

2380

NINA Rapport

Vegetasjonsetablering langs Elgsjøvegen i Oppdal kommune, etter oppgradering av kraftverksdam

Resultater fra overvåking i 2023

Magni Olsen Kyrkjeeide, Anne Catriona Mehlhoop, Dagmar Hagen og
Heidi Myklebost



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Vegetasjonsetablering langs Elgsjøvegen i Oppdal kommune, etter oppgradering av kraftverksdam

Resultater fra overvåking i 2023

Magni Olsen Kyrkjeeide
Anne Catriona Mehlhoop
Dagmar Hagen
Heidi Myklebost

Kyrkjeeide, M.O., Mehlhoop, A.C., Hagen, D. & Myklebost, H. 2023. Vegetasjonsetablering langs Elgsjøvegen i Oppdal kommune, etter oppgradering av kraftverksdam. Resultater fra overvåking i 2023. NINA Rapport 2380. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, desember 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5184-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Anders Lyngstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Signe Nybø (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Hafslund E-CO Vannkraft AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Tore Sollibråten

FORSIDEBILDE

Vegetasjonstransekt krysser vegen nær Dam Elgsjø © Magni Olsen Kyrkjeeide

NØKKEWORD

anleggsveg, dam-rehabilitering, landskapsvernområde, restaurering, vegetasjonsovervåking

KEY WORDS

construction road, dam-rehabilitation, landscape-protected area, restoration, vegetation monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Kyrkjeeide, M.O., Mehlhoop, A.C., Hagen, D. & Myklebost, H. 2023. Vegetasjonsetablering langs Elgsjøvegen i Oppdal kommune, etter oppgradering av kraftverksdam. Resultater fra overvåking i 2023. NINA Rapport 2380. Norsk institutt for naturforskning.

I 2010 ble Dam Elgsjø pålagt rehabilitering. Dammen ligger i Knutshø landskapsvernområde. Det ble gitt tillatelse til å lage anleggsveg inn til dammen med vilkår om gjennomføring av avbøtende tiltak langs vegen for å minimere effekter på landskap og andre naturverdier i området. I 2013 var arbeidet med anlegget ferdig. Underveis hadde jord og vegetasjon blitt mellomlagret på duk langs vegstrekningen. Arbeidet med tilbakelegging av jord og vegetasjon langs vegen ble ferdigstilt høsten 2013 og veglinja framsto som et kjørespor liggende i terrenget.

I 2016 ble det utarbeidet en protokoll for vegetasjonsanalyser og etablert permanente transekt for overvåking av vegetasjonsetablering langs vegen. Totalt ble det lagt ut 15 transekt i tre vegetasjonstyper: vierhei, rabbe og myr. For hvert av transektene ble det registrert forekomst av karplanter og dekingen av vegetasjon ble angitt for ett 0,5 meter bredt belte langs transektet. Vegetasjonsanalysene ble gjentatt for andre gang i 2018.

Tredje gjentak av vegetasjonsanalyser ble gjennomført i 2023, etter samme protokoll. Resultatene viser at vegetasjonsdekingen nå er over 90 % i vierhei og myr, mens det er omtrent 70 % på rabbe. Det er registrert over 100 arter (taksa) langs transektene, og typiske arter for de tre vegetasjonstypene er på veg tilbake. Resultatene i 2023 viser at vegetasjonen over tid utviler seg til å bli mer lik intakt vegetasjon for alle de tre vegetasjonstypene, men at tempoet er ulikt. Karakteristiske arter er i økning i respektive vegetasjonstyper; vier i vierhei, starr i myr/våtmark og lyng på rabbene. Dette kan tolkes som at det miljøet som er etablert gjennom tiltakene har fungert etter formålet, dvs. legge til rette for gjenvekst av samme vegetasjonstype som var der før inngrepet. Det er høy deking av sølvbunke langs hele vegstrekningen, spesielt i vierhei og myr/våtmark. Denne arten er ikke en vanlig art i fjellet, men etablerer seg lett i forstyrret jord og kulturmark. Arten er konkurransesterk og trolig vil den overleve over tid, men det er usikkert om den vil holde seg stabil eller ekspandere ytterligere.

Jordmasser og vegetasjon ble delvis blandet da de ble skavet av i anleggsfasen. Massene ble mellomlagret gjennom anleggsperioden og vegetasjonstuene gikk delvis i oppløsning. Toppmassene som ble lagt tilbake var en blanding av jord og vegetasjonsrester, og i liten grad hele tuer med vegetasjon. Til tross for dette viser overvåkingen at tiltakene har effekt, men at reetablering av stedegen vegetasjon som forventet går sakte, spesielt på rabbene. I framtidige prosjekter vil det være aktuelt med enda mer oppmerksomhet på å bevare hele vegetasjonstuer ved uttak av lokale masser. Slike tuer kan gi ytterligere bedre grunnlag for ny vegetasjon.

Overvåkingen bør fortsette for å undersøke om artssammensetningen langs vegen vil ligne mer på intakt fjellvegetasjon over tid. Det bør etableres referansetransekter i intakt vegetasjon for sammenlikning. Særlig er det relevant å følge med på om sølvbunke går tilbake. Det er generelt mangelfull dokumentasjon og overvåking av avbøtende tiltak i anleggsprosjekter og dataserien fra Elgsjøvegen er derfor verdifull for å undersøke effekten av tiltak som har overføringsverdi til andre prosjekter.

Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Anne Catriona Mehlhoop (anne.mehlhoop@nina.no), Dagmar Hagen (dagmar.hagen@nina.no) og Heidi Elin Myklebost (heidi.myklebost@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metode og datainnsamling	8
2.1 Område og tiltak.....	8
2.2 Feltprotokoll	9
2.2.1 Etablering av vegetasjonstransektene	9
2.2.2 Fotografering av transektene.....	10
2.2.3 Vegetasjonsanalyser langs transektene	11
2.3 Datainnsamling 2023	13
3 Resultater	14
3.1 Utvikling i vegetasjonsdekning	14
3.2 Utvikling av artsmangfold	16
4 Diskusjon og vegen videre	21
4.1 Vegetasjonsstatus 2023.....	21
4.2 Vegetasjonsutvikling over tid.....	21
4.3 Effekter av gjennomførte tiltak.....	22
4.4 Anbefalinger for videre overvåking.....	24
5 Referanser	25
6 Vedlegg	26
6.1 Lengde av sonene i hver transekt	26
6.2 Fotodokumentasjon.....	26

Forord

I forbindelse med rehabilitering av Dam Elgsjø fikk Glommens og Laagens Brukseierforening i 2010 (GLB) tillatelse til å etablere en anleggsveg i Knutshø landskapsvernområde. Det ble stilt en del vilkår for å begrense omfang av naturinngrep og tilrettelegge for gjenvekst langs vegen, inkludert vegetasjonsovervåking etter avsluttet anleggsfase. Etter at arbeidet med rehabilitering av Dam Elgsjø ble ferdigstilt har GLB inngått en driftsavtale med Hafslund Eco Vannkraft AS som omfatter alle GLBs anlegg.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har bistått GLB og Hafslund Eco Vannkraft AS med planlegging og gjennomføring av avbøtende tiltak på vegetasjon, samt å etablere overvåking av vegetasjon i etterkant av tiltaket. I 2016 startet NINA et opplegg for overvåking og samlet data om status for vegetasjon langs vegen. I 2018 ble overvåkingstransektene gjenanalysert og resultatene rapportert i NINA Rapport 1613. I henhold til planen er overvåkingen gjentatt i 2023 og resultatene etter denne gjenanalysen presenteres i denne rapporten.

Dagmar Hagen har vært prosjektleder i NINA og har bidratt i rapportering. Magni Olsen Kyrkjeeide og Anne Catriona Mehlhoop har gjennomført feltarbeidet, sammenstilt data og hatt hovedansvaret for rapporteringen. Heidi Myklebust har bidratt i sammenstilling av data. Kontaktperson hos Hafslund Eco Vannkraft AS har vært Tore Sollibråten og vi takker for gode innspill og samarbeid.

Trondheim, desember 2023

Dagmar Hagen
prosjektleder

1 Innledning

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) fikk i 2010 tillatelse til å etablere en midlertidig anleggsveg med permanent bærelag fra Bekkelægret og inn til Elgsjøen for å kunne gjennomføre pålagt rehabilitering av Dam Elgsjø. Elgsjøen ligger i Knutshø landskapsvernområde, Oppdal kommune, og vegen går fra Bekkelægret i Folldal kommune til Elgsjøen.

Forut for etablering av anleggsvegen var det en omfattende prosess. NVE ga pålegg om rehabilitering av dammen. Miljødirektoratet konkluderte med at vedtaket var i strid med verneforskriften for Knutshø landskapsvernområde. Etter en endring i verneforskriften ble det åpnet for å etablere en midlertidig anleggsveg der terrenget i ettertid skulle restaureres og revegeteres over et permanent bærelag. NINA fikk oppdraget med å utrede hvorvidt det var mulig å etablere en anleggsveg innenfor det akseptable av arealinngrep i verneområdet (Hagen & Erikstad 2007).

Løsningen som til slutt ble godkjent, var å bygge en midlertidig anleggsveg med permanent bærelag. I tillatelsen var det vilkår om gjennomføring av avbøtende tiltak langs vegen for å minimere effekter på landskap og andre naturverdier i området (Glommens og Laagens Brukseierforening, 2014). Det ble utarbeidet plan for arbeidet med oppgradering av Dam Elgsjø (Sweco 2010) med avbøtende tiltak for vegetasjon og terrengforming (basert på Hagen & Erikstad 2007 og vilkårene fra miljømyndighetene). De avbøtende tiltakene var (i) å inkludere økologiske prinsipper i planleggingen og legge til rette for minimering av naturinngrep, (ii) mellomlagring og gjenbruk av vegetasjon og jord langs traseen, samt gjennomføre «Grønt kurs» (se Hagen 2020) for entreprenør og byggherre i gjennomføringsfasen, og (iii) gjennomføre overvåking for å følge opp vegetasjonsetablering langs vegen og dokumentere effekter av avbøtende tiltak.

Anleggsarbeidet langs vegen og dammen ble ferdigstilt høsten 2013 (Glommens og Laagens Brukseierforening 2014). Siste etappe i anleggsarbeidet var å legge jord og vegetasjon som var mellomlagret langs vegtraseen tilbake på det permanente bærelaget slik at veglinja ble liggende i terrenget og framsto som et kjørespor (Figur 1.1).



Figur 1.1. I slutfasen av anleggsarbeidet ble vegetasjon og jord lagt tilbake oppå bærelaget og vegen framsto som et kjørespor i terrenget. Foto: Dagmar Hagen.

I 2016 ble det etablert et opplegg for vegetasjonsovervåking og innsamling av vegetasjonsdata som et grunnlag for oppfølging over tid. Formålet med overvåkingen er:

- Dokumentere gjenvækst av stedegen vegetasjon over tid i områder langs Elgsjøvegen i forbindelse med rehabilitering av Elgsjødammen.
- Gi grunnlag for å vurdere hvilken effekt de avbøtende tiltakene som ble utført har hatt på vegetasjonsetablering og landskapsvirkning.

Overvåkingsopplegget skal dekke ulike vegetasjonstyper langs vegen, men ikke arealet rundt setrene og de tidligere riggområdene rundt parkeringsplassen ved Bekkelægret.

Rapporten fra 2016 beskriver overvåkingsopplegget, utlegging av transekter og status for vegetasjon ved oppstarten (NINA Kortrapport; Hagen et al. 2017). Første gjenanalyse ble gjennomført i 2018 og beskriver endring i vegetasjon- og artssammensetning etter de to første årene (NINA Rapport 1613; Hagen et al. 2019). Tredje gjentak ble gjort i 2023 i henhold til protokollen som er benyttet tidligere og dokumenteres i denne rapporten. Dette inkluderer datainnsamling, status og utvikling av vegetasjon, sammenstilling av data om vegetasjonsetablering over tid, samt vurdering av gjennomførte tiltak og anbefalinger om videre oppfølging.

Sommeren 2020 ble det gjort en del supplerende datainnsamling langs Elgsjøvegen, inkludert analyse av referansetransekter og innsamling av miljø- og klimadata i forbindelse med et masterprosjekt fra NMBU. Data fra denne studien er videre bearbeidet og publisert vitenskapelig (Risberget et al. 2023) og kunnskapen brukes inn i diskusjonen og vurderinger av tiltakene som supplerer av overvåkingsdataene.

2 Metode og datainnsamling

I dette kapitlet inngår en kort beskrivelse av området og tiltak som er gjennomført, samt en detaljert beskrivelse av feltprotokollen som benyttes i overvåkingen.

2.1 Område og tiltak

Elgsjøvegen går fra Bekkelægret og inn til Elgsjøen i Oppdal kommune, en strekning på ca. 2 km (**Figur 2.1**). Elgsjøen er et av flere magasiner i nedbørfeltet til Einunna kraftverk, og Elgsjøvegen går fram til en kraftverksdam i sørenden av sjøen. Hele vegstrekningen ligger innenfor grensene for Knutshø landskapsvernområde i alpin vegetasjonssone.

Vegtraséen ligger i et område med store kvartærgeologiske verdier (Sollid & Sørbel 1984). Området er preget av landformer knyttet til isdirigert drenering fra sør og sørvest inn i Flåmanbasenget og videre over vannskillet. Gamle strandlinjer, spylerenner (gamle vannløp), delta-avsetninger ut i gamle isdemte innsjøer og eskere er sentrale elementer i dette landskapet. Landformer og geologi er nevnt i verneformålet til landskapsvernområdet. Vegetasjonen langs traséene er typiske for norsk fjellterreng, med dominans av lavheier med innslag av ulike lyngarter, buskvegetasjon dominert av vierarter, dvergbjørk og einer. Det finnes også noen fuktige sig og grasmark langs deler av traséen.

Elgsjøvegen ble bygd med et bærelag av sprengt fjell langs et tidligere kjørespor og det ble gjort avbøtende tiltak som skulle fremme naturlig gjenvækst og vegetasjonsetablering langs vegen etter avsluttet anleggsfase (Hagen et al. 2017, 2019). Jord og vegetasjon ble skavet av, lagret og lagt tilbake langs vegen og vegkanten etter anleggsarbeidet, samt langs midten av vegen for å gi et visuelt inntrykk av kjørespor og som grunnlag for ny vegetasjonsetablering.



Figur 2.1. Vegetasjonsutviklingen skal overvåkes langs den midlertidige anleggsvegen mellom Bekkelægret og Elgsjøen i Oppdal kommune. Kart og flybilde fra www.norgeskart.no.

2.2 Feltprotokoll

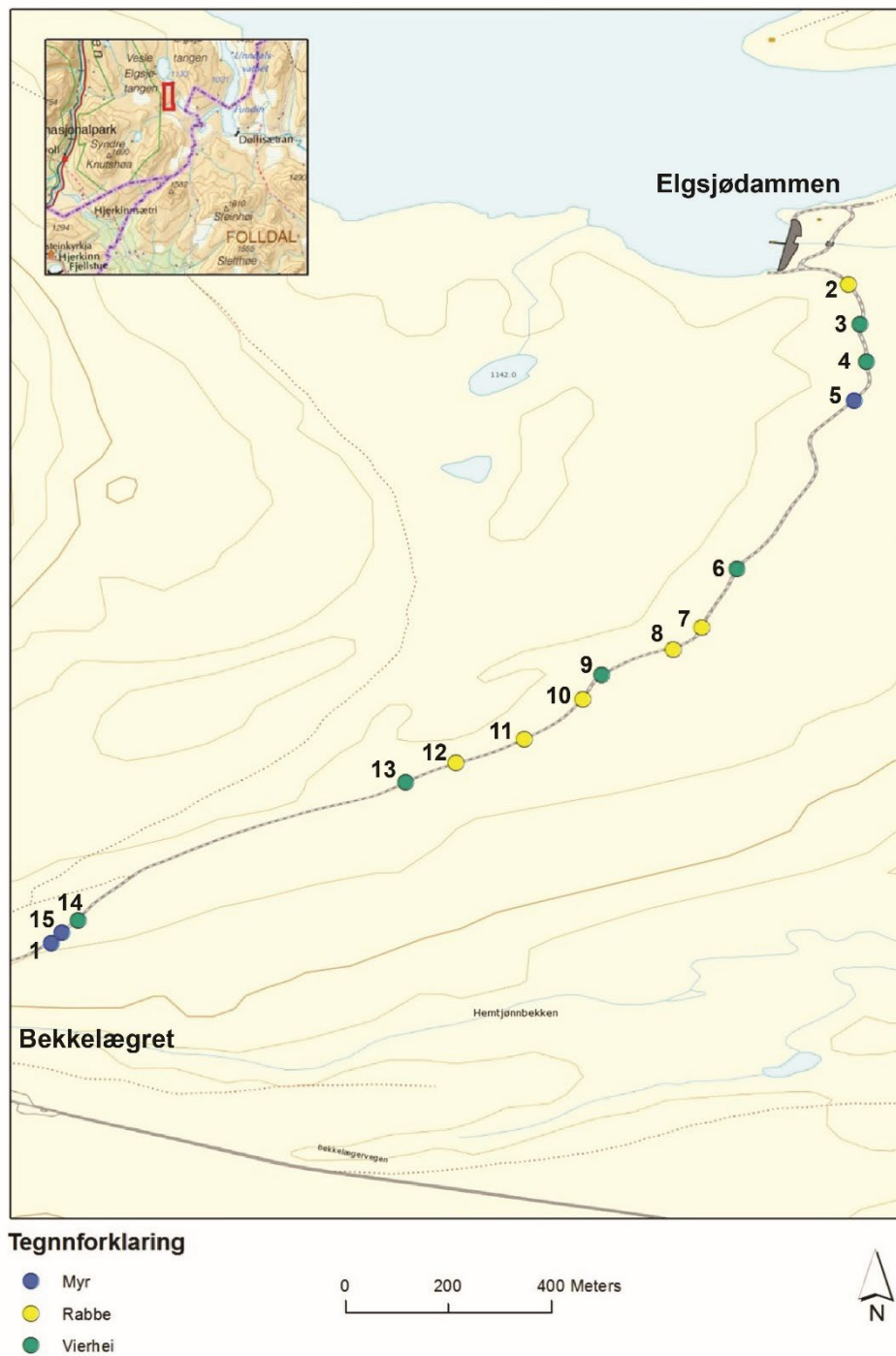
2.2.1 Etablering av vegetasjonstransektene

For å følge vegetasjonsutvikling langs hele strekningen ble det i 2016 lagt ut transekt på tvers av vegen og godt ut i urørt vegetasjon på begge sider. Transektene ble lagt ut med startpunkt i øst og sluttunkt i vest i form av ei linje som ligger 90° på vegen. Transektene ble merket med aluminiumsrør ved start og slutt og i punktet der transektene går fra randsoner til intakt vegetasjon (**Figur 2.2**). Alle transekter er 1700 cm lange, men lengden på intakt del, randsonene og vegen varierer mellom transekt (**Vedlegg 6.1**). For hvert transekt ble det registrert GPS-posisjon på selve transektet, men på en side av vegen. Totallengde på transektet, bredde på selve vegen og hver av randsonene og linja ble fotografert. Hvert transekt ble merket ved start- og sluttunkt med en merkepinne med ID-nummer.



Figur 2.2. Transektene legges ut på tvers av anleggsvegen/kjøresporet, gjennom randsonene på begge sider og ut i intakt vegetasjon. Foto: Dagmar Hagen.

Ved prosjektstart ble det identifisert tre dominerende vegetasjonstyper langs strekningen. Myr/våtsig er fuktigst, lynghei/rabbe er tørrest og vierhei er middels fuktig med mer frodig og høyere vegetasjon enn de to andre typene. Det ble lagt ut totalt 15 transekt fordelt på seks hver i rabbe og vierhei og tre transekt i myr (**Figur 2.3 og Tabell 7.1**). Transekt 1 ligger nærmest Bekkelægret, transekt 2 er lagt innerst ved Elgsjødammen og deretter følger transekt 3 til 15 i stigende rekkefølge fra dammen og i retning Bekkelægret (**Figur 2.3**). Avstanden mellom hvert transekt er minimum 10 m og det er minimum 30 m mellom hvert transekt av samme vegetasjonstype.



Figur 2.3. Plassering av overvåkingstransektene langs Elgsjøvegen, fordelt på tre vegetasjonstyper; vierhei (grønn), myr (blå) og rabbe (gul). Transekt 1 ligger lengst sør, transekt 2 ligger innerst ved dammen og deretter følger transekt 3-15 fra dammen og sørover.

2.2.2 Fotografering av transektene

Hvert transekt er dokumentert med foto for hvert gjentak av analysene (**vedlegg 6.2**). Foto blir tatt mot Elgsjødammen.

2.2.3 Vegetasjonsanalyser langs transektene

Det ble gjennomført vegetasjonsanalyser etter samme protokoll langs transektene i 2016 (Hagen et al. 2017), i 2018 (Hagen et al. 2019) og i 2023. Navnsetting følger Artsdatabankens navnebase (<https://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Sok.aspx>). På alle tidspunkt ble data samlet fra randsone og veg på følgende måte:

- Det ble lagt ut et målebånd langs transektet (**Figur 2.4**). Forekomst av arter ble registrert cm for cm langs målebåndet (fra randsonen i øst, over vegen til og med randsonen i vest; **Figur 2.5**). Artsforekomstene ble registrert med ett tall der individet treffer målebåndet på et punkt eller kun dekker en lengde kortere enn 5 cm (lagt inn som ett punkt i datasettet). Der en art dekker en lengre strekning (> 5 cm) langs målebåndet, ble forekomsten registrert langs hele strekningen (fra cm – til cm).
- Karplanter ble registrert til art, mens moser, lav og sopp ble registrert til gruppe.
- Det ble lagt ut et nytt målebånd med 50 cm avstand parallelt til det første målebåndet (i retning N-NØ, dvs. mot dammen; **Figur 2.6**). Innenfor arealet mellom de to båndene ble det registrert dekning (%) i randsone av følgende variabler; total vegetasjonsdekning, dekning av død vegetasjon, dekning av areal uten vegetasjon (bar jord). I tillegg noterte vi dekning av alle enkeltarter som ble registrert innenfor dette arealet på grov skala (1. 1-2 individer, 2. inntil 10%, 3. 10 – 25% dekning, 4. mer enn 25%). Arter som vokser innenfor dette arealet, men som ikke ble fanget opp langs det første målebåndet, ble notert.



Figur 2.4. For hvert transekt ble målebånd blitt lagt for artsregistrering. Foto: Magni Olsen Kyrkjeide.



Figur 2.5. Alle arter som berører målebånd langs linja registreres. Foto: Magni Olsen Kyrkjeeide.



Figur 2.6. Langs transektet legges et nytt målebånd parallelt med det første og i arealet mellom målebåndene registreres vegetasjonsdekning og supplerende registrering av arter som ikke treffes av det første målebåndet. Foto: Anne Catriona Mehlhoop.

2.3 Datainnsamling 2023

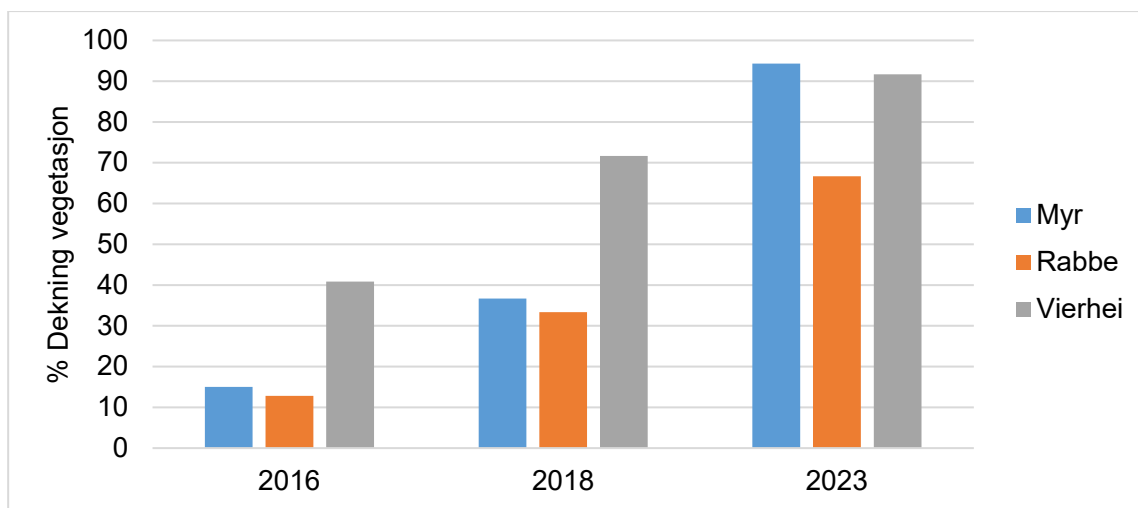
Feltarbeidet langs Elgsjøvegen ble utført 28.-30. august 2023. Da var det svært krevende å finne igjen aluminiumsrørene som ble satt ut i 2016 og ikke alle ble funnet selv etter søk med metalldektektor. Ingen merkepinner ble funnet stående, men noen ble funnet liggende i nærheten av transektet. Disse ble satt opp igjen ved aluminiumsrør så langt det var mulig. Noen få transekt hadde ingen markeringer igjen og ble derfor lagt ut basert på tidligere foto. Samtlige transekt har blitt fotografert hvert år som vegetasjonen er analysert og alle bildene er sammenstilt for hvert transekt i **Vedlegg 6.2**.

Datasammenstillingen ble gjort i Excel. Det vil si at segment på fem cm langs transektet er angitt i Excel-tabellen. Artsregistreringer gjort på et punkt er lagt til det tilhørende segmentet. De kontinuerlige datainnsamlingene har blitt lagt inn i datasettet som punktføremster med fem cm som minste enhet. For eksempel, en forekomst av sølvbunke registrert mellom 205 cm og 260 cm legges inn som 12 punktføremster, mens en forekomst av smyle på 205 cm legges inn med én punktføremst.

3 Resultater

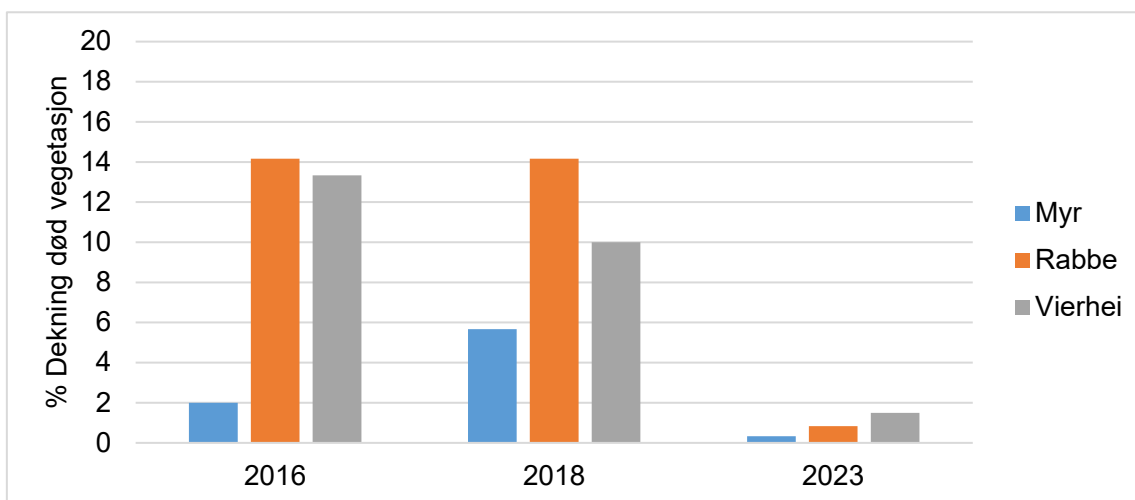
3.1 Utvikling i vegetasjonsdekning

Prosentvis dekning av vegetasjon, bar jord og død vegetasjon (inkludert strø) ble angitt for randsonene i hvert av transektene innenfor et belte på 0,5 meter. Prosentvis dekning av vegetasjon har økt for alle tre vegetasjonstyper fra 2016 til 2023 (**Figur 3.1**). Det er myr og vierhei som har høyest dekning av vegetasjon i 2023 (henholdsvis 94 % og 91 %), og disse vegetasjonstypene har også hatt størst økning siden 2016. Rabbe har 67 % dekning av vegetasjon i 2023.



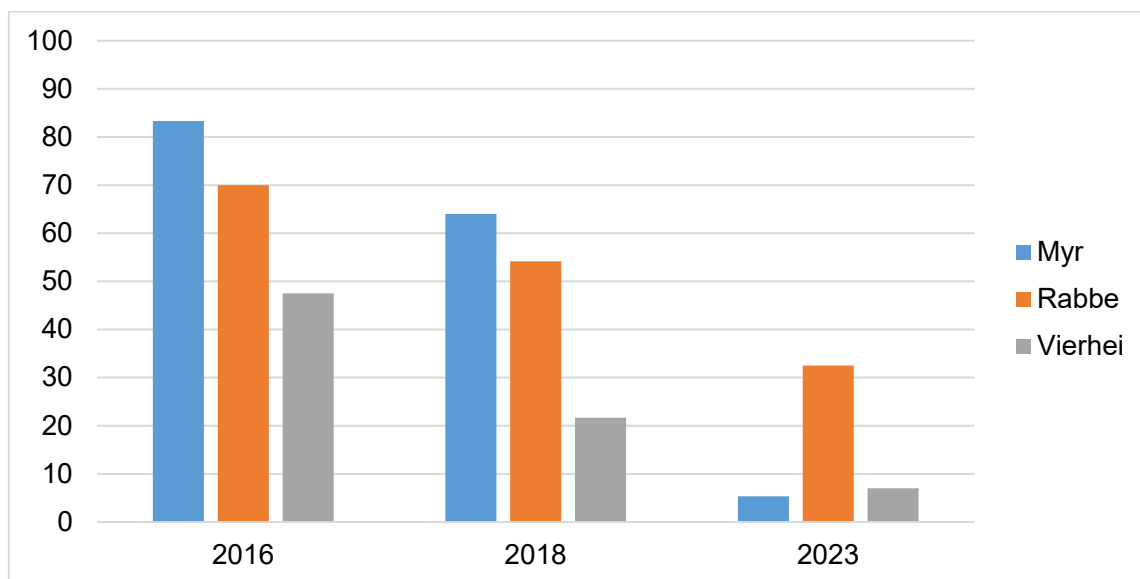
Figur 3.1. Prosentvis dekning av vegetasjon (gjennomsnitt) for tre vegetasjonstyper, myr, rabbe og vierhei, langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023.

Ved de tidligere registreringene var det en god del død vegetasjon langs Elgsjøvegen, primært gress, men også lyng og vierplanter. I 2023 var det svært lite død vegetasjon igjen langs vegen for alle vegetasjonstyper, der vierhei har høyest dekning på kun 1,5 % (**Figur 3.2**). Tilbakegangen har vært størst for vierhei og rabbe.



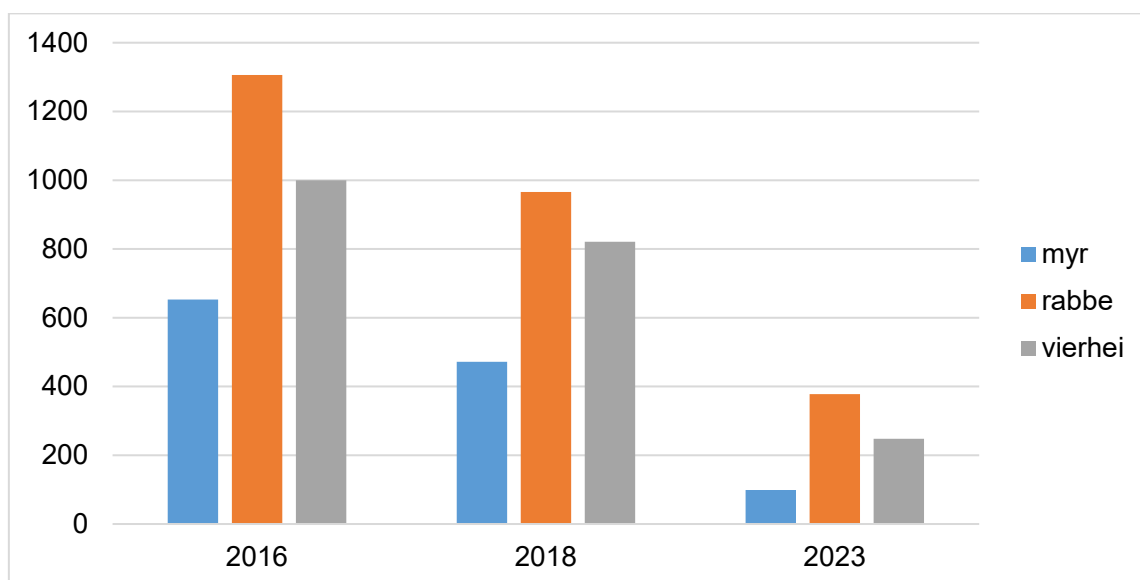
Figur 3.2. Prosentvis dekning av død vegetasjon for tre vegetasjonstyper, myr, rabbe og vierhei, langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023. Merk at y-aksen kun går til 20 %.

Sammenligning mellom år viser at dekningsen av bar jord har gått kraftig tilbake fra 2016 til 2023 (**Figur 3.3**). Dette gjelder særlig for myrtransektene, som hadde størst dekning av bar jord i 2016 (83 %), men nesten ingenting i 2023 (5 %). For rabbe er det fortsatt relativt høy dekning av bar jord i 2023 (33 %).



Figur 3.3. Prosentvis dekning av bar jord for vegetasjonstypene, myr, rabbe og vierhei, langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023.

Ved registrering av artsforekomster på transektene langs Elgsjøvegen var det i 2016 til sammen 2959 punkter hvor det ikke ble registrert noe vegetasjon. I 2018 hadde antallet sunket til 2259, mens det i 2023 kun var 725 punkter uten vegetasjon. Fordelingen på vegetasjonstyper er vist i **Figur 3.4**.



Figur 3.1. Antall registreringspunkter i randsonen og på veg hvor det ikke ble registrert noe vegetasjon langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023.

3.2 Utvikling av artsmangfold

Totalt har det blitt registrert 115 taksa (heretter kalt arter) langs Elgsjøvegen i overvåkingsårene. De fleste artene er registrert til art, men noen individer har kun blitt bestemt til slekt. I tillegg har gruppene mose, lav og sopp kun blitt bestemt til gruppe. Det er liten variasjon i antallet arter mellom hvert år, men det har vært en økning i antallet registrerte arter fra 64 i 2016 til 70 i 2018 og 81 i 2023. Alle registrerte arter er listet i **Tabell 1**. En liten del av variasjonen mellom år kan skyldes at feltpersonell skiftet fra 2018 til 2023. I en statistisk analyse av artssammensetning bør datasettet gjennomgås systematisk for å vurdere hvilke arter som muligens bør slås sammen til gruppe for å unngå feiltolkninger. For eksempel har engsoleie *Ranunculus acris* blitt bestemt til art i 2016 og 2018, men kun til slekt i 2023. Det er sannsynlig at dette er observasjoner av samme takson, men at individene som ble funnet i 2023 ikke hadde nok kjennetegn til sikker artsbestemning i felt.

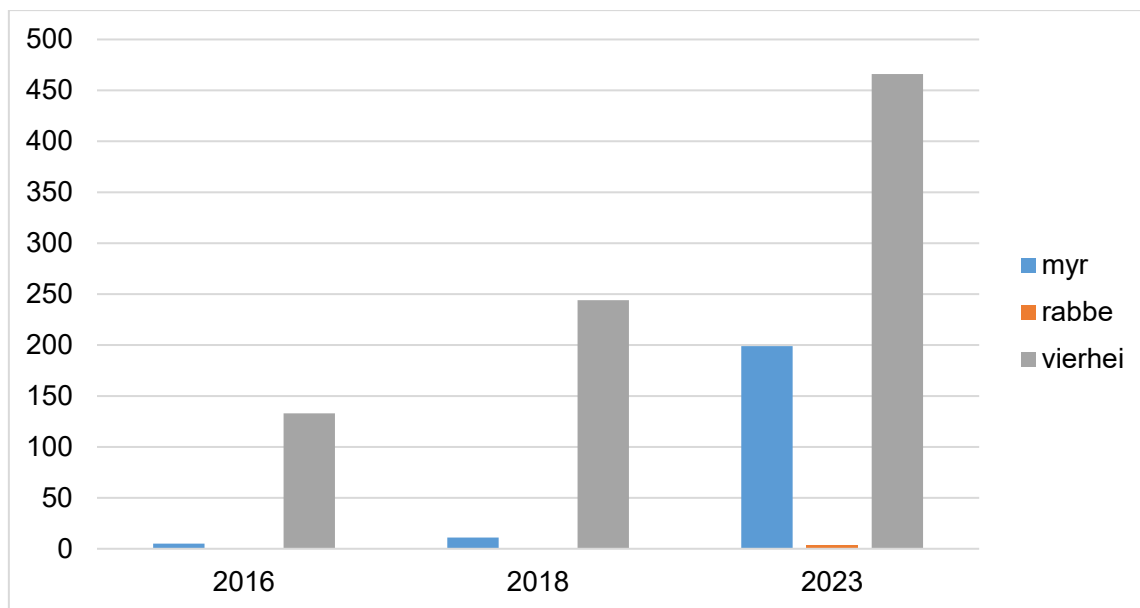
Tabell 1. Oversikten viser alle arter/taksa som er registrert, samt totalt antall registreringspunkter per år på 15 transekt langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023. Ved usikker artsbestemmelse angis slekt istedenfor art.

Art/Takson	Norsk navn	2016	2018	2023
<i>Agrostis capillaris/mertensii</i>	eng-/fjellkvegn	20	373	506
<i>Agrostis</i> sp.	kvegn	73	-	-
<i>Alchemilla alpina</i>	fjellmarikåpe	1	4	-
<i>Alchemilla</i> sp.	marikåpe	1	-	1
<i>Andromeda polifolia</i>	hvitlyng	-	1	3
<i>Antennaria dioica</i>	kattefot	-	-	10
<i>Anthoxanthum nipponicum/odoratum</i>	gulaks	42	32	15
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	melbær	-	4	64
<i>Artemisia norvegica</i>	norsk malurt	-	1	-
<i>Avenella flexuosa</i>	smyle	30	77	215
<i>Betula nana</i>	dvergbjørk	93	184	176
<i>Bistorta vivipara</i>	harerug	19	20	59
Bryophyta	mose	186	851	1614
<i>Campanula rotundifolia</i>	blåklokke	6	11	1
<i>Carex atrata</i>	svartstarr	-	-	1
<i>Carex atrofusca</i>	sotstarr	-	5	-
<i>Carex canescens</i>	gråstarr	-	-	9
<i>Carex capillaris</i>	hårstarr	-	-	4
<i>Carex bigelowii</i> subsp. <i>dacica</i>	stivstarr	26	74	126
<i>Carex dioica</i>	særbustarr	1	-	18
<i>Carex lachenalii</i>	rypestarr	-	2	22
<i>Carex norvegica</i>	fjellstarr	-	-	21
<i>Carex saxatilis</i>	blankstarr	-	-	1
<i>Carex vaginatum</i>	slirestarr	-	2	28
<i>Carex</i> sp.	starr	3	25	5
<i>Cerastium alpinum</i>	fjellarve	6	1	-
<i>Cerastium fontanum</i>	arve	17	-	2
<i>Cerastium</i> sp.	storarve	-	2	-

<i>Deschampsia cespitosa</i>	sølvbunke	138	255	668
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	fjelljamne	-	3	3
<i>Empetrum nigrum</i>	krekling	34	73	239
<i>Epilobium</i> sp.	mjølke	1	5	1
<i>Equisetum palustre/variegatum</i>	fjellsnelle	19	14	52
<i>Erigeron</i> sp.	bakkestjerne	-	-	3
<i>Eriophorum angustifolium</i>	duskull	-	1	13
<i>Eriophorum vaginatum</i>	torvull	1	-	6
<i>Eriophorum</i> sp.	myrull	-	2	-
<i>Euphrasia</i> sp.	øyentrøst	-	3	12
<i>Festuca ovina</i>	sauesvingel	71	227	901
<i>Festuca rubra</i>	rødsvingel	2	12	98
Fungi	sopp	2	-	7
<i>Galium boreale</i>	hvitmaure	3	3	5
<i>Galium</i> sp.	maure	-	-	2
<i>Geranium sylvaticum</i>	skogstorkenebb	-	1	6
Graminid ubestemt		3	-	-
<i>Hieracium alpinum</i>	fjellsveve	1	-	1
<i>Hieracium</i> sp.	sveve	-	-	2
<i>Huperzia selago</i>	lusegras	-	-	5
<i>Juncus castaneus</i>	kastanjesiv	-	7	15
<i>Juncus filiformis</i>	Trådsiv	-	3	24
<i>Juncus trifidus</i>	rabbesiv	2	-	14
<i>Juncus triglumis</i>	trillingsiv	-	-	7
<i>Juncus</i> sp.	siv	-	13	2
<i>Juniperus communis</i>	einer	5	-	-
<i>Kalmia procumbens</i>	greplyng	1	3	-
<i>Koenigia islandica</i>	dvergsyre	2	2	-
Lichen	lav	123	50	192
<i>Lolium pratense</i>	engsvingel	7	-	-
<i>Luzula confusa</i>	vardefrytle	-	31	11
<i>Luzula multiflora</i>	engfrytle	98	84	45
<i>Luzula spicata</i>	aksfrytle	15	-	48
<i>Luzula</i> sp.	frytle	-	5	-
<i>Lysimachia europaea</i>	skogstjerne	8	-	3
<i>Nardus stricta</i>	finnskjegg	1	3	-
<i>Omalotheca norvegicum</i>	setergråurt	1	-	-
<i>Omalotheca supina</i>	dverggråurt	5	40	74
<i>Omalotheca</i> sp.	gråurt	-	18	-
<i>Oxyria digyna</i>	fjellsyre	1	-	3
<i>Parnassia palustris</i>	jåblom	-	-	4
<i>Pedicularis lapponica</i>	bleikmyrklegg	1	-	-
<i>Pedicularis oederi</i>	gullmyrklegg	-	-	6
<i>Pedicularis palustris</i>	myrklegg	2	-	-
<i>Phleum alpinum</i>	fjelltimotei	-	-	1
<i>Phyllodoce caerulea</i>	blålyng	6	3	8

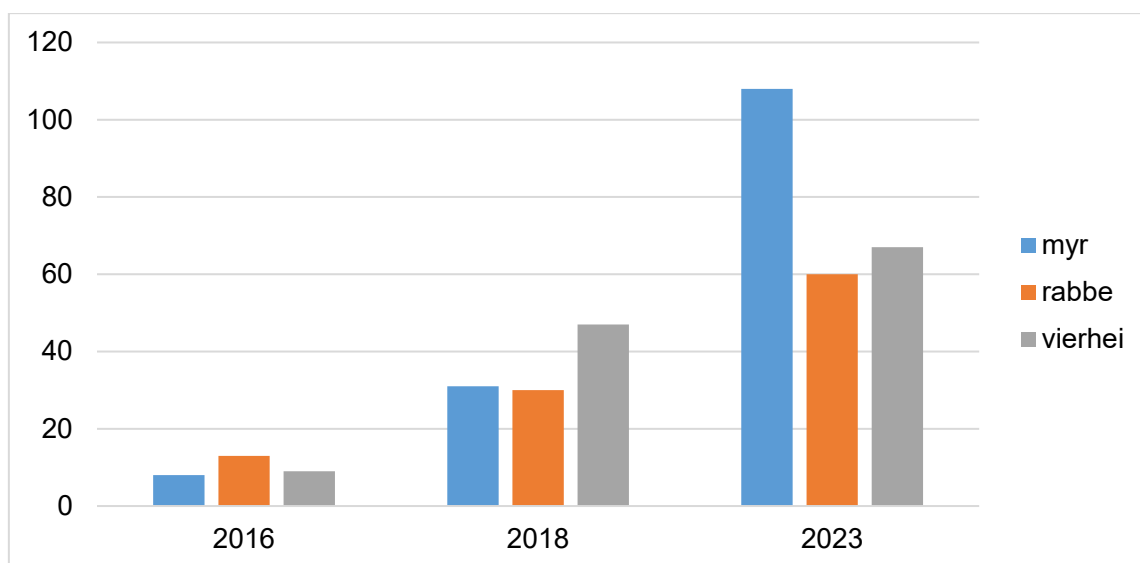
<i>Pinguicula vulgaris</i>	tettegras	1	-	1
<i>Poa alpina</i>	fjellrapp	-	8	16
<i>Poa annua</i>	tunrapp	-	-	2
<i>18o asp.</i>	rapp	1	3	-
<i>Poacea sp.</i>	gras	-	-	2
<i>Potentilla erecta</i>	tepperot	6	8	1
<i>Pyrola grandiflora</i>	polarvintergrønn	1	1	-
<i>Ranunculus acris</i>	engsoleie	7	6	-
<i>Ranunculus sp.</i>	soleie	-	-	6
<i>Rumex acetosa</i>	engsyre	10	6	4
<i>Rumex acetosella</i>	småsyre	-	-	1
<i>Sagina sp.</i>	småarve	9	73	58
<i>Salix arbuscula</i>	småvier	5	-	-
<i>Salix glauca/lapponum</i>	myr-/lappvier	60	86	322
<i>Salix herbacea</i>	musøre	5	33	57
<i>Salix lanata</i>	ullvier	2	-	18
<i>Salix myrsinites</i>	myrtevier	-	-	11
<i>Salix phylicifolia</i>	grønnvier	9	8	49
<i>Salix reticulata</i>	rynkevier	2	2	6
<i>Salix sp.</i>	vier	6	36	-
<i>Saussurea alpina</i>	fjelltistel	-	5	-
<i>Saxifraga aizoides</i>	gulsildre	48	155	114
<i>Saxifraga sp.</i>	sildre	-	-	4
<i>Scorzoneroides autumnalis</i>	føllblom	6	6	11
<i>Sibbaldia procumbens</i>	trefingerurt	8	23	46
<i>Solidago virgaurea</i>	gullris	10	4	7
<i>Stellaria sp.</i>	stjerneblom	-	4	-
<i>Taraxacum sp.</i>	løvetann	2	2	2
<i>Thalictrum alpinum</i>	fjellfrøstjerne	5	10	15
<i>Trichophorum cespitosum ssp. Cespitosum</i>	bjørneskjegg	2	4	4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	blåbær	12	24	54
<i>Vaccinium uliginosum</i>	blokkebær	3	3	4
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	tyttebær	47	61	131
<i>Vahlodea atropurpurea</i>	rypebunke	-	-	1
<i>Veronica alpina</i>	fjellveronika	2	5	9
<i>Veronica sp.</i>	veronika	1	12	-
<i>Viola biflora</i>	fjellfiol	16	15	39

Det er en økning i antall registreringer av vegetasjon langs transektene over tid. Det er forventet at de tre vegetasjonstypene transektene ligger i, vierhei, rabbe og våtmark, får tilbake ulik artsammensetning, men foreløpig har vi ikke referansedata som kan brukes til sammenligning. Noen arter og artsgrupper som er vanlig i de ulike vegetasjonstypene har økt kraftig siden tidligere overvåking. Sølvbunke derimot er en art som kan beskrives som ikke-ønsket i fjellvegetasjon, men som ble observert som en dominerende art langs vegen til Elgsjødammen og datainnsamlingen viser at denne arten har hatt betydelig økning siden 2016 og 2018 (**Figur 3.5**). Den er vanligst å finne i vierhei, men også i myr/våtmark er den relativt hyppig i 2023. Dette er en art som er lite beitet, har stor frøproduksjon og som kan ha et konkurransefortrinn i bearbeidet jord.



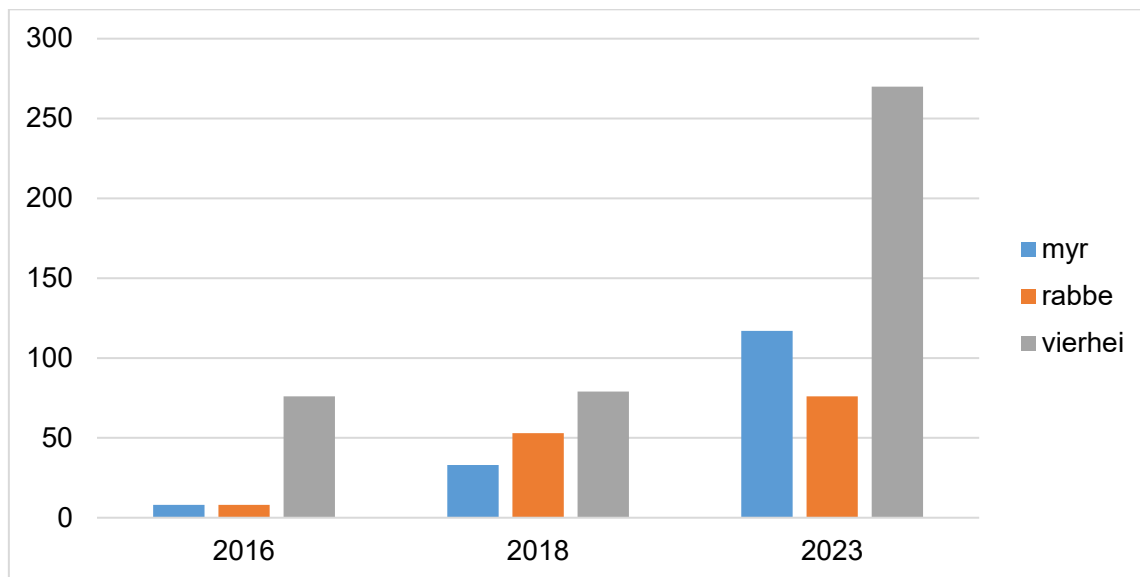
Figur 3.2. Antall registrerte punkter med sølvbunke *Deschampsia cespitosa* langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023 fordelt på tre vegetasjonstyper.

Det er også en økning av starrarter langs vegen (**Figur 3.6**), og særlig i myr. Det ble i 2023 registrert ni arter starr mot to og fire i henholdsvis 2016 og 2018 (**Tabell 1**). Flere av artene er typiske for denne fjellvegetasjonen i området.



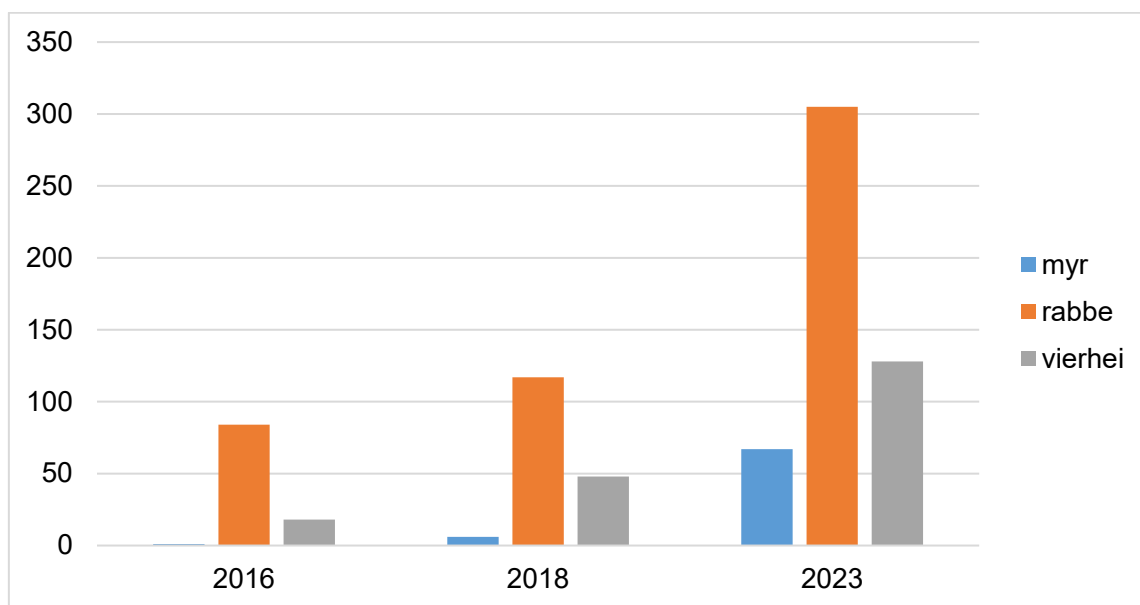
Figur 3.3. Antall registrerte punkter med starr *Carex sp.* langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023 fordelt på tre vegetasjonstyper.

Vier er vanlig i hei i fjellet og også antallet registreringer med vier har økt kraftig fram til 2023 (**Figur 3.7**), og ikke overraskende, særlig i vierhei. Det er særlig de buskdannende vierartene som øker langs transektene, men også den lille arten museøre *Salix herbacea* går noe fram (**Tabell 1**).



Figur 3.4. Antall registrerte punkter med vier *Salix sp.* langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023 fordelt på tre vegetasjonstyper.

Rabbe er en vegetasjonstype som har skrint jordsmonn og domineres av lyng. Gjenvekst går sakte på rabbene og det er denne vegetasjonstypen som har mest bar jord ved registreringene i 2023 (**Figur 3.1**). Datainnsamlinga fra 2023 viser at også her er det kraftig økning i antall registreringer med lyngarter (**Figur 3.8**). Særlig krekling *Empetrum nigrum* har økt mye, men også tyttebær *Vaccinium vitis-idea* og melbær *Arctostaphylos uva-ursi* øker (**Tabell 1**).



Figur 3.8. Antall registrerte punkter med lyngarter langs Elgsjøvegen i 2016, 2018 og 2023 fordelt på tre vegetasjonstyper.

4 Diskusjon og vegen videre

Overvåkingen av vegetasjonen langs vegen inn til Dam Elgsjø dekker nå en tidsserie på åtte år, med datainnsamling på tre ulike tidspunkt: 2016, 2018 og 2023. Det har gått ti år siden tiltakene ble ferdigstilt i 2013.

4.1 Vegetasjonsstatus 2023

Det er mange arter og høy dekning av vegetasjon langs alle transekter i 2023. Langs transektene i vegetasjonstypene myr og vierhei, er det nå i snitt over 90 % vegetasjonsdekning. Rabbe er fortsatt vegetasjonstypen med lavest dekning av vegetasjon. Det er ikke overraskende, siden rabbene ofte er mer utsatt for vindslitasje og lave temperaturer i vinterhalvåret, og etablering av vegetasjon kan dermed bli forstyrret og forsinket. Jordsmonnet er naturlig skrint på rabbe og tilveksten går sakte.

Forekomst av vier og lyng har også økt betydelig siden forrige registrering. Dette er som forventet ettersom dette er arter og artsgrupper som vokser relativt sakte, sammenliknet med for eksempel grasarter og urter. Spesielt er det positivt at forekomsten av lyngarter er stor i rabbevegetasjon, der vegetasjonsetablering generelt går sakte og der forekomsten av lyng naturlig er høy. Dette kan tyde på at de tiltakene som er gjort for å fremme gjenvekst er gunstige for rabbevegetasjon til tross for at gjenveksten her går saktere enn i vierhei og myr.

Antallet arter i transektene har vært økende gjennom hele overvåkingsperioden. Ingen fremmede arter er registrert, så artssammensetningen er i ferd med å gjenopprettes. Mengdefordelingen mellom artene er fortsatt utypisk, primært i form av stor dekning av gras og moser, mens forekomsten av lyng og lav er lavere. Dette er som forventet og det viktigste resultatet er at forskjellene mot opprinnelig vegetasjon kan se ut til å minke.

Det er i 2023 svært mye sølvbunke registrert langs vegen. Dette er en art som sprer seg lett og voksne individer beites ikke av sau, fordi bladene er veldig ru. Sølvbunke er ikke en vanlig art i fjelløkosystemet, men er svært vanlig på setervoller og i andre enger med beitepåvirkning. Arten etablerer seg lett ved forstyrrelser og kan spre seg kraftig inn i vegetasjonstyper der den ikke vokser naturlig (Hagen & Evju 2013) eller der den har moderat forekomst (Øien et al. 2018). Arten er konkurransesterk og trolig vil den overleve over tid, men det er usikkert om den vil holde seg stabil eller ekspandere ytterligere.

4.2 Vegetasjonsutvikling over tid

Vegetasjonsdekningen langs vegen til Elgsjødammen har økt siden første og andre vegetasjonsundersøkelse i alle naturtypene og det er lite bar jord igjen i randsonene langs vegen i 2023. Tiltakene ble gjennomført i 2013 og etter ti år er det høy vegetasjonsdekning og stort artsmangfold i alle transektene. Dette tyder på at tilgangen til frø og vegetasjonsfragmenter var god i de første årene og at forholdene for vekst og etablering har vært tilfredsstillende i de påfølgende årene.

Transektene som ble lagt i myr/våtmark hadde svært liten dekning av vegetasjon i 2016, men i 2023 ble det anslått at dekningen av vegetasjon er høyere enn for både vierhei og rabbe. Myrtransektene ligger i fuktige sig over vegen og dette gir antakelig gode spireforhold, selv om det var lite vegetasjon rett etter at vegen var ferdig. Myrtransektene er ikke spesielt fuktige, men er plukket ut som de relativt mest fuktige strekningene langs vegen. Arealene nedenfor vegen framstår fortsatt som noe tørrere enn de på oversiden, men dette ser ikke ut til å ha spesiell betydning for vegetasjonsetableringen. For myrtransektene har økningen av vegetasjon vært ganske jevn gjennom hele perioden (**Figur 3.1**). Forekomsten av sølvbunke i myr har økt klart mellom 2018

og 2023, noe som fører til at feltsjiktet fortsatt framstår som avvikende fra opprinnelig myrvegetasjon. Sølvbunke kan forekomme nokså vanlig i myrkantvegetasjon, særlig der det er kulturpåvirkning gjennom slått eller beite, men er ikke en vanlig art i myrflatevegetasjon. Samtidig er forekomsten av starrarter også i klar framgang, noe som tyder på at de økologiske forholdene langs transektene er gunstige for denne artsgruppa (**Figur 3.3**). Starr er ei viktig artsgruppe på myr. Data fra Risberget et al. (2023) som har sammenliknet vegetasjonssammensetning i transektene med en urørt referanse viser at de restaurerte arealene gjennom myr/våtmark er på god veg til å utvikle seg i retning tilsvarende urørt habitat.

Transektene på rabbe har hele tiden hatt mindre vegetasjonsdekning enn myr og vierhei, men også her øker dekningen jevnt og trutt over tid (**Figur 3.1**). Naturlig vegetasjon på rabbene har høy andel av lyng og lavararter, som er artsgrupper med generelt sakte vekst. Rabbene er i tillegg tørre og vindutsatte slik at forholdene for etablering er mer marginale enn i vierhei og myr. Forekomsten av lav hadde en liten tilbakegang til 2018, men har økt betydelig til 2023. Dette kan skyldes at det var en del løse fragmenter av lav i transektene i 2016 som kanskje hadde blåst bort i 2018. Nå etter ytterligere fem år, har slike fragmenter antakelig hatt tid til å feste og etablere seg og kan forventes å øke i dekning framover. Den tydeligste endringen på rabber siden forrige registrering er en klar økning i forekomst av lyngarter, spesielt melbær, tyttebær og krekling (**Tabell 1, Figur 3.8**). Dette er en klar indikasjon på at forholdene i rabbetransektene gir grunnlag for etablering av de opprinnelige artene. Det er gunstig at det knapt er noen forekomster av sølvbunke på rabbene. Dette er en art som naturlig ikke forekommer på rabber og den er svært konkurransesterk, så det kunne potensielt hemmet gjenvekst av lokalt tilhørende arter. Data fra Risberget et al. (2023) viser at de restaurerte arealene over rabber i 2021 fortsatt avviker mye fra urørt rabbevegetasjon. De nyeste dataene fra 2023 antyder at utviklingen på rabbene går i riktig retning selv om det går sakte.

Transektene i vierhei hadde rask etablering av vegetasjon og økningen har fortsatt fram til 2023 (**Figur 3.1**). Det var svært mye død vegetasjon de første årene, spesielt i form av gras og døde vierplanter. Utgraving og mellomlagring av vierplantene ga stor dødelighet fordi plantene ble liggende med røttene eksponert over to vekstsesonger. Samtidig viser den sterke økningen fram til 2023 (**Figur 3.4**) at det kan ha vært liv i noen plantedeler som har satt nye skudd og bidratt til gjenveksten i de senere årene. Den tydelige nedgangen av død vegetasjon i viertransektene mellom 2018 og 2023 (**Figur 3.2**) kan tyde på at det kan ha vært liv i en del av de tilsynelatende døde plantene, samtidig som at noen av de døde nå er mer nedbrutt. Transektene i vierhei har hatt størst forekomst av sølvbunke hele tiden og økningen har vært kraftig de siste årene. Dette gir en avvikende vegetasjon i feltsjiktet og det er usikkert hvordan dette vil utvikle seg framover i tid. Det kan forventes at de forhøyede verdiene av næring etter omrøringa (primært nitrogen og fosfor) vil stabilisere seg og bli mindre tilgjengelig over tid. Samtidig kan dominansen av denne konkurransesterke arten vedvare. Data fra Risberget et al. (2023) viser at de restaurerte arealene i vierhei fortsatt har svært mye gras og mindre vier, slik at utvikling i retning ei intakt vierhei fortsatt vil ta lang tid og det er uklart hvordan vegetasjonssammensetningen vil bli.

4.3 Effekter av gjennomførte tiltak

Tiltaket som ble gjennomført langs Elgsjøvegen var å skave av, mellomlagre og gjenbruke toppmasser og vegetasjon langs den nye vegen. På denne måten kunne det permanente bærelaget dekkes til, samtidig som det ble lagt til rette for naturlig gjenvekst. Målet var at etter avsluttet arbeid skulle den nye vegen gli inn i landskapet og framstå som et kjørespor. På lengre sikt er målet at den nye vegetasjonen langs vegen skal ha en artssammensetning og funksjon tilsvarende opprinnelig vegetasjon langs vegen. En forutsetning for tiltaket var at massene ble mellomlagret på en måte som bevarte vegetasjon og jordkvalitet. Dessuten skulle toppmassene legges løst tilbake, uten å klappes til. Dette gjør at luft og vann er tilgjengelig for nye planterøtter og det lager små hulrom og forsenkninger i øvre jordlag, som frø og plantefragmenter kan feste seg og få beskyttelse i. En annen forutsetning var at jorda skulle lagres langs vegen og legges tilbake i samme vegetasjonstype som der den ble gravd ut. De tre vegetasjonstypene som er

berørt (myr, rabbe og vierhei) har ulike økologiske forhold og artssammensetning. Ved å legge tilbake jorda på samme sted er det grunnlag for at de restaurerte arealene får samme artssammensetning som tilsvarende urørt vegetasjon.

De massene som ble lagt tilbake i 2013 var ei blanding av vegetasjonsrester og jord. Den ny-etablerte vegetasjonen kommer delvis fra skudd og plantefragmenter i de gamle restene, delvis fra frøbank i den tilbakeførte jorda og delvis fra frø og fragmenter som har blåst inn fra sideterrenget. Resultatene fra overvåkingen viser at dette har vært et godt utgangspunkt for gjenvekst.

En metode som har vært brukt i andre områder i fjellet for å fremme gjenvekst er å bruke tuer av intakt vegetasjon som flyttes inn i det påvirkede området (Mehlhoop et al. 2018, Hagen & Evju 2013). I disse studiene er tuene ikke mellomlagret, men flyttet direkte inn fra sideterrenget i anleggsfasen. En tilleggseffekt med å bruke tuer er at disse virker som øyer for spredning av frø og at de også bidrar til gunstig mikroklima som fremmer vegetasjonsetablering ut fra selve tua. I tilfeller der det er tilgang på tuer er dette en gunstig metode. Utfordringen er at uttak av tuer ikke må medføre ødeleggelse av naturlig vegetasjon i et større areal.

Ved tiltaket langs Elgsjøvegen var det ikke aktuelt å flytte inn tuer fra utenfor selve vegtraseen for å fremme gjenvekst. Dette ville utvidet det påvirkede arealet og spesielt over rabbene kunne dette føre til vinderosjon og ytterligere skader. Den andre muligheten for tilgang på tuer ville vært om man klarte å bevare tuer i de mellomlagrede massene. Over rabbene er vegetasjonen så tynn av det var i praksis umulig å få sammenhengende tuer. I myr/våtmark og vierhei var det kraftigere vegetasjon, men disse tuene kollapset og raste sammen etter mellomlagring, trolig primært som følge av tørke og frysing og tining gjennom lagringsperioden. Langs Elgsjøvegen ble mye av viervegetasjonen gravd i stykker og deretter utsatt for uttørring på mellomlagring. Dette var spesielt synlig de første årene, men nå i 2023 er dette mindre framtrædende og det kan virke som noen av vierplantene har klart å reetablere seg. Dette er i tråd med erfaringer fra andre prosjekter (Hagen et al. 2022). De døde plantene har gitt beskyttelse for frø og fragmenter som har etablert seg under de døde greinene. Ettersom tuer er påvist å være en god ressurs for gjenvekst, der de er tilgjengelig, kan fokus på skånsom håndtering av vegetasjon i anleggsfasen være en erfaring å bygge på for framtidige prosjekter. Dette kan handle om hvordan selve uttaket av vegetasjon foregår, men også tidsbruk ved tilbakelegging av tuene som fortsatt henger sammen.

Fravær av tuer har vist seg å ikke vært avgjørende for gjenvekst av vegetasjonen langs Elgsjøvegen og tilgangen på frø og fragmenter i det relativt smale inngrepet har vært tilstrekkelig. En mulig tilleggseffekt, dersom det var tilgang på tuer, er raskere etablering av lokale arter nær tuene de første årene etter tiltaket (Hagen & Evju 2013), som potensielt kunne begrenset oppslaget av sølvbunke. Dette har vi ikke grunnlag for å fastslå med nåværende data, men det er en aktuell problemstilling for framtidig forskning.

Under mellomlagringen ble massene lagt på duk. Vegetasjonen under duken ble liggende under press og uten lys gjennom hele anleggsperioden. Vegetasjonsskadene under duken var svært tydelige i 2016 og fortsatt godt synlige i 2018. I 2023 var vegetasjonsdekningen høy og det er ikke lengre like synlig i terrenget hvor duken har ligget. Den gunstigste måten å mellomlagre masser på er å bruke allerede ødelagte arealer, men dersom dette ikke er mulig kan mellomlagring på duk være et alternativ. Mellomlagring direkte på vegetasjon er en annen mulighet, men da kan det være vanskelig å få med all jorda når den skal legges tilbake. Det bør planlegges med tanke på kortest mulig mellomlagring, både for å bevare kvaliteten på jorda og vegetasjonen og for å skåne vegetasjonen under duk.

Resultatene i 2023 viser at vegetasjonsutviklinga er på veg mot intakt vegetasjon for alle de tre vegetasjonstypene, men at tempoet er ulikt. Karakteristiske arter er i økning i respektive vegetasjonstyper; vier i vierhei, starr i myr/våtmark og lyng på rabbene. Dette kan tolkes som at det miljøet som er etablert gjennom tiltakene har fungert etter formålet, dvs. legge til rette for gjenvekst av samme vegetasjonstype som var der før inngrepet. En bekymring er den store og

økende forekomsten av sølvbunke i vierhei og myr/våtmark som konkurrerer og delvis fortrenger andre arter. Det er ikke åpenbart hvordan dette kunne vært hindret eller begrenset, men trolig henger det sammen med mye naken jord de første årene etter tiltaket. I framtidige prosjekter er det viktig å være oppmerksom på denne arten. Bruken av tuer og rester av eksisterende vegetasjon i selve restaureringen kan føre til raskere etablering av nytt vegetasjonsdekke og muligens begrense oppslaget av sølvbunke, men dette kan vi ikke fastslå uten ytterligere oppfølging og forskning.

4.4 Anbefalinger for videre overvåking

Generelt finnes det lite kunnskap om langtidseffekter av avbøtende tiltak i fjellvegetasjon. God dokumentasjon og systematisk overvåking er svært viktig for å utvikle og videreutvikle gode avbøtende tiltak. Derfor er det systematiske arbeidet langs Elgsjøvegen viktig for planlegging av tilsvarende tiltak i framtidige anlegg. Verdien av overvåkingsdata øker over tid ettersom det finnes få lange tidsserier og fordi etablering av fjellvegetasjon tar lang tid. I tillegg må effekter av tiltak følges over tid for å få økt kunnskap. Dette er et viktig argument for at tidsserien langs Elgsjøvegen bør følges opp videre. Resultatene fra de supplerende registreringene av Risberget et al. (2023) viser at grundigere datainnsamling og mer inngående analyser gir mer pålitelige resultater som øker kunnskapen ytterligere. Særlig analyse av referanseruter i intakt vegetasjon gir stor merverdi.

Dersom det blir en ny datainnsamling, bør det samles referansedata fra de tre vegetasjonstypene. Da kan artssammensetninga i randsonene sammenlignes med intakt vegetasjon og det kan vurderes om tiltakene resulterer i reetablering av stedegen vegetasjon som ligner den opprinnelige vegetasjonen i området. Det er særlig interessant å se om arter som sølvbunke går tilbake over tid og utkonkurreres av fjellplanter.

Feltarbeidet i 2023 ble mer tidkrevende enn ved tidligere år. Dette skyldes hovedsakelig at det var mye mer vegetasjon enn for fem og sju år siden. I tillegg ble det brukt noe tid på å finne igjen merkepinne og søk med metaldetektor. Da overvåkingsprotokollen ble etablert i 2016, ble det vurdert som mer tidseffektivt å gjøre analyser langs transekt framfor i vegetasjonsruter (Hagen et al. 2017). Med vegetasjonsutviklingen som har vært fram til nå er det antakelig ikke lengre mer tidseffektivt å samle vegetasjonsdata langs transekt. Innsamling av data for hver centimeter gir en stor mengde data som er vanskelig å håndtere ved datasammenstilling i Excel. Til nå har vi anvendt dataene for hver femcentimeter langs transektene. For å gjøre feltarbeidet og etterarbeidet enklere ved neste datainnsamling, bør det vurderes om protokollen skal endres til å samle punktfrekvensdata på faste punkter. Dette gjøres enklest ved å sette en pinne vertikalt ned i bakken hver 5. cm og registrere alle arter som treffer pinnen. Dette vil gi sammenlignbare data med allerede innsamlede data, noe som er helt vesentlig for å høste verdien av en lang tidsserie.

5 Referanser

Glommens og Laagens Brukseierforening 2014. Bygging av veg til dam Elgsjø. Visualisering av situasjonen langs vegtraseen og ved dammen før, under og etter anleggsvegen. – Glommens og Laagens Brukseierforening, Lillehammer.

Hagen, D. & Erikstad, L. 2007. Terrengtilpasning og restaurering ved opprusting av anleggsveg til Elgsjøen, Oppdal kommune. – NINA Rapport 303.

Hagen, D. & Evju, M. 2013. Using short-term monitoring data to achieve goals in a large-scale restoration. *Ecology & Society* 18(3): 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05769-180329>

Hagen, D., Kyrkjæide, M.O. & Løkken, J.O. 2017. Oppfølging av vegetasjonsetablering langs Elgsjøvegen, Oppdal kommune. – NINA Kortrapport 48.

Hagen, D., Kyrkjæide, M.O. & Løkken, J.O. 2019. Gjenetablering av vegetasjon langs Elgsjøvegen, Oppdal kommune, etter oppgradering av kraftverksdam. – NINA Rapport 1613.

Hagen, D. 2020. Planter «Grønt Kurs» i anleggsbransjen. – Blogginlegg på Plantepressa [Planter «Grønt kurs» i anleggsbransjen \(forskning.no\)](http://planter-grontkurs.no). 20.07.2020.

Hagen, D., Evju, M., Henriksen, P.S., Solli, S., Erikstad, L., Bartlett, J. 2021. From military training area to National Park over 20 years: Indicators for outcome evaluation in a large-scale restoration project in alpine Norway. *Journal for Nature Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126125>.

Mehlhoop, A.C., Evju, M. & Hagen, D. 2018. Transplanting turfs to facilitate recovery in a low-alpine environment. — What matters? – *Applied Vegetation Science* 21: 615-625. <https://doi.org/10.1111/avsc.12398>

Risberget, E. Aschehoug, E. & Hagen, D. 2023 (i trykk). Successful restoration of alpine plant communities depends on habitat type. – *Nordic Journal of Botany*.

Sollid, J.L. & Sørbel, L. 1984. Distribution and genesis of moraines in Central Norway. – *STRIA* 20: 63-67.

Sweco. 2010. Oppgradering av Dam Elgsjø. Arealbruk, landskap og miljø. Prosjektrapport.

Øien, D.I., Pedersen, B., Kozub, Ł., Goldstein, K., Wilk, M. 2018. Long-term effects of nutrient enrichment controlling plant species and functional composition in a boreal rich fen. *Journal of Vegetation Science* 29(5) 907-920. <https://doi.org/10.1111/jvs.12674>

6 Vedlegg

Vedlegg 6.1 gir en oversikt over transektlengder og lengde på hver av de tre seksjonene de er inndelt i: veg, randsone, intakt. Oversikten viser også den dominerende vegetasjonstypen transektet ligger i (**Tabell 6.1**).

Vedlegg 6.2 viser fotodokumentasjon for hvert transekt fra de tre overvåkingsårene 2016, 2018 og 2023.

6.1 Lengde av sonene i hver transekt

Tabell 6.1 Dominerende vegetasjonstype og lengde på hvert transekt, samt lengde på hver av de tre sonene transektene krysser.

Transekt	Vegetasjonstype	Totallengde transekt (cm)	Intakt	Randsone	Veg	Randsone	Intakt
1	Myr/våtmark	1700	0-250	250-650	650-1000	1000-1500	1500-1700
2	Rabbe	1700	0-200	200-380	380-750	750-1550	1550-1700
3	Vierhei	1700	0-300	300-500	500-800	800-1350	1350-1700
4	Vierhei	1700	0-200	200-500	500-750	750-1300	1300-1700
5	Myr/våtmark	1700	0-350	350-700	700-1000	1000-1550	1550-1700
6	Vierhei	1700	0-350	350-850	850-1150	1150-1500	1500-1700
7	Rabbe	1700	0-350	350-900	900-1200	1200-1500	1500-1700
8	Rabbe	1700	0-200	200-800	800-1100	1100-1600	1600-1700
9	Vierhei	1700	0-250	250-500	500-800	800-1550	1550-1700
10	Rabbe	1700	0-200	200-650	650-950	950-1400	1400-1700
11	Rabbe	1700	0-250	250-750	750-1000	1000-1400	1400-1700
12	Rabbe	1700	0-100	100-950	950-1250	1250-1550	1550-1700
13	Vierhei	1700	0-100	100-800	800-1150	1150-1600	1600-1700
14	Myr/våtmark	1700	0-200	200-900	900-1150	1150-1600	1600-1700
15	Vierhei	1700	0-200	200-900	900-1200	1200-1650	1650-1700

6.2 Fotodokumentasjon

Som beskrevet i metodekapittelet ligger transekt 1 helt i sør, mens det fra neste transekt når man går innover vegen (transekt 15) og etter det er omvendt rekkefølge, dvs. transekt 15-2 mot dammen (**Figur 2.3**). Vi velger å vise bildene av transektene i den rekkefølgen de ligger i når man går innover vegen fra Bekkelægret i sør til Elgsjødammen i nord. Hver side viser samme transekt i de ulike overvåkingsårene (2016, 2018, 2023).

Transekt 1 myr/våtmark



2016



2018



2023

Transekt 15 myr/våtmark

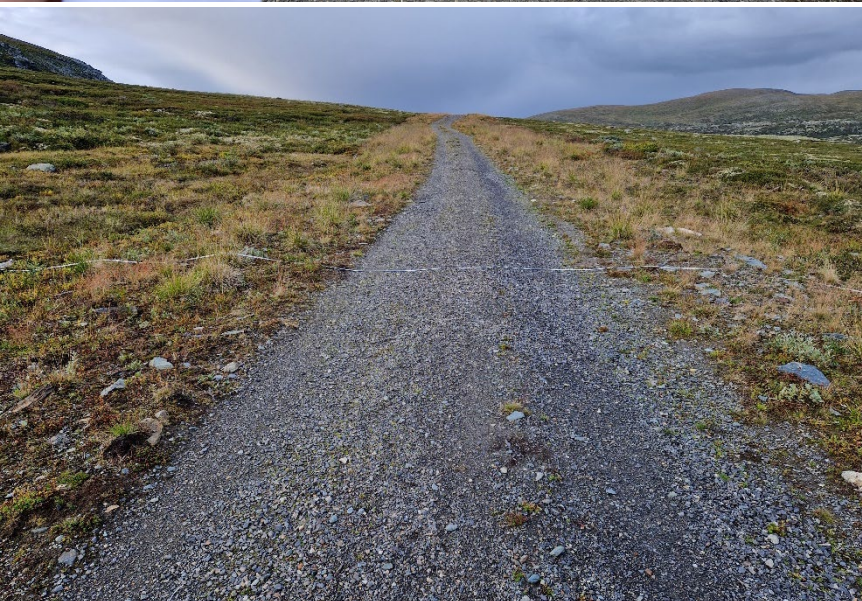
2016



2018



2023



Transekt 14 vierhei



2016



2018



2023

Transekt 13 vierhei



2016



2018



2023

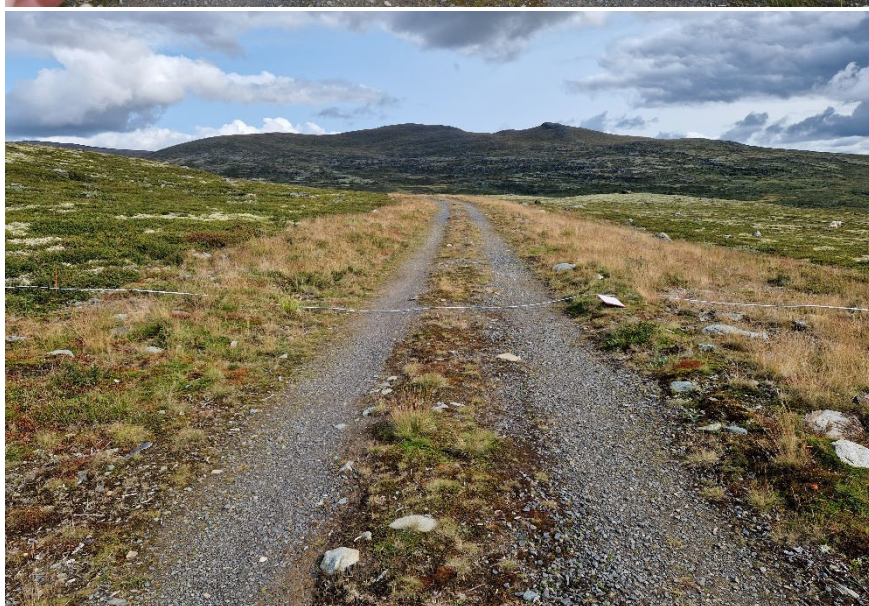
Transekt 12 rabbe



2016



2018



2023

Transekt 11 rabbe

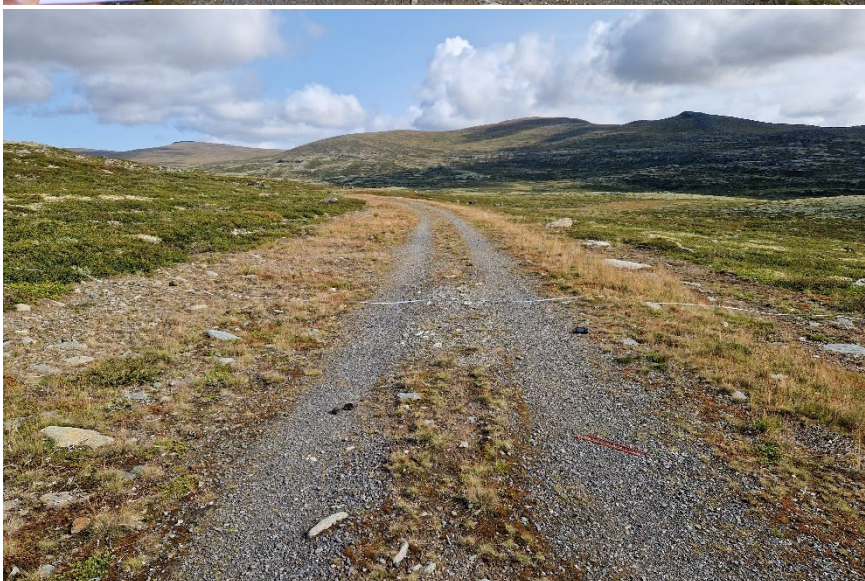
2016



2018



2023



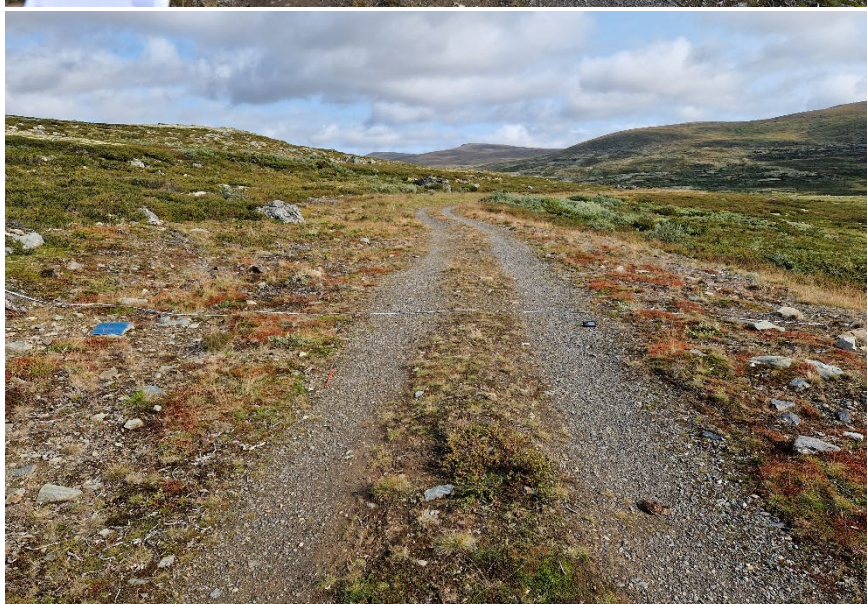
Transekt 10 rabbe



2016



2018



2023

Transekt 9 vierhei



2016



2018



2023

Transekt 8 rabbe



2016



2018



2023

Transekt 7 rabbe



2016



2018



2023

Transekt 6 vierhei



2016



2018



2023

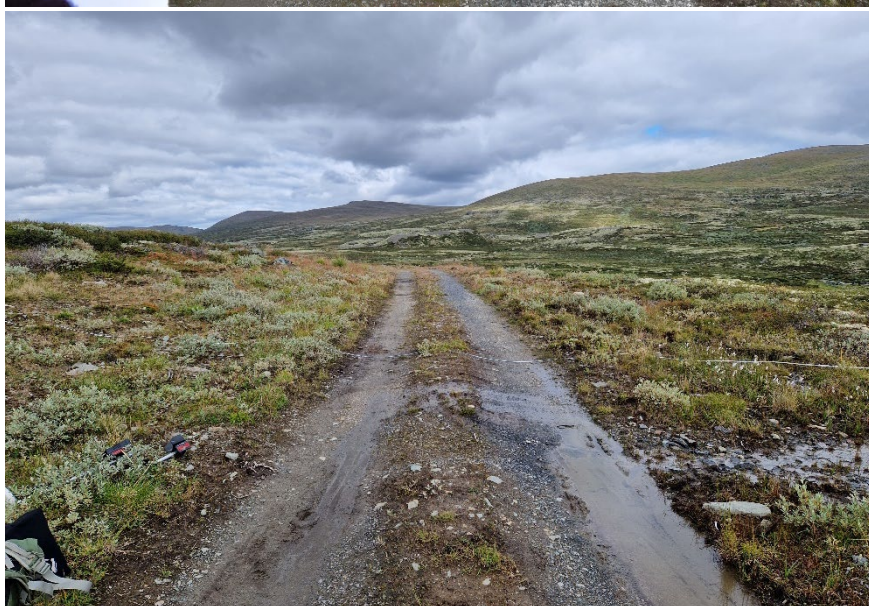
Transekt 5 myr/våtmark



2016



2018



2023

Transekt 4 vierhei



2016



2018



2023

Transekt 3 vierhei



2016



2018



2023

Transekt 2 rabbe



2016



2018



2023

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5184-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger