



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2019 30 stp

Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning (MINA)

Økologisk restaurering med fokus på planlegging, måloppnåelse og bruk av før- og etterundersøkelser.

Ecological restoration with focus on planning, goals and use of before and after studies.

Mia Valsjø

Naturforvaltning



Statens vegvesen



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Sammendrag

Konvensjonen om Biologisk mangfold (CBD), som Norge er tilsluttet, har et delmål som innebærer restaurering av minst 15% av forringede økosystem. Restaurering av våtmark er det viktigste tiltaket for å imøtekomme dette kravet. Restaurering er et relativt nytt fagfelt, med behov for erfaringsoverføring som krever godt dokumentert gjennomføring med tydelige målsetninger, og etterundersøkelser med evaluering. Dette er en kvalitativ case-studie med formål om å belyse noe av dagens restaureringspraksis i Norge med målsetninger og før- og etterundersøkelser. Jeg legger tilslutt vekt på overføringsverdi til fremtidige restaureringsprosjekter og etablering av best-praksis.

Casene består av to prosjekter, hvorav det ene er tetting av grøftet myr i Skjeggerudsetra (Modum kommune) og det andre er åpning av vannspeil i Hammervatn naturreservat (Steinkjer kommune). Mine resultater viser en variasjon i prosessen rundt etablering av restaureringsmål og videre ulik bruk av før- og etterundersøkelser. Skjeggerudsetra har et rammeverk satt i nasjonal restaureringsplan, med konkret restaureringsplan og etablerte metode for like før- og etterundersøkelser for å måle effekten av tiltaket. I Hammervatn var det derimot ikke en konkret restaureringsplan, men målsetninger og potensiell måloppnåelse basert på en tidligere tilstandsrapport. Det oppstod flere utfordringer både før, under og etter tiltaket, noe som potensielt kunne vært avdekket under planleggingsfasen i arbeidet med en restaureringsplan.

Ved å benytte seg av fagsystemet NatStat vil det etableres nødvendige rammer og premisser for både planlegging og gjennomføring. Det vil også styrke erfaringsoverføringen mellom prosjekter, som er essensielt for å bedre måloppnåelse. Etablering av en dynamisk erfaringsdatabase vil være med på å skape vellykkede restaureringsprosjekter, og dermed nå nasjonale og internasjonale miljømål. Det er viktig med erfaringsoverføring også på planleggingsarbeidet. Og ved å samle så mye erfaring som mulig på fagområdet i en database, vil man lettere gjennomføre gode tiltak og det kan være avgjørende for bedring av framtidige prosjekter.

Denne studien understreker betydningen av klar og tydelig planlegging av restaureringsprosjekter, og gir et viktig innblikk i noe av dagens restaureringspraksis.

Abstract

The Convention on Biological Diversity (CBD) has a goal that involves restoration of at least 15% of the deteriorated ecosystems, and restoration of wetlands is the most important measure to meet this requirement. Restoration is a relatively new field in Norway, with a need for transferring project experiences that requires well-documented implementation with clear restoration goals and monitoring. This qualitative case study aimed to highlight some of today's restoration practices in Norway and how goals were set and before and after studies were conducted. I then concentrate on the value of experience for future restoration projects and the establishment of a best practice.

The case study involves two projects, one of which is plugging ditches in drained peatland Skjeggerudsetra (Modem municipality) and the other is recreate free water surface in wetland located in Hammervatn nature reserve (Steinkjer municipality). My results show a variation in the process of establishing restorations goal, and before and after studies. Skjeggerudsetra has a concrete restoration plan, and established method for equal before and after studies to measure the effect of the restoration. The framework was set in the national restoration plan. The project in Hammervatn didn't establish a restoration plan, but goals and potential achievement was based on a condition report prior to the restoration. There were several challenges before, under and after the restoration, which could potentially have been discovered during the planning phase in a restoration plan.

By applying the NatStat system, necessary framework and premises for both planning and implementation will be established. It will also strengthen the exchange of experience between projects, which is essential for improving the success. Establishment of a dynamic experience database will help to create successful restoration projects, thus reaching national environmental goals. Transferring project experience on planning is also important. By gathering as much experience as possible in such database it will make it easier to conduct well planned projects - it can be crucial for the improvement of future projects.

This study will highlight the importance of good and thorough planning of restoration projects and will provide an important insight to some of today's restoration practices.

Forord

Denne oppgaven avslutter mitt toårige masterløp i naturforvaltning på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Det har vært en innholdsrik og lærerik prosess. Arbeidet med mastergradsoppgaven har vært preget av oppturer og nedturer, og til slutt en god mestringsfølelse.

Etter en inspirerende forelesning med Astrid Skrindo fra Statens vegvesen, kjente jeg at noe innen økologisk kompensasjon var det jeg ønsket å fordype meg i. Etter samtale med Skrindo fant vi fort ut at en oppgave rundt restaurering hadde vært aktuelt, og dermed kom Jonathan Colman fra NMBU/Naturrestaurering AS inn som hovedveileder. Under mitt sommervikariat i Vegdirektoratet og fordypning i ulike økologisk kompensasjonsprosjekter, stusset jeg over ulik praksis for før-undersøkelser og tilsynelatende manglende fokus på etterundersøkelser. Denne problematikken fikk støtte hos veilederen, og dermed ble temaet for masteroppgaven min avgjort.

Jeg vil takke Astrid Skrindo for inspirasjon og trygghet når jeg har tvilt på oppgaven (og meg selv), og svært mange gode faglige råd både til oppgaven og under vikariatet i Vegdirektoratet. Jeg vil også takke min hovedveileder Jonathan Colman, som har hjulpet meg med å holde kursen mot hva jeg faktisk skriver om i virvaret av tanker og ideer, i tillegg til gode innspill og veiledning.

Jeg vil også takke Ingrid Verne hos Fylkesmannen Oslo og Viken for god hjelp med alle mine spørsmål det siste året, og Pål Martin Eid i SNO for en fin tur til Skjeggerudsetra og befaring under fagsamling på Gardermoen. Hilde Ely-Aastrup hos Fylkesmannen i Trøndelag vil jeg takke for god hjelp gjennom hele arbeidet, og et meget hyggelig besøk i Steinkjer. Jeg vil også takke Dag-Inge Øie og Dagmar Hagen for deres bidrag til oppgaven.

En stor takk til venner og familie som har vært gode støttespillere. Jeg vil spesielt gi en stor takk til Inger Elisabeth Hilstad - du har vært en fantastisk samtale- og treningspartner. Det har vært en glede å dele de siste to årene med deg!

Ås, 8 mai 2019.

A handwritten signature in black ink that reads "Mia Valsjø". The signature is written in a cursive, slightly slanted style. Below the signature is a thick, solid black horizontal line.

Mia Valsjø

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Metode.....	4
3. Skjeggerudsetra, Modum kommune	8
I. Restaureringstiltak	8
II. Restaureringsmål og måloppnåelse	10
III. Før-undersøkelser	11
IV. Etter-undersøkelser	14
4. Hammervatn naturreservat, Levanger kommune.....	15
I. Restaureringstiltak	18
II. Restaureringsmål og måloppnåelse	21
III. Før-undersøkelser	22
IV. Etterundersøkelser	23
5. Sammenstilling av casene	25
6. Diskusjon.....	27
I. Case	27
II. Erfaringsoverføring og etablering av best praksis.....	32
7. Konklusjon og videre anbefalinger	34
8. Referanser	37

1. Innledning

Konvensjonen om Biologisk mangfold (CBD) som Norge er tilsluttet, har som mål å stanse tapet av naturmangfold innen 2020. Et av delmålene innebærer restaurering av minst 15% av forringede økosystem (Miljøverndepartementet, u.å.). I stortingsmeldingen «Natur for livet» (Meld.St. nr. 14, 2015-2016) er restaurering av våtmark det viktigste tiltaket for å imøtekomme dette kravet. Det er etablert en nasjonal plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020) (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016), og denne planen inneholder tre generelle målsetninger; redusert klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedring i økologisk tilstand.

Restaurering er et relativt nytt fagområde i Norge, med behov for videreutvikling basert på erfaring. En slik erfaringsoverføring krever godt dokumentert gjennomføring med tydelige målsetninger og etterundersøkelser med evaluering. Erfaringer fra pågående og nye prosjekter vil være avgjørende for bedring av framtidige prosjekter. Etterundersøkelsene kan både bidra til justering av eksisterende prosjekter, og gi kunnskapsbaserte innspill til nye prosjekter.

Denne masteroppgaven er en todelt studie hvor jeg:

- ❖ *belyser noe av dagens restaureringspraksis i Norge ved bruk av casestudier, diskuterer planleggingen og betydning av før- og etterundersøkelser for ønsket måloppnåelse i de utvalgte prosjektene*
- ❖ *vurderer overføringsverdi til fremtidige restaureringsprosjekter og etablering av best-praksis database*

I denne oppgaven vil jeg først redegjøre for teori for å gi en grunnleggende forståelse av planlegging og målsetninger i økologisk restaurering. I påfølgende kapittel blir oppgavens metode og casene presentert. Deretter vil jeg gå ytterligere i dybden på casene ved å redegjøre for planlegging, tiltak og bruk av før- og etterundersøkelser. Hovedpunktene fremstilles så i en oppsummeringstabell, og er grunnlaget for videre vurderinger og drøfting i diskusjonskapittelet. Jeg vil også diskutere erfaringsoverføring, i tillegg til behovet for best-praksis for optimalisering av restaureringsprosjekter. Avslutningsvis vil jeg gi en kort oppsummering og trekke fram oppgavens viktigste funn, samt anbefalinger for videre undersøkelser.

Økologisk restaurering - mål og oppfølging

Økologisk restaurering er en langsiktig forpliktelse av både land og ressurser, og krever gode og gjennomtenkte avgjørelser.

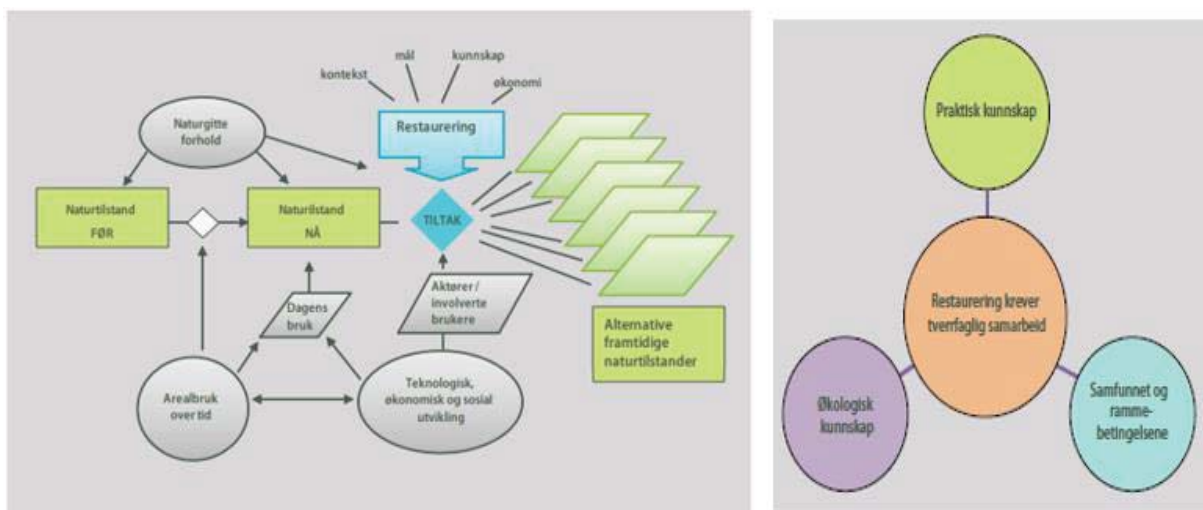
Planlegging er et nøkkelaspekt i restaureringsprosjekter (SER., 2004). En restaureringsplan bør generelt beskrive hovedmål og delmål, dagens tilstand i lokaliteten, restaureringstiltak og definere

«Ecological restoration is the process of assisting the recovery of an ecosystem that has been degraded, damaged, or destroyed»

(SER 2004:3)

etterundersøkelser for måling av tiltakets effekt (Rehell, Similä, Vesterinen, Ilmonen, & Haapalehto, 2014). Hovedmålet oppnås ved å jobbe med langsiktige mål ved gjennomføring av konkrete tiltak (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016). Målene bør baseres på en samlet vurdering av hva som er mulig (økologisk, teknisk, juridisk), hva er ønskelig (rammebetingelser i samfunnet, økonomiske og politiske prioriteringer, forventninger og behov i ulike grupper) og hva skal til for å oppnå ønskede mål (Hagen & Skrindo, 2010a).

Det er også viktig å inkludere tidsaspektet. Naturen er dynamisk og er i kontinuerlig endring gjennom ulike suksesser og påvirkninger, og en måloppnåelse kan ligge svært langt fram i tid. Derfor vil etablering av delmål kunne gi en indikasjon om prosjektet er på riktig vei gjennom hele prosessen. Dette understreker restaureringsøkologiens komplekse og tverrfaglig tilnærming, som også gjenspeiles i figur 1 (Hagen & Skrindo, 2010b).



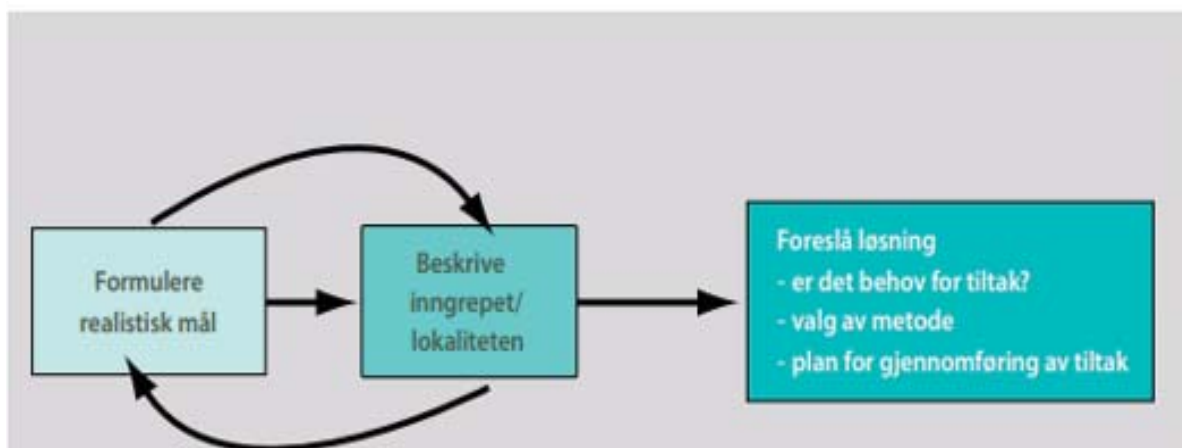
Figur 1. Figur satt sammen av figur 3.1 og 3.2 fra Hagen & Skrindo (2010b). Venstre: «dagens naturtilstand er et produkt av naturgitte forhold og arealbruk (...)». Høyre: «For å få vellykkede tiltak kreves det tverrfaglig samarbeid som må inkludere økologisk kunnskap, praktisk og teknisk kompetanse og forholdet til samfunnet og de økonomiske, politiske, juridiske og etiske rammebetingelsene».

Det er stor variasjon innenfor restaureringsprosjekter i Norge, med noen store og andre mindre. Uavhengig av størrelse kan restaureringsarbeid sees på som et puslespill med mange biter som skal på plass (Paulsson, 2015). Naturen er dynamisk og identifisering av nåværende forhold i økosystemet er et av stegene for å etablere en økologisk baseline (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016). Denne baselenen etableres ved bruk av før-undersøkelser. Man vil også kunne overvåke tiltak og sammenligne ny situasjon i lokaliteten med opprinnelig status (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016). God økologiske kunnskap vil gjøre det mulig å identifisere viktige faktorer for en suksessfull restaurering (Hagen & Skrindo, 2010b), og videre å etablere realistiske målsetninger i prosjektet.

“En vellykket restaurering er når målet er nådd. Da må målet være realistisk, klart formulert og kjent for de involverte før oppstart»

(Hagen & Skrindo 2010:14)

Fastsatte mål er ikke «objektive sannheter», men formulert av de involverte sine vurderinger av hva som er best i den enkelte situasjon (Hagen & Skrindo, 2010b). De skal fange opp de relevante forholdene og knytte restaureringsmål opp til den reelle situasjonen i lokaliteten (figur 2).



Figur 2. Fra Hagen & Skrindo (2010b), figur 7.1. Handlingskjede for restaurering av inngrep. Formulering av mål og beskrivelse av inngrepet må sees i sammenheng. Basert på kunnskap om inngrepet og målene for området er det mulig å foreslå løsninger og formulere en plan for gjennomføring av tiltaket.

Det kan være utfordrende å lage en samlet «smørbrøddliste» over relevante parametere i før-undersøkelsene for å fange opp alt som kan være relevant. I Hagen & Skrindo «Håndbok i økologisk restaurering» (2010b) har det blitt etablert en huskeliste for beskrivelse av lokaliteten, som ved tilpasning til hvert enkelt prosjekt kan benyttes i de aller fleste tilfeller. Dette kan bidra til etablering av klare og realistiske målsetninger.

Det kan være lett å anta at restaureringen er avsluttet når selve tiltaket er gjennomført. Men en vellykket restaurering er når målet er nådd (Hagen & Skrindo, 2010b), og ved å gjennomføre etterundersøkelser vil man kunne måle måloppnåelsen av prosjektet. For å vurdere tiltaket opp mot delmål og hovedmål, er oppfølging, dokumentasjon, evaluering og overvåkning essensielt i årene etter gjennomføringen (Hagen & Skrindo, 2010b). For å se om man oppnår målsetningene må man ha etterprøvbare metoder som kan brukes videre, og dette bør etableres i planleggingsfasen av restaureringen (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016). Eventuell justering av tiltaket er viktig både for det aktuelle tiltaket, og avgjørende for videre kunnskapsoverføring til andre. Oppfølging og dokumentasjon er betydningsfullt for videreføring av erfaring og kunnskap, for å unngå å gjøre de samme feilene om igjen. Det er også viktig å kunne se tilbake på andre prosjekter i planleggingsfasen for å gjøre tiltaket best mulig, og bruke tilegnet erfaring i fagfeltet.

2. Metode

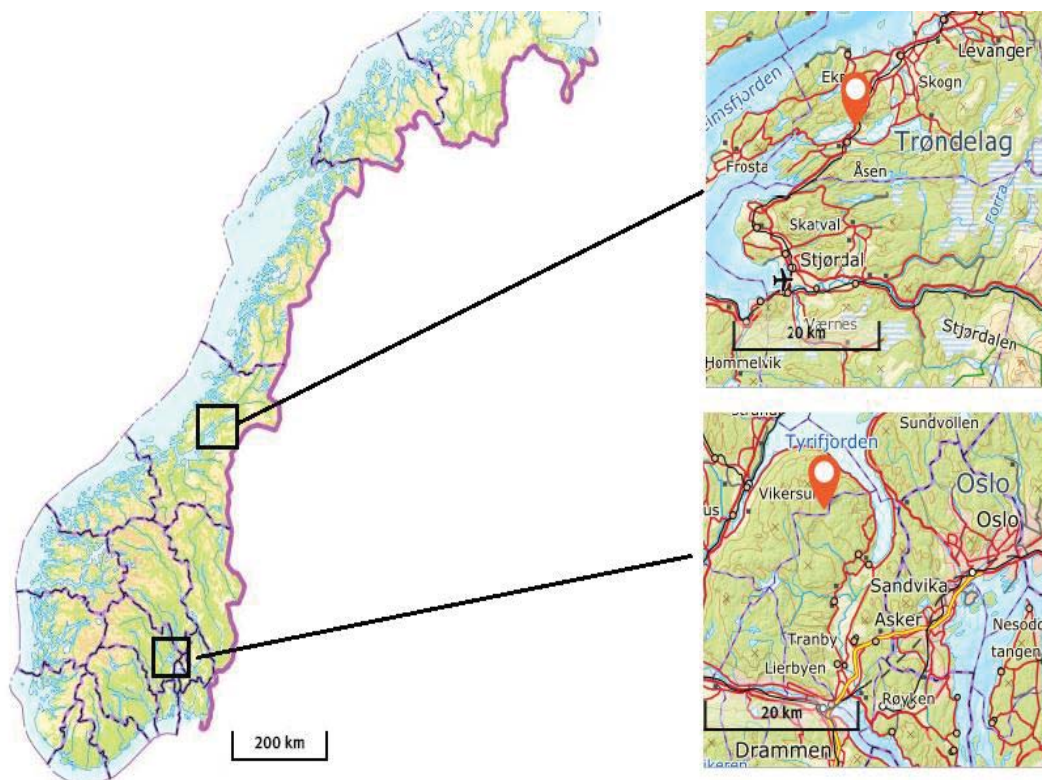
Kvalitativ metode er egnet metode innen et område som ikke er undersøkt så mye fra før, og det er hensiktsmessig når man ønsker å få en mer grundig forståelse av temaet (Johannesen, Tufte, & Christoffersen, 2010). Det har vært naturlig for meg å benytte meg av denne metoden, da målet med oppgaven er å etablere en forståelse av prosessene og fortolke eventuelle utfordringer for videre forskning (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010). Metoden gir mange opplysninger om få undersøkelsesenheter, samtidig som det er en stor variasjon innenfor hvordan man kan hente inn data og tilhørende analysegjennomgang. Vanlige metoder er intervju, video og observasjoner, men også skriftlige metoder som utdypende spørreskjema og mailkorrespondanse (Thagaard, 2018). Dataene som samles inn viser ofte en større helhet, og innsamlingen skjer ved direkte kontakt med feltet som undersøkes (Dalland, 2017).

Datainnsamling for denne oppgaven er både tilgjengelig faglitteratur, og samtaler med fagpersoner innen restaureringsfaget for å supplere faglitteraturen med oppdatert kunnskap. Litteraturen knyttet til casene er prosjektbeskrivelser, rapporter, e-postkorrespondanse og upublisert materiale jeg har fått tilgang til via prosjektlederne. I tillegg gjennomførte jeg ustrukturerte intervjuer utformet som åpne samtaler i de ulike casene under befaringen. Der var temaet gitt på forhånd, men spørsmålene var tilpasset den enkelte intervjusituasjonen (Lilledahl & Hegnes, 2000).

Case

Formålet med studien er å belyse noe av dagens praksis på en omfattende og dyptgående måte. Da vil det være relevant med en case-studie; en casestudie kan defineres som et studium som prøver å belyse avgjørelsene; hvorfor de ble tatt, hvordan de ble tatt, hvordan ble det implementert og med hvilket resultat (Yin, 2014). Videre har jeg valgt to caser fra Fylkesmannen som jeg fremstiller deskriptivt, for å kunne sammenligne like case som «most similar systems» (Ringdal, 2018).

Fylkesmannen er prosjektansvarlig for gjennomføring av restaureringer i henhold til Plan for restaurering av våtmark (2015-2020), og er forvaltningsmyndighet i flere mindre lokale prosjekter. Skjeggerudsetra er en del av det nasjonale restaureringsprosjektet ledet av Fylkesmannen i Viken (tidligere Fylkesmann i Oslo og Akershus) (figur 3). Hammervatnet er et mindre prosjekt ledet av Fylkesmannen i Trøndelag (tidligere Fylkesmannen i Nord-Trøndelag) (figur 3). Oversikt over casene er fremstilt i tabell 1 neste side.



Figur 3. Kart over restaureringsprosjektene Hammervatn i Trøndelag (øverst kartutsnitt) og Skjeggerudsetra i Buskerud (nederst kartutsnitt).

Tabell 1. Oversikt over case benyttet i oppgaven.

	Skjeggerudsetra	Hammervatn
Hvor	Skjeggerudsetra, Modum kommune, Buskerud fylke	Hammervatnet naturreservat, Levanger, Trøndelag fylke
Årsak for restaurering	Restaurering av grøftet myr	Restaurering av gjengrodd våtmark i naturreservat
Når	Juni/juli 2018	Januar – mars 2017, november 2017
Hvem / initiativtaker	Fylkesmannen Viken og SNO, nasjonalt myrrestaureringsprosjekt	Fylkesmannen Trøndelag
Grunnlag for restaurering	Grøftet myrområde	Tilbakegang av fuglearter som reservatet skulle ivareta, mye grunnet suksessiv gjengroing av tidligere åpne vannspeil, spredning av takrør.
Restaureringstiltak	Lage demninger i grøftene, fjerne vegetasjon	Oppgraving og fjerning av mudder, etablere sammenhengende kanalsystem med åpne vannspeil
Restaureringsmål	Bedring av økologisk status, klimaeffekt og flomdempende effekt	Gjenskape variert leveområde for vanntilknyttet fugl (b.la. hornedykker og sothøne)

For å få godt kjennskap til disse prosjektene besøkte jeg Skjeggerudsetra sommer 2018 og Hammervatn naturreservat sensommeren 2018. I Skjeggerudsetra var jeg på befaring sammen med Pål Martin Eid fra Statens Naturoppsyn. Her så vi på pågående restaurering i den nordlige myra, og vi gjennomførte før-undersøkelser på nye restaureringsområder i den sørlige myra (for detaljert fremstilling, se kapittel 3). Dette ga meg et innblikk i den tekniske gjennomføringen av tetting av grøfter, og vurderinger gjort av SNO i felt. Mye av informasjonen om prosjektet er fra prosjektbeskrivelsen utarbeidet av Fylkesmannen i Viken. Denne er ikke offentlig tilgjengelig, men kan ettersendes ved behov. I tillegg har jeg hatt samtaler i felt og skriftlig e-post korrespondanse både med prosjektleder Ingrid Verne og P.M. Eid i SNO. Jeg har også fått innblikk og informasjon via fagsamlinger for restaurering av våtmark arrangert av Fylkesmannen og Norsk vannforening.

I september 2018 dro jeg til Steinkjer og møtte Hilde Ely-Aastrup fra Klima- og miljøavdelingen Fylkesmannen i Trøndelag, og videre på befaring til Hammervatn naturreservat. Vi så på restaureringsområdet og massedeposeringen hos grunneier (for detaljert fremstilling, se kapittel 4). Forvaltningsplanen til Hammervatn er ikke endelig vedtatt, men jeg har fått tilgang til et upublisert utkast som skal sendes til Miljødirektoratet

vår 2019. Informasjonen rundt dette prosjektet er fra både publiserte og upubliserte dokumenter fra Ely-Aastrup, samtaler under befaring og e-poster i ettertid. Jeg har også hatt muntlig kontakt med Dag Øie fra NTNU, medforfatter i rapporten restaureringen er basert på.

Felles fagsystem NatStat

Fylkesmannen skal benytte seg av NatStat – Naturstatus for verneområder i restaureringsprosjektene (Miljødirektoratet, 2015). Restaureringen av Hammervatn ble igangsatt før implementeringen av dette systemet, men det benyttes i Skjeggerudsetra. Informasjonen i dette avsnittet er hentet fra Miljødirektoratets fagsystem for verneområdeforvaltning – brukerveiledning (2015), med mindre annet er referert til. For ytterligere forklaring og andre variabler, se brukerveiledningen.

NatStat er et fagsystem hvor forvaltningsmyndighetene kan sette konkrete bevaringsmål for ønsket naturtilstand, i tillegg til og metode for før- og etterundersøkelser for tiltak innen et verneområde. Et bevaringsmål er definert i NatStat som «en standardisert metode for å fastslå ønsket tilstand for en naturtype eller annen geografisk avgrenset naturkvalitet». Ved å etablere bevaringsmål for et område, vil man kunne måle hvordan eksempelvis restaurering påvirker endret naturtilstand, og om man over tid oppnår ønsket effekt av tiltaket. Disse målene blir videreført automatisk til myndighetenes forvaltningsplan ved arbeid i systemet «Forvaltningsplan på nett for verneområder».

I det nasjonale arbeidet myrrestaureringsarbeidet skal det i tillegg til bevaringsmål, definere egne restaureringsmål for å se om selve restaureringen vil være vellykket. Restaureringstiltakene skal sørge for å nå disse målene lettest mulig, og undersøkelser av før-situasjon er nødvendig for å sammenligne ny situasjon etter tiltaket (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016).

Overvåkningsregistrering i NatStat vil kunne gi forvaltningsmyndigheten metodisk veiledning for overvåkning i felt, slik at overvåkningen enkelt kan repeteres, ved eksempel kartfesting av linjer og punkt. For å overvåke bevaringsmålene i felt har Miljødirektoratet utviklet NatReg, fagsystemets overvåkningsapplikasjon. Bevaringsmålene registrert i NatStat blir overført til NatReg, slik at man enkelt finner fram til målingene som skal gjennomføres. Når overvåkningen er avsluttet blir disse registreringene sendt tilbake til NatStat.

3. Skjeggerudsetra, Modum kommune

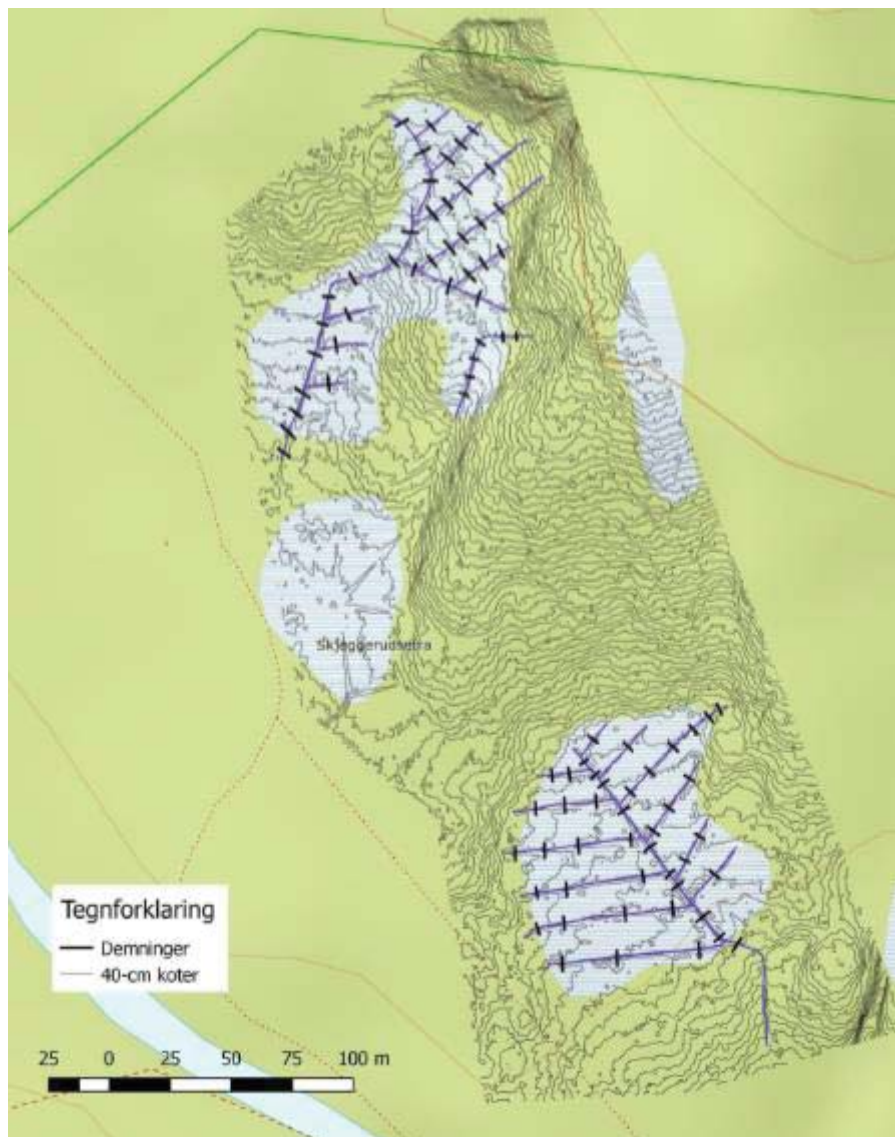
Informasjon i kapittel 3.I og 3.II er hentet fra prosjektbeskrivelse for Skjeggerudsetra (SNO/FMV upublisert) og kapittel 3.III og 3.IV. er hentet fra brukerveiledning for NatStat (Miljødirektoratet, 2015) med mindre annet er referert til.

Sør-øst langs grensa til Finnemarka naturreservat i Modum kommune, Buskerud, ligger Skjeggerudsetra (figur 3). Området består av barblandingsskog med bakkemyr og ombrotrof myr med varierende torvdybde, og de danner en naturlig forlengelse av et større myrsystem inne i naturreservatet. Myrene ble grøftet på 1960-tallet for å tilrettelegge for skogsdrift, med vekslende hell. Det har blitt mer sporadisk tresetting med enkelte større furutrær langs grøftene, og større innslag av lyng og trevekster sammenlignet med urørte myrer i nærheten, dog et fortsatt relativt åpent preg på myrene totalt sett.

Skjeggerudsetra ligger nedenfor et større myrområde, og de aktuelle myrene er en naturlig forlengelse av disse myrene. I utgangspunktet var det ønskelig for prosjektet å restaurere et større tilstøtende område rundt Skjeggerudsetra innenfor Finnemarka naturreservat. Grunneier Statskog ønsket derimot ikke å gi fra seg større områder til restaurering, så to separate myrer ble grunnlaget for prosjektet. Den nordligste myren er på 8,5 daa og med 543 meter grøft, mens den sørlige myren er på 9,5 daa og med 688 meter grøft.

I. Restaureringstiltak

Totalt 1231 meter grøfter ble tettet med demninger. Det ble anslått 80-90 torvdemninger for hele området. I utgangspunktet var det planlagt etablering av demninger for hver 20 cm fall, ikke mer enn 25-30 meter mellom hver demning (figur 4). Men dette er en atypisk bratt myr, så under befaring 26.06.2018 vurderte P. M. Eid i SNO etablering av flere demninger enn hva som var opprinnelig planlagt på nederste myr.



Figur 4 Oversiktskart over restaureringsområdene ved Skjeggerudsetra, med inntegnede demninger i blått. Hentet fra prosjektbeskrivelse for restaureringen (upublisert).

Demningene ble så bygget med gravemaskin og ved bruk av stedegne torvmasser (figur 5). Mellom grøftene ble tilgjengelig gammel grøftevoll og vegetasjon fra langs grøftene brukt som fyll. Entreprenør og SNO vurderte på stedet om det var behov for forsterkning av demninger ved bruk av fiberduk og trestokker, men konkluderte med tilstrekkelig stedegen torvmasse.



Figur 5. Etablering av demning ved bruk av gravemaskin. Skjeggerudsetra, 26.06.2018.

II. Restaureringsmål og måloppnåelse

Restaureringsmålene for prosjektet er basert på nasjonale mål for restaurering i henhold til «Plan for restaurering i Norge» (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016). Det er forventet god måloppnåelse for bedring av økologisk status og flomdempende effekt etter restaureringen, mens klimaeffekten vil få middels måloppnåelse grunnet økt utslipp av metan etter restaurering (tabell 2).

Tabell 2. Oversikt over restaureringsmål og potensiell måloppnåelse for myrområde i Skjeggerudsetra (prosjektbeskrivelse, Skjeggerudsetra, upublisert).

Mål	Potensiell måloppnåelse
Bedring av økologisk status	God måloppnåelse: Det forventes at restaurering vil heve vannstanden i de delene av myra som er påvirket av dreneringen. Dette vil trolig føre til en endring i vegetasjonen mot mer fuktkrevende arter og artsgrupper. Dette vil fremme arter som er knyttet til myr på bekostning av mer trivielle arter som er rikelig representert i omkringliggende områder.
Klimaeffekt	Middels måloppnåelse: Vellykket restaurering vil øke vannstanden og bedre vekstvilkårene for torvdannede artsgrupper i områdene påvirket av dreneringen. Økt vannstand vil også bremse og reversere uttørking av de påvirkede delene av myra og føre til mindre omdanning av torv og økt torvdannelse. På kort sikt kan imidlertid utslippene av metan øke.
Flomdempende effekt	God måloppnåelse: En tetting av grøftene i myra vil føre til at nedbør som faller på myra vil renne gjennom vegetasjonen i stedet for i rette kanaler. Dette vil føre til lenger oppholdstid for vannet på myra og dertil økt fordamping og lokalt lavere flomtopper nedstrøms myra. Effekten vil avhenge av størrelse på den restaurerte myra og hvor omfattende grøftenettverk som er tilbakestillt.

III. Før-undersøkelser

Prosjektet benytter seg av NatStat også for tilstandsovervåkning, og dette overvåkningsresultatet angir om tilstanden er god, middels eller dårlig. Det er fastsatt ekstensiv lokal overvåkning, som skal utføres av SNO i felt før igangsetting av restaureringen. Metoden for denne overvåkingen skal beskrives kort og systematisk, og skal være så enkle at de skal kunne gjentas av alle. Overvåkningsdataen blir så lagt inn i NatReg på smart-telefon eller nettbrett for felt-registrering.

Metode enkel vegetasjonsovervåkning

Det ble lagt ut et transekt på 30 meter, som krysset myren og flere av grøftene som skal restaureres (figur 6). I transektet ble det registrert tilstedeværelse av torvmoser, gress, trær, lav, lyng og urter for hver 0,5 meter i et punkt (1 x 1 m). Transektet ble etablert ved bruk av fastpunkter av trepåler som ble slått ned i myren, og GPS-punktene ble registrert.



Figur 6. Etablert 30 meters transektlinje på tvers av myra, ved bruk av trepåler og målebånd. Registrering av arter for hver 0,5 meter. Skjeggerudsetra, 26.06.2018.

Målebånd ble plassert mellom punktene og strammet, så gikk man langs målebåndet og for hver 0,5 meter ble en pinne ført ned til bakken. Treffene ble så registrert med dekningsgraden «tilstede» eller «ikke tilstede». NatStat har ikke vært tilgjengelig den siste tiden grunnet oppdateringer, så de reelle tallene har ikke blitt registrert i hovedsystemet pr. mai 2019, men tabell 3 viser en eksempeltabell over registreringen.

Tabell 3. Eksempeltabell for enkel vegetasjonsovervåkning ved registrering av tilstedeværelse av art i transekt i henhold til Miljødirektoratets instruks (2015).

Avstand (m)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	osv
Torvmoser (<i>Sphagnum</i> sp.)	0	0	1	0	1	1	0	0	..
Gress	0	1	1	0	0	1	0	1	..
Trær	1	1	1	0	0	1	1	1	..

Det ble tatt dronebilder av området. Dronen gikk opp fra et registrert GPS punkt, og tok bilder fra 30 meters høyde, i tillegg til 60 meters høyde (figur 7). Dette vil gi oversiktsbilder som viser endring i myra over tid.



Figur 7. Pål Martin Eid fra Statens Naturoppsyn med drone som tar oversiktsbilde over restaureringsområdet før tiltak, som en del av før-undersøkelsene. Skjeggerudsetra, 26.06.2018

IV. Etter-undersøkelser

Det vil bli gjennomført etterundersøkelser SNO sommer 2019. Etterundersøkelser på vegetasjon er tilsvarende enkel vegetasjonsovervåkning som før-undersøkelsene. Det skal gjennomføres året etter tiltak, for så gjentas etter 5, 10 og 15 år.

Overvåkning av selve restaureringstiltaket skal også gjennomføres. Demningene skal gis et unikt ID-nummer, og skal overvåkes første året etter restaurering, i tillegg til hvert 5, 10 og 15 år samtidig som vegetasjonsovervåkningen. Demningene skal klassifiseres som tilfredsstillende eller ikke i felt, etter fastsatte kriterier (tabell 4).

Tabell 4. Kriterier for klassifisering av etablerte demninger i restaureringsprosjekt i henhold til Miljødirektoratets instruks (2017).

Klassifisering	Beskrivelse
Tilfredsstillende (verdi 1 i NatStat)	Demningen opprettholder et vannspeil som forventet ut fra sesong, helningsgrad på terrenget og andre forhold. Bedømmes ut fra hver enkelt demning. Vannstanden skal flukte med tilliggende terreng.
Ikke tilfredsstillende (verdi 0 i NatStat)	Demningen er for eksempel utsatt for erosjon eller andre skader som svekker den. Demningen er ikke bred nok. Demningen lekker.
Manglende demning (verdi 0 i NatStat)	Ved befarings vil man se om det er bygget for få demninger, eller om noen demninger er åpenbart feilplasserte. Dette kan f. eks ses dersom det er områder mellom demningene som har for lav vannmetning på grunn av for stor høydeforskjell mellom to demninger. Dette noteres med posisjon og bilde, og demningen gis et eget ID-nummer.

Etterundersøkelsene er en del av arbeidsbeskrivelsen til SNO, og i utgangspunktet må SNO omfordele midler ved små justeringer av demninger. Det er per nå ikke tatt høyde for at det skal være behov for store justeringer, da de forventer at prosjektet er vellykket (I. Verne, personlig kommunikasjon). Men om feltundersøkelsene viser at det er behov for mer omfattende endringer, må det søkes om midler fra Miljødirektoratet.

4. Hammervatn naturreservat, Levanger kommune

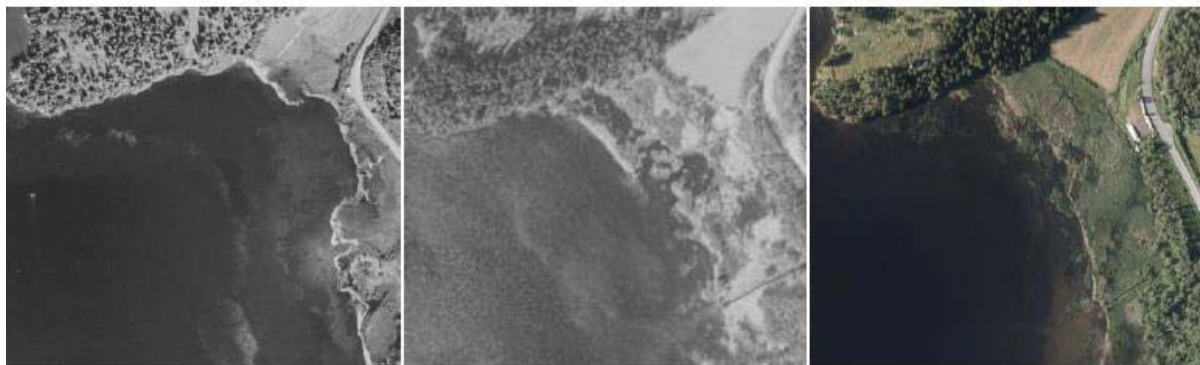
Hammervatn ligger i Levanger kommune i Trøndelag, og naturreservatet ligger helt øst i vannet. Reservatet omfatter et areal på 0,47 km² bestående av to vegetasjonsrike bukter, Hammerbukta (Nordre Hammer) og Vassbukta (Gullberget) med Hammertangen i midten (figur 8).



Figur 8. Kart over Hammervatn naturreservat, Levanger kommune. Reservatgrensene er markert med grønn linje. Vassbukta (Gulberget) og Hammerbukta (Nordre Hammer) blir delt av Hammertangen (Norgeskart, 2019).

Hammervatn naturreservat ble etablert i 1984 med formål om «(...) å bevare et viktig våtmarksområde med vegetasjon, fugleliv og annet dyreliv som naturlig er knyttet til området» i henhold til §3 (Forskrift om naturreservat, Levanger, 1984). I 2014 fikk området i tillegg Ramsar-status som fremhever nasjonal og internasjonal betydning av lokaliteten (Ramsar, 2018). Hammervatn er regulert med Åsen settefisk med tilhørende fallrettigheter, og

vannstandsreguleringene er samkjørt med kommunen som regulerer demningene oppstrøms (H. Ely-Aastrup personlig kommunikasjon). Naturreservatet har i mange år vært preget av gjengroing av takrør (*Phragmites australis*), sjøsivaks (*Schoenoplectus lacustris*) og elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), da spesielt i Vassbukta som vist i figur 9 og figur 10 (Husby, 2015).



Figur 9. Oversikt over gjengroing over tid i Vassbukta i Hammervatnet. Fra venstre 1955, 2004 og 2015 (Ely-Aastrup, upublisert, kart hentet fra Gårdskart NIBIO, 2019)



Figur 10. Bilde av restaureringsområdet dominert av takrør i Hammervatn, sommer 2016. Foto: Hilde Ely-Aastrup, FMT.

Allerede i 1989 ble det påpekt behov for tiltak for å åpne vannspeilet (Husby, 1989). I ettertid har det kommet flere rapporter med ulike forslag til skjøtselstiltak for å redusere gjengroingen (Husby 1993; Husby 1994), uten at disse ble gjennomført. I 2010 publiserte NTNU Vitenskapsmuseet statusrapport om utfordringene og tilstanden til Hammervatn (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010a). Denne tilstandsrapporten konkluderte med tilbakegang for arter som horndykker (*Podiceps auritus*) og sothøne (*Fulica atra*), som begge er klassifisert som sårbar (VU) på den nasjonale rødlista (Artsdatabanken, 2015). Mye av forklaringen på artenes tilbakegang tillegges blant annet den suksessive gjengroingen (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010a). I rapporten ble det også skissert flere forvaltningstiltak. Hovedtiltaket var beiting med storfe, men dette ble ikke videreført grunnet mangel på tilgjengelige beitedyr. Mekanisk fjerning av organisk masse og kutting av vegetasjon var forslagene som ble benyttet i restaureringsprosjektet i Hammervatn naturreservat.

Fra plan til gjennomføring

Det ble ikke etablert en konkret restaureringsplan for Hammervatn, men vår 2016 utarbeidet Naturrestaurering AS detaljer for den tekniske gjennomføringen for mekanisk fjerning av vegetasjon basert på statusrapporten (Naturrestaurering AS, 2016). Påfølgende september ble det gjennomført anbudsrunde for graving og fjerning av masse, med planlagt oppstart i desember. Men dette ble møtt med flere utfordringer. Det var i utgangspunktet nødvendig å senke vannstanden slik at det ble mulig for gravemaskin å kjøre på takrørbankene for å grave ut kanalene. Men det ble motstand fra de som var avhengig av høy vannstand, blant annet for å få dyr hjem fra beite. I tillegg ble det endringer på massedeponeringen. Fylkesmannen ønsket å bruke masse til etablering øyer langt fra land som hekke- og oppholdsarealer for fugl, og for å spare kostnader på bortkjøring. Men dette ble frarådet av Naturrestaurering AS da massene høyst sannsynlig ville blitt vasket bort innen få år grunnet strøm, bølger og is. Det hadde i tillegg blitt påvist kvikkleire i massene 20 år tidligere, så Statens Vegvesen frarådet etablering av masser høyere enn 1 m. Dette resulterte i betydelige endringer i prosjektplanen, både for gjennomføring og massedeponeringen. Ny anbudsrunde ble gjennomført i oktober 2016, og i desember møttes entreprenør, grunneier, Innherred samkommune, SNO og Fylkesmannen til ny befaring. Dette førte til enighet om ny metode for teknisk gjennomføring og deponering av masse, da som jordforbedring til beitemarken på Hammertangen. Arbeidet skulle starte opp på nyåret 2017 når nye tillatelser forelå.

Det tok lenger tid enn planlagt å få alle tillatelser på plass, grunnet innsigelse fra Innherred samkommune på deponeringstillatelsen (Innherred samkommune, 2017). Tillatelsen ble gitt av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag uten å opprette settefylkesmann, og saken ble tatt oversendt Miljødirektoratet 13 januar. Den endelige tillatelsen på deponering gitt 18 januar (Miljødirektoratet, 2017), og arbeidet startet de to siste ukene i januar. Nye utfordringer kom som følge av lav vannstand og tykk is i mars 2017, og prosjektet ble utsatt enda en gang. Arbeidet startet opp igjen i november, og ble ferdigstilt desember 2017.

I. Restaureringstiltak

Tiltaket om mekanisk fjerning av vegetasjonen innebar oppgraving og fjerning av mudder. I tillegg skulle det graves en kanal parallelt med land, med anslagsvis fire utstikkere utover mot åpent vann i Hammervatnet (figur 11).



Figur 11. Restaureringstiltak i Hammervatn naturreservat, kanalene er basert på tiltakene skissert i tilstandsrapporten. Naturrestaurering AS (2016).

Mudderlaget over sand og leire ble målt til å være 1 m tykt, og kanalene skulle lages ved at humuslaget skulle fjernes ned til sandlaget under. Gravingen startet inne ved land, og da

vannspeilet ble etablert med høy vannstand, ble gravemaskinen plassert på en flytende lekter. Oppgravd masse ble da plassert på lekter nummer to, som ble skjøvet i land av en båt hvor gravemaskin nummer to stod og flyttet massen over til lastebil (figur 12). Lastebilen fraktet så muddermassen til Hammertangen for deponering og videre bruk som jordforbedring.



Figur 12. Restaureringsarbeid i Hammervatn naturreservat, 23.01.2017. Fjerning av akkumulert organisk materiale og kutting av taksrør. Gravemaskin lengst unna i bilde tar opp masse og plasserer massen på lekteren, mens gravemaskin lengst frem i bildet skufler massene over til lastebil. Gjennomført av lokal entreprenør. Foto: Hilde Ely-Aastrup, Fylkesmannen Trøndelag.

Det ble arbeidet i to uker i januar, og ny full stans første uken i mars grunnet is på vannet. Det gjenstod da en liten kanal, og det ble også oppdaget at kanalene ble gravd for grunne. Så da arbeidet startet opp igjen i november, ble det i tillegg fjernet mer organisk masse ytterst på de allerede etablerte kanalene. Dette for å unngå etablering av terskler som reduserer sirkuleringen av vannet. Figur 13 viser bilder av arbeidet vinter 2017.



Figur 13. Bilder fra arbeidet i Hammervatn naturreservat, vinter 2017. Foto: Erlend Skutberg, SNO (upublisert materiale)

Bildene øverst på figur 14 viser Vassbukta sommer 2017 før siste del av utgraving er gjennomført, og ved høy vannstand viser det tydelig åpent vannspeil. Bildene nederst på figur 14 er tatt etter at tiltaket er ferdigstilt, da med lav vannstand grunnet en svært tørr sommer. Det er også planlagt årlig kutting av vegetasjon. Tidligere forsøk har feilet grunnet feil utstyr og for lav vannstand, men dette skal gjennomføres av SNO i 2019 ved bruk av amfibiemaskin. Siden dette ikke er gjort per dags dato, vil jeg ikke berøre dette tiltaket nærmere. Se Naturrestaurering (2016) for mer informasjon om metode og anbefalinger.



Figur 14. Øverst: sommer 2017 før ferdigstilt graving, men med høy vannstand er det tydelig åpent vannspeil. Foto: Erlend Skutberg, SNO, Vassbukta 2017. Nederst: Hammervatn naturreservat etter gjennomført restaureringstiltak med meget lav vannstand etter en tørr sommer. Takrør og organisk materiale fjernet fra området, og man ser tydelig etablering av kanal i Hammertangen som planlagt. Hammervatn, 6.9.2018.

II. Restaureringsmål og måloppnåelse

I Hammervatn ble det ikke utarbeidet en restaureringsplan, og restaureringsarbeidet begynte før NatStat ble innført. For å se på hva som var utgangspunkt for restaureringstiltaket, vil jeg dermed se på bevaringsmålene opprinnelig skissert i Thingstad, Øien & Kjærstad (2008).

Hammervatn var et av prøveområdene i prosjektet «oppfølging av verneområder – bevaringsmål og overvåkning». Som en del av dette arbeidet ble det utarbeidet utformet tre overordnede bevaringsmål knyttet til fuglefauna, insektfauna og til floraen basert på Hammervatnets tilstand sommer 2009 (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010b). Resultatet av før-undersøkelsene la grunnlaget for ytterligere spesifiserte mål for de ulike naturkvalitetene som ble undersøkt, tilhørende metode for undersøkelsene og aktuelle tiltak for å opprettholde

god tilstand i lokaliteten. Tabell 5 viser utdrag fra disse bevaringsmålene for vannvegetasjon og vannfugl.

Tabell 5. Utdrag fra bevaringsmål Hammervatn naturreservat, fremstilling av vannvegetasjon og vannfugl som har tiltak tilsvarende restaurering 2016/2017 (Thingstad, Øien & Kjærstad, 2010a).

Naturkvalitet	Bevaringsmål	Tilstandsklasse	Metode	Aktuelle tiltak
Vann-vegetasjon	Utbredelse og tetthet av vannvegetasjon på samme nivå som på 1970-tallet, med mer åpent vannspeil inne ved land og forbindelser til åpnet vann utenfor vegetasjonsbeltet	God – situasjon per 1975 Dårlig – økt gjengroing i forhold til 1975	Befaring og kartlegging (hvert 10.år). oppfølging av faste prøveflater	Bruk av beitedyr Mekanisk slått av vannvegetasjon og bortfrakt av akkumulert organisk materiale på bunnen
Vannfugl	Øke dagens hekkebestander av horndykker og sothøne og på sikt opprettholde mer stabile bestander. Bedre forholdene for gressender; skjeand skal være et fast hekkeinnslag	God – årlige hekkinger, økende bestander over tid Dårlig – uregelmessig hekkeforekomst, ingen positiv trend over tid	Taksering fra faste punkter	Forbedring av hekkehabitat (jf. Vannvegetasjon) Igjenfylling av kanalisert bekk. Garnforbud i bukta på våren. Regulering av ferdsel i hekketiden (også ute på vannet 100 m utafor reservatet)

Selv om det ikke var avgjort at naturreservatet skulle restaureres når rapporten ble skrevet, ble det både foreslått og gjennomført undersøkelser på biologiske parametere. Dette for å sikre at eventuelle effekter av igangsatte tiltak kunne måles (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010a).

III. Før-undersøkelser

Sommer 2009 ble det gjennomført statusbeskrivelse av vegetasjon, standardisert taksering av hekkebestander av fugl og kartlegging av øyestikkere fra land og båt i Hammervatn. Både metoden og resultatene er beskrevet i tilstandsrapporten (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010a), for å brukes til sammenligning og verifisering av effektene av tiltakene. Det ble ikke gjennomført undersøkelser på vannkvalitet, strømninger i vannet eller bunnforhold.

Det ble påpekt et behov for mer systematisk ornitologiske registreringer, da tidligere datagrunnlag har bestått av mer eller mindre tilfeldige besøk og påfølgende observasjoner fra

fugletårnet (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010a). Magne Husby har over en lengre periode overvåket fuglelivet i Hammervatn, men dette var ikke publisert under arbeidet med tilstandsrapporten. Fylkesmannen avtalt ny kartlegging av fugl av Husby i 2014 i forbindelse med restaureringsprosjektet, og i 2015 kom rapporten «Vannfuglenes bestandsutvikling og bruk av Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune». Her ble det også inkludert resultater om antall fugler og deres bruk av området oppsummert fra og med 1991, og antall hekkefugler oppsummert fra og med 1981 (Husby, 2015). Metoden brukt i denne rapporten er tilsvarende tidligere tellinger gjennomført av Husby, og er detaljert fremstilt for videre undersøkelser.

IV. Etterundersøkelser

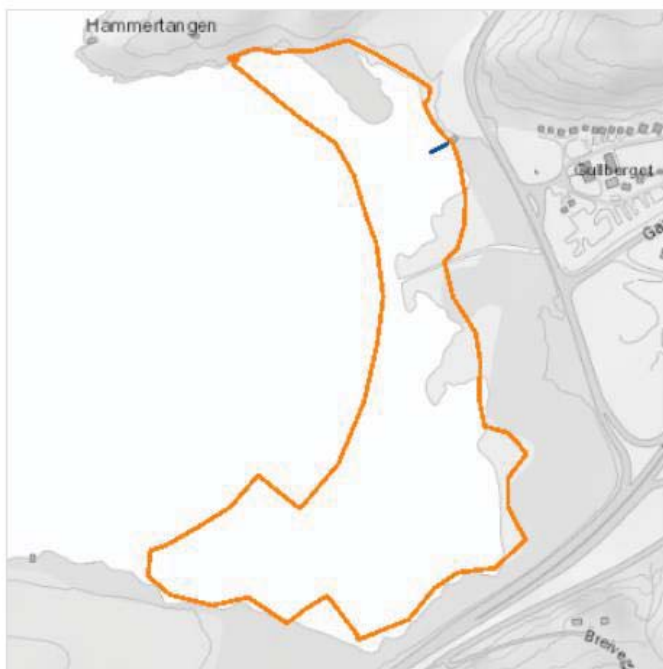
Det har blitt gitt økonomisk støtte til overvåkning av fugl til M. Husby for de neste tre årene som skal resultere i «Restaureringstiltak i Hammervatnet naturreservat: effekter på fugl», planlagt publisert i 2022 (H. Ely-Aastrup, personlig kommunikasjon). Metode for etterundersøkelser på fugl er spesifisert i rapporten til Husby (2015) og er tilsvarende hans tidligere undersøkelser, for å se en eventuell effekt av restaureringstiltakene.

Ytterligere undersøkelser og skjøtselstiltak vil komme fram i ny forvaltningsplan som startet i begynnelsen av 2019, og det er antatt at planen vil bli godkjent i løpet av året (H. Ely-Aastrup, personlig kommunikasjon). Denne skal sendes på høring til Miljødirektoratet og må godkjennes av Ramsar. Selv om forvaltningsplanen ikke er godkjent, vil jeg bruke utkastet fra denne da disse etterundersøkelsene vil høyst sannsynlig bli gjennomført de neste årene. Det er ulike skjøtselstiltak som skal gjennomføres for skjerming av fugl og vedlikehold av fugletårnet, men relevant for selve restaureringen er tiltak knyttet til skjøtsel og hinder av gjengroing fremstilt i tabell 6.

Tabell 6. Utdrag fra utkast til forvaltningsplan 2019, med bevaringsmål og beskrivelse av tiltak i Hammervatn naturreservat (H. Ely-Aastrup, 2019, upublisert).

Bevaringsmål	Tema tiltak	Beskrivelse	Dato ferdig
Bredden med kanalen med åpent vannspeil nedenfor fugletårnet skal være på minst 20 meter	Hindre gjengroing/forbedre vannsirkulasjonen for å redusere næringsopphopningen	Slå gras/vannplanter i de oppgravde kanalene, og slå lenger ut på åpent vannspeil ved hjelp av amfibiemaskin	30.08.2019

Videre skal det opprettes 20*1m² poster langs overvåkningslinjen i figur 15 hvor det skal registreres forekomst eller ikke forekomst av takrør. Dette arbeidet begynner i 2019, og skal gjennomføres hvert andre år (H. Ely-Aastrup, personlig kommunikasjon).



Figur 15. Kart over overvåkningslinje (oransje) i Hammervatn naturreservat, med fugletårnet uthevet i blått. Bredden på kanal med åpent vannspeil nedenfor fugletårnet skal være på minst 20 meter. Hentet fra utkast til forvaltningsplan Hammervatn 2019, Fylkesmannen i Trøndelag.

5. Sammenstilling av casene

Denne tabellen er et sammendrag av foregående kapittel, og gir grunnlaget til drøftingen videre i oppgaven. Mine resultater viser en variasjon i prosessen rundt etablering av restaureringsmål, og ulik bruk av før- og etterundersøkelser (Tabell 7).

Tabell 7. Samlet oversikt over casene.

Skjegerudsetra		Hammervatn
Planlegging og målsetning		
Etablert restaureringsplan før oppstart av restaurering	Ja	Nei
Benyttet NatStat under planleggingsstadiet	Ja (NatStat har vært nede grunnet oppdateringer, men det skal i utgangspunktet benyttes)	Nei. Prosjektet startet før NatStat ble implementert som verktøy
Restaureringsmål	Nasjonale restaureringsmål for bedring av økologisk status, klimaeffekt og flomdempende effekt	Gjenskape variert leveområde for vanntilknyttet fugl (b.la. horndykker og sothøne) i naturreservatet
Mål for bedring av økologisk status (delmål)	Det forventes at restaurering vil heve vannstanden i de delene av myra som er påvirket av dreneringen. Dette vil trolig føre til en endring i vegetasjonen mot mer fuktlovennende arter og artsgrupper. Dette vil fremme arter som er knyttet til myr på bekostning av mer trivielle arter som er rikelig representert i omkringliggende områder.	Utbredelse og tetthet av vannvegetasjon på samme nivå som på 1970-tallet, med mer åpent vannspeil inne ved land og forbindelser til åpent vann utenfor vegetasjonsbeltet. Øke dagens hekkebestander av horndykker og sothøne og på sikt opprettholde mer stabile bestander. Bedre forholdene for gressender; skjeand skal være et fast hekkeinnslag
Restaureringsmål etablert i planlegging av den konkrete restaureringen	Ja	Nei

Før-undersøkelser		
Hvem og når	P. M. Eid, SNO, 2018	Thingstad, Øien & Kjærstad, NTNU (vegetasjon, flora, fugl og limnisk insektfauna), 2009. Magne Husby (fugl), 2014
Gjenspeiler før-undersøkelsene baseline i lokaliteten	Ja	Endringer i vannstand kan utfordre baseline
Før-undersøkelser direkte knyttet til restaureringsmål	Ja	Basert på foreslåtte skjøtselstiltak som ble videreført til restaureringsprosjektet
Mangler deler av målet før-undersøkelser	Ja, kun før-undersøkelser på vegetasjon, ikke klimagasser eller flomdempende effekt	Ja, utfordringer knyttet til undersøkelser på 1970-tallet.
Etterundersøkelser		
Når / tidsintervall	Året etter gjennomført tiltak 2019, så etter 5, 10 og 15 år.	Sommer 2019, deretter hvert 2. år
Krav til etterundersøkelser	Ja	Nei
Planlagt og tatt høyde for oppfølging og justering	Ja planlagt oppfølging av SNO. Ikke tatt høyde for store justeringer av demninger.	Ja til dels. Planlagt kutting av takrør/slått, tilstedeværelse takrør, bevilget midler til oppfølging av fugleliv. Ikke planlagt justering av kanalene. Etterundersøkelser knyttet til insekt og flora er ikke planlagt.
Vil etterundersøkelsene gi svar på måloppnåelse?	Ja, lik metode både før og etter	Ja til dels, selv med ulik metode. Etterundersøkelser på tilstedeværelse av takrør, sammen med skjøtsel for å holde vegetasjonen nede vil kunne gi svar på mål om åpnet vannspeil. Overvåkning av fugl vil gi svar på endring i bestand

6. Diskusjon

Innledningsvis i denne oppgaven fremheves planlegging og målsetting som nøkkelaspekter for gode resultater i restaureringsprosjekter, og jeg vil bruke dette som teoretisk grunnlag for mine funn. Jeg vil drøfte gjennomføring av før-undersøkelser og planlagte etterundersøkelser basert på resultatene i sammenstillingstabellen (tabell 7). Videre vil jeg se på erfaringsoverføring i casene, før jeg tilslutt drøfter behovet for etablering av best praksis database.

I. Case

Prosess fra planleggingsstadiet til gjennomført restaureringstiltak

Ved å sammenligne prosessen til casene, ser man at det nasjonale prosjektet i Skjeggerudsetra hadde restaurering som hovedmål. Før- og etterundersøkelser var en integrert del av planleggingen fra oppstarten, og det ble gjennomført uten uventede utfordringer. Dette er i tråd med teoretiske rammeverket som er satt for vellykket restaurering (Hagen & Skrindo, 2010b). I Hammervatn ble derimot prosjektet preget av utfordringer knyttet til gjennomføring og tillatelser, og påfølgende forsinkelser. Grunnlaget for prosjektet hadde ikke restaurering som hovedmål, men forslagene i tilstandsrapporten ble videreført direkte til implementeringen via forprosjektet. Tidligere forskning (Hagen & Skrindo, 2010b; McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016; Rehell, Similä, Vesterinen, Ilmonen, & Haapalehto, 2014; Clarke, Stokes, & Wallace, 2010) understreker viktigheten av metodisk planlegging av en restaureringsplan, for å gi gode forutsetninger for et vellykket prosjekt. Det er viktig å ikke igangsette restaureringen før planleggingen er gjennomført (D. Hagen, personlig kommunikasjon). Det ble ikke etablert en konkret restaureringsplan i Hammervatn, og det kan dermed åpnes for at disse problemene kunne blitt identifisert tidligere på planleggingsstadiet.

Fagsystemet NatStat vil kunne være med på å både forenkle og forbedre planleggingsarbeidet for forvaltningsmyndighetene, da det er fastsatte rammer og en fremgangsmåte som kan sikre at essensielle elementer blir inkludert tidlig i prosessene. Et slikt rammeverk vil være en viktig brikke i det komplekse puslespillet, og det kan være et hjelpemiddel for å oppnå best mulig suksess i restaureringsprosjekter.

Restaureringsmål og måloppnåelse

I Skjeggerudsetra baserer restaureringsmålene seg på de tre nasjonale målene satt i «Plan for restaurering av våtmark i Norge» (2015). Men som påpekt i planen er disse målsetningene svært ambisiøse, og til dels urealistiske å nå for hvert enkelt prosjekt. Derfor poengteres det at ulik vektlegging er nødvendig, og det er prosjektets viktigste mål som skal måle prosjektets samlede effekt (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 2016). Prosjektet i Skjeggerudsetra forventer god måloppnåelse på for økologisk status, med før- og etterundersøkelser for verifisering av effekt. Det antas også god måloppnåelse på flomdempende effekt, da tetting av grøftene vil føre til at vannet blant annet får lengre oppholdstid i myra og lokalt lavere flomtopper. Men det vil bli vanskelig å måle effekten, da det ikke er gjennomført før-undersøkelser eller planlagte etterundersøkelser på vannstanden. I forhold til klimagassutslipp blir ikke dette målt hverken før eller etter tiltak, så derfor vil ikke det være en realistisk målsetning i dette prosjektet. Men legger vi til grunn målet om god økologisk status blir høyest vektlagt, mener jeg at målsetningen i Skjeggerudsetra er i tråd med etablering av realistiske mål i det teoretiske rammeverket i Håndbok for restaurering (Hagen & Skrindo, 2010b).

For Hammervatn oppfatter jeg det slik at bevaringsmålene i Thingstad (tabell 5) fungerer som restaureringsmål. I Hagen og Skrindo (2010b) påpekes det at målene ikke er «objektive sannheter», og bruk av bevaringsmål som restaureringsmål trenger ikke i seg selv å være problematisk. Men det kan være utfordrende om disse ikke er tilpasset hva som er ønskelig og mulig for prosjektet, og dette kan komplisere implementeringen. Det er nødvendig å ha et godt og realistisk fundament før man går til utføringen av tiltaket. For deler av bevaringsmålet, åpent vannspeil og bedring av leveområder, kan det bli god måloppnåelse ved jevn vegetasjonskutting og overvåkning av bestander. Dette er mål som kan fungere som en «rettesnor» videre i arbeidet (Hagen & Skrindo, 2010b). Derimot kan være vanskelig å se på måloppnåelsen for utbredelse og tetthet av vannvegetasjon tilsvarende 1970-tallet, da man kan stille spørsmålstegn ved validiteten til disse feltundersøkelsene. Dette vil jeg gå nærmere inn på i neste avsnitt; før-undersøkelser. Restaurering er en pragmatisk prosess (Hagen & Skrindo, 2010a), med behov for en adaptiv fremgangsmåte (SER., 2004), og denne målsetningen er et klart eksempel på behovet for endringer fra bevaringsmål til realistiske restaureringsmål. Det må understrekes at dette ikke er nødvendigvis et mål Fylkesmannen i

Trøndelag har videreført, men jeg tar det med da jeg mener dette underbygger behovet for justering av målsetninger satt i andre sammenhenger enn det konkrete prosjektet.

Før-undersøkelser

For optimal måloppnåelse, er det viktig at før-undersøkelser er direkte knyttet til etablert restaureringsmål. Tiltakene i Skjeggerudsetra følger planlagt metode for ekstensiv overvåkning for økologisk tilstand og tilstanden til demningene, og før-undersøkelsene er direkte knyttet til restaureringsmålene. I Hammervatn er deler av før-undersøkelsene gjennomført før restaurering var bestemt, men de er direkte knyttet til tilstandsrapportens tre hovedmålsetninger (Thingstad, Øien, & Kjærstad, 2010b). For undersøkelsen av fugl i 2014 (Husby, 2015) har ikke jeg klart å eksplisitt finne dokumentasjon på baserer seg på disse konkrete restaureringsmålene, men det er lik metode som tidligere tellinger med en generell tilnærming til bestandsoversikt i naturreservatet. Dette vil kunne gi en indikasjon på endringer i fuglebestander selv om det ikke er direkte knyttet til restaureringsmål.

Før-undersøkelsene skal gjenspeile dagens tilstand i lokaliteten, for å kunne måle effekten etter gjennomført restaurering. I de nasjonale myr-restaureringsprosjektene er det etablerte enkle vegetasjonsundersøkelser på hoveddelen av prosjektene, basert på metodikk etablert i Hagen et al. (2015). Artssammensetning i myra vil gjenspeile fuktighetsnivået. Denne registreringen vil kunne gi en målbar endring i sammensetningen når området går fra tørr til mer fuktig. Ved fravær av komplekse undersøkelser av hydrologi og klimagassutslipp som gjenspeiler den totale tilstanden til myra, oppfyller overvåkingen flere av kriteriene satt for bruk av enkle før-undersøkelser (Hjermstad-Sollerud & Skrindo, 2018). Før-undersøkelsene dekker hovedtrekkene av dagens situasjon og kan anses som tilfredsstillende.

I Hammervatn ble hoveddelen av før-undersøkelser gjennomført syv år før restaureringstiltaket. Da var hovedutfordringene knyttet til høy vannstand i reservatet, i motsetning til dagens situasjon med lav vannstand (D.I. Øie, personlig kommunikasjon). Økologisk kunnskap er nøkkelen til å velge riktig metode i en vellykket restaureringsprosess, og tiltakene må baseres på en grundig og relevant lokalitetsbeskrivelse (Hagen & Skrindo, 2010b). Vannregime i et våtmarksområde er et essensielt element som påvirker effekten av restaureringen. Ved betydelig endring i gjennomsnittlig vannstand gir det grunnlag til å spørre seg om før-undersøkelsene gjort i 2009 gjenspeiler den reelle tilstanden til lokaliteten i 2016.

Dette er et moment som ikke kan overses, og kan få betydning videre for suksessraten til prosjektet.

Ved mangler av før-undersøkelser på enkelte deler av målsetningene, vil det være problematisk og utfordrende å få god måloppnåelse da man ikke vil kunne vite hvordan tilstanden var før restaureringen. I Skjeggerudsetra er det ikke gjennomført intensiv overvåkning på målet om klimaeffekt eller undersøkelser knyttet til flomdempende effekt. Men dette trenger ikke nødvendigvis å være problematisk, da det i henhold til Plan for restaurering av våtmark i Norge (2015) er muligheter for ulik vektlegging av målene. Bedring av økologisk tilstand er det viktigste effektmålet som skal måles i dette prosjektet.

Før-undersøkelser for delmålet om et vegetasjonsnivå tilsvarende 1970-tallet i Hammervatn, kan sees på som delvis mangelfulle. Vegetasjonsundersøkelsene fra 1970-tallet er relativt overfladiske og ikke brukbare i dag. Et vegetasjonskart ble ansett som akseptabelt (D-I. Øie, personlig kommunikasjon), og det ble utarbeidet et oppdatert vegetasjonskart i 2009 for å sammenligne denne utviklingen. Men grunnlaget for tilstanden i 1970 er såpass svak, så dette delmålet kunne med fordel blitt justert og omformulert i henhold til handlingskjeden for restaurering av inngrep (figur 2).

Etterundersøkelser

Det er ulike krav til etterundersøkelser i casene. I Skjeggerudsetra er det krav til etterundersøkelser i henhold til nasjonal restaureringsplan, mens i Hammervatn er det ikke satt krav til etterundersøkelser. Det ble påpekt av aktørene Thingstad, Øie & Kjærstad og Naturrestaurering AS at etterundersøkelser bør gjennomføres, men så lenge dette ikke er et krav vil det være forvaltningsmyndigheten som er ansvarlig for å følge opp dette. Det er lett å tenke at restaureringen er ferdig når det tekniske tiltaket er gjennomført, men for at prosjektet skal være vellykket er det essensielt at det følges opp og justeres til det faktisk når målene - gitt at klare mål er definert. Ved krav til etterundersøkelser og rapportering vil det dannes også dokumentasjon for erfaring til senere tiltak, og videre unngå gjentakelse av feil og dokumentere fornuftig bruk av ressurser (Hagen & Skrindo, 2010b). Det kan være problematisk at det er ulike krav til oppfølging i prosjekter med samme forvaltningsmyndighet, og jeg mener dette gjenspeiler noe av utfordringene som kommer i arbeidet med å utvikle et nytt forvaltningsverktøy. Som følge av dette vil det være nødvendig

for suksessen til fremtidige prosjekter å innføre like krav til før- og etterundersøkelser, for restaureringsprosjekter gjennomført av forvaltningsmyndighetene.

For å måle effekten av restaureringstiltaket, må etterundersøkelsene være tilsvarende førundersøkelsene. I Skjeggerudsetra er det planlagt lik metode på før- og etterundersøkelsene. For å anslå om restaureringen er teknisk vellykket, må man se på situasjonen før tiltaket og sammenligne tilsvarende parametere etter tiltaket (Rehell, Similä, Vesterinen, Ilmonen, & Haapalehto, 2014). I Skjeggerudsetra vil det dermed kunne dokumenteres både gode eller dårlige resultater om overvåkningen gjennomføres slik som planlagt. Etterundersøkelsene er ikke fastsatt i Hammervatn, men slik jeg oppfatter det er det hovedfokus på undersøkelser på fugl. Ved bruk av samme metode på fugletellinger som planlagt, vil man kunne se om tiltaket kan ha en effekt på fuglebestandene.

En vellykket restaurering krever et langtidsperspektiv, med høyde for oppfølging og justering av tiltaket i planleggingen. Før implementering av restaureringsplanen, ble det i Skjeggerudsetra planlagt oppfølging av SNO, som er i tråd med føringene i nasjonal plan. Ifølge I. Verne (personlig kommunikasjon), tar de ikke høyde for større justeringer av ikke-fungerende demninger, men dette blir vurdert fra tilfelle til tilfelle. Ved bruk av SNO frigjøres prosjektet fra utfordringer knyttet til økonomi og usikkerhet ved midler til gjennomføring av etterundersøkelser. Men det er viktig å spørre seg om hvordan det blir når det nasjonale myrprosjektet avsluttes i 2020. Hvem er ansvarlig for å følge opp dette? Det er viktig at dette blir avklart før prosjektene avsluttes.

Justering og oppfølging i Hammervatn baserer seg på vegetasjonskutting for åpent vannspeil ifølge utkastet til forvaltningsplanen, og gjennomføres av SNO hvert andre år fra 2019. I mars 2019 viste det seg at den nordligste kanalen ble fylt igjen, da det samlet seg is mot takrørbankene som vinden skjøv innover. Siden kanalen på innsiden allerede var isfri, var motstanden liten og hele mudderbanken flyttet seg innover (H. Ely-Aastrup, personlig kommunikasjon). Dette er et potensielt gjentakende problem, og for prosjekter med problemer etter tiltak anbefales det hyppig overvåkning over en lengre periode, i tillegg til tekniske justeringer (Penttinen, Aapala, & Similä, 2014). Det er ikke avklart hvordan dette skal følges opp, men det vil være viktig å finne årsaken for å unngå at dette vil skje med de resterende bankene.

For å kunne se på måloppnåelse, må målene være knyttet til før-undersøkelsene for at etterundersøkelsene kan verifisere effekten av tiltaket. Med gode etterundersøkelser er det mulig å gjøre langsiktige vurderinger i ettertid (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016). Som vist tidligere i oppgaven, ble det kun gjennomført undersøkelser knyttet til målet om bedret økologisk tilstand i Skjeggerudsetra, og dette vil kunne gi svar på måloppnåelse. Kanskje ville det vært enklere å fokusere på målet om flomdempende effekt og måle vannstanden, som vil få en rask reaksjon på tettingen (J. E. Colman, personlig kommunikasjon). Høyere vannstand vil medføre at plantesammensetningen gradvis endres med tiden, og dermed kan man også evaluere måloppnåelse for bedret økologisk tilstand. Men når det er sagt, vil vurdering av måloppnåelse belage seg på tidsaspektet til undersøkelsene, og innen myrrestaurering må det gjøres i et langtidsperspektiv. Det er viktig å gå fra ad-hoc planlegging til langsiktige strategier og overordnede planer for restaurering (Larsen, Alvereng, Flynn, Gaarder, & Wergeland Krog, 2011). Myrrestaureringsprosjektet avsluttes i 2020 - hva vil da skje videre? Vil de fastsatte 15 årene være nok? Hvem skal følge opp at undersøkelsene blir gjennomført? For prosjekter i myr er det vanskelig å forutse når man når målene, derfor vil det være en forutsetning å fortsette denne overvåkingen til prosjektet faktisk kan anses som vellykket. I Hammervatn er det litt uklart hva som faktisk er restaureringsmålet, men det vil være mulig å se endringer opp mot delmål knyttet til fuglebestandene i naturreservatet. Disse etterundersøkelsene på fugl avsluttes i 2022 - vil dette være lang nok tid for å unngå kun korttidseffekter og avdekke varige effektene av tiltaket? På en annen side vil måloppnåelse på vegetasjon i henhold til målet om tilstand tilsvarende 1970-tallet vil være utfordrende. Det vil være vanskelig å sammenligne eventuelle etterundersøkelser med ufullstendige før-undersøkelser. Men opprettelsen av kanaler og kutting av vegetasjon vil være med på å opprettholde åpent vannspeil og et variert leveområde, noe som trolig er det overordnede målet i restaureringsprosjektet.

II. Erfaringsoverføring og etablering av best praksis

Oppfølging av tiltak ved etterundersøkelser og dokumentasjon er essensielt for kunnskapsoverføring i restaureringsprosjekter. Ved bruk av etterundersøkelser vil man kunne identifisere om tiltaket fungerer, eller om det trengs justering (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016; SER., 2004). Om dette dokumenteres på en god måte, vil denne kunnskapen og erfaringen kunne overføres til senere prosjekter. En utfordring er at mange restaureringsprosjekter er ad-hoc prosjekter – de blir gjennomført her og nå uten grunnleggende planlegging og langsiktige strategier (Larsen, Alvereng, Flynn, Gaarder, &

Wergeland Krog, 2011). Dette kan utfordre verdien av tiltaket, da det vil være vanskelig å måle måloppnåelsen i prosjektet uten langsiktig tilnærming til overvåkning og etterundersøkelser.

Eksemplene brukt i denne oppgaven har ulike krav om etterundersøkelser. Skjeggerudsetra forholder seg til kravene satt i Plan for restaurering av våtmark med restaureringsplan, og kan virke som godt prosjekt uten store utfordringer med god, og til en viss grad, langsiktig planlegging. Det viktig å kunne dokumentere suksess, utfordringer og potensiale for forbedring, basert på resultatene til etterundersøkelsene (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016). Men selv ved krav på etterundersøkelser, er det veldig viktig at det som rapporteres inn også blir fulgt opp av myndighetene. Det vil også være hensiktsmessig med evalueringer underveis i prosjektene for kontinuerlig oppdatering av erfaringene. I Hammervatn er det ikke tilsvarende krav om etterundersøkelser. Derfor vil det bli desto viktigere med evaluering i ettertid for å se hva man kunne gjort annerledes, og hva andre kan dra nyttig lærdom av. Pr. dags dato er det ikke gjennomført etterundersøkelser i Skjeggerudsetra eller Hammervatn, men i begge tilfeller mener jeg det ligger potensiale for kunnskapsbasert erfaringsoverføring, ved god rapportering av etterundersøkelser og evaluering av prosjektene. Ved å benytte seg av fagsystemet NatStat vil det etableres nødvendige rammer og premisser for både planlegging og gjennomføring. I tillegg vil prosjektene dokumenteres på samme måte, og det vil være med på å styrke erfaringsoverføringen mellom prosjekter, som er essensielt for å bedre måloppnåelsen.

En stor del av tilgjengelige rapporter (Hellerslien, 2015; Larsen, Alvereng, Flynn, Gaarder, & Wergeland Krog, 2011; Paulsson, 2015; Strann, Rikardsen, Bjerke, & Dahl-Hansen, 2010) har hovedfokus på den tekniske gjennomføringen i restaurering. Etter min oppfatning er det potensielt mangler på erfaringsoverføring av selve planleggingen; hvordan kan prosjektet som helhet planlegges på best mulig måte for høyest måloppnåelse, hvor ligger fallgruvene i planleggingssammenheng og hva bør det fokuseres ekstra på. Det er gjennomført flere både vellykkede og problematiske prosjekter, som med fordel kunne blitt samlet for å gi best mulig grunnlag for både god planlegging og implementering. Hammervatn kan brukes som et godt eksempel på hvor viktig det å ha konkrete mål i prosjektene – kanskje ville realistiske restaureringsmål i en konkret restaureringsplan bedret prosjektet.

Siden publiseringen av håndboken til Hagen og Skrindo (2010b) har det skjedd mye på restaureringsfronten, både i Norge og internasjonalt. Det er et behov for oppdatering etter hvert som flere prosjekter settes i gang, men det er et større behov for en dynamisk erfaringsbase. Det er utfordrende å standardisere restaurering på grunn av kompleksiteten, men ved å etablere databaser hvor aktører har tilgang til best-praksis vil det være enkelt å finne relevant kunnskap. Det er flere internasjonale databaser (SER., u.å.; RiverWiki, 2019; LIFE Programme, u.å.; The Endangered Landscape Programme., u.å.) hvor man kan legge inn søkeord, og tilgang til rapporter fra gjennomførte eller pågående prosjekter. Arbeidet med en slik database er i gang i Norge, ved Rescape (Restoration in a changing landscape), hvor et av målene er å «bruke erfaringer fra restaureringsprosjekter for å utvikle indikatorer som er avgjørende for vellykket restaurering» (NINA, u.å.). Databasen vil omfatte systematisk sammenstilling av økologiske, sosio-økonomiske og logistiske data i ulike enkeltprosjekter. Arbeidet vil også fokusere på hvilke indikatorer man kan beskrive en suksessfull restaurering, og indentifisere best mulig måling av hvilken retning utviklingen går etter et restaureringstiltak (Hagen, Köhler, & Evju, 2016). Dette kan være med på å skape vellykkede restaureringsprosjekter, og dermed kan nasjonale og internasjonale miljømål bli nådd.

7. Konklusjon og videre anbefalinger

I denne oppgaven ville jeg belyse noe av dagens restaureringspraksis, opp mot planlegging og bruk av før- og etterundersøkelser. Det må understrekes at mine funn kun er basert på to prosjekter, og det vil dermed ikke være en generell konklusjon for restaureringsprosjekter. Men denne studien kan gi et viktig innblikk, og vil understreke betydningen av klar og tydelig planlegging av restaureringsprosjekter.

Klare og realistiske restaureringsmål er grunnlaget for et vellykket restaureringsprosjekt. Skjeggerudsetra har et satt rammeverk; en konkret restaureringsplan og klare restaureringsmål. I Hammervatn er det litt mer usikkert hva som var restaureringsmålene, da det ikke ble etablert en restaureringsplan. Bevaringsmålene fra tilstandsrapporten som tilsynelatende fungerte som restaureringsmål, ble ikke tilpasset og justert til selve restaureringsprosjektet. Det oppstod utfordringer knyttet til gjennomføring og tillatelser før og etter tiltaket, noe som potensielt kunne vært avdekket under planleggingsfasen i arbeidet med en restaureringsplan.

Studien viser en variasjon i bruk av før-undersøkelser. I Skjeggerudsetra ble før-undersøkelsene gjennomført samme år som restaureringen, og er direkte knyttet til restaureringsmålene. Vegetasjonsovervåkingen oppfyller flere av kriteriene satt for bruk av enkle før-undersøkelser, og kan anses som plausible. I Hammervatn er deler av før-undersøkelsene gjennomført syv år før restaurering var bestemt, og vannregimet er betydelig endret siden 2009 noe som kan utfordre gyldigheten til undersøkelsene.

I Skjeggerudsetra er det planlagt lik metode på før- og etterundersøkelsene, og gode og dårlige effekter av restaureringstiltaket vil kunne overvåkes og dokumenteres. I restaureringsprosjekter vil tidsperspektivet på etterundersøkelser være avgjørende. Det er viktig at ansvaret for overvåkingen av Skjeggerudsetra blir avklart før det nasjonale myrprosjektet avsluttes i 2020, og det er en forutsetning å fortsette denne overvåkingen til prosjektet beviselig kan anses som vellykket. I Hammervatn er ikke etterundersøkelsene fullstendig fastsatt, men vil være mulig å måle effekten ved bestemt bestandsovervåking av fugl tilsvarende tidligere metoder. Etterundersøkelser er også viktige for å avdekke eventuelle justeringsbehov, og for Hammervatn vil det være viktig å ha hyppig overvåking i tillegg til eventuelle tekniske justeringer etter at en kanal ble fylt igjen etter en storm vår 2019, for å unngå ytterligere problemer og finne langsiktige løsninger.

Ulike kravsetting av før- og etterundersøkelser er potensielt problematisk, spesielt innen samme forvaltningsmyndighet, og det vil være nødvendig å innføre like krav til før- og etterundersøkelser for å øke suksessen til fremtidige prosjekter. Ved å benytte seg av fagsystemet NatStat vil det etableres nødvendige rammer og premisser for både planlegging og gjennomføring. I tillegg vil prosjektene dokumenteres på samme måte, og det vil være med på å styrke erfaringsoverføringen mellom prosjekter, som er essensielt for å bedre måloppnåelsen.

Etter min oppfatning er det potensielt mangler på erfaringsoverføring av selve planleggingen. Det er gjennomført mange prosjekter, både vellykkete og problematiske, som med fordel kunne blitt samlet for å gi best mulig grunnlag for både god planlegging og implementering. Vellykket restaurering av våtmark er vesentlig for måloppnåelse i både nasjonale og internasjonale miljømål, så det er viktig at gjennomføringen av restaureringen er basert på god kunnskap og videreutvikling av erfaringer fra tidligere prosjekter. Å samle så mye erfaring som mulig i en database, vil man lettere gjennomføre gode tiltak. Et slikt arbeidet er i gang

ved Rescape-prosjektet i NINA. Dette kan være avgjørende for bedring av framtidige prosjekter, og innhenting kunnskap vil være utslagsgivende for suksessen i restaureringsarbeid - da vil man oppnå høyere måloppnåelse i nasjonalt og internasjonalt miljøperspektiv.

Restaurering av natur er et komplekst og omfattende fagfelt, og det er atskillig flere viktige elementer som ikke ble berørt i denne studien. Jeg vil anbefale å se nærmere på NatStat systemet som prosjektverktøy for planlegging og evaluering av prosjektene; fungerer det godt nok, behov for utvikling og om det eventuelt kan videreføres til flere aktører. I tillegg vil det vært interessant å se nærmere på bruk av fagsamlinger og seminarer som arena for erfaringsutveksling; hvilken nytteverdi har det, og bør det i større grad benyttes mer? Å gå mer i dybden på selve erfaringsoverføringen vil også kunne være nødvendig; hvor kommer kunnskapen fra, er det dokumenterte erfaringer? Jeg har heller ikke berørt det økonomiske aspektet av restaureringen. Det ville blant annet vært svært nyttig å se på midler til langvarige etterundersøkelser og hvilke prosjekter som bør gjennomføres i et økonomisk perspektiv. Bruk av entreprenører med kjennskap til økologi og forståelse av restaurering kan være utslagsgivende for suksessen til den tekniske gjennomføringen, og bør også fokuseres på videre. Dette er et lite utvalg av det jeg mener bør undersøkes nærmere for optimal videreutvikling av fagfeltet.

8. Referanser

- Artsdatabanken. (2015). *Rødliste for norske arter*. Hentet Februar 19, 2019 fra <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>
- Clarke, I., Stokes, Z., & Wallace, R. (2010). *Habitat Restoration Planning Guide for Natural Resource Managers*. Adelaide: Government of South Australia, through Department of Environment and Natural Resources.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (5. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2010). Hentet April 8, 2019 fra Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder - likheter og ulikheter: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/medisin-og-helse/kvalitativ-forskning/1-kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/>
- Forskrift om naturreservat, Levanger. (1984). *Forskrift om fredning for Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune, Nord-Trøndelag*. Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/1984-12-14-2092>
- Hagen, D., & Skrindo, A. B. (2010a). *Restaurering av natur i Norge - et innblikk i fagfeltet, fagmiljøer og pågående aktivitet*. NINA Temahefte 42.
- Hagen, D., & Skrindo, A. B. (2010b). *Håndbok i økologisk restaurering - forebygging og rehabilitering av naturskader på vegetasjon og terreng*. Forsvarsbygg.
- Hagen, D., Aarrestad, P. A., Kyrkjeeide, M. O., Foldvik, A., Myklebost, H. E., Hofgaard, A., . . . Hamre, Ø. (2015). *Myrrestaurering 2015. Etablering av overvåkningsmetodikk for vegetasjon og grunnlagsanalyse før restaureringstiltak på Kaldvassmyra, Aurstadmåsan og Midtjellmosen*. Trondheim: NINA Rapport 1212.
- Hagen, D., Köhler, B., & Evju, M. (2016). *Restaurering av natur i Norge – hvordan skal vi bli flinkere og mer effektive?* Norsk vannforening. Hentet fra <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2017/03/Hagen-1.pdf>
- Hellerslien, E. (2015). *Restaurering av vannspeil i Slevdalsvannet naturreservat*. Hentet Mars 26, 2019 fra <https://docplayer.me/55297082-Restaurering-av-vannspeil-i-slevdalsvannet-naturreservat.html>
- Hjermstad-Sollerud, H., & Skrindo, A. B. (2018). *Før- og etterundersøkelser av naturmangfold*. Transportavdelingen. Oslo: Statens Vegvesen rapporter 511.
- Husby, M. (1989). *Forvaltning av Hammervatnet Naturreservat Levanger kommune*. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag Miljøvernavdeling Rapport nr. 13.
- Husby, M. (1993). *Aktiv vegetasjonskontroll i Hammervatnet naturreservat. Kort beskrivelse av forprosjekt*. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport nr. 8 - 1992.
- Husby, M. (1994). *Ornitologisk rapport fra Hammervatnet. Med hovedvekt på naturreservat med nærmeste landområder*. Miljøvernavdelingen i Nord-Trøndelag rapportserie 1994-12: 1-80.

- Husby, M. (2015). *Vannfuglenes bestandsutvikling og bruk av Hammervatnet naturreservat, Levanger kommune*. Høgskolen i Nord-Trøndelag Utredning 168: 1-56.
- Innherred samkommune. (2017). *Stoppordre*. Hentet Februar 28, 2019 fra http://www.levanger.kommune.no/PageFiles/383197/2_45.pdf
- Johannesen, A., Tufte, P., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Larsen, B., Alvereng, P., Flynn, K., Gaarder, G., & Wergeland Krog, O. (2011). *Restaurering av våtmark i Norge - potensielle lokaliteter og aktuelle tiltak*. Miljøfaglig Utredning rapport 2011-11.
- LIFE Programme. (u.å.). *Search for LIFE Projects*. Hentet Mars 28, 2019 fra <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm>
- Lilledahl, G., & Hegnes, A. W. (2000). *Kvalitativ metode, forelesningsnotat*. Hentet April 8, 2019 fra Sosiologi, hvoedfag UiO.: <http://www.giaever.com/sosiologi/KM.htm>
- McDonald, T., Gann, G. D., Jonson, J., & Dixon, K. W. (2016). *International standards for the practice of ecological restoration - including principles and key concepts*. Washington, D.C : Society for Ecological Restoration.
- Meld.St. nr. 14. (2015-2016). *Natur for livet - norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og miljødepartementet.
- Miljødirektoratet. (2015). *Miljødirektoratets fagsystem for verneområdeforvaltning - brukerveiledning*. Miljødirektoratet. Hentet Januar 12, 2019 fra <https://docplayer.me/52538583-Miljodirektoratets-fagsystem-for-verneomradeforvaltning.html>
- Miljødirektoratet. (2017). *Tillatelse til mudring ved Hammervatnet i Levanger kommuner*. Oslo.
- Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. (2016). *Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020)*.
- Miljøverndepartementet. (u.å.). *Internasjonale mål for biologisk mangfold 2011-2020*. Hentet fra Regjeringen.no.: <https://www.regjeringen.no/contentassets/2395e3d57fce400ab42e4aeb4417732c/t-1526.pdf>
- Naturrestaurering AS. (2016). *Forprosjekt: Restaureringsplan for etablering av åpne vannspeil og andre tiltak i Hammervatnet Naturreservat, Levanger*. Naturrestaureringsnotat nr. 2016.04.02.
- NINA. (u.å.). *Naturrestaurering (Rescape): Restoration in a changing landscape*. Hentet Februar 27, 2019 fra <https://www.nina.no/Forskning/Strategiske-institutsatsinger/SIS-2016-2019/Rescape>
- Paulsson, K. (2015). *Restaurering av en värdefull naturtyp myren. Erfarenheter från projektet Life to ad(d)mire*. Länsstyrelserna.

- Penttinen, J., Aapala, K., & Similä, M. (2014). Monitoring the impacts of restoration. I M. Similä, K. Aapala, & J. Penttinen, *Ecological restoration in drained peatlands - best practices from Finland* (ss. 56-58). Lieksa, Helsinki and Jyväskylä : Metsähallitus, Natural Heritage Services, Vantaa.
- Ramsar. (2018). *Innherred Freshwater System*. Hentet Februar 14, 2019 fra <https://rsis Ramsar.org/ris/2159>
- Rehell, S., Similä, M., Vesterinen, P., Ilmonen, J., & Haapalehto, S. (2014). Planning peatland restoration projects. I M. Similä, K. Aapala, & J. Penttinen, *Ecological restoration in drained peatlands - best praksis from Finland*. (ss. 34-36). Lieksa, Helsinki and Jyväskylä: Metsähallitus, Natural Heritage Services, Vantaa.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- RiverWiki. (2019). *Home*. Hentet fra https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page
- SER. (2004). *The SER International Primer on Ecological Restoration Manual*. www.ser.org & Tuscon: Society for Ecological Restoration International.
- SER. (u.å.). *Welcome to the catalog of the SER Europe Knowledge Base on Ecological Restoration (ISSN 2295-5704)*. Hentet fra <https://ser-koha.inbo.be/>
- Strann, K.-B., Rikardsen, A., Bjerke, J. W., & Dahl-Hansen, G. (2010). *Økologiske konsekvenser av restaurering av elveforbygninger og avsnørte meandre ved Bones, Salangselva. Sluttrapport 2003-2009*. Tromsø: NINA Rapport 575. Norsk institutt for naturforskning.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse* (5. utg.). Oslo: Fagbokforlaget.
- The Endangered Landscape Programme. (u.å.). *Restoration evidence*. Hentet mars 28, 2019 fra <http://www.restorationevidence.org/>
- Thingstad, P., Øien, D.-I., & Kjærstad, G. (2010a). *Oppfølgingsprosjekt for verneområder: Status for biologiske kvaliteter i Hammervatnet naturreservat 2010*. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 2010-7.
- Thingstad, P., Øien, D.-I., & Kjærstad, G. (2010b). *Biologisk statusundersøkelse: Hammervatn naturreservat 2009*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet. Seksjon for naturhistorie. 7491 Trondheim.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research - Design and Methods* (5. utg.). Thousand Oaks, CA: Sage.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway