt i restaurert sone og i Vassbukta.

2 Materiale og metode

2.1 Områdebeskrivelse

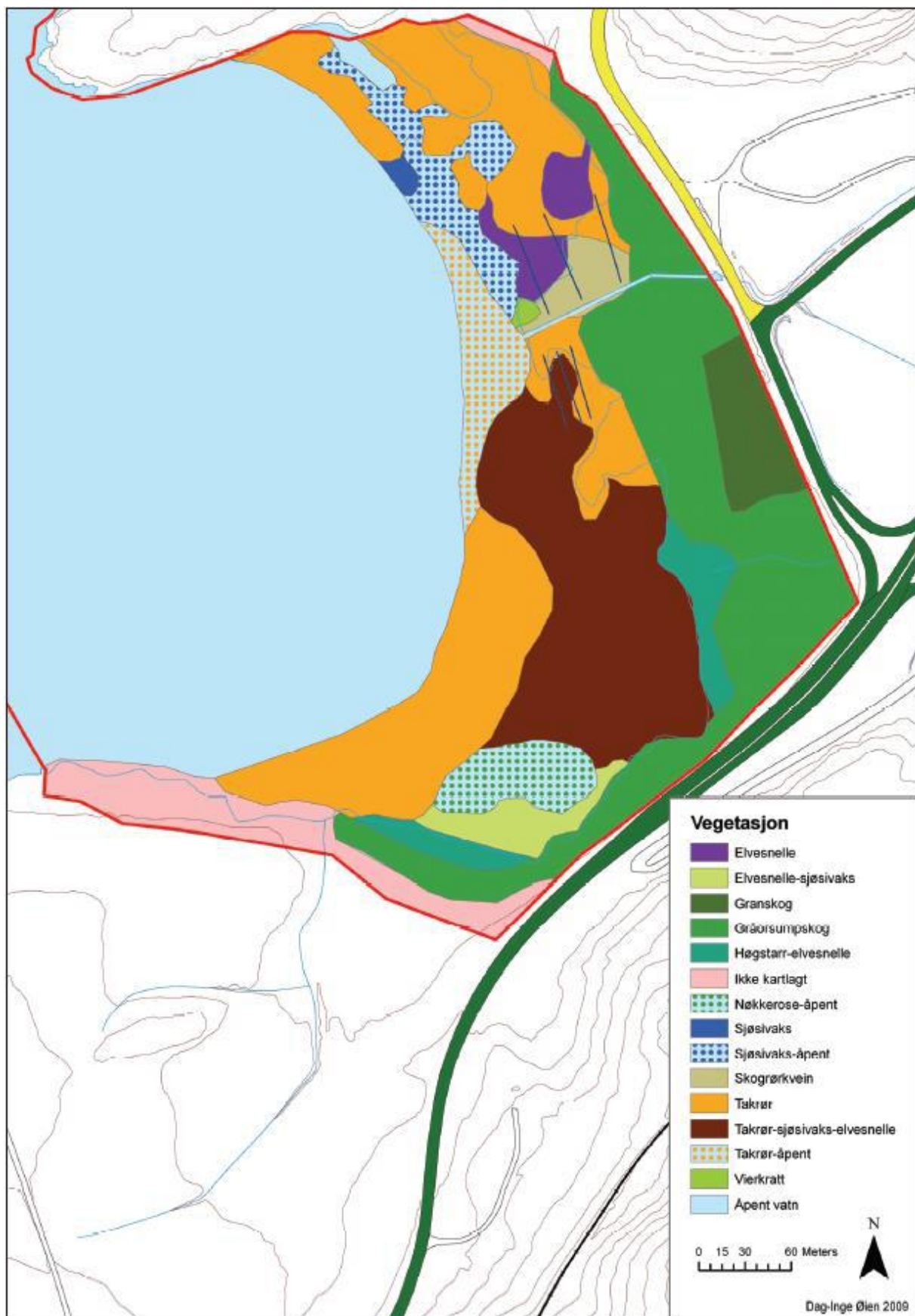
Hammervatnet er det nederste av flere vann i Hoplavassdraget, ligger 25 meter over havet og er 6 km langt og 1,3 km på det bredeste (Figur 2.1). De østre delene av Hammervatnet (Figur 2.1) ble fredet som naturreservat i 1984 og fikk Ramsar-status i 2013, først og fremst på grunn av det rike fuglelivet (Miljødirektoratet, 2022). Figur 2.2 viser hvordan vegetasjonen har endret seg siden 1955, og Figur 2.3-2.5 viser vegetasjonskart og dronefoto av nyere dato.



Figur 2.1. Deler av Hammervatnet med Hammervatnet naturreservat lengst øst. Reservatet består av Vassbukta og Hammerbukta, med Hammertangen mellom.



Figur 2.2. Oversiktsbilder over Vassbukta fra gårdskart (NIBIO) fra 1955 (til venstre) 2004 og 2015. Suksessjonen med sterk gjengroing er tydelig ut fra disse bildene. Figuren er hentet fra Ely-Aastrup (2021).



Figur 2.3. Vegetasjonskart for Hammervatnet naturreservat laget før restaureringa tok til. Kartet er hentet fra Thingstad med flere 2010, side 20 (Thingstad, Øien & Kjærstad, 2010).



Figur 2.4. Dronefoto over Vassbukta (nærmest) og Hammerbukta (bortenfor den skogkledde Hammertangen) 31.10 2014, før restaureringa startet. Noe av vannvegetasjonen brytes ned utover høsten, og det blir derfor flere åpne vannspeil enn det er om sommeren og tidligere på høsten. Bildet er tatt fra sør. Foto: Terje Kolaas.



Figur 2.5. Dronefoto som viser Hammerbukta 12. september 2022. Denne delen av naturreservatet er ikke restaurert. Foto: Terje Kolaas.

Det henvises til tidligere publikasjoner angående geologi, næringsinnhold, plantesamfunn og tilvekst, fugl og annet dyreliv i Hammervatnet og andre deler av Hoplavassdraget (Fjørtoft, 1977; Haug & Kvittingen, 1982; Husby, 1992a; 1993; 1994a; 2004; Thingstad, Øien & Kjærstad, 2010; Husby, 2015; Miljødirektoratet, 2022). Det er i denne rapporten tatt med litt informasjon om gjengroingen av Hammervatnet naturreservat som bakgrunn for at restaureringsprosjektet ble satt i gang.

2.2 Restaureringa

2.2.1 Kanaler og åpne vannspeil

Restaureringa startet i 2017, både tidlig på året (januar-mars) og slutten av året (november-desember). På grunn av kvikkleire i bunnen mellom 5 og 15 meter under bakkenivå ved fugletårnet, ble det brukt en 8 tonns gravemaskin på flyteelementer. Gravingen startet nært land, og massene ble lagt på en leker som ble slept til land, og massene ble deretter overført til lastebiler som hadde kjørt ned til vannkanten like nord-vest for fugletårnet. Gravingen ble i stor grad utført i henhold til planen (Figur 2.6-2.8), med mindre justeringer. Gravedybden var ca. 1 m for å få fjernet mudderlaget og komme ned til sand- og leirelaget, med skrånende kanter inn mot gjenstående vegetasjonsbelter. Kravet til vannkanalen langs land var at den skulle være 20 m bred, og kanalene utover mot vest skulle være 10 – 15 m brede (Ely-Aastrup, 2021).

Restaureringa har medført mer variasjon mellom tette vegetasjonsbelter og åpne vannspeil (Figur 2.7-2.8). De gjenstående, tette vegetasjonsbeltene er imidlertid like tette som før ettersom det ikke er gjennomført tynning, noe som også ville vært svært krevende å gjennomføre og tilnærmet umulig å holde vedlike. Den gjennomførte restaureringa anses derfor som det beste det er mulig å få til her.

Noen arter med vannplanter er raske til å etablere seg, spesielt en piggknopp-art, og gjengroingen i de åpne feltene startet umiddelbart. Det ble derfor gjennomført vedlikeholdsslått i årene 2019-2022. Dette vedlikeholdet ble gjennomført med en eller to amfibiemaskiner av firmaet Vassklipparn.



Figur 2.6. Plan for restaureringsarbeidet laget i 2016 er vist i blått (Colman & Rannestad, 2016). I 2019 ble det laget åpne vannspeil helt ut til de frie vannmasser (Ely-Aastrup, 2021).



Figur 2.7. Dronefoto tatt fra sør som viser det restaurerte området og to amfibiemaskiner så vidt synlige som grå felt til venstre. Foto: SNO, hentet fra Ely-Aastrup (2021).



Figur 2.8. Dronefoto over Vassbukta tatt fra øst 12.9 2022 som viser hvordan det restaurerte området midt i bildet ble seende ut. Tett vegetasjon er nå erstattet med en variasjon mellom åpne vannspeil, kanaler og bestander av hovedsakelig takrør og sjøsivaks men også noen andre plantearter. Foto: Terje Kolaas.

2.2.2 Bygging av øyer

Rett ut og litt til høyre for fugletårnet, der taket er så vidt synlig midt på Figur 2.8, ble bunnmasser og vegetasjon brukt til å konstruere en øy to ganger. Vassklipperen ble kjørt over for å pakke massene, men bølger, vind og isgang førte likevel til at hele øya ble forskjøvet inn mot land begge ganger. Ny øy ble konstruert i omtrent samme område i august 2023, men noe mer beskyttet av takrør enn tidligere.

Lengst sørøst i Vassbukta ble det i august 2022 åpnet vannspeil og laget to øyer hvorav den ene så vidt er synlig lengst til venstre på Figur 2.8.

2.3 Metodikk ved fugleundersøkelsene

Ved undersøkelsene våren 2014 ble Vassbukta delt i ni tellesoner og Hammerbukta i 3 soner (Husby, 2015). Etter hvert som vannvegetasjonen vokste opp utenfor de massive takrørbeltene, ble grensen mellom sonene endret og forflyttet seg utover vannet. Dessuten løsnet av og til deler av takrørbeltet og fløt litt utover og kunne i lengre perioder ligge mer eller mindre i ro som vegetasjonsøyer lengre ut med åpent vann rundt. Disse kunne tiltrekke seg vannfugl selv om de lå forholdsvis langt utenfor de mer fastsittende vannplantene. Fugl forflyttet seg stadig mellom de ulike sonene brukt våren 2014. Det ble derfor i 2014 brukt en mindre detaljert soneinndeling om høsten enn om våren (Husby, 2015), og ved tellingene og analysene for årene 2014-2022 ble reservatet delt i kun tre soner både vår og høst (Figur 2.9).

Standplassene under tellingene av vannfugler er avmerket på Figur 2.9. Selv om det ikke er mulig å registrere alle vannfugler, spesielt utover i juni og det meste av høsten, så er samme metodikk brukt alle år og derfor er resultatene sammenlignbare. Dette er detaljert beskrevet i Husby 2015.

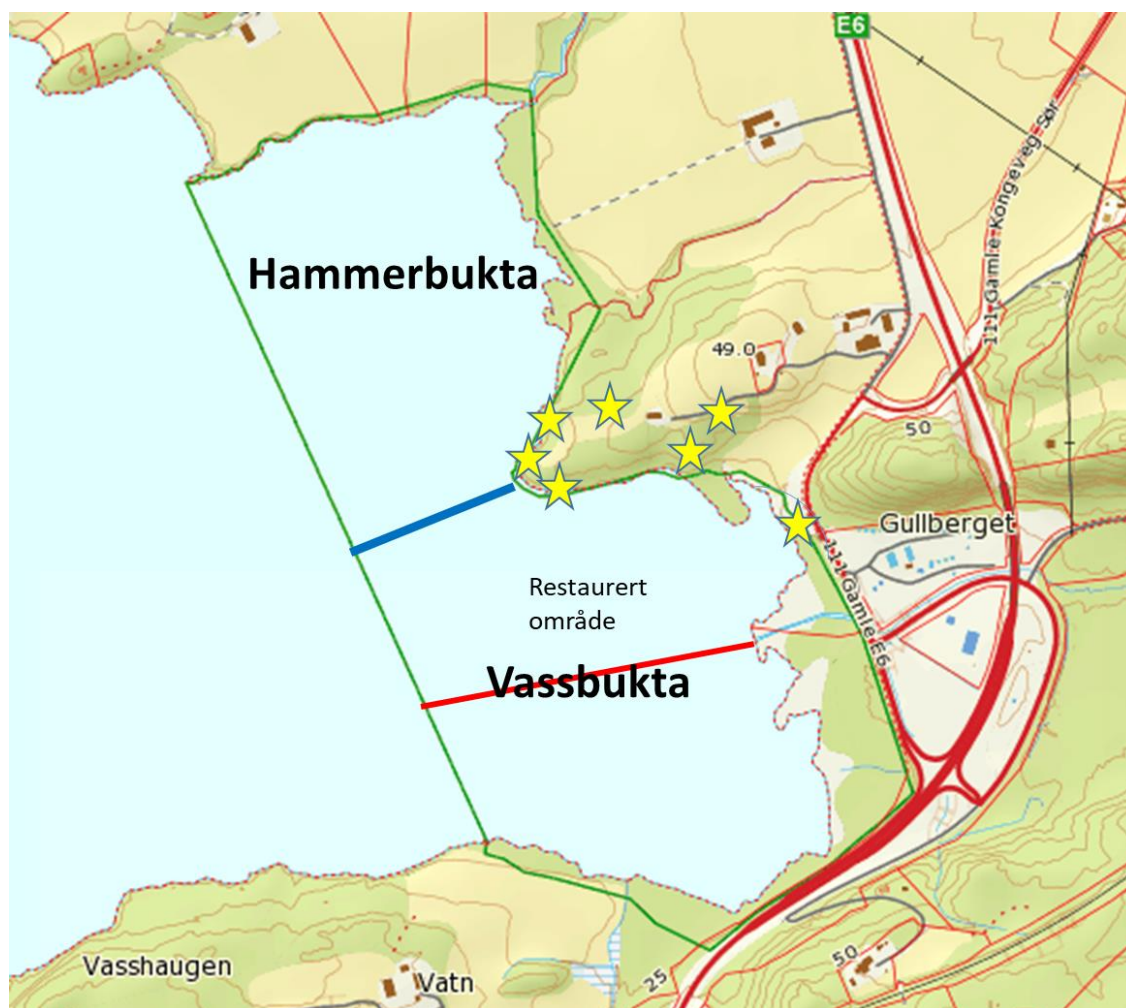
Vannfuglene i Hammervatnet naturreservat ble talt opp 8 uker i mai og juni, og 8 uker i september og oktober, hvert av årene 2014, som er før restaureringstiltakene ble gjennomført, og i 2018, 2020 og 2022 som er etter at tiltakene startet. Før- og etter-undersøkelser slik det er gjennomført her er anbefalt metodikk også i framtidige undersøkelser av effekter av restaurering av våtmark (Kacergyte m.fl., 2022). Det ble gjennomført en telling i hver av ukene, til sammen 16 uker hvert år. Tellingene på våren i 2019 (telling 5-8) og 2020 (telling 1-4) ble slått sammen til et datasett som i denne rapporten kalles 2020 fordi tellingene i uke 5-8 ikke ble gjennomført i 2020. Det ble hovedsakelig brukt samme metodikk og standplasser hvert år, slik som det også er utført ved tellingene før 2014 (Husby, 2015), men hogst i Hammerhaugen både mot Vassbukta og Hammerbukta medførte litt bedre sikt fra to nye standplasser som ble tatt i bruk. Ny standplass med utsikt over Hammerbukta har gitt litt bedre muligheter til å registrere fuglene her, men på grunn av at kant-skogen står igjen nede mot vannkanten er effekten begrenset. Uansett er det en del av fuglene som har tilhold i reservatet som ikke blir oppdaget. Det var tydelig for eksempel ved sprengninger i forbindelse med bygging av ny E6 i Vassmarka i 2022, eller når havørn eller sivhauk jaktet i området. Da kunne flere fugler komme ut fra skjul enn de som på forhånd var synlige. Uansett er det antatt at antall registrerte fugler korrelerer høyt med antall fugler som er i området, og at en økning eller nedgang i antall individer registrert reflekterer en økning eller nedgang i antall individer til stede.

I kull bestående av voksne fugler sammen med unger, er kun de voksne fuglene tatt med i oversikten over antall registrerte individ. Dette gjelder for de 8 ukene om våren. Om høsten var ungene store og selvstendige nok til å bli registrert som enkeltindivid.

Hekkende fugler ble påvist ved observasjoner av kurtise, reirbygging eller funn av reir av de artene som bygger reir som kan være synlige på avstand (gjess, horndykker, vipe, trane, sothøne, måkefugler). For å påvise hekking hos de artene som har godt skjulte reir (ender, de fleste vadere, rikser, horndykker og sothøne), er en avhengig av å oppdage ungekullene etter klekking. Dette krever at hekkingen er vellykket, og at ungene beveger seg såpass åpent at det er mulig å oppdage dem. Det er ikke sikkert at de påviste ungekullene skyldes hekking i naturreservatet, og det ble

registrert ungekull med små unger som svømte fra Hammerøya og inn i reservatet. Antall registrerte hekkinger viser derfor ikke antall par som hekker i reservatet, men er mer et mål på hvor attraktivt reservatet er for ungekull etter klekking.

Denne rapporten omhandler vannfugler, altså alle arter sterkt knyttet til vann. Det gjelder gjess, svaner, ender, lommer, dykkere, skarver, hegrer, sivhauk, vadefugler, måkefugler, riksefugler og trane. Spurvefugler som er nært knyttet til ferskvann er ikke inkludert, slik som sivsanger, rørsanger og sivspurv. Observasjoner av havørn er nesten årlig, men er ikke tatt med i rapporten ettersom de fleste registreringer er overflygende fugler og ikke fugler som jakter i reservatet.



Figur 2.9. Hammervatnet naturreservat med det to buktene Vassbukta og Hammerbukta og det området i Vassbukta som ble restaurert. Vassbukta er delt i restaurert område og sørlig område. De vanligste standplassene under tellingene er angitt med gule stjerner.

2.4 Statistikk

For å undersøke om antall fugler endret seg etter at en del av Hammervatnet naturreservat ble restaurert, ble statistisk analyse gjennomført med Generalized Linear Mixed Model (GLMM) i SPSS (IBM Statistics v. 28). GLMM er et kraftig statistisk redskap som har økt i bruk det siste tiåret (Harrison m.fl., 2018). Påvirkningsfaktorer og tilfeldige faktorer kan estimeres i en modell, slik at responsen som skyldes tilfeldige faktorer fjernes. Dette øker muligheten til å se effekten av de ulike påvirkningsvariablene, og reduserer sjansen for Type 1 feil i statistikken (Lo & Andrews, 2015). Type 1 feil betyr at man konkluderer med at det er en sammenheng mellom uavhengig variabel (påvirkningsvariabel, for eksempel restaurering) og avhengig variabel (for eksempel antall individer) selv om det ikke er det.

I GLMM analysen er antall individer valgt som avhengig variabel, og før eller etter restaurering som påvirkningsvariabel. Det er normalt store svingninger i antall individer av ulike arter på en slik trekk-lokalitet (Husby, 1997; 2000; Husby & Reinsborg, 2015; 2022), også i Hammervatnet (Husby, 2015). Dette fører normalt til stor variasjon i antall individer og store standardavvik i et datasett gjennom for eksempel vårsesongen, men for å ta hensyn til disse variasjonene i analysene ble tellenummer valgt som tilfeldig faktor i GLMM analysen. Tellenumrene var 1-8 i vårsesongen, og 9-16 i høstsesongen.

Det var avvikende verdier i materialet (Burnham & Anderson, 2002; Bolker m.fl., 2009; Zuur m.fl., 2010). Det var spesielt for arter med lite antall, men som av og til kunne opptre tallrikt. De fleste observasjoner var da med null eller noen få individer, og et avtagende antall registreringer med flere eller mange individer. Dette gjaldt noen arter, og i GLMM analysen ble derfor antall individer transformert ved å bruke logaritmen til antallet slik at Poisson fordeling med linkfunksjon log ble brukt i modellen. For andre arter var antall individer mer normalfordelt, og modell med normalfordeling og linkfunksjon identity ble valgt. På tross av tilpasninger var det i noen tilfeller ikke mulig å finne en fullgod modell. GLMM analysen fullførte beregningene, men analysen advarte om at det kunne være usikkerhet knyttet til den statistiske testen. Dette er påpekt i resultatdelen, og det er lagt litt mindre vekt på resultater med slik advarsel.

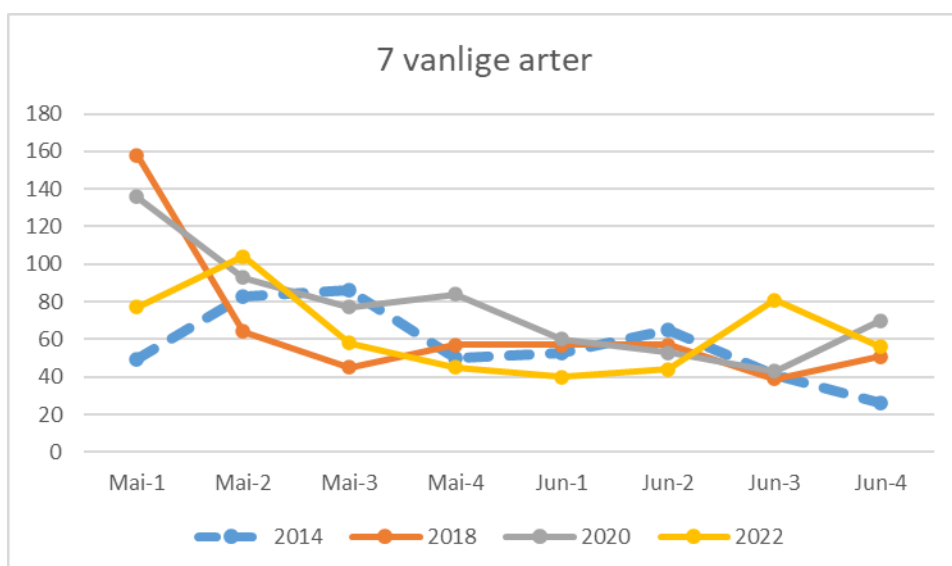
3 Resultater

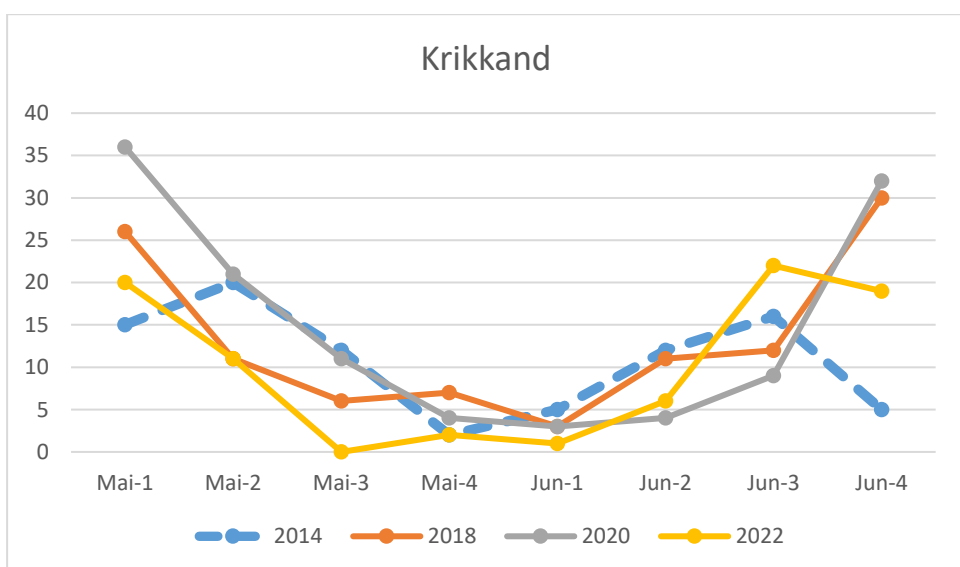
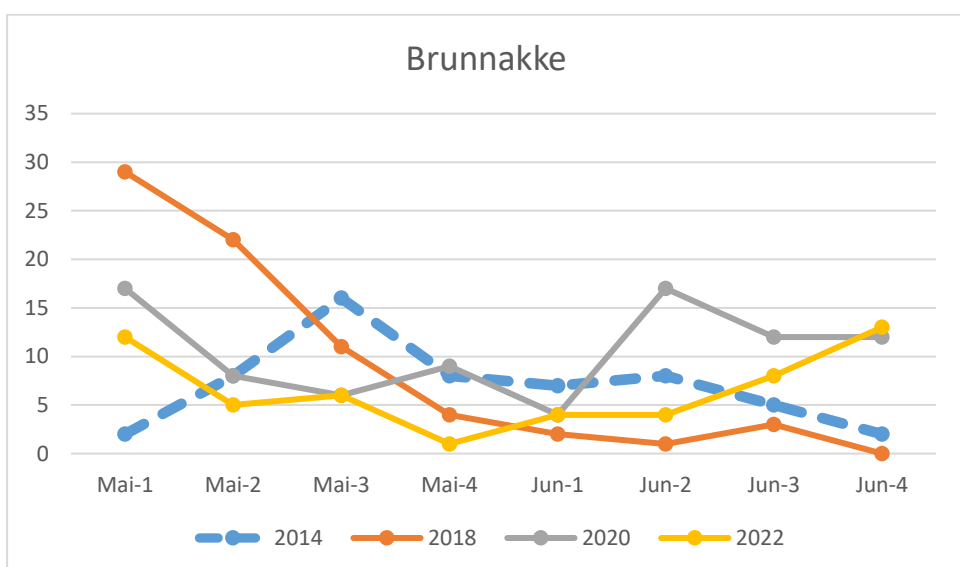
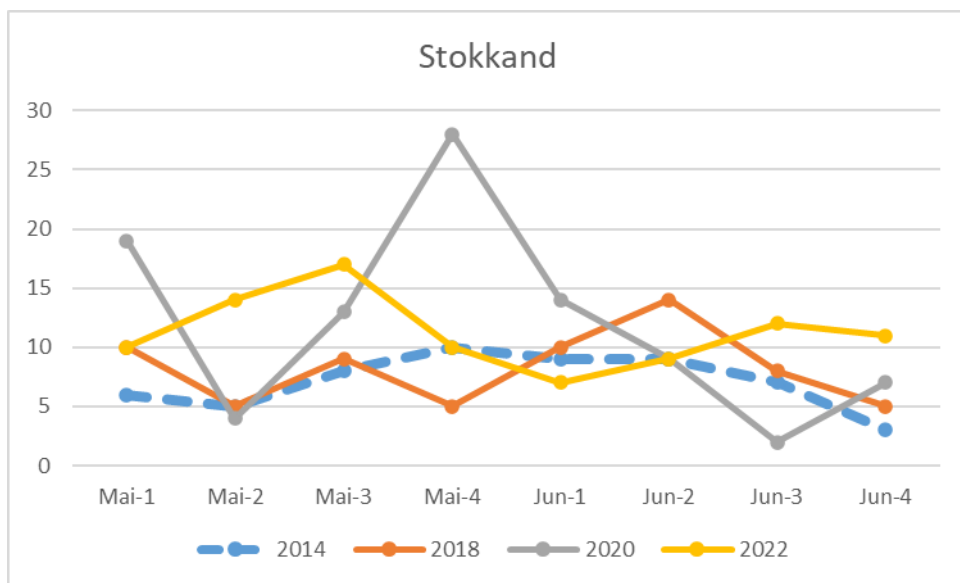
Antall individer og andel individer i ulike soner er behandlet for vår og høst separat for sju vanlige arter hver for seg (stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne) og samlet. Horndykker og sothøne er vanligvis ikke tallrike, men de er begge regnet for karakterarter i Hammervatnet og begge er kategorisert som truede arter (VU) på rødlista (Stokke m.fl., 2021). Røddlistestatus for de andre registrerte artene er inkludert i Tabellene 3.2 og 3.5.

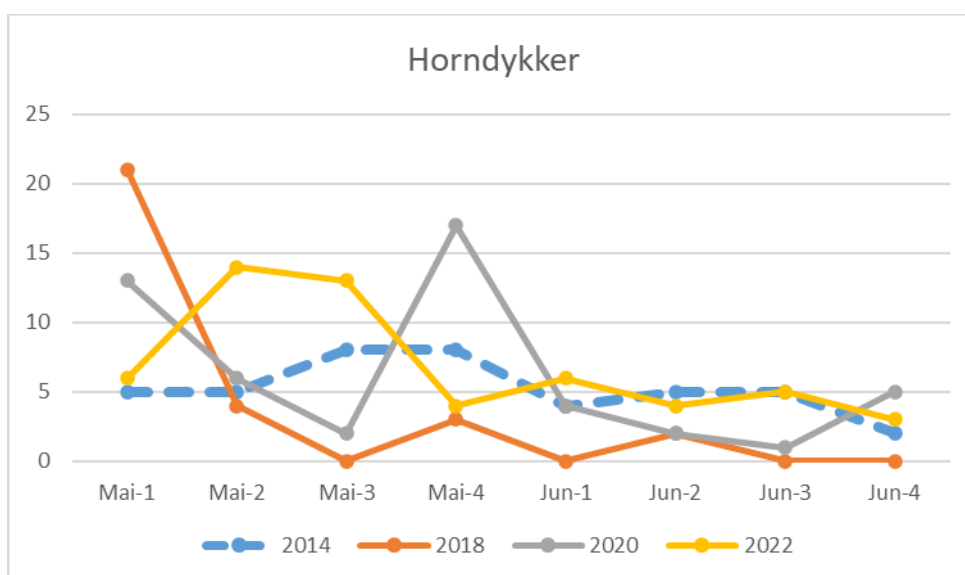
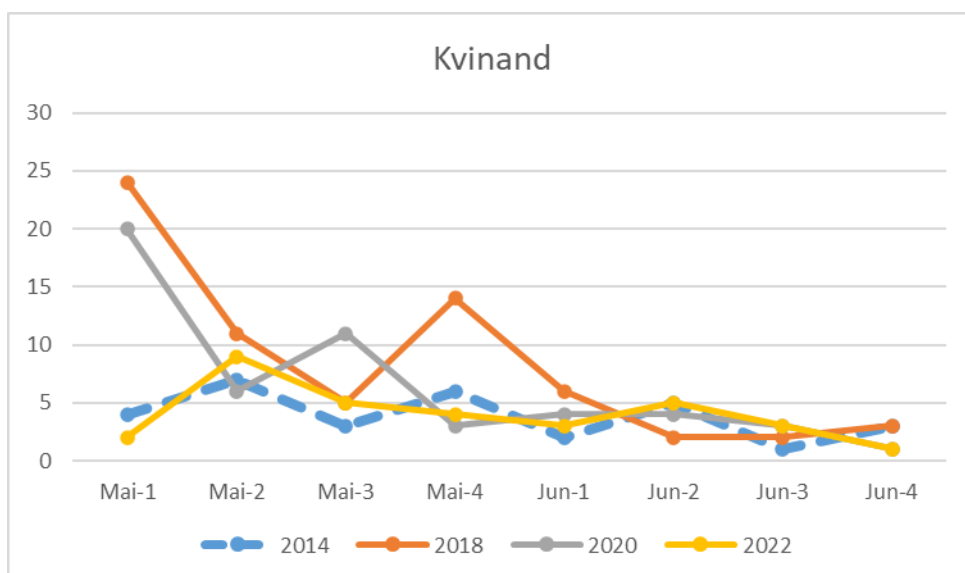
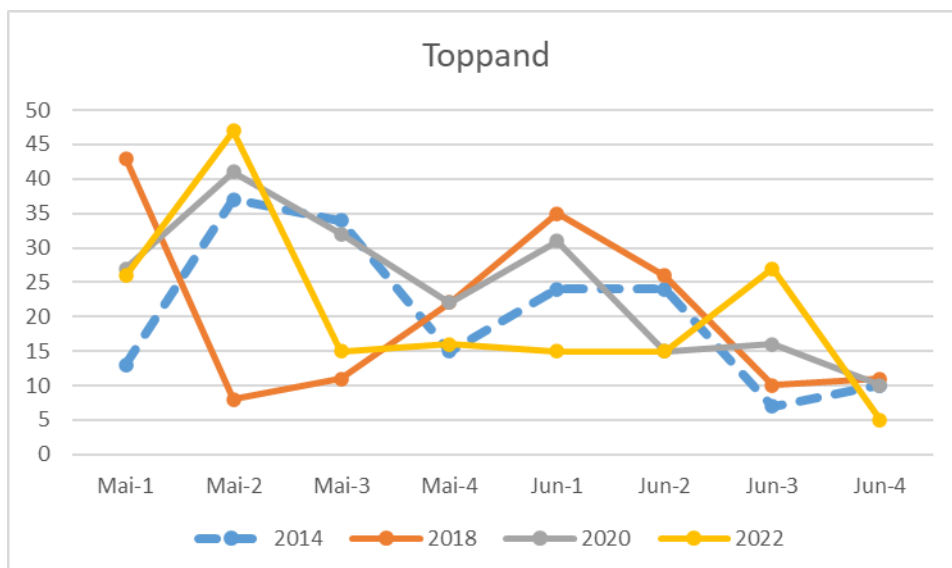
3.1 Vårsesongen

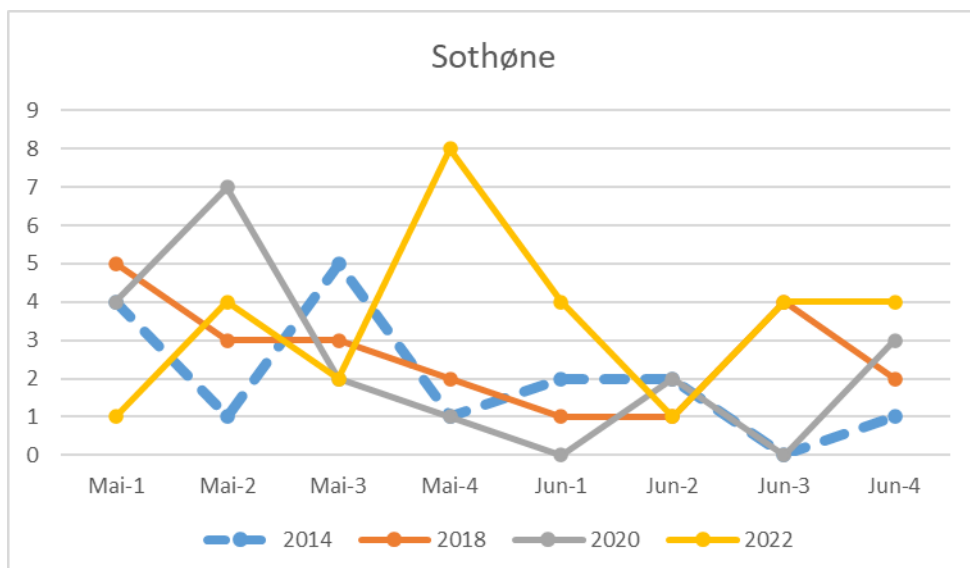
Figur 3.1 viser antall individer totalt i Hammervatnet naturreservat før restaureringa startet (2014) og tre år etter og under restaureringstiltak (2018, 2020, 2022) samlet for sju vanlige arter og for hver av de sju artene. For alle de sju artene samlet var det ingen tydelige forskjeller i antall individer før og etter restaurering, og GLMM analysen påviste ingen statistisk signifikante forskjeller (Tabell 3.1). Antallene i Vassbukta var også ganske lik før og etter restaurering, men det var signifikant flere individer i det restaurerte området etter restaurering (Tabell 3.1), med forbehold om modellen (se Kapittel 2.4).

Det var en del registreringer med høyere antall av stokkand i naturreservatet etter restaurering enn før, og forskjellen var signifikant (Figur 3.1, Tabell 3.1). Med forbehold om hvor gode GLMM modellene var, så gjaldt dette også både hele Vassbukta og det restaurerte området. Antall brunnakker i reservatet var ganske lik før og etter restaurering (Figur 3.1), og det var ingen statistisk forskjell (Tabell 3.1). Det var imidlertid signifikant flere brunnakker etter restaurering både i Vassbukta og i det restaurerte området (Tabell 3.1). Figur 3.1 viser at det ikke var særlig forskjell i antall krikkender i reservatet før og etter restaurering, men for denne arten var det signifikant flere individer i det restaurerte området etter restaurering (Tabell 3.1). Det ble ikke flere toppender i reservatet som helhet etter restaurering, men antallene i Vassbukta og i den restaurerte delen økte signifikant (Figur 3.1, Tabell 3.1). Det ble signifikant flere kvinender i reservatet etter restaurering, men det var ingen signifikant endring i Vassbukta eller i det restaurerte området. Det var omtrent samme antall horndykkere og sothøner både i reservatet som helhet og i Vassbukta før og etter restaurering (Figur 3.1). Det ble heller ikke flere sothøner i det restaurerte området etter restaureringa, men kanskje flere horndykkere i dette området med forbehold om at GLMM modellen var bra nok (Tabell 3.1).









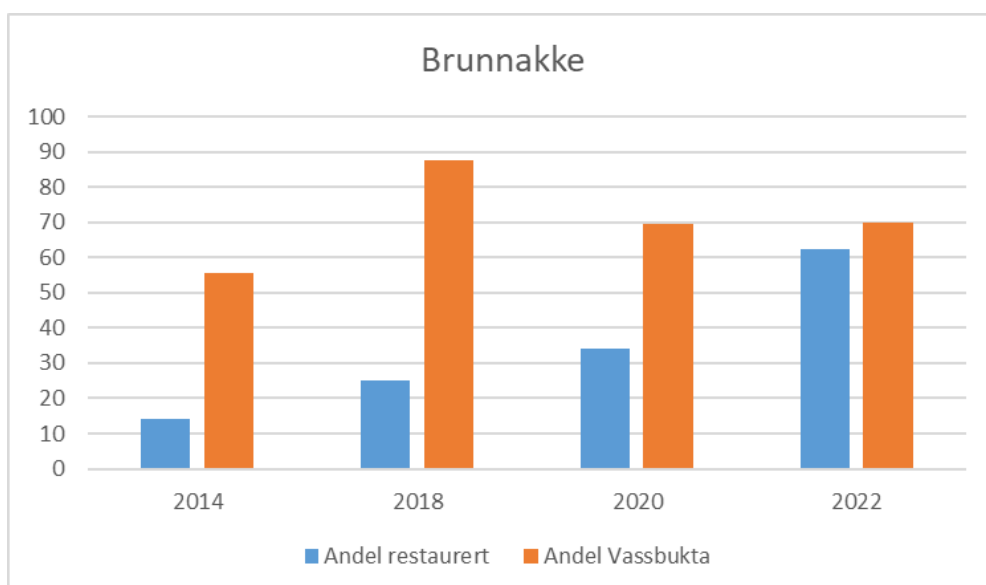
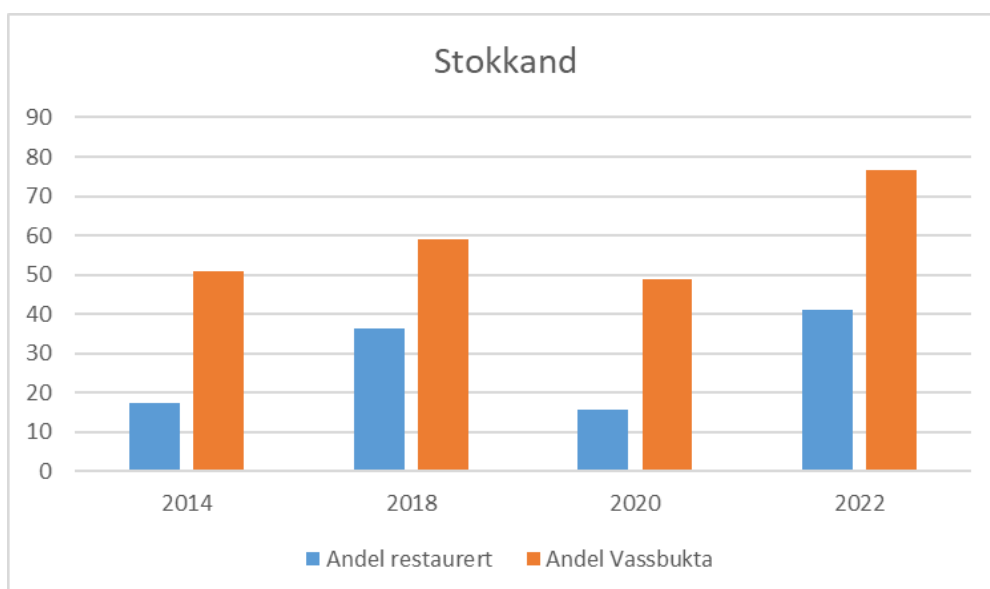
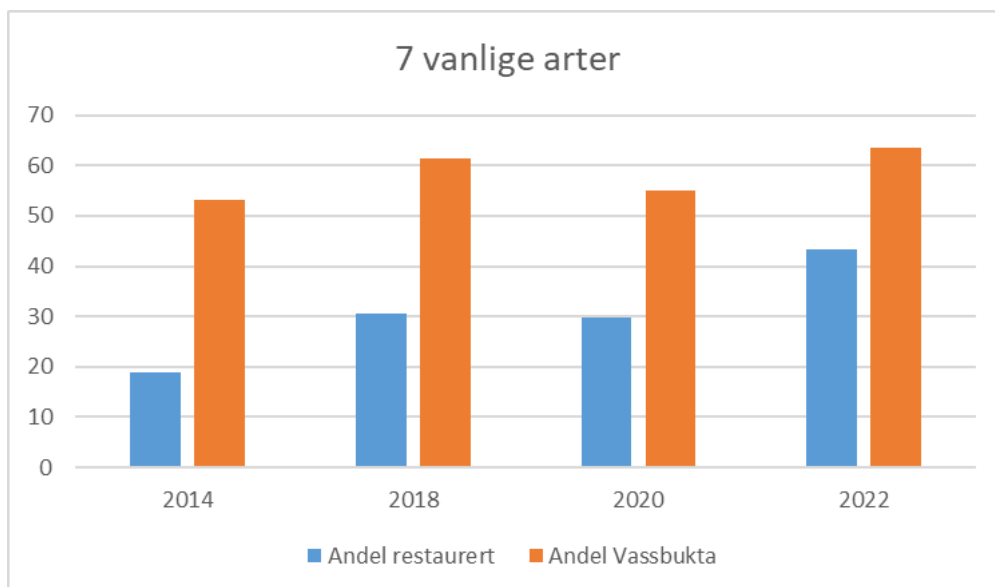
Figur 3.1. Antall individer (y-aksen) ved hver ukentlige vårtelling (x-aksen) i Hammervatnet naturreservat før (2014, uthevet med tykkere stiplet blå linje) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022). Inkludert er stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og øverst samlet antall for alle de sju artene.

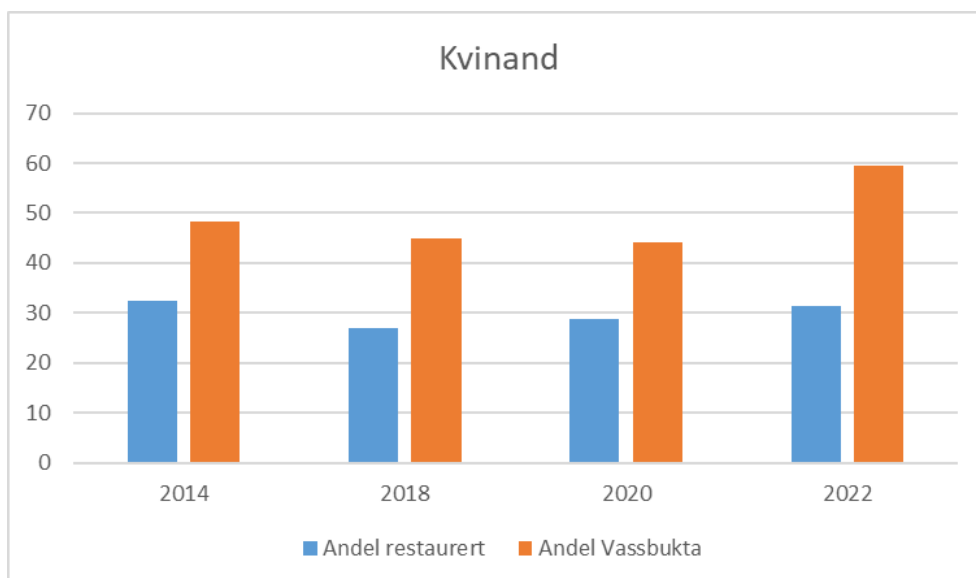
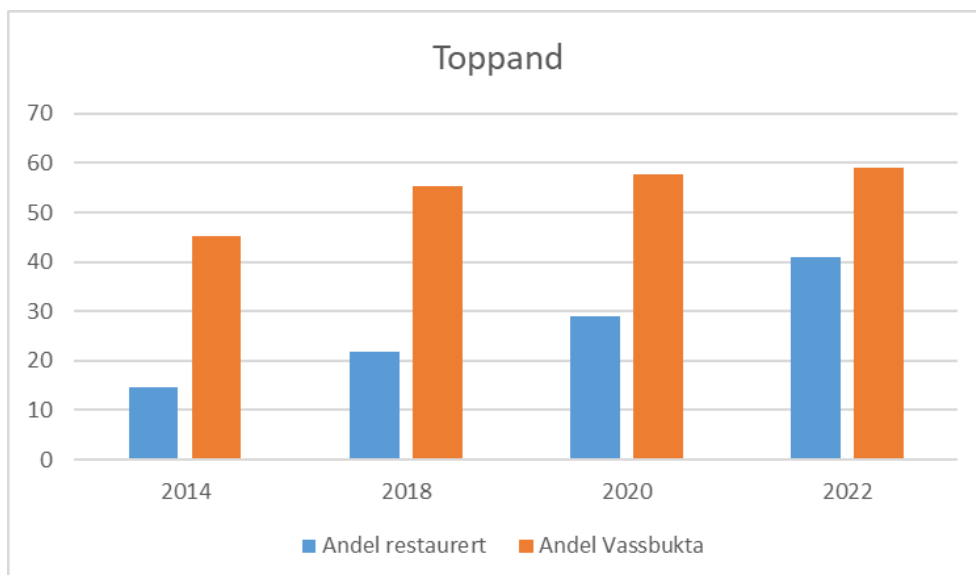
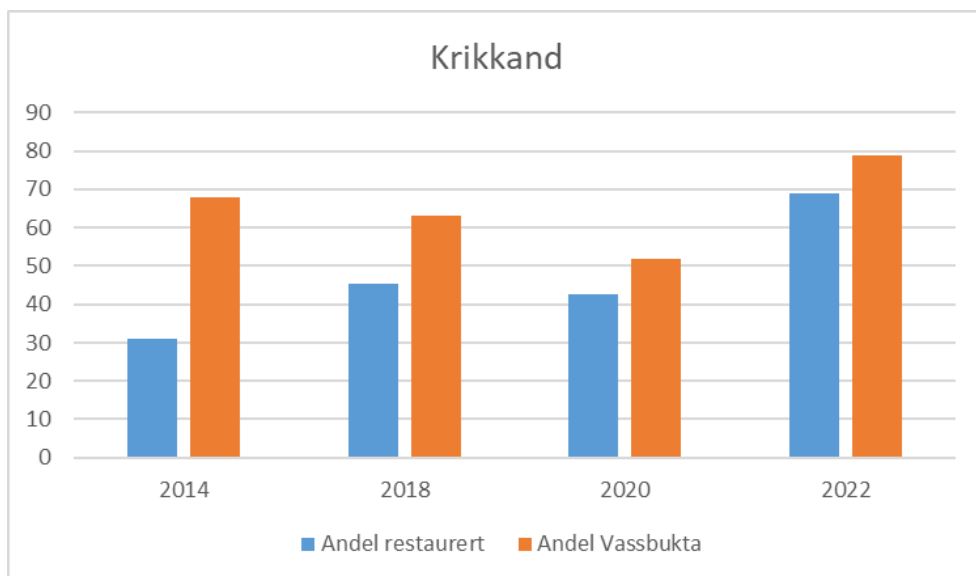
Tabell 3.1. Signifikansnivå (p-verdier) ved GLMM analyser om antall individer har endret seg på våren fra før (2014) til under og etter restaurering (2018, 2020, 2022) i deler av Hammervatnet naturreservat. Inkludert er stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og samlet for alle de sju artene. P-verdier i parentes må tolkes med forsiktighet da modellene ikke var perfekte for datasettet (se Statistikk). Signifikante p-verdier med god modell er uthevet. Positive verdier betyr høyere antall individer etter restaurering enn før.

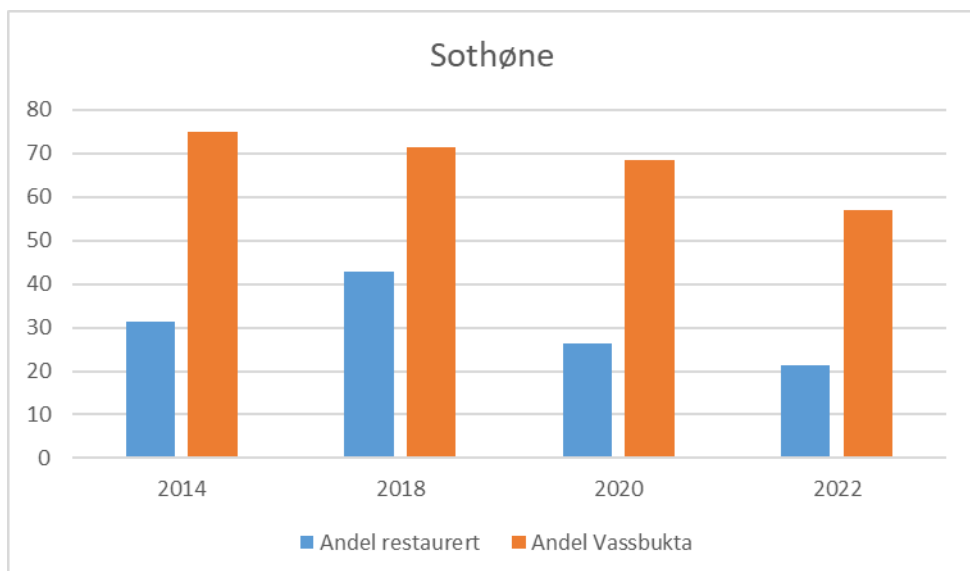
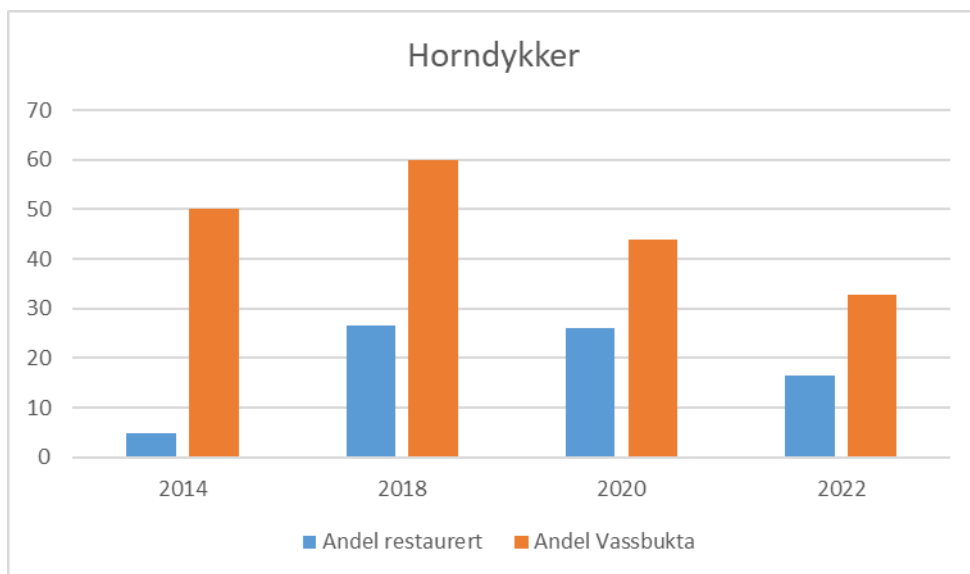
Art/gruppe	Restaurert område	Hele Vassbukta	Hele naturreservatet
Alle 7 arter	(0,011)*	0,100*	0,200*
Stokkand	(0,006)	(0,006)	0,013
Brunnakke	0,003	0,010	0,148
Krikkand	0,004	(0,465)	(0,110)
Toppand	< 0,001	0,024	0,728*
Kvinand	0,313	0,108	0,020
Horndykker	(0,030)	(0,554)	0,669
Sothøne	0,569	0,542	0,220

* Betyr normalfordelt data

Andel individer av stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og samlet for alle de sju artene registrert i restaurert område og i Vassbukta før (2014) og under og etter restaurering (2018, 2020, 2022) er vist i Figur 3.2. For alle disse sju artene samlet var andel registrerte individer i Vassbukta økende fra 2014 til 2022 sammenlignet med Hammervatnet naturreservat som helhet. Det betyr at det restaurerte området ble stadig mer attraktivt for fuglene, men det førte ikke til at Vassbukta som helhet ble mer attraktiv. Samme forløp ble registrert hos gressendene brunnakke og krikkand, mens stokkand ikke viste noen tydelig trend hverken i det restaurerte området eller i Vassbukta. Toppand viste en tydelig økning i andel registreringer i det restaurerte området, og en svak økning i Vassbukta, mens andel registrerte kvinand ikke hadde noen tydelig trend. Det var en større andel horndykkere i det restaurerte området i 2018 sammenlignet med før restaureringa i 2014, men deretter var andelen avtagende både i det restaurerte området og i Vassbukta som helhet. Likevel var andel horndykker i restaurert område høyere etter restaurering, spesielt i 2018 og 2020, enn før restaurering i 2014. Omtrent samme forløp var det også for sothøne, og andel registrerte individer i restaurert område ble enda lavere i forhold til før restaurering enn det var hos horndykker.







Figur 3.2. Andel (prosent) av individene registrert (y-aksen) i det restaurerte området (blått) og i hele Vassbukta (rødbrun) summert ved alle vårtellinger i forhold til hele Hammervatnet naturreservat før (2014) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022). Inkludert er stokkand, brunnakke, krikand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og øverst samlet andel for alle de sju artene.

Alle de andre artene registrert på våren (mai og juni) i Hammervatnet naturreservat før (2014) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022) er presentert i Tabell 3.2. Grågås hekker her, men det er også flokker som mellomlander her eller som beiter i jordbruksområdene rundt vannet og raster i vannet. Kortnebbgås kan mellomlande her på vårtrekk. Det er derfor naturlig at gjessene kan opptre i store antall enkelte år, og antallene har vært ganske høye de to siste registreringsårene. Sangsvaner beiter i Hammervatnet tidlig på våren, og det vil variere litt fra år til år om de har forlatt området når registreringene først i mai starter eller om det fortsatt er noen igjen.

Sjeldne registrerte gressender på våren er stjertand og knekkand. Samlet har de avtatt i antall etter restaureringa med en halvering fra 2014 til 2018, og ny halvering fra 2018 til 2020, og ingen av disse artene ble registrert i 2022. Ingen av de to artene ble registrert i det restaurerte området i 2014, men alle registreringene i 2018 og 2020 var i dette området. Fiskendene lappfiskand, siland og laksand har ikke vist noen tydelig trend i antall registreringer, men en tydelig større andel er registrert i det restaurerte området etter restaureringa. Den sjeldne lappfiskanda ble kun registrert i Hammerbukta i 2018 som eneste observasjon ved de systematiske registreringene (Tabell 3.2).

De to forholdsvis sjeldne rikseartene, myrrikse og vannrikse, ble registrert i det restaurerte området i henholdsvis 2014 (før restaurering) og 2018, og ingen av dem i 2020 eller 2022. Det var ingen tydelig endring i antall registrerte traner de tre første undersøkelsesårene, men antall registreringer økte tydelig i 2022. Det restaurerte området var ikke ofte besøkt av traner hverken før eller etter restaurering. Toppdykker ble for første gang registrert som hekkefugl i Hammervatnet og Levanger kommune i 2022, og den hadde hovedsakelig tilhold i Hammerbukta, og bare der ved de systematiske registreringene.

Antall registrerte vadere i reservatet var høyest i 2014, og lavere i alle de tre årene etter restaureringa. Samlet for alle de ni artene var det ingen tydelig trend i hvor attraktivt det restaurerte området var sammenlignet med andre deler av reservatet. Måkene kan også komme og dra i flokker slik som gjessene, og det har blitt registrert atskillig flere av alle de fire artene de to siste årene (2020 og 2022) enn i de to første. En forholdsvis stor andel av måkere registreringene ble gjort i det restaurerte området i alle de tre årene etter restaureringa, mot ingen der før restaureringa i 2014.

Både storskarv, storlom og smålom furasjerer i ulike deler av Hammervatnet, og av og til furasjerer de også inne i reservatet. Det er ikke noen spesiell trend i antall registreringer av disse fiskespisende artene. Gråhegre spiser også fisk, men også mange andre byttedyr som den fanger mens den står på land og speider etter byttet. Andel registrerte gråhegrer i det restaurerte området har vært høyere i de tre periodene etter restaureringa enn i 2014, men antall registreringer totalt i reservatet var høyest før restaureringa i 2014.

Både sivhauk og havørn jakter i naturreservatet, og Tabell 3.2 inkluderer kun sivhauk av disse to artene. Alle registreringene er gjort etter restaureringa og bare i 2018 og 2022. Det er ikke så langt til nærmeste hekkeplass for havørn, og i tillegg kan det komme unge havørner innover fra kysten spesielt hvis det er dårlig vær. De fleste registreringene av havørn er overflygende individer.

Antall individer totalt av alle arter var spesielt høyt i 2020 og 2022 fordi antall gjess og måker var høyt. Ved å se på antall individer av mer sjeldne arter med unntak av disse to fuglegruppene, var antallet i reservatet høyest før restaureringa og lavere i alle de tre andre årene etter restaureringa (Tabell 3.2). Andelen som ble registrert i det restaurerte området var imidlertid høyere i alle de tre årene etter restaureringa enn i 2014. For de fåtallige og svært sjeldne artene (merket grønn i Tabell 3.2) var det ingen tydelig trend i antall registreringer eller i hvilken grad de ble registrert i det restaurerte området.

Tabell 3.2. Totalt antall observasjoner ved de åtte registreringene i mai og juni av sjeldnere fugler i restaurert område (R), Vassbukta (V) og i hele Hammervatnet naturreservat (N) før restaurering (2014), og under og etter (2018, 2020, 2022) restaurering. Samme individ kan være talt opp flere ganger hvis det er registrert i flere ulike uker. Spesielt sjeldne arter er markert med grønt felt. N i venstre kolonne betyr antall, og – betyr unntatt gjess og måker. Rødlistestatus er angitt i parentes bak artsnavnet.

	2014			2018			2020			2022		
	R	V	N	R	V	N	R	V	N	R	V	N
Grågås	0	30	42	6	8	14	16	72	75	93	136	165
Kortnebbgås	0	0	0	0	0	0	236	236	386	0	0	25
SUM Gjess	0	30	42	6	8	14	252	308	461	93	136	190
Sangsvane	0	0	0	0	2	2	4	6	7	0	1	2
Stjertand (VU)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Knekkand (EN)	0	4	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0
N gressand	0	4	4	2	2	2	1	1	1	0	0	0
Lappfiskand (VU)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Siland	0	6	11	4	4	12	1	2	2	1	10	11
Laksand	0	0	0	0	0	0	3	4	5	0	0	0
N fiskand	0	6	11	4	4	13	4	6	7	1	10	11
Vannrikse (VU)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Myrrikse (EN)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trane	0	8	9	2	8	10	0	3	8	0	18	21
Toppdykker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Tjeld (NT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Vipe (CR)	5	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Strandsnipe	2	7	16	4	4	9	5	5	16	5	6	8
Skogsnipe	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Rødstilk (NT)	2	2	2	0	0	0	2	2	9	0	0	0
Grønnstilk	0	0	0	0	0	0	1	1	4	3	3	3
Gluttsnipe	1	1	2	0	0	0	0	1	3	2	2	3
Storspove (EN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Enkeltbekkasin	3	6	6	0	0	0	1	1	1	1	1	1
N vadefugler	13	23	36	4	4	9	10	11	34	11	12	26
Hettemåke (CR)	0	0	10	0	0	1	3	3	5	15	17	25
Fiskemåke (VU)	0	3	24	6	6	15	0	0	105	0	2	106
Sildemåke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	7
Gråmåke (VU)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
N måker	0	3	34	6	6	16	3	3	110	19	23	147
Storskarv (NT)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Storlom	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Smålom	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Gråhegre	3	15	22	5	12	13	9	15	18	11	14	17
Sivhauk (NT)	0	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	1
N individer	20	123	218	44	84	137	283	353	652	137	213	440
N - gjess/måker	20	90	142	32	70	107	28	70	81	25	54	103
N arter	7	12	13	10	11	14	13	14	17	10	11	21
N sjeldne arter	1	2	2	3	3	4	1	1	1	0	0	2

3.2 Hekkebestandene

Det var forholdsvis god hekkebestand både i Vassbukta og Hammerbukta før restaureringa i 2014. I alle år etter restaureringa ble det likevel registrert flere hekkinger enn i 2014, og andelen i Vassbukta var også høyere i 2018, 2020 og 2022 enn i 2014 (Tabell 3.3). Den økende hekkebestanden av grågås utgjør en stor del av økningen i 2020 og 2022, men også toppand og sothøne har flere påviste hekkinger etter restaurering. Det var flere traner som hekket i Vassbukta i 2022 enn tidligere år, og toppdykker ble påvist hekkende for første gang i Levanger kommune med vellykket resultat i Hammerbukta i 2022. Fra 10.5 til 26.5 på formiddagen ble det registrert en toppdykker, men på ettermiddagen 26.5 var det to, og de startet hekkinga.

De to horndykkerhekkingene i Hammerbukta i 2022 ble begge mislykket på grunn av at reirene ble ødelagt av bølger, og det var sannsynligvis disse to parene som flyttet til like utenfor fugletårnet i Vassbukta. I 2014 var det tre vellykkede hekkinger av horndykker i Hammervatnet naturreservat, mens det i 2018 var ett mislykket hekkeforsøk i den restaurerte sonen og voksne med en unge utpå sommeren. Horndykkerbestanden synes derfor temmelig upåvirket av restaureringa, men hekkeplassen like utenfor fugletårnet i 2022 ville trolig ikke blitt brukt i den tette vegetasjonen her før restaureringa. På grunn av sannsynlig omlegging ruget begge horndykkerparene fortsatt i starten av juli, og begge fikk fram unger. Toppand og siland hekker også sent, og i 2022 ble det registrert forholdsvis nyklekte toppandunger 28.7 og små silandunger den 10.8 i Vassbukta.

Tabell 3.3. Antall påviste hekkinger av våtmarkstilknnyttede fugler i henholdsvis Vassbukta (VB) og Hammerbukta (HB) i 2014 før restaurering og 2018-2022 etter restaurering.

	2014		2018		2020		2022	
	VB	HB	VB	HB	VB	HB	VB	HB
Grågås	1	2	1	0	4	1	2	7
Stokkand	1	3	3	2	3	0	2	2
Brunnakke	1	2	2	2	3	0	0	0
Krikkand	1	2	1	3	2	0	1	1
Toppand	0	0	1	3	1	2	2	3
Kvinand	2	0	1	2	1	1	1	2
Siland	0	0	1	0	2	0	2	0
Horndykker	1	2	2	0	1	0	2	2
Toppdykker	0	0	0	0	0	0	0	1
Sothøne	2	1	2	1	3	1	4	1
Trane	1	0	1	1	1	1	4	1
Strandsnipe	0	0	1	0	0	0	0	0
Fiskemåke	0	1	0	0	0	0	0	0
Sum	10	13	16	14	21	6	20	20
Sum reservat	23		30		27		40	
Andel Vassbukta	43,5		53,3		77,8		50,0	

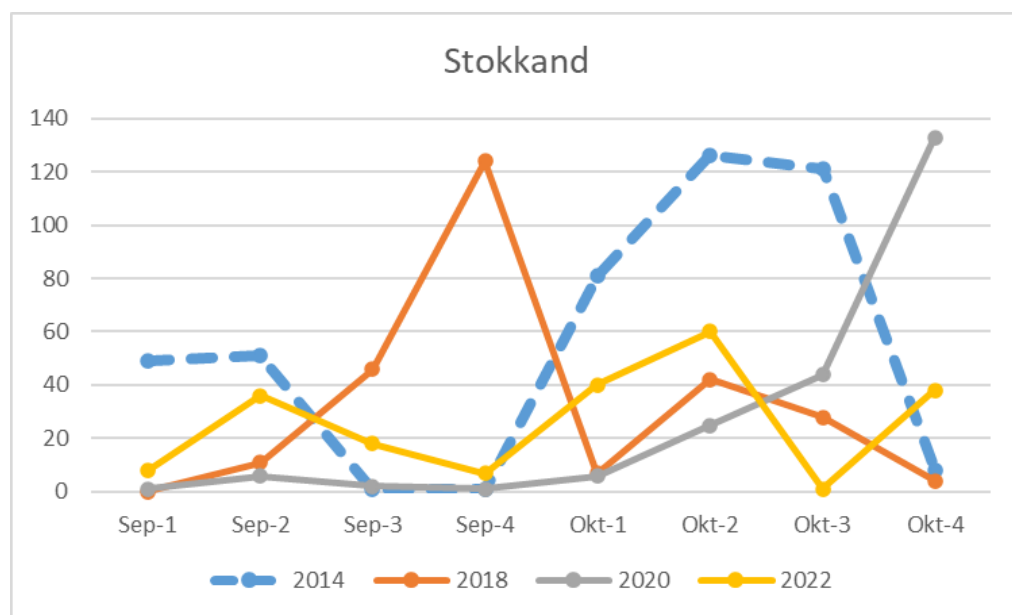
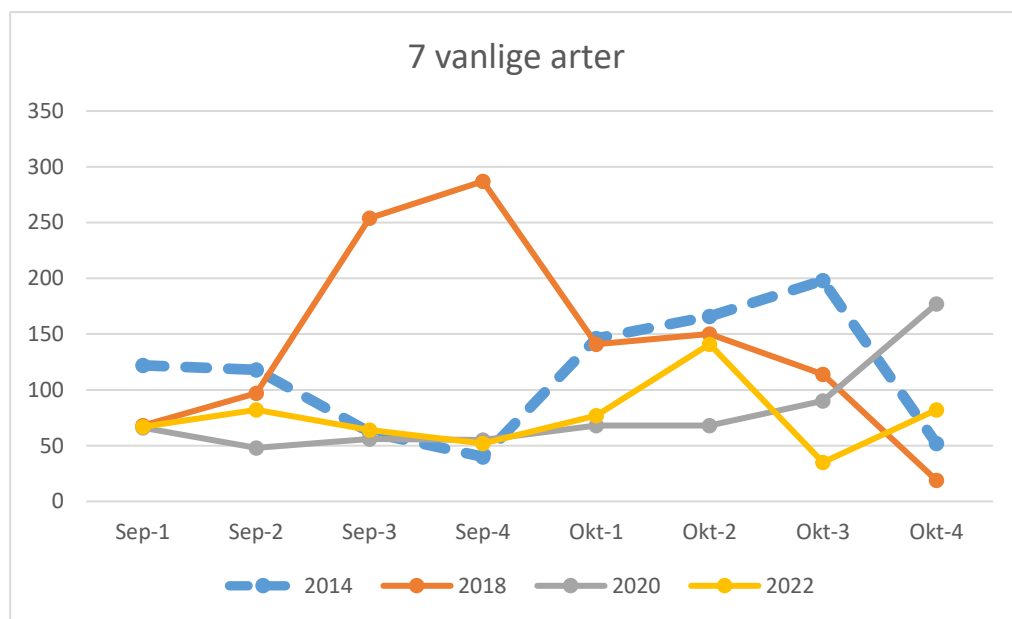
3.3 Høstsesongen

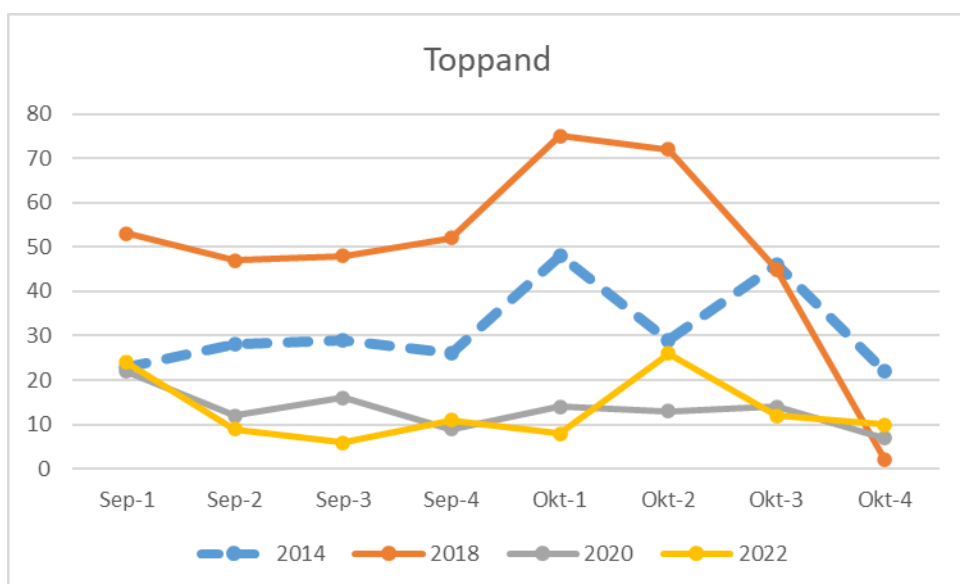
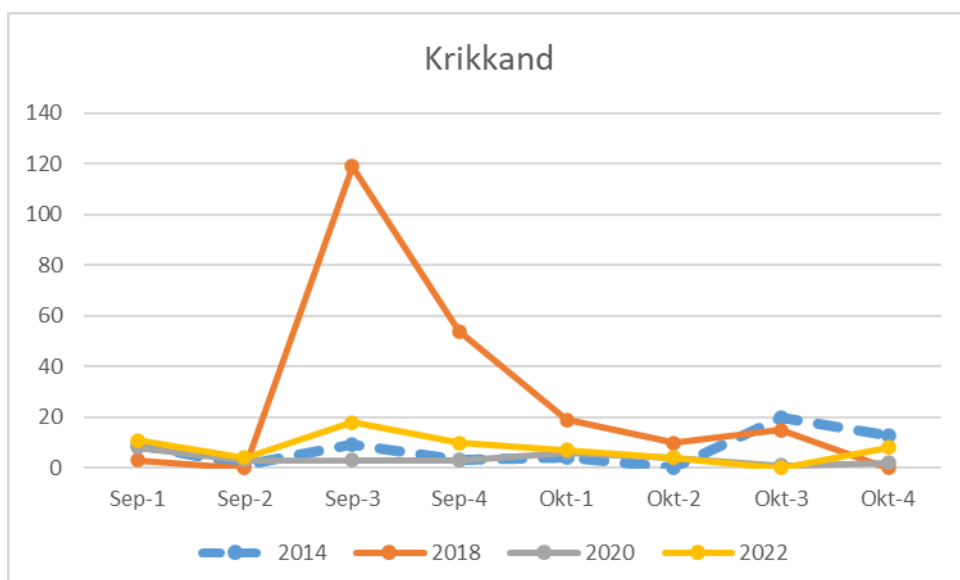
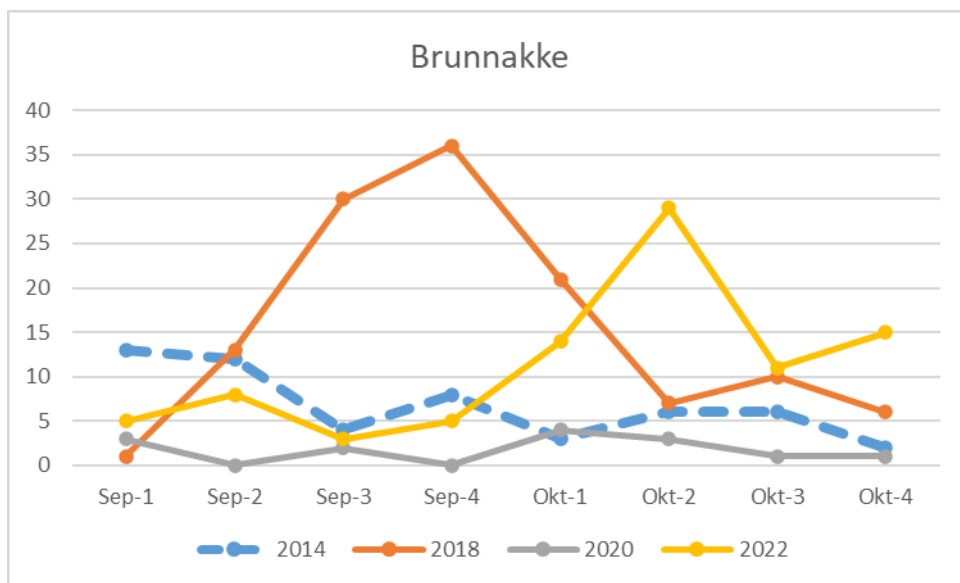
På samme måte som for vårsesongen (Figur 3.1), presenterer Figur 3.3 antall individer totalt i Hammervatnet naturreservat før restaureringa startet (2014) og de tre årene etter og under restaureringstiltak (2018, 2020, 2022) samlet for sju vanlige arter og for hver av de sju artene som er stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne. For alle de sju artene samlet var det ingen tydelig forskjeller i antall individer før og etter restaurering, og GLMM analysen påviste ingen statistisk signifikant forskjell (Tabell 3.4). I 2018 var det mange individer i slutten av september, mens det var størst antall i 2014 de tre første tellingene i oktober. Antallene i Vassbukta synes også ganske like før og etter restaurering (Tabell 3.4).

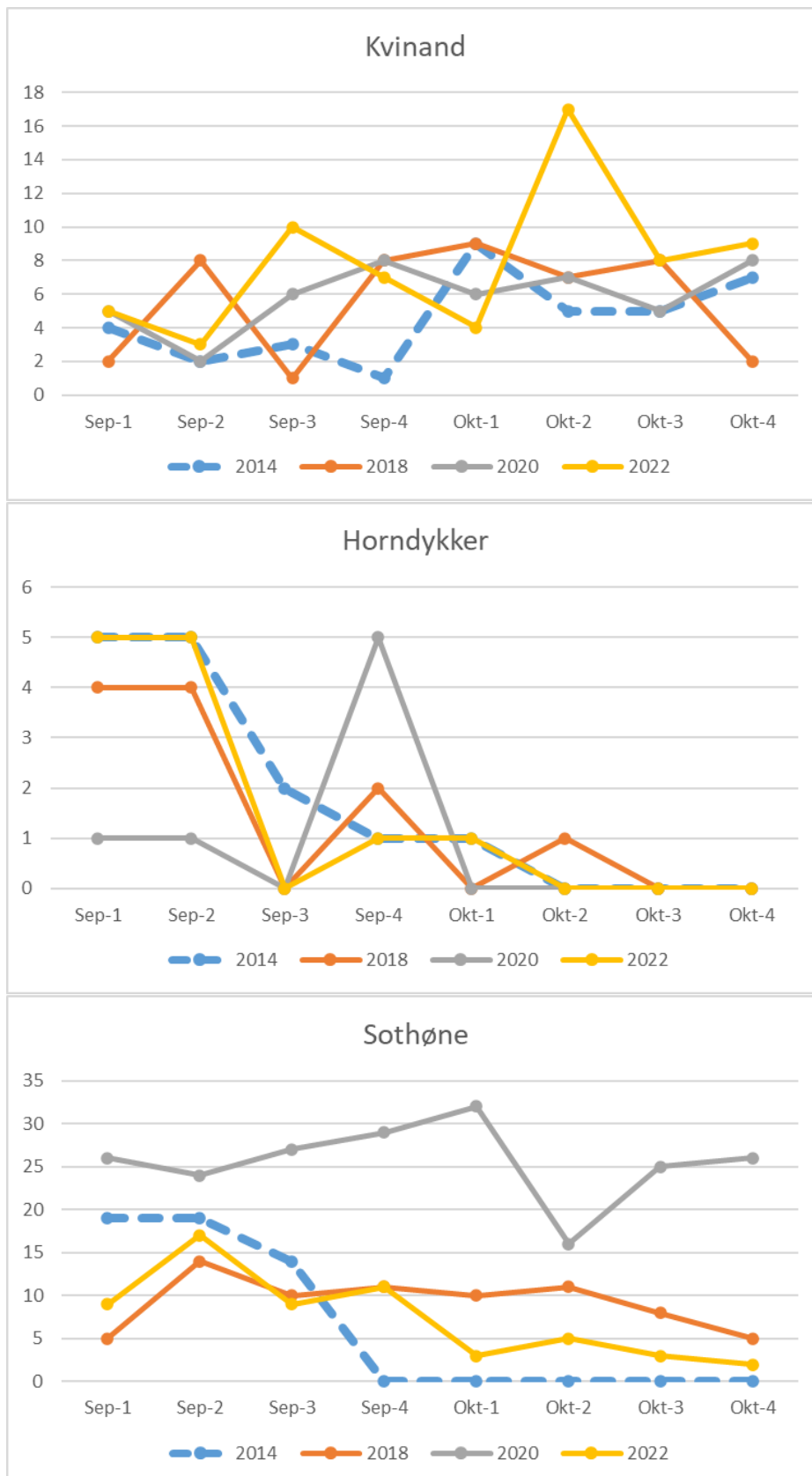
På tross av et høyt antall stokkender i slutten av september 2018, var det mange registreringer med færre antall etter restaureringa enn det var i 2014 (Figur 3.3). Det resulterte i signifikant færre

stokkender både i Vassbukta og totalt i hele naturreservatet (Tabell 3.4). Brunnakke synes å ha økt i naturreservatet, mens det ikke var noen endring i Vassbukta. Det var mange krikkender en periode i 2018 (Figur 3.3), og det er årsaken til signifikant økning i antall individer etter restaurering sammenlignet med før både i reservatet som helhet og trolig også i Vassbukta.

Det var forholdsvis mange toppender i 2014, så selv om det også var høye antall i 2018 ga de lave antallene i 2020 og 2022 (Figur 3.3) signifikant nedgang i naturreservatet, og trolig også i Vassbukta (Tabell 3.4). Kvinand, horndykker og sothøne hadde ingen signifikante endringer i antall individer før og etter restaurering i Vassbukta (Tabell 3.4). For kvinand og horndykker var det heller ingen endring i reservatet som helhet, mens sothøne hadde signifikant økning i antall individer etter restaurering (Tabell 3.4). Det skyldes at sothøna i 2014 ikke ble registrert i reservatet fra og med slutten av september (Figur 3.3). I 2020 var det ganske høye antall sothøner helt ut oktober.







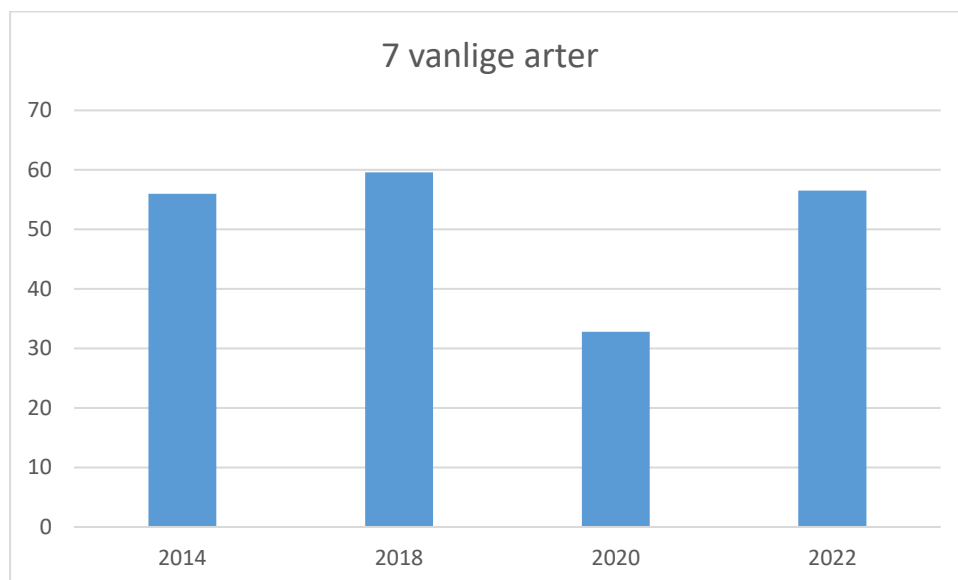
Figur 3.3. Antall individer (y-aksen) ved hver av de ukentlige høsttellingene (x-aksen) i Hammervatnet naturreservat før (2014, uthevet med tykkere stiplet blå linje) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022). Inkludert er stokkand, brunnakke, krikand, toppand, kvinnand, horndykker og sothøne, og samlet antall for alle de sju artene.

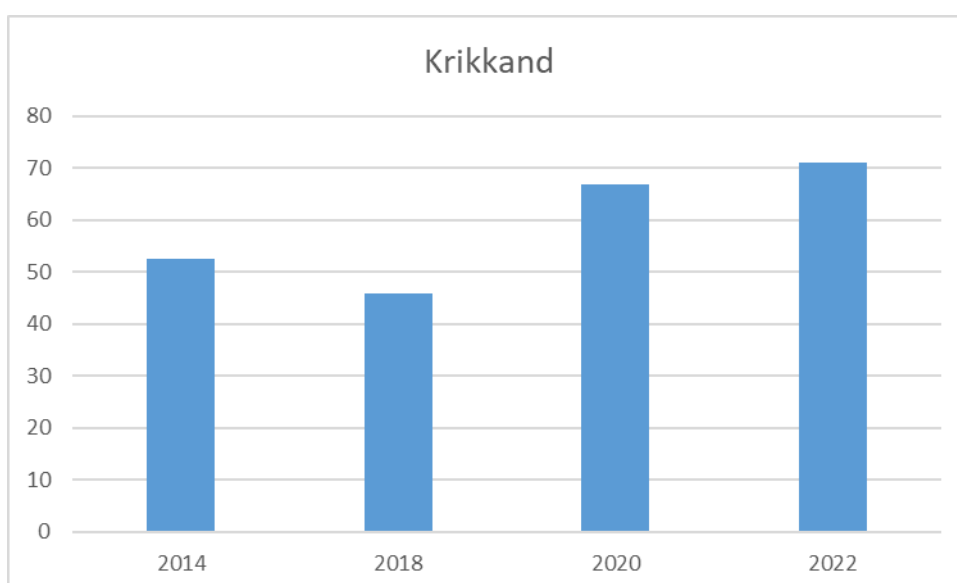
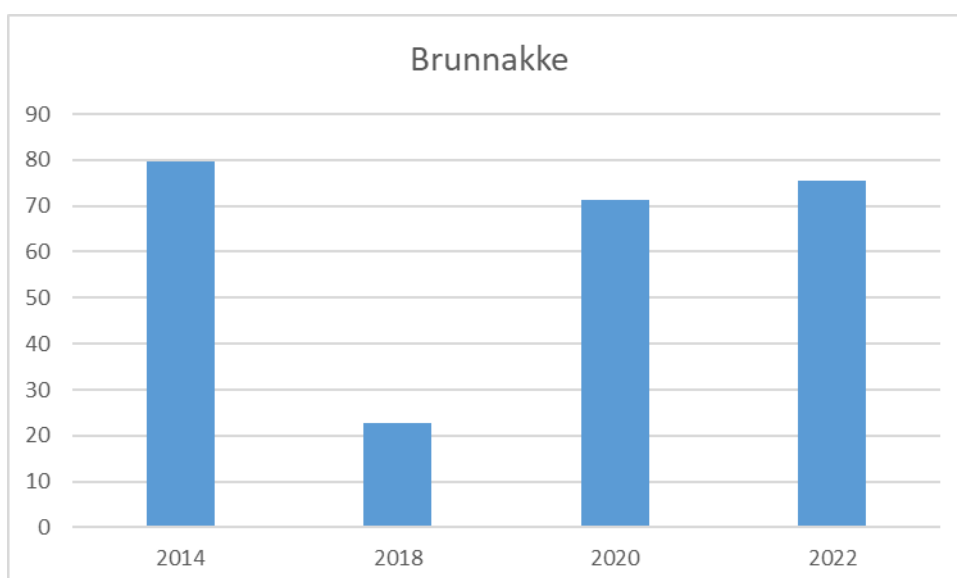
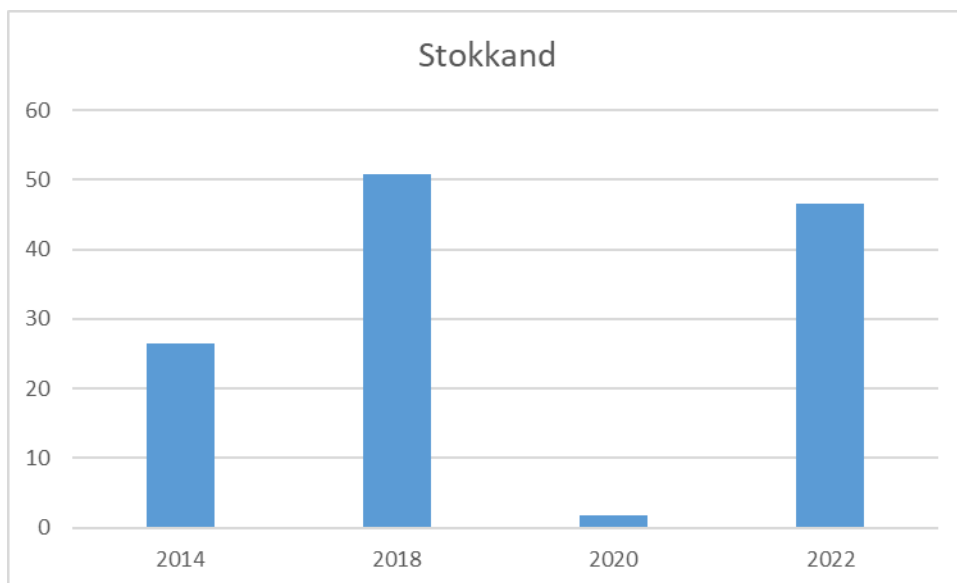
Tabell 3.4. Signifikansnivå (p-verdier) ved GLMM analyser om antall individer om høsten har endret seg fra før (2014) til under og etter restaurering (2018, 2020, 2022) i Vassbukta og hele Hammervatnet naturreservat. P-verdier i parentes må tolkes med forsiktighet da modellene ikke var perfekte for datasettet (se Kapittel 2.4). Signifikante p-verdier med god modell er uthevet. Positive verdier betyr høyere verdi for antall individer etter restaurering enn før.

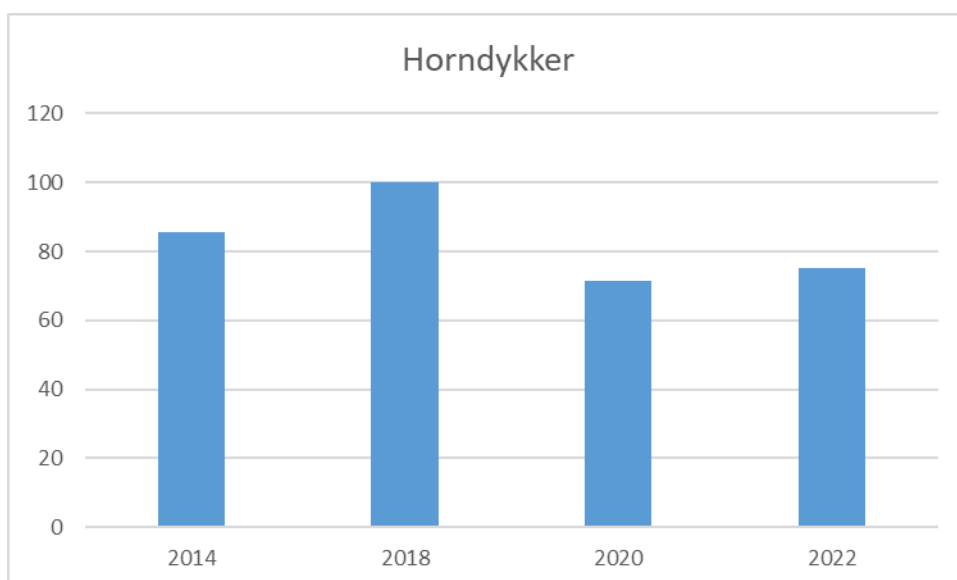
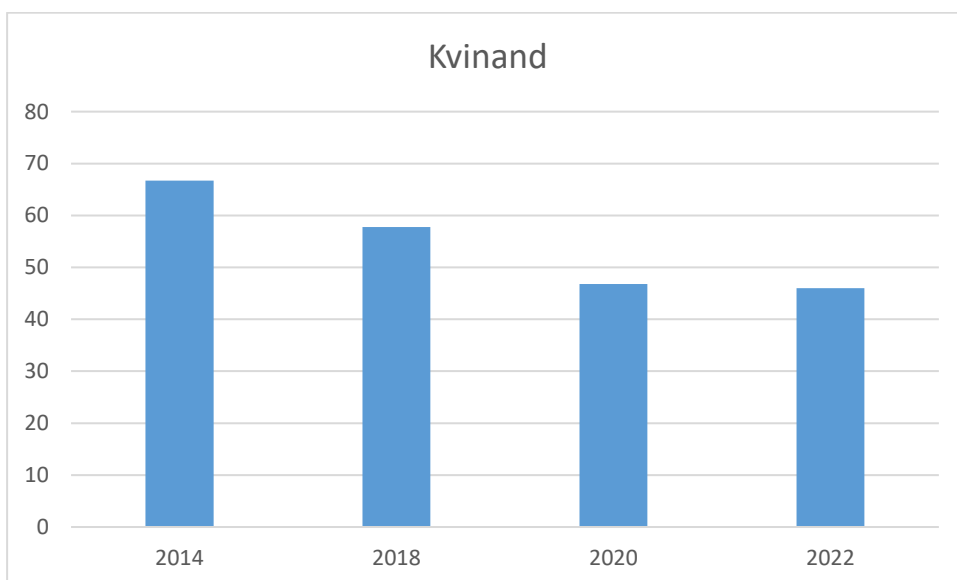
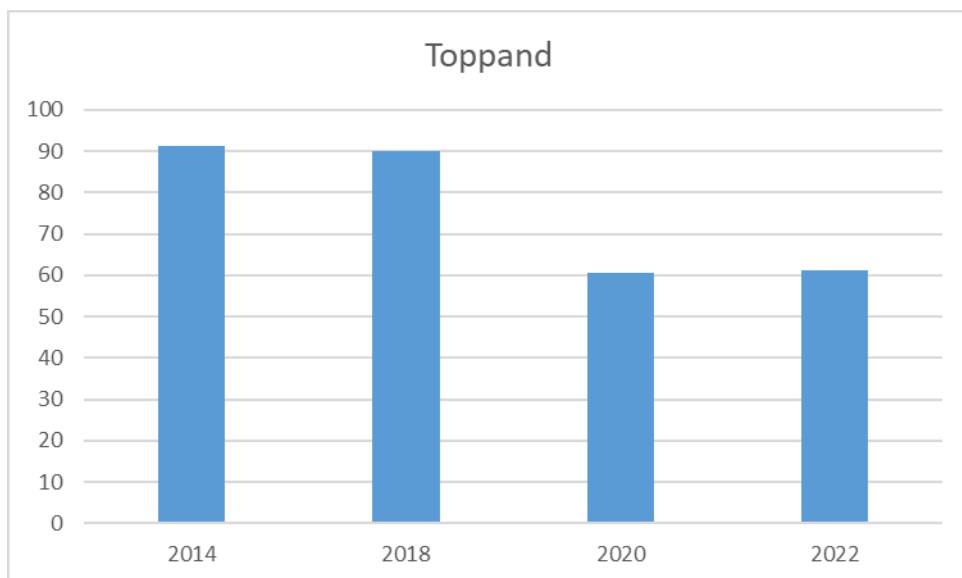
Art/gruppe	Hele Vassbukta	Hele naturreservatet
Alle 7 arter	(0,338)*	(0,574)*
Stokkand	- 0,001	- < 0,001
Brunnakke	0,286	(0,029)
Krikkand	(0,006)	< 0,001
Toppand	(- < 0,001)	- 0,007
Kvinand	0,801*	0,125*
Horndykker	0,307	0,307
Sothøne	0,251	< 0,001

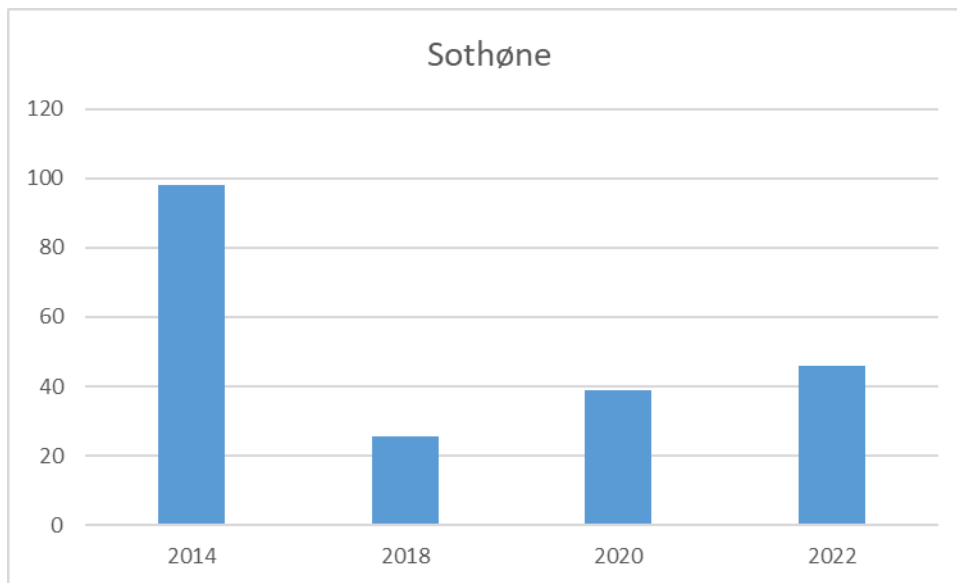
* Betyr normalfordelt data

Andel individer av stokkand, brunnakke, krikkand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og samlet for alle de sju artene registrert i Vassbukta før (2014) og under og etter restaurering (2018, 2020, 2022) er vist i Figur 3.4. For alle disse sju artene samlet varierte andel individer registrert i Vassbukta mellom ca. 30 og 60 % uten noen tydelig trend. Det samme ble registrert for stokkand, men det var store variasjoner fra år til år. Andel brunnakker i Vassbukta var lavere alle de tre årene etter restaurering enn før, og var spesielt lavt i 2018. Andelen krikkender i Vassbukta var også lavest i 2018, men både 2020 og 2022 hadde høyere andel enn før restaurering. Andel toppender og kvinender i Vassbukta avtok for hvert år etter 2014, mens det ikke var noen tydelig trend hos horndykker. Sothøne derimot hadde tydelig lavere andel i Vassbukta de tre årene etter restaurering enn i 2014 da nesten alle ble registrert i Vassbukta.









Figur 3.4. Andel (prosent, y-aksen) av individene registrert i Vassbukta summert ved alle høsttellingene i forhold til hele Hammervatnet naturreservat før (2014) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022). Inkludert er stokkand, brunnakke, krikand, toppand, kvinand, horndykker og sothøne, og øverst samlet andel for alle de sju artene.

Alle de andre registrerte artene registrert på høsten (september og oktober) i Hammervatnet naturreservat før (2014) og under og etter restaureringstiltak (2018, 2020, 2022) er presentert i Tabell 3.5. Også på høsten kommer grågås i flokker som mellomlander her eller som beiter i jordbruksområdene rundt vannet og raster i vannet. Både den og kortnebbgås ble sjeldnere registrert og i lavere antall etter restaureringa. Sangsvanene kan komme til reservatet i slutten av oktober, noe de gjorde i 2022. Det synes ikke å være noen trend i antall sjeldne gressender eller dykkender, kanskje bortsett fra havelle som høsten 2022 hadde tilhold i det restaurerte området like utenfor fugletårnet, et område havella ikke har brukt til furasjering i like stort omfang tidligere år. Tranenes økning i reservatet i 2022 er også tydelig på høsten. Toppdykkeren ble registrert flere ganger utover i september, både voksne og årets unger.

Antall individer, bortsett fra gjess, og antall arter er færre på høsten enn om våren, og det er ingen tydelig trend i endring forbundet med restaureringa. Unntaket er høsten 2022 som var et bra år sammenlignet med de andre årene for andre arter enn gjess.

Tabell 3.5. Totalt antall observasjoner ved de åtte registreringene i september og oktober av sjeldnere eller normalt fåtallige arter i Vassbukta (V) og i hele Hammervatnet naturreservat (N) før restaurering (2014), og under og etter (2018, 2020, 2022) restaurering. Samme individ kan være med flere ganger hvis det er registrert i flere ulike uker. Spesielt sjeldne arter er markert med grønt felt. N i venstre kolonne betyr antall.

		2014		2018		2020		2022	
	Rødlistestatus	V	N	V	N	V	N	V	N
Grågås		6	858	132	162	0	0	114	114
Kortnebbgås		0	10	0	0	0	0	0	0
SUM Gjess		6	868	132	162	0	0	114	114
Sangsvane		0	0	0	0	0	0	3	3
Snadderand	NT	0	3	0	0	0	0	0	0
Skjeand	VU	0	0	0	0	0	0	2	2
Stjertand	VU	0	0	0	0	0	0	1	1
N gressand		0	3	0	0	0	0	3	3
Taffeland		0	0	1	1	0	1	0	0
Havelle	NT	0	0	0	2	0	0	5	5
Siland		0	0	0	0	0	0	0	1
Trane		0	0	2	4	0	0	8	8
Dvergdykker	EN	0	1	0	0	0	0	0	0
Toppdykker		0	0	0	0	0	0	1	4
Gluttsnipe		0	0	1	1	0	0	0	0
Brushane	VU	0	0	0	0	0	0	0	2
Enkeltbekkasin		0	0	0	0	6	6	0	1
N vadefugler		0	0	1	1	6	6	0	3
Storskarv	NT	0	0	0	0	1	3	0	0
Storlom		0	0	0	0	0	0	1	1
Gråhegre		0	2	0	0	1	3	0	0
N individer		6	874	136	170	8	13	135	142
N individer unntatt gjess/måker		0	16	4	8	8	13	21	28
N arter		1	5	4	5	3	4	8	10
N spesielt sjeldne arter		0	2	1	1	0	1	3	3

4 Diskusjon

Restaureringa i Hammervatnet naturreservat hadde positiv effekt på noen av de vanligste fugleartene som er tilknyttet våtmark om våren, men endringene var mer variable uten spesiell trend om høsten. Positiv effekt av lignende restaureringstiltak er påvist også i andre undersøkelser (Lehikoinen m.fl., 2017; Olsen, 2020; Haga m.fl., 2023), men det er også påvist store forskjeller fra område til område (Kacergyte m.fl., 2022). Ingen av de sju vanligste artene er tallrike nok eller spredt nok i Norge til at den norske hekkefugleovervåkinga har tilstrekkelig med data til å beregne nasjonale trender (<https://hekkefuglovervakingen.nina.no/hekkefugl>, 5.9 2023). Det er normalt viktig i slike undersøkelser å nullstille observerte endringer mot nasjonale trender for de aktuelle artene (Kacergyte m.fl., 2022), men det har mindre betydning når undersøkelsene er gjennomført over noen få år.

Det er usikkert å konkludere med effekt av restaureringa for sjeldne eller normalt fåtallige arter som vanligvis opptre i lave antall eller svært variable antall i Hammervatnet naturreservat, og kanskje ikke observeres hvert år. Det er likevel konkludert med positiv effekt av restaureringa for 10 arter og negativ effekt for bare en art av de totalt 36 artene kategorisert som sjeldne eller fåtallige (Tabell 4.1). Det er sikrere konklusjon for de sju vanligste artene der det er mulig med statistiske analyser når antall i 2014 før restaurering sammenlignes med 2018, 2020 og 2022.

Fugler responderer raskt på endringer i miljøet, og det er derfor de er så godt egnet som indikatorer på naturens tilstand og endringer i miljøet (Gregory m.fl., 2005; Gregory & van Strien, 2010; Ortega-Álvarez & Lindig-Cisneros, 2012). Dessuten gjenspeiler endringer i fuglebestandene også endringer i andre taksa (Furness, 1993). En økning i antall fugler som påvist etter restaureringa i Hammervatnet skyldes trolig at det er blitt mer mat tilgjengelig for fuglene, og at det er mulig å bevege seg i området for å få tak i maten. Selv om fuglene kan respondere raskt på endringer, er det logisk at det kan ta litt tid før dyr og planter er etablert i de restaurerte områdene. Det er derfor ofte vanlig å gjennomføre etterundersøkelser fem år etter inngrep (Husby m.fl., 2014), også etter restaureringstiltak (Olsen, 2020). Denne rapporten viser også at noen endringer etter restaureringa er gradvis, for eksempel andel fugler i det restaurerte området eller i Vassbukta (Figur 3.2).

4.1 Effekter av restaureringa

Restaureringa førte til en mosaikk mellom tett vannvegetasjon og åpne vannspeil, et habitat som ligner mer på tilstanden når området ble fredet i 1984. De tette vegetasjonsbeltene, spesielt av takrør, er vanskelig å bevege seg i for mange arter av sothøne størrelse og oppover. Dessuten vil slik restaurering i noen tilfeller føre til mer zooplankton og flere arter og individer av bunndyr (Spikkeland, Haga & Hardeng, 2022). En restaurering av Getterön i Sverige medførte gradvis nedgang i antall og biomasse av smådyr, men likevel en sterk økning i antall hekkende fugler (Flodin & Hirsimäki, 2002). De åpne vannspeilene vil gjøre det lettere for fugl å bevege seg og i noen tilfeller gi mer mat, samtidig som nærliggende vannvegetasjon gjør det mulig å raskt finne skjul hvis en fare truer.

Samlet oversikt over resultatene for de ulike artene er vist i Tabell 4.1. Resultatene er sikrest for de sju vanligste artene som normalt er til stede gjennom både vår og høstsesongen, mens for de mer sjeldne artene er det usikre vurderinger for mange av artene, spesielt de mest sjeldne av dem, og derfor har jeg vært mer restriktiv med angivelse av trend for denne gruppen.

4.1.1 Trekkperiodene vår og høst

Svaner og gjess

Sangsvane var mye vanligere i Hammervatnet naturreservat først på 1990-tallet enn den har vært de påfølgende årene fram til og med 2014 med signifikant nedgang i perioden (Husby, 2015), men restaureringa synes å ha hatt positiv effekt.

Etter første påviste hekking av grågåss inne i Trondheimsfjorden i 1998 (Follestad & Husby, 2004), har hekkebestanden økt betydelig (Husby, Reinsborg & Follestad, 2016). Det er samme tendens i Hammervatnet, der også kortnebbgåss synes å bruke vannet mer enn tidligere, mens den tidligere vanlige kanadagåss derimot har forsvunnet fra vannet (Husby, 2015).

Fra de første grågjessene ble registrert på de systematiske tellingene i Hammervatnet naturreservat i 2003, var det ingen tydelig endring til og med 2014, men høsten 2014 var det mange flere enn vanlig. Likevel har antallene økt etter restaureringa, og flere har brukt den restaurerte sonen til furasjering og rasteplass. Denne økningen samsvarer godt med de økte antall grågjess vi har i andre nærliggende områder (Husby, 2013; Follestad m.fl., 2023). Antall hekkende par var i 2022 høyere enn noen gang i reservatet, og det samsvarer godt med økningen i antall hekkende par i Trondheimsfjorden (Husby, Reinsborg & Follestad, 2016). På tross av den generelle bestandsøkningen, syntes også grågjess å ha hatt en fordel av restaureringa og de ble vanlig registrert i den restaurerte delen. Store mengder grågjess som beiter på bladene av takrør kan føre til at takrørbestanden avtar eller kan bli helt borte i enkelte deler av et vann (Sondell, 2008; Haga m.fl., 2023), men antall grågjess i forhold til de store takrørbeltene i Hammervatnet naturreservat medfører ikke noe problem med dette så langt.

Hammervatnet er ikke noen fast rasteplass for kortnebbgjess på trekk, men forholdsvis store flokker kan lande av og til. De flokkene som lå på vannet i 2020 og 2022 lå langt ut i den restaurerte sonen, og det konkluderes ikke med at restaureringa har hatt noen effekt på denne arten. En kortnebbgåss dannet par med kanadagåss og hekket i Hammervatnet på en holme ved Støa (Figur 2.1) i 1994 (Husby, 1994b).

Gressender

Både stokkand, brunnakke og krikand hadde større økning i antall individer om våren i den restaurerte sonen enn i Vassbukta og i naturreservatet, og andelen av dem i restaurert sone økte derfor etter restaurering. Det var uvanlig mange stokkender høsten 2014 sammenlignet med tidsrommet 1991-2006 (Husby, 2015). Ettersom 2014 er sammenligningsgrunnlaget for å se effekter av restaureringa så er det et godt tegn at det ikke var så store endringer etter restaureringa. Verken stokkand, brunnakke eller krikand hadde signifikante endringer i antall fra 1991-2014 (Husby, 2015). Sjeldne gressender som snadderand, skjeand, stjertand og knekkand var så fåtallig og sporadisk at det ikke var mulig å se noen sikker effekt av restaureringa. Skjeand var tidligere en vanlig hekkefugl i Hammervatnet med inntil tre par i reservatet fram til og med 2002, og ble ofte registrert til og med 2005, noen få i 2006 (Husby, 2015), og deretter ikke registrert på de faste tellingene før i 2022. Lav vannstand og store antall av de vanlige gressendene i 2018 kan ha bidratt til høyere antall etter restaurering (se Kapittel 4.2.1).

Dykkender

Antall toppender om våren økte i reservatet og Vassbukta på tross av at antallet totalt i reservatet gikk ned, og andelen i restaurert sone om våren økte etter restaurering. De store antallene høsten 2018 har bidratt til det (Figur 3.3). Siden 1991 har antallene i reservatet variert en del fra år til år uten noen spesiell trend (Husby, 2015). Kvinand om våren økte i antall i reservatet, men ikke i restaurert sone, og andel individer i Vassbukta var derfor lavere etter restaurering. Antall kvinender har dermed økt litt i reservatet etter restaureringa etter nedgang i perioden 1991-2014, men restaureringa synes ikke å forklare økningen de siste årene ettersom økning ikke ble registrert i restaurert område. Taffeland er en sjelden gjest i Hammervatnet naturreservat og ble bare registrert tre ganger i perioden 1991-2014 (Husby, 2015), og to av de tre årene etter restaurering uten at denne lille økningen kan tilskrives restaureringa. Havelle var forholdsvis vanlig i reservatet før 2000 for deretter å være omtrent fraværende til etter restaureringa. I 2022 lå ett individ i det restaurerte området like utenfor fugletårnet i flere uker i motsetning til tidligere da den brukte områdene utenfor vegetasjonsbeltene.

Fiskender

Laksand og spesielt lappfiskand er sjeldne gjester i reservatet, og ingen endringer er oppdaget etter restaurering. Siland er vanligere og oftere registrert inne i restaurert sone enn før restaureringa.

Dykkere og sothøne

Horndykker brukte restaurert sone i større grad etter restaureringa. Horndykker hadde to hekkende par i den restaurerte sonen i 2022, noe som er en økning sammenlignet med de nærmeste foregående årene. Horndykkerne startet reirbygginga i Hammerbukta i 2022, men vedvarende vind og bølger utover våren ødela reirene slik at fuglene til slutt ga opp, og trolig var det de samme parene som bygde reir på innerste del av takrørbeltet like utenfor fugletårnet. Begge parene fikk fram unger. Antall hekkende par med horndykker i reservatet har avtatt fra 16 par i 1988, åtte par i 1989 og null par i 1990 (Husby, 1992a; 1994a), og deretter har det vært bare få par som har hekket her (Husby, 2015). Nedgangen på slutten av 1980-tallet kan ha vært forårsaket av bygging av ny E6 i Vassmarka med mye sprengningsarbeider (Husby, 2015), men horndykkerne syntes å tolerere bra de forstyrrelsene de ble utsatt for i forbindelse med sprengningene i 2022 (Husby, 2023).

Toppdykker hekket i Hammerbukta og fikk fram unger i 2022. Dette er første påviste hekkforsøk i Levanger kommune, og arten er ikke sett på de systematiske tellingene siden 1994. Ettersom den hekket i Hammerbukta, og oftest ble registrert utenfor det restaurerte området i Vassbukta, er det ikke noe som sikkert tyder på at restaureringa har bidratt til toppdykkerens etablering og vellykkede hekking.

Dvergdykker ble registrert i 2014 men ikke senere. Arten er kun registrert på de systematiske tellingene fire år i tidsrommet 1991-2014 (Husby, 2015). Dvergdykker ble registrert i det restaurerte området utenom de faste tellingene i 2022, så den fant i alle fall det restaurerte området attraktiv ved disse anledningene.

Antall hekkende par med sothøne varierte mellom 3 og 5 i tidsrommet 2014-2022, noe som karakteriseres som normalt for en art der antall påviste hekkinger har variert fra null til 13 i perioden 1991-2014 (Husby, 2015). Sothøne hadde to hekkende par i den restaurerte sonen i 2022, noe som er en økning sammenlignet med de nærmeste foregående årene. Det ene av de to sothøne-reirene i den restaurerte sonen ble ødelagt av vind og bølger lenge etter at ruginga startet, men det ble ikke påvist nytt hekkforsøk.

Vadere

Ved forsiktig vurdering av datamaterialet, er det konkludert med at restaureringa ikke har hatt tydelig effekt på de fleste vadere (Tabell 4.1). Unntakene er strandsnipe og grønnstilk som er observert i høyere antall og høyere andel i restaurert sone i 2018-2022, og vipe som har blitt en sjelden art og kun registrert i Hammerbukta etter restaureringa. Vipe har hatt en dramatisk bestandsnedgang både i jordbrukslandskapet (Husby, Hoset & Butler, 2021) og i Norge som helhet (<https://hekkefuglovervakingen.nina.no/hekkefugl>). Selv om vipe har hatt sterk nedgang i Norge og Sverige, har trenden vært signifikant positiv i Finland (Lindström m.fl., 2019). Den antatt negative effekten av restaureringa på vipe (Tabell 4.1) kan mest sannsynlig skyldes den sterke negative trenden i Norge og ikke restaureringa.

Måkefugler

Hettemåke er eneste måkefugl som hadde økt antall og andel i restaurert område og som dermed tolkes til å ha hatt fordel av restaureringa. De økte antallene skyldes trolig at hekkebestanden i Hoklingen har tatt seg opp igjen etter å ha vært lav noen år. Mange hettemåker flyr mellom Hammervatnet hvor de furasjerer og Hoklingen i hekketiden. Hettemåkene fanger insekter når de furasjerer i Hammervatnet, og hovedsakelig over åpne vannspeil. Ingen av de andre måkeartene synes å ha hatt fordel av restaureringa, og de sildemåkene og gråmåkene som ble observert i 2022 lå på vannet langt ut mot reservatgrensa i vest.

Andre arter

Gråhegre ble på våren oftere registrert i restaurert område etter restaureringa enn i 2014, men hadde en nedgang i antall individer totalt i reservatet. Andelen i restaurert sone var derfor større etter restaureringa og restaureringa tolkes som positivt for arten. Hverken storlom, smålom eller sivhauk fikk påvist noen endringer på grunn av restaureringa.

I områder i Nederland ble hekkeframgangen hos rørsanger og sivsanger sammenlignet i takrørbelter som ble kuttet med urørte takrørbelter. Begge arter hadde høyere tetthet i takrørbelter som ikke ble kuttet, og dessuten startet de egglegginga tidligere der og hadde lavere reirpredasjon (Graveland, 1999). Også i Norge er det påvist færre rørsangere og sivsangere der det er gjennomført restaurering som ligner på den som er gjennomført i Hammervatnet (Haga m.fl., 2023). Det er flere par med sivsanger som hekker i Hammervatnet naturreservat, og som trolig taper på at takrørområder åpnes. Rørsangeren er imidlertid så sjelden i Hammervatnet og ellers i regionen at hensyn til denne arten ikke er nødvendig ved planlegging av restaurering her. Småskala kutting av takrør slik det er i Hammervatnet synes ikke å ha negativ effekt på næringstilgangen eller reirpredasjon hos spurvefugler knyttet til takrørbeltene (Trnka m.fl., 2014).

Andre arter registrert i Hammervatnet naturreservat som kan tape på at det lages åpne vannspeil, er for eksempel vannrikse og myrrikse. Dette er arter som vanligvis holder seg svært godt skjult i tett vannvegetasjon og som sjelden opptrer i åpne vannspeil. Bruk av husdyr for å holde vegetasjonen nede i våtmarksområder kan føre til at områdene blir mindre attraktive for rikser (Richmond, Tecklin & Beissinger, 2012).

4.1.2 Hekkebestandene

Tabell 4.1 viser at det var seks arter med økende hekkebestand etter restaureringa i Vassbukta, og ingen med negativ trend. De fleste restaureringstiltak som er gjennomført for å bedre forholdene for fugl andre steder synes vellykket, men ikke alle. Etter restaurering av Getterön var det spesielt stor økning i bestandene av gruppene ender, gjess og svaner, vadere, og måker, mens det var liten endring i antall hekkende dykkere, riksefugler og terner (Flodin & Hirsimäki, 2002). I et annet våtmarksområde i Angarsjöängen i Sverige var første restaureringsforsøk ikke vellykket og antall hekkende par avtok eller holdt seg lavt. Nytt restaureringsforsøk åtte år senere medførte imidlertid sterk økning i antall hekkende par, også for vadere som derimot har avtatt jevnt igjen de påfølgende seks årene (Larsson & Welander, 2003).

Restaureringa av Hornborgasjön i Sverige har medført stor økning i antall hekkende dykkere, gressender, dykkender og vadere. Sivhauk og rørdrum har hatt stabile hekkebestander, mens trostesanger økte mens restaureringsarbeidet pågikk og har deretter avtatt litt igjen (Fält, Hertzman & Larsson, 2008). I Slevdalsvatnet er det tydelig at gjengroing har medført færre ender og vadere, mens arter som rørsanger, sivsanger og andre med tilsvarende habitatkrav har økt i antall (Grimsby, 1997). Det er ikke gjennomført kvantitativ taksering av antall sivsangere i Hammervatnet naturreservat da dette ville ha forstyrret andre vanntilknyttede fuglearter, så det er ukjent hvordan denne arten har taklet restaureringstiltakene.

Det var tre ulike par med traner i Vassbukta i 2022, og det ene hekkeforsøket var mislykket og trolig var det samme paret som bygde nytt reir. Så selv om det var fire påviste hekkinger her, er det trolig bare tre ulike par. Det er uansett det meste som noen gang er registrert, og medførte ny rekord i Hammervatnet naturreservat. Tranebestanden er økende i Norge (Fraixedas m.fl., 2017; Fraixedas m.fl., 2020), og økningen i Hammervatnet skyldes trolig den generelle bestandsøkningen og ikke restaureringa i Vassbukta. Ingen av parene hekket i den restaurerte sonen, men både voksne med og uten unger ble registrert her i større grad enn tidligere.

4.1.3 Bruk av nybygde øyer

De kunstige øyene ble raskt tatt i bruk av rastende fugl, spesielt grågås som både rastet og beitet på øyene (Figur 4.1). Dessuten ble øyene brukt som rasteplasser av stokkand og krikkand, samt trane og vaderarter som strandsnipe og skogsnipe (observert mest utenom de standardiserte registreringene). Vaderne søkte også næring her. Ingen av øyene er så langt påvist brukt til hekking.



Figur 4.1. Grågås som raster på en kunstig øy ut til høyre for fugletårnet 25.4 2021. Foto: Magne Husby

4.2 Datakvalitet

Tellingene er ikke totaltelling av alle vannfugler som finnes i reservatet, ettersom en del av dem holder seg skjult. Metodikken som er brukt er imidlertid lik i alle de fire årene det presenteres resultater for i denne rapporten. Det er derfor å anta at resultatene er sammenlignbare. Ettersom restaureringa øker sjansen for at fuglene oppdages, er det lagt mest vekt på vårperioden i vurderingene fordi det da er lettest å oppdage de fleste fuglene. Det er spesielt om høsten de fuglene som har tilhold i den sonen som var restaurert er lettere å oppdage enn tidligere. Dette kan føre til at høyere antall i restaurert område utover i juni og om høsten skyldes at fuglene er lettere å oppdage og ikke at antall individer har økt. Denne feilkilden er vanskelig å unngå, men manglende 'stier' laget av fugl i de tette vegetasjonsbeltene tyder på at det er lite fugl her. Så selv om oppdagbarheten øker etter restaurering, er det sannsynlig at det meste av økningene som ble registrert skyldes at antall fugler økte.

Ettersom registrering av hekkebestanden er avhengig av vellykket hekking for de fleste arter, medfører det at bare en viss, og sannsynligvis variabel andel, blir påvist hvert år. Det kan komme hunner med unger som er klekt i andre deler av Hammervatnet som har forflyttet seg inn i reservatet og blitt registrert som hekkefugl der. Disse kommer hit fordi det er et attraktivt område for ungekullene. Jo mer attraktivt reservatet er, jo lengre vil fuglene være der med ungene sine, og jo større sjanse er det for at de blir oppdaget. Feltmetodikken har vært lik alle år og resultatene er derfor sammenlignbare..

Tabell 4.1. Vurdering av effekter av restaureringa ut fra endringer i antall individer for ulike arter ut fra resultatene presentert i Figur 3.1-3.4 og Tabell 3.1-3.5. + betyr sannsynlig økning men med forbehold om modellen var fullgod (se Kapittel 2.3), ++ betyr signifikant økning, og +++ betyr sterk signifikant økning ($p < 0,001$). Tilsvarende for -, mens 0 betyr ingen tydelig endring. Endringene gjelder sammenligning av antall individer før restaurering (2014) til etter og under restaurering (2018, 2020 og 2022), og tilsvarende for andel. Sjeldnere arter er en vurdering og bygger ikke på statistiske analyser, og angis bare med en +, 0 eller -, og høy eller lav forekomst kun enkeltår er vanligvis uten en tydelig trend og vanligvis gitt 0. Totalvurderingene gjelder en vurdering av restaureringstiltaket både på antall og områdebruk samlet for vår og høst, bortsett fra at antall og andel individer i restaurert område kun gjelder for våren.

Art	Antall restaurert	Antall Vassbukta	Antall reservat	Andel i restaurert	Andel i Vassbukta	Total vurdering	Hekkebestand
Stökkand	+	--	0	0	0	++	0
Brunnakke	++	++	0	+++	0	+++	0
Krikkand	+++	+	++	++	0	+++	0
Toppand	++	++	--	+++	0	++	+
Kvinand	0	0	++	0	--	0	0
Horndykker	+	0	0	+	0	+	0
Sothøne	0	0	++	0	--	0	+
Sjeldnere arter							
Grågås	+	+	-	+	+	+	+
Kortnebbgås	+	+	+	+	+	+	
Sangsvane	+	+	+	0	+	0	
Snadderand (NT)		0	0		0	0	
Skjeand (VU)	0	0	0	0	0	0	
Stjertand (VU)	0	+	+	0	0	0	
Knekkand (EN)	0	-	-	0	0	0	
Taffeland		0	+		0	0	
Havelle (NT)	+	+	+	+	+	+	
Lappfiskand (VU)	0	0	0	0	0	0	
Siland	+	0	0	+	0	+	+
Laksand	0	0	0	0	0	0	
Vannrikse (VU)	0	0	0	0	0	0	
Myrrikse (EN)	0	0	0	0	0	0	
Trane	0	+	+	0	+	+	+
Dvergdykker		0	0		0	0	
Toppdykker	0	0	+	0	0	0	+
Tjeld (NT)	0	0	0	0	0	0	
Vipe (CR)	-	-	-	-	-	-	
Strandsnipe	+	0	0	+	0	+	0
Skogsnipe	0	0	0	0	0	0	
Rødstilk (NT)	0	0	0	0	0	0	
Grønnstilk	+	+	+	+	+	+	
Gluttsnipe	0	0	0	0	0	0	
Brushane (VU)		0	0		0	0	
Storspove (EN)	0	0	0	0	0	0	
Enkeltebekkasin	0	0	0	0	0	0	
Hettemåke (CR)	+	+	0	+	+	+	
Fiskemåke (VU)	0	0	+	0	0	0	0
Sildemåke	0	0	0	0	0	0	
Gråmåke (VU)	0	0	0	0	0	0	
Storskarv (NT)	0	0	+	0	0	0	
Storlom	0	0	0	0	0	0	
Smålom	0	0	0	0	0	0	
Gråhegre	+	0	-	+	+	+	
Sivhauk (NT)	0	0	+	0	0	0	

Det kan være variasjoner i klima eller andre forhold fra år til år som påvirker resultatene (Kapittel 4.2.1). Det er ingen tvil om at den lave vannstanden i 2018 var gunstig for noen arter (Kapittel 4.2.1), og kan ha bidratt til positiv konklusjon angående effekten av restaureringa på antall fugler i reservatet. Dette viser også hvor sårbare slike undersøkelser er hvis det ikke gjennomføres undersøkelser i flere år både før og etter tiltak. I denne undersøkelsen er det kun 2014 som utgjør forundersøkelsen, men heldigvis synes ikke dette året å ha vært særlig avvikende i forhold til hva vi kunne forvente i området når 2014 er sammenlignet med data fra og med 1991 (Husby, 2015).

4.2.1 Forhold som kan ha påvirket registreringene

Det er ofte mange ulike faktorer som påvirker hvor mange fugler det er i et område og hvor i området de holder til. Det kan gjøre det vanskelig å se den rene effekten av et restaureringstiltak, og må alltid vurderes når effekten av restaureringa diskuteres. Videre i dette delkapittelet gis en oversikt over ulike forhold som kan ha påvirket antall fugler i undersøkelsesområdet, positivt eller negativt.

Restaurering lengst sør i Vassbukta

I starten av august 2022 ble det fjernet vannvegetasjon og bygd opp to kunstige øyer lengst sør i Vassbukta (Figur 4.1-4.2). Dette kan potensielt ha gjort dette området mer attraktivt for fugl, og dermed redusert antallene i det tidligere restaurerte området lengst nord i Vassbukta.



Figur 4.1. Dronefoto av søndre del av Vassbukta tatt i 12. september 2022 og viser åpne felt etter restaurering med to kunstige øyer og kanaler ut til åpent vannspeil. Det åpne feltet var sent på våren, sommeren og det meste av høsten normalt tett med vegetasjon og lite framkommelig for fugl før denne restaureringa. Det er anlagt to kunstige øyer ved hjelp av vannplanter og bunnsubstrat; den ene midt i det avlange åpne feltet og den andre bak takrørfeltet litt til venstre for midten av bildet omringet av åpent vannspeil. Foto: Terje Kolaas.



Figur 4.2. En av de to kunstige øyene lengst sørøst i Vassbukta fotografert 11.8 2022 mens den fortsatt var under konstruksjon. Den ligger bak beskyttende takrør. Foto: Magne Husby.

Meget tørr 2018

Det var en varm og nedbørsfattig vår og sommer i 2018, noe som førte til lav vannstand og raskere plantevekst enn normalt slik at det allerede i overgangen mai-juni ble vanskelig å oppdage fuglene i Hammervatnet naturreservat. Det førte også til meget lav vannstand i Hammervatnet, og det var det delvis også ved tellingene utover høsten. Sauene gikk langt utover i reservatet og beitet på takrør og sjøsivaks (Figur 4.3-4.5), og ettersom hensikten med restaureringa var å fjerne vegetasjon antas denne beskjedne beitinga å ikke å ha vært negativt, også fordi det var utenfor hekkesesongen.

Den lave vannstanden førte til at det var umulig for fugler knyttet til vannspeil å bruke den delen av det restaurerte området som var nærmest land fordi dette området var tørrlagt. På den annen side førte den lave vannstanden til oppblomstring av en lavtvoksende plante (ikke artsbestemt) i utløpet av bekken nærmest Hammertangen i Hammerbukta, en plante som var meget attraktiv å beite på for brunnakke, krikkand og sothøne, og delvis stokkand. Før fjerde telling i slutten av september 2018 hadde det kommet en god del nedbør og vannstanden ble høyere enn normalt ved noen av tellingene i 2018. Dette førte til at nøkkeroser og tjønnaks, som normalt er ganske tallrike utenfor takrørbeltene sørover i Vassbukta, ble liggende under vann. Dette er et attraktivt beiteområde for brunnakke og til dels stokkand når vannstanden har vært mer stabil gjennom sommeren og høsten. Både den lave vannstanden i begynnelsen av høsten og den delvis høyere vannstanden senere medførte at Hammerbukta ble relativt mer attraktiv for stokkand, brunnakke, krikkand og sothøne enn tidligere. Selv om vannstanden steg kunne dykkende sothøner og brunnakker, som delvis stjal mat fra sothønene, få tak i attraktive vannplanter selv om plantene var under vann. Den høye vannstanden kombinert med den gradvise normale nedbrytingen av noen vannplanter utover i oktober medførte at det var mulig å se vannfuglene litt bedre i deler av reservatet enn høster med lav eller normal vannstand.



Figur 4.3. Sørligste restaurerte kanal 25.10 2018 sett fra gamle E6 og utover Hammervatnet. Det var meget lav vannstand, og sauene beitet og rastet i et område som normalt er dekket av vann. Foto: Magne Husby.



Figur 4.4. Bildet tatt fra Hammertangen sørøstover mot Fugletårnet 7.11 2018. Området er delvis åpent og delvis dekket av takrør (lyst grønt) og sjøsivaks (mørkt grønt, til høyre) og noen andre vannplanter. Dette området er ikke restaurert, men ligger like utenfor hvor restaureringa ble gjennomført og er inkludert i det som defineres som restaurert område. Foto: Magne Husby.



Figur 4.5. En søye med sine to lam beiter på sjøsivaks i Hammervatnet naturreservat 7.11 2018 i et område som normalt er dekket av vann.

Sprengning og anleggsarbeid ved bygging av ny E6

Det ble gjennomført anleggsarbeid i forbindelse med bygging av firefelts E6 nært Vassbukta i 2022. Den gamle E6 ligger enda nærmere naturreservatet enn den nye veien, så fuglene i området er vant til trafikkstøy fra før. Anleggsarbeid medfører likevel en annen type støy, spesielt alle sprengninger i forbindelse med tunnelen inn i fjellet sørøst for Vassbukta. Den første sprengningen foregikk 8. mars 2022 og det ble gjennomført hyppige sprengninger gjennom hele undersøkelsesperioden til denne rapporten. Dette kan potensielt ha medført at noen fugler forlot naturreservatet. Fuglenes atferd i forbindelse med sprengningene ble undersøkt i hele 2022 og er publisert i en egen rapport (Husby, 2023). Det var en del fugler som flyktet ved sprengningene som ga høyest lyd, men de var forholdsvis raskt tilbake og ga ingen tydelig negativ effekt på antall fugler i området en eller flere dager etter sprengning (Husby, 2023).

Støymur

Eksisterende E6 ble stengt på grunn av byggingen av ny E6, og all trafikk ble dirigert til den gamle E6 som går like forbi fugletårnet og langs verneområdet i Vassmarka. Det er mange publikasjoner som dokumenterer negativ effekt av biltrafikk på antall fugler, og fuglenes territoriekvalitet, fitness og bestandstetthet i områder nært veg. Generelt vil mange biler i stor fart gi mye støy, kollisjoner med fugl, forurensning og tydelig negativ effekt på mange fuglearter inklusive vannfugler (Erritzøe, Mazgajski & Rejt, 2003; Reijnen & Foppen, 2006; Fahrig & Rytwinski, 2009; Francis, Ortega & Cruz, 2009; Goodwin & Shriver, 2011; Summers, Cunningham & Fahrig, 2011; Husby, 2016). De negative effekter av trafikerte veier er registrert i varierende avstander for ulike arter og opptil 3,5 km fra veien (Reijnen & Foppen, 1995; Reijnen m.fl., 1995; Reijnen, Foppen & Meeuwsen, 1996; Forman, Reineking & Hersperger, 2002; Benitez-Lopez, Alkemade & Verweij, 2010).

Fugler kan noen ganger tilpasse seg trafikken i et område (Stolen, 2003). Slik tilpasning kan skje i områder der de samme individene har tilhold i lang tid slik som hekkefuglene i Hammervatnet, men

trolig i mindre grad for de fuglene som er på gjennomreise vår og høst. For å skjerme fuglene mot den økte trafikken nært reservatet, ble det i september 2022 satt opp en støyskjerm på vestsiden av E6. Den startet ved Dullumbekken sør for fugletårnet og fortsatte nordover ca. 100 m forbi fugletårnet. Det er mulig at denne støyskjermen har bedret forholdene for fuglene i det restaurerte området ved registreringene høsten 2022.

Menneskelig ferdsel

Det er store forskjeller mellom artene i hvor nært de tolererer menneskelig ferdsel eller annen forstyrrende aktivitet før de trekker seg unna eller flykter (Møller, 2008; Husby, 2013; Møller & Tryjanowski, 2014; Møller, 2015; Kvendset, 2020). Fugler som flykter unna en forstyrrelse bruker ekstra energi og får mindre tid til furasjering, og områder der fugl forstyrres kan derfor få færre individer og færre arter (Bötsch, Tablado & Jenni, 2017). I forbindelse med støymuren som ble satt opp (se forrige Kapittel), var det noen personer som beveget seg på vestsiden av muren og helt inntil denne og som dermed ble lett synlige for fugl i det restaurerte området. Dette kan ha redusert antall fugler i den restaurerte delen av naturreservatet. Det ble ikke observert mange personer som gikk der, og samtidig med fugleregistreringene høsten 2022 ble ingen observert i fugletårnet. Det antas derfor at menneskelig ferdsel ikke har påvirket telleresultatene høsten 2022. En skal dog ikke undervurdere betydningen av slik menneskelig ferdsel, og i et forsøk med en person som gikk langs et våtmarksområde på Ørin i Verdal en gang hver time seks ganger medførte signifikant nedgang i antall dykkender, gressender og måker, men hadde ingen effekt på antall vadere (Husby & Reinsborg, 2022).

Predatorer

Minken som lever i Norge er etterkommere av dyr som har rømt fra pelsfarmer, og den er derfor plassert i kategori fremmedart og SE (svært høy risiko). Selv om minken hovedsakelig lever av fisk, er næringsvalget variert. I Norge tar mink en god del fugl om sommeren, og i tillegg spiser den faglegg og fagleunger (Artsobservasjoner.no). Den er registrert i Hammervatnet naturreservat flere år, senest flere ganger i 2022 (Figur 4.6).

I mai 2022 var det noen titalls kråker i sørlig del av Vassbukta. Det var tydelig at de søkte næring der, og var nærgående til en hekkende trane. Denne tranen fikk vellykket hekkeresultat, men et annet tranepar og en hekkende sothøne i dette området mislyktes med hekkinga. Det er ikke usannsynlig at sprengningsarbeider kan ha skremt fugler vekk fra reiret og at dette ble utnyttet av reirplyndrende kråker, men dette ble ikke påvist. De to omtalte reirene var de som lå aller nærmest der sprengningene ble gjennomført i mai. Det er imidlertid naturlig at enkelte hekeforsøk mislykkes, så det kan ikke påstås med sikkerhet at kombinasjonen sprengning og mange kråker var årsaken. Det har ikke vært vanlig med slike ansamlinger av kråker i dette området tidligere år.

Havørn tar vannfugl, og er blitt registrert med bytte i klørne flygende vekk fra reservatet, men det er sjeldent. Sivhauk er registrert med bytte i naturreservatet, i alle fall fagleunger men trolig også voksne fugler så vidt det var mulig å se. Den kan også plyndre fuglereir for egg (Viksne, 1997).

Kråker, havørn og sivhauk er naturlig forekommende arter som har brukt naturreservatet i mange år, og det er ingen grunn til å tro at de har hatt innflytelse på eventuelle endringer i antall fugler etter restaurering sammenlignet med tidligere.



Figur 4.6. Mink fotografert fra fugletårnet i Hammervatnet naturreservat 7.7 2022. Mink ble observert flere ganger her i 2022. Foto: Magne Husby.

4.3 Videre oppfølging og mulige tiltak

Det er laget kunstige øyer som forhåpentligvis kan bli brukt som hekkeplasser for enkelte fuglearter. De mest aktuelle er kanskje grågås, noen andearter, trane og måker. Hvis det skjer, vil øyene være attraktive plasser å besøke for reirplyndrere. Rev kan holdes unna ved at det legges et reip i vannet som reven må dykke under for å komme seg forbi, noe den nødvendig vil gjøre (Christenssen, 2016).

Minken vil garantert oppsøke slike øyer hvis de tas i bruk av hekkende fugler, og de fleste av de aktuelle hekkeartene vil ikke klare å holde den unna. Det vil i så fall medføre at disse hekkeøyene blir en økologisk felle. Det er derfor satt ut feller for å redusere antall mink i naturreservatet fra og med 2022.

I forbindelse med bygging av ny E6 nært Hammervatnet naturreservat i Vassmarka, er Nye Veier pålagt å undersøke effekter på fugl i hele byggeperioden og ett år etter at vegen er ferdig bygd og tatt i bruk. Dermed blir dette viktige fugleområdet undersøkt ut ca. 2027, noe som er viktig for å se effekter av vegbygginga og andre faktorer som påvirker antall fugler i naturreservatet.

Vanligvis dukker det opp nyklekte unger utover i hele juli (Husby, 2015), og forholdsvis nyklekte unger av siland ble oppdaget 10.8 2022 og 2.8 2023. Ferdselsforbudet bør brukes for å beskytte også hekkende fugler mot forstyrrelser og ikke bare fugler som er på trekk, og bør derfor utvides fra 20. juni til ut juli for vårperioden. I Hornborgasjön, som ligger forholdsvis langt sør i Sverige, er det ferdelsforbud i deler av området til 15. juli (<https://www.hornborga.com/naturen/reservatet/>).

Etter restaurering har det vist seg at i alle fall piggeknopp kan etablere seg og bre seg raskt utover i de åpne områdene. Fjerning av vannplanter i de restaurerte delene må derfor gjentas ganske ofte,

helst i august som er etter hekkesesongen og før høsttrekket blir omfattende. Fra det er åpent vannspeil til store deler av vannoverflata er dekket av vannplanter kan ta bare noen uker, og det er derfor sannsynlig at fjerning av vannplanter må gjentas omtrent årlig.

4.4 Konklusjon

Restaureringstiltakene i Hammervatnet naturreservat har vært vellykket med en økning av flere arter vannfugler, spesielt om våren, noe som støtter forventet effekt 1. Det var også forventet tydelig økning om høsten, men det ble ikke påvist. Det var mange arter med økning i hekkebestandene etter restaureringa, og ingen med nedgang, noe som støtter forventet effekt 2.

Noen plantearter er raske til å etablere seg i de konstruerte åpne vannspeilene, så det synes å være nødvendig med hyppig fjerning av disse vannplantene, kanskje hvert år, og trolig utvide de restaurerte delene når vi vet at effekten er positiv på de fleste fuglearter (Figur 4.7).



Figur 4.7. Vassklipparn i aksjon med å lage et nytt felt med åpent vannspeil lengst sørøst i Vassbukta 11.8 2022. Foto: Magne Husby.

5 Litteratur

- Baker, A. J., Gonzalez, P. M., Piersma, T., Niles, L. J., do Nascimento, I. D. S., Atkinson, P. W., Clark, N. A., Minton, C. D. T., Peck, M. K. & Aarts, G. 2004. Rapid population decline in red knots: fitness consequences of decreased refuelling rates and late arrival in Delaware Bay. – *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 271: 875-882.
- Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. A. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. – *Biological Conservation* 143: 1307-1316.
- Bötsch, Y., Tablado, Z. & Jenni, L. 2017. Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. – *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 284: 8.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. & Naeem, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. – *Nature* 486: 59-67.
- CBD 2022. COP15: nations adopt four goals, 23 targets for 2030 in landmark in biodiversity agreement. s. cbd.int.
- Christenssen, H. R. 2016. Snuden oven vande. – *Fugle&natur* 3: 15-17.
- Colman, J. E. & Rannestad, O. T. 2016. Forprosjekt: Restaureringsplan for etablering av åpne vannspeil og andre tiltak i Hammervatnet naturreservat, Levanger. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. - NaturRestaureringsnotat nr: 2016.04.02: 20.
- Costanza, R., d'Arge, R., deGroot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., Oneill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. & vandenBelt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. – *Nature* 387: 253-260.
- Davidson, N. C. 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. – *Marine and Freshwater Research* 65: 934-941.
- Downing, J. A. 2014. Limnology and oceanography: two estranged twins reuniting by global change. – *Inland Waters* 4: 215-232.
- Ely-Astrup, H. 2021. Vedlegg 3 i FVP. Skjøtselsnotat for Hammervatnet naturreservat. Restaurering av våtmark gjennom åpning av «bluelines» og vedlikehold av åpent vannspeil, og uttak av granplantfelt. - : 1-8.
- Erritzøe, J., Mazgajski, T. D. & Rejt, L. 2003. Bird casualties on European roads - a review. – *Acta Ornithologica* 38: 77-93.
- Fahrig, L. & Rytwinski, T. 2009. Effects of Roads on Animal Abundance: an Empirical Review and Synthesis. – *Ecology and Society* 14.
- Fjørtoft, I. 1977. Makrofyttenes rolle i Hammervatnet som økosystem. - Hovedfagsoppgave i spesiell botanikk. Universitetet i Trondheim.
- Flodin, L.-Å. & Hirsimäki, H. 2002. Getteröns restaurering. En fråga om att behålla fåglarnas födounderlag. – *Vår fågelvärld* 61: 14-21.
- Follestad, A. & Husby, M. 2004. Grågås som ny hekkeart i Trondheimsfjorden. I *Trøndersk Natur*, 36-38 s.
- Follestad, A., Husby, M., Reinsborg, T. & Lorentsen, S.-H. 2023. Sjøfugl. i (Hjort, I.,(red.))Kunnskapsstatus Trondheimsfjorden. En kunnskapssammenstilling om miljøtilstanden i Trondheimsfjorden.- s. 186-207-Trøndelag fylkeskommune Trondheim.
- Forman, R. T. T., Reineking, B. & Hersperger, A. M. 2002. Road traffic and nearby grassland bird patterns in a suburbanizing landscape. – *Environmental Management* 29: 782-800.
- Fraixedas, S., Lindén, A., Meller, K., Lindström, Å., Keiśš, O., Kålås, J. A., Husby, M., Leivits, A., Leivits, M. & Lehikoinen, A. 2017. Substantial decline of Northern European peatland bird populations: consequences of drainage. – *Biological Conservation* 214: 223-232.
- Fraixedas, S., Lindén, A., Husby, M. & Lehikoinen, A. 2020. Declining peatland bird numbers are not consistent with the increasing Common Crane population. – *Journal of Ornithology* 161: 691-700.
- Francis, C. D., Ortega, C. P. & Cruz, A. 2009. Noise pollution changes avian communities and species interactions. – *Current Biology* 19: 1415-1419.

- Furness, R. W. 1993. Birds as monitors of pollutants. i (Furness, R. W. & Greenwood, J. J. D.,(red.).Birds as monitors of environmental change.- s. 86-143- Chapman & Hall London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.
- Fält, P. H., Hertzman, T. & Larsson, T. 2008. Hur gick det med fåglarna i Hornborgasjön? – Vår fågelvärld 67: 13-19.
- Goodwin, S. E. & Shriver, W. G. 2011. Effects of traffic noise on occupancy patterns of forest birds. – Conservation Biology 25: 406-411.
- Graveland, J. 1999. Effects of reed cutting on density and breeding success of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warbler *A.schoenobaenus*. – Journal of Avian Biology 30: 469-482.
- Gregory, R. D., van Strien, A., Voříšek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D. W. 2005. Developing indicators for European birds. – Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 360: 269-288.
- Gregory, R. D. & van Strien, A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. – Ornithological Science 9: 3-22.
- Grimsby, P. Ø. 1997. Slevdalsvannet på Lista: Fortsatt gjengroing eller restaurering? – Vår Fuglefauna 20: 53-59.
- Haga, A., Bjerke, B. A., Buertange, P., Melland, A. & Veiby, B. F. 2023. Hæra naturreservat i Indre Østfold. Ornitologiske undersøkelser 2023. - Østfold-Natur nr. 82: 1-24.
- Hansson, L. A., Nicolle, A., Bronmark, C., Hargeby, A., Lindstrom, A. & Andersson, G. 2010. Waterfowl, macrophytes, and the clear water state of shallow lakes. – Hydrobiologia 646: 101-109.
- Haug, A. & Kvittingen, K. 1982. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag, sommeren 1981. - Det kongelige norske videnskapers selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1982-5: 1-30.
- Husby, M. 1992a. Hammervatnet naturreservat. Undersøkelse av fuglelivet i Hammervatnet naturreservat i forbindelse med bygging av ny E6. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 3 - 1992: 1-17.
- Husby, M. 1992b. Aktiv vegetasjonskontroll i Hammervatnet naturreservat. Kort beskrivelse av forprosjekt. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 8 - 1992: 1-27.
- Husby, M. 1993. Fugletårnet i Hammervatnet. Erfaringer etter tre års drift. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 4-1993: 1-26.
- Husby, M. 1994a. Ornitologisk rapport for Hammervatnet. Med hovedvekt på naturreservatet med nærmeste landområder. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 12 - 1994: 1-80.
- Husby, M. 1994b. Kortnebbgås hekket i lag med kanadagås i Hammervatnet i 1994. – Trøndersk Natur 21: 78.
- Husby, M. 1997. Ornitologisk rapport med forslag til forvaltningstiltak for Eidsbotn fuglefredningsområde i Levanger kommune. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport nr 1-1997.: 65.
- Husby, M. 2000. Fuglelivet i elveutløp, strand- og fjærområder. i (Sakshaug, E. & Sneli, J.-A.,(red.).Trondheimsfjorden.- s. 200-205- Tapir forlag Trondheim.
- Husby, M. 2004. Biologisk mangfold av fugl i sentrale deler av Høplavassdraget. - HiNT Utredning nr 51: 1-43
- Husby, M. 2013. Tilrettelegging for menneskelig ferdsel på Halsøen og Langøra Nord, Stjørdal kommune, og mulige effekter på fugl. - HiNT Utredning nr 148: 1-19.
- Husby, M., Eriksen, A., Kroglund, R. T., Østerås, T. R. & Østnes, J. E. 2014. Fosen vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønehaug og hubro før bygging av vindkraftverk og kraftledninger. - HiNT Utredning nr 167: 1-46.
- Husby, M. 2015. Vannfuglenes bestandsutvikling og bruk av Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune. - HiNT Utredning nr. 168: 1-56.
- Husby, M. & Reinsborg, T. 2015. Ornitologisk rapport for Eidsbotn og Levangersundet, med bestandsendringer fra 1996 til 2015. - HiNT Utredning nr 179: 26.
- Husby, M. 2016. Factors affecting road mortality in birds. – Ornis Fennica 93: 212–224.

- Husby, M., Reinsborg, T. & Follestad, A. 2016. Hekkebestanden av grågås øker fortsatt i Trondheimsfjorden. – *Trøndersk Natur* 43: 69-73.
- Husby, M., Hoset, K. & Butler, S. 2021. Non-random sampling along rural–urban gradients may reduce reliability of multi-species farmland bird indicators and their trends. – *Ibis* 163: 579-592.
- Husby, M. & Reinsborg, T. 2022. Fugleregistreringer på Ørin Nord og Verdalselvas utløp, Verdal kommune. Del 1: mars-juli 2022. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-8: 1-71.
- Husby, M. 2023. Sprengningsarbeider i forbindelse med bygging av ny E6 i Vassmarka, Levanger kommune, og effekter på fugl i Hammervatnet naturreservat. - NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2023-5: 1-39.
- Hvoslef, S. 1988. Skjøtsel av gjengroingsområder i næringsrike innsjøer. - Økoforsk utredning 1988, 2: 1-35.
- Kacergyte, I., Part, T., Berg, A., Arlt, D., Zmihorski, M. & Knappe, J. 2022. Quantifying effects of wetland restorations on bird communities in agricultural landscapes. – *Biological Conservation* 273: 11.
- Klima- og miljødepartementet 2021. Naturstrategi for våtmark. - Strategi: 1-80.
- Kvendset, L. M. 2020. Responser hos vannfugler på menneskelige forstyrrelser. s. Steinkjer: Nord University.
- Larsson, T. & Welander, B. 2003. Angarnsjöängen. Om grävning och dämning som restaureringsmetod. – *Vår fågelvärld* 62: 15-21.
- Lehikoinen, A., Rintala, J., Lammi, E. & Pöysä, H. 2015. Habitat-specific population trajectories in boreal waterbirds: alarming trends and bioindicators for wetlands. – *Animal Conservation*.
- Lehikoinen, P., Lehikoinen, A., Mikkola-Roos, M. & Jaatinen, K. 2017. Counteracting wetland overgrowth increases breeding and staging bird abundances. – *Scientific Reports* 7: 11.
- 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* 126: 200-216.
- Ma, Z. J., Cai, Y. T., Li, B. & Chen, J. K. 2010. Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. – *Wetlands* 30: 15-27.
- Mérö, T. O., Lontay, L. & Lengyel, S. 2015. Habitat management varying in space and time: the effects of grazing and fire management on marshland birds. – *Journal of Ornithology* 156: 579-590.
- Miljødirektoratet & Landbruksdirektoratet 2016. Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020). - M628/2016.
- Miljødirektoratet 2020. Plan for restaurering av våtmark i Norge (2021-2025). - Rapport M-1903/2020: 1-69.
- Miljødirektoratet 2022. Godkjent forvaltningsplan Hammervatnet. s. <https://fpmv.naturbase.no/Plan/View?naturvernId=VV00001552> - Filvedlegg.
- Møller, A. P. 2008. Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. – *Behavioral Ecology and Sociobiology* 63: 63-75.
- Møller, A. P. & Tryjanowski, P. 2014. Direction of approach by predators and flight initiation distance of urban and rural populations of birds. – *Behavioral Ecology* 25: 960-966.
- Møller, A. P. 2015. The value of a mouthful: Flight initiation distance as an opportunity cost. – *European Journal of Ecology* 1: 1-7.
- Nilsson, S. G. & Nilsson, I. N. 1978. Breeding bird community densities and species richness in lakes. – *Oikos* 31: 214-221.
- Olsen, K. S. 2020. Hekkende fugl i Slevdalsvann Naturreservat – Status per 2019, med tilstandsvurdering. - NOF Lister Rapport 1-2020: 1-66.
- Ortega-Álvarez, R. & Lindig-Cisneros, R. 2012. Feathering the scene: The effects of ecological restoration on birds and the role birds play in evaluating restoration outcomes. – *Ecological Restoration* 30: 116-127.
- Reijnen, R. & Foppen, R. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland .4. Influence of population-size on the reduction of density close to a highway. – *Journal of Applied Ecology* 32: 481-491.
- Reijnen, R., Foppen, R., Terbraak, C. & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland .3. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. – *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.

- Reijnen, R., Foppen, R. & Meeuwsen, H. 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. – *Biological Conservation* 75: 255-260.
- Reijnen, R. & Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. i (Davenport, J. & Davenport, J. L.,(red.).*The ecology of transportation: managing mobility for the environment.*- s. 255-274- Springer Dordrecht. The Netherlands.
- Richmond, O. M. W., Tecklin, J. & Beissinger, S. R. 2012. Impact of cattle grazing on the occupancy of a cryptic, threatened rail. – *Ecological Applications* 22: 1655-1664.
- Sondell, J. 2008. Gässen utrotar vass och säv i fågelsjöar. – *Vår fågelvärld* 67: 20-21.
- Spikkeland, I., Haga, A. & Hardeng, G. 2022. Sivklipping i Isesjøen og Tunevannet. En biologisk vurdering av tiltaket. - Østfold-Natur nr. 74: 1-43.
- Stokke, B. G., Dale, S., Jacobsen, K.-O., Lislevand, T., Solvang, R. & Strøm, H. 2021. Fugler Aves - Norge. Norsk rødliste for arter. s. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>: Artsdatabanken.
- Stolen, E. D. 2003. The effects of vehicle passage on foraging behavior of wading birds. – *Waterbirds* 26: 429-436.
- Summers, P. D., Cunningham, G. M. & Fahrig, L. 2011. Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? – *Journal of Applied Ecology* 48: 1527-1534.
- Suter, W. 1994. Overwintering waterfowl on Swiss lakes - how are abundance and species richness influenced by trophic status and lake morphology? – *Hydrobiologia* 279: 1-14.
- Thingstad, P. G., Øien, D.-I. & Kjærstad, G. 2010. Biologisk statusundersøkelse: Hammervatnet naturreservat 2009. - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2010, 2: 1-39.
- Trnka, A., Peterkova, V., Prokop, P. & Batary, P. 2014. Management of reedbeds: mosaic reed cutting does not affect prey abundance and nest predation rate of reed passerine birds. – *Wetlands Ecology and Management* 22: 227-234.
- Viksne, J. 1997. The bird lake Engure. - Jäna sêta, s.
- Zedler, J. B. 2000. Progress in wetland restoration ecology. – *Trends in Ecology & Evolution* 15: 402-407.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-372-9
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum