

2051

NINA Rapport

## Restaurering av myr

Overvåking av tiltak i 2021

Magni Olsen Kyrkjeeide, Linn Marie Foldnes Lunde, Anders Lyngstad,  
Sindre Molværsmyr



## **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.

# Restaurering av myr

Overvåking av tiltak i 2021

Magni Olsen Kyrkjeeide<sup>1</sup>

Linn Marie Foldnes Lunde<sup>1,2</sup>

Anders Lyngstad<sup>2</sup>

Sindre Molværsmyr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Norsk institutt for naturforskning

<sup>2</sup> NTNU Vitenskapsmuseet

Kyrkjeide, M.O., Lunde, L.M.F., Lyngstad, A. & Molværsmyr, S.  
2021. Restaurering av myr. Overvåking av tiltak i 2021. NINA  
Rapport 2051. Norsk institutt for naturforskning

Trondheim, november 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4834-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Dagmar Hagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Ass. forskningssjef Jørgen Rosvold (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2148|2021

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Kjell Tore Hansen

FORSIDEBILDE

Restaurert myr i Hildremsvannet naturreservat © Magni Olsen

Kyrkjeide

NØKKEWORD

- drone
- flatmyr
- høgmyr
- myrgrøfting
- naturreservat
- *Sphagnum*
- torvmose
- Trøndelag
- vegetasjonsanalyser

KEY WORDS

Drainage ditch, drone, flat fen, nature reserve, peatmoss, raised bog, *Sphagnum*, Trøndelag, vegetation analyses

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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Kyrkjeeide, M.O., Lunde, L.M.F., Lyngstad, A. & Molværsmyr, S. 2021. Restaurering av myr. Overvåking av tiltak i 2021. NINA Rapport 2051. Norsk institutt for naturforskning

Myr er et økosystem med stort biologisk mangfold som produserer viktige økosystemtjenester, som karbonlager og vannrensing. Myr i Norge har vært utsatt for sterkt press i form av grøfting og andre tekniske inngrep, på grunn av for eksempel skogreising, oppdyrking og utbygging, som fører til nedbrytning av karbonlageret. Økologisk restaurering er nødvendig for å heve grunnvannet og stanse nedbrytingen. Miljødirektoratet startet i 2015 arbeidet med å restaurere myrer som et ledd i å redusere klimagassutslipp. For å følge med på om restaureringstiltakene gir ønsket effekt, er det nødvendig å overvåke myrene. Det ble derfor utarbeidet opplegg for systematisk overvåking.

Det er to mål med dette prosjektet: 1) Å etablere overvåking på myr i Regnåsen og Hisåsen naturreservat, Innlandet, som skal restaureres høsten 2021; og 2) gjennomføre første gjentak av overvåking på to restaurerte lokaliteter. Disse to myrene ligger i Midtfjellmosen naturreservat, Viken, og Hildremsvannet naturreservat, Trøndelag.

Metodikken er utviklet for å gi data på tre nivåer: makroskala (drone-fotografering), mesoskala (vegetasjonsanalyser langs transekt) og mikroskala (artssammensetning langs artslinjer på transektene). Dronebilder ble tatt over alle utlagte transekt. Informasjon om vegetasjonen ble samlet for hver 0,5 meter langs transektene, mens arter ble registrert ved såkalt pinpoint-analyse i segmenter på 2,5 meter for hver tiende meter langs transektene.

Metodikken som anvendes ved overvåking av restaurert myr i Norge er i hovedsak praktisk og anvendbar, men mangel på uavhengige kontroll-transekter er en utfordring med tanke på å skille effekten av restaurering fra andre effekter. Det kan likevel trekkes noen konklusjoner om virkningen av tiltakene på økologisk tilstand.

Vannstanden ser ut til å ha økt på begge myrene i Hildremsvannet, samt på massivet med plåtåhøgmyr i Midtfjellmosen. For flatmyrmassivet i Midtfjellmosen ser det derimot ikke ut til å ha lyktes å få opp vannstanden. Vi ser effekter på vegetasjonen på plåtåhøgmyra på Midtfjellmosen, med økt forekomst av mykmatte-arter som kvitmyrak, men for Hildremsvannet er det for tidlig å si noe om effekten. Vi må forvente fortsatte endringer i vegetasjonen i lang tid framover. De restaurerte myrene er intakte som myrmasstyper, og det betyr at restaureringen gir en gradvis bedring av tilstanden for myrene.

Myrtypene i overvåkingsprogrammet gjenspeiler godt hvilke myrtyper som har blitt prioritert for myrrestaurering i Norge så langt, og høgmyr er best representert. I første omgang anbefaler vi å øke antallet lokaliteter innenfor de myrtypene og regionene som allerede er inkludert i overvåkingsprogrammet. Det vil øke muligheten for å kunne anvende statistiske analyser på datasettet, noe som er viktig for å kunne trekke sikre konklusjoner. I andre omgang anbefaler vi å utvide programmet til å omfatte bakkemyr og terrengdekkende myr, og å få inn flere lokaliteter i osea-niske strøk og kanskje også i høyereliggende strøk.

Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Norsk institutt for naturforskning (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Linn Marie Foldnes Lunde (Linn.m.f.lunde@gmail.com), Anders Lyngstad (anders.lyngstad@ntnu.no), NTNU Vitenskapsmuseet Institutt for naturhistorie, 7491 Trondheim, Sindre Molværsmyr (sindre.molvarsmyr@nina.no), NINA Bergen, Thormohlensgate 55, 5006 Bergen.

## Abstract

Kyrkjeeide, M.O., Lunde, L.M.F., Lyngstad, A. & Molværsmyr, S. 2021. Mire restoration. Monitoring of restoration measures in 2021. NINA Rapport 2051. Norwegian Institute for Nature Research.

Mires are peat forming habitats that deliver important ecosystem services such as carbon storage and water regulations. In Norway, mires have historically been degraded and ditched for agricultural and forestry purposes for decades. Degraded mires are carbon emitters, but ecological restoration can restore the water table and re-establish ecosystem services. In 2015, the Norwegian Environment Agency, started restoring mires in protected areas in Norway by plugging ditches. To evaluate the outcome of the restoration, a monitoring scheme was suggested and established.

In this project, the aim is to establish monitoring before restoration of a new site in Regnåsen and Hisåsen nature reserve, Innlandet county, and to re-analyse two sites that have been restored. The two sites are located in Midtfjellmosen nature reserve, Viken county, and Hildremsvannet nature reserve, Trøndelag county.

The methodology was developed to collect data at three levels: macro scale (drone photography), meso scale (vegetation analyses along transects) and micro scale (species composition along transects). All transects were photographed from air by drone. Along the transects, the dominating vegetation and structure was collected every 0.5 meters, while data on species was collected using a pinpoint method with 10 cm intervals along 2.5 m segments of the transects.

We consider the monitoring methodology practical and useful, but a lack of independent control transects makes it challenging to separate the effects of restoration from the impact of other factors. However, some conclusions regarding ecological condition can still be made.

The water table seems to have risen on both sites at Hildremsvannet, and on the plateau raised bog mire massif at Midtfjellmosen. Regarding the flat fen mire massif at Midtfjellmosen, the water table does not seem to have been successfully restored. We see vegetational effects on the plateau raised bog at Midtfjellmosen, with an increase among carpet species like *Rhynchospora alba*. For Hildremsvannet it is too early to conclude. We expect continued vegetational change for a considerable amount of time. The restored mires are intact as mire massif types, which means that the restoration will result in a gradual improvement of the ecological condition of the mires.

The mire types represented in the monitoring program reflect the mire types prioritised for restoration in Norway so far, and raised bog is best covered. We recommend increasing the number of localities for the mire types and regions already included in the program. This will increase the possibility for analysing the data statistically, which is crucial in order to reach conclusions with some certainty. Further, we also recommend inclusion of sloping fen and blanket bog localities, more oceanic sites, and perhaps also more elevated, upland sites.

Magni Olsen Kyrkjeeide (magni.kyrkjeeide@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), NINA Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Linn Marie Foldnes Lunde (Linn.m.f.lunde@gmail.com), Anders Lyngstad (anders.lyngstad@ntnu.no), NTNU Univeristy Museum, Department of natural history, 7491 Trondheim, Sindre Molværsmyr (sindre.molværsmyr@nina.no), NINA Bergen, Thormohlensgate 55, 5006 Bergen.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
1.1 Lokalteter .....	7
1.1.1 Hildremsvannet naturreservat .....	7
1.1.2 Midtfjellmosen naturreservat.....	8
1.1.3 Regnåsen og Hisåsen naturreservat.....	9
<b>2 Metode</b> .....	<b>11</b>
2.1 Etablering av overvåkingstransekter i Regnåsen og Hisåsen naturreservat, Trysil .....	11
2.2 Dronebilder .....	12
2.3 Vegetasjonsanalyser .....	12
2.4 Analyser av innsamlete vegetasjonsdata.....	15
<b>3 Resultater</b> .....	<b>16</b>
3.1 Regnåsen og Hisåsen naturreservat.....	16
3.2 Hildremsvannet naturreservat .....	20
3.3 Midtfjellmosen naturreservat .....	25
<b>4 Diskusjon</b> .....	<b>31</b>
4.1 Resultater av overvåking i de restaurerte myrene .....	31
4.1.1 Hildremsvannet naturreservat .....	31
4.1.2 Midtfjellmosen naturreservat.....	32
4.1.3 Regnåsen og Hisåsen naturreservat.....	34
4.2 Metodiske utfordringer og hvordan rapportere effekten av restaurering .....	34
4.3 Konklusjon .....	35
<b>5 Referanser</b> .....	<b>37</b>

## Forord

Vinteren 2021 lyste Miljødirektoratet ut et prosjekt for å reanalysere vegetasjonstransekt og gjenta dronemotografering av etablert overvåking av myrrestaurering på Midtfjellmosen og Hildremsvannet, samt etablering av overvåking i Regnåsen og Hisåsen naturreservat. Overvåkingen ble etablert før restaurering i Midtfjellmosen i 2015 og Hildremsvannet i 2018. Norsk institutt for naturforskning (NINA), sammen med NTNU Vitenskapsmuseet, fikk oppdraget og gjennomførte det i perioden juni til november 2021.

NINA har ledet og koordinert arbeidet, hatt ansvaret for dronearbeidet i alle områdene, gjennomført feltarbeidet og ledet arbeidet med rapporten. Sindre Molværsmyr har vært dronepilot, bearbeidet dronedata og bidratt i rapportering. Magni Olsen Kyrkjeeide har vært prosjektleder, koordinert og deltatt i feltarbeid, databearbeiding og rapportering.

NTNU Vitenskapsmuseet, institutt for naturhistorie (INH) har vært underleverandør i prosjektet. Anders Lyngstad var prosjektleder hos INH, og har deltatt på feltarbeid og rapportering. Masterstudent Linn Marie Foldnes Lunde har deltatt på feltarbeid, dataorganisering og rapportering.

Kontaktpersoner hos Miljødirektoratet har vært Kjell Tore Hansen. Takk til alle for godt samarbeid.

Trondheim, november 2021

Magni Olsen Kyrkjeeide  
prosjektleder



# 1 Innledning

Myr er en viktig naturtype med stort biologisk mangfold som produserer viktige økosystemtjenester som karbonlager og vannrensing. Myr har i Norge vært utsatt for sterkt press i form av grøfting og andre tekniske inngrep på grunn av for eksempel skogreising, oppdyrking og utbygging. De fleste myrer i lavlandet har derfor spor etter tidligere grøfting. Drenerte myrer har høye utslipp av CO<sub>2</sub>. Dette skyldes at grunnvannsspeilet i myra synker som følge av grøftinga. Dermed kommer det oksygen i torva, og karbonrikt organisk materiale som har blitt lagret over lang tid brytes ned. Økologisk restaurering er nødvendig for å heve grunnvannet og stanse nedbrytingen. Dette vil redusere CO<sub>2</sub>-utslipp, og det vil gjenskape muligheten for at myra igjen kan bli et lang-siktig karbonlager. Samtidig vil restaurering av myr bevare biologisk mangfold knyttet til myr.

Som del av nasjonal plan for restaurering av myr og våtmark startet Miljødirektoratet i 2015 arbeidet med å restaurere myrer i verneområder for å få tilbake myrenes naturlige hydrologiske og biologiske funksjon, som et ledd i å redusere klimagassutslipp (Miljødirektoratet & Landbruksdirektoratet 2016). For å følge med på om restaureringstiltakene gir ønsket effekt, er det nødvendig å overvåke myrene. Det ble derfor utarbeidet og etablert systematisk overvåking i noen myrer hvor tiltak skulle gjennomføres (Hagen et al. 2015).

Hovedmålet med dette prosjektet er å etablere overvåking og samle inn før-data på en ny lokalitet som skal restaureres høsten 2021, samt å gjenkartlegge to lokaliteter med restaurerte myrer. Det ble gjennomført før-analyser av Midtjellmosen, Viken, i 2015 (Hagen et al. 2015) og Hildremsvannet, Trøndelag, i 2018 (Kyrkjeeide et al. 2018), før begge myrene ble restaurert. Begge disse lokalitetene skal i dette prosjektet kartlegges for første gang etter tiltak er gjennomført. I tillegg skal en ny lokalitet kartlegges for første gang, dette er Regnåsen og Hisåsen, Innlandet, som skal restaureres høsten 2021.

## 1.1 Lokalteter

### 1.1.1 Hildremsvannet naturreservat

Hildremsvannet naturreservat (VV00001413) i Ørland, Trøndelag, er et stort skogreservat som ble oppretta i 2001 og utvida i 2014 (<https://lovdata.no/dokument/MV/forskrift/2014-12-12-1621>). Det foreligger forslag om ytterligere utvidelse av reservatet. I Nyvassdalen, nord i reservatet, er det mange grøfter som drenerer myrene, og NTNU Vitenskapsmuseet gjennomførte i 2016 forundersøkelser av disse myrene med tanke på mulig restaurering (Lyngstad et al. 2017). Forundersøkelsene var initiert av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Den vanligste myrtypen i Nyvassdalen er jordvassmyr med fattig og intermedier vegetasjon, men det finnes også noe nedbørmyr. Myrmasstypene som er representert er bakkemyr, flatmyr, strengmyr og planmyr.

To av myrene (myr 6 og 7 hos Lyngstad et al. (2017)) ble restaurert høsten 2017, og ytterligere noen myrer (bl.a. myr 8, 9 og 10 hos Lyngstad et al. (2017)) ble restaurert i 2019. Overvåkingen av restaurert myr er etablert på myr 8 og 9. Myr 8 er klassifisert som flatmyr, men kan også tolkes som ei slak bakkemyr. Det er nokså djup torv her, og torva virker i utgangspunktet lite omdanna. Myr 9 (**Figur 1.1**) er også ei flatmyr, men den er klart påvirket av flomvann i perioder, og kan derfor klassifiseres som underkategorien flommyr. Flomvannet (limnogen vann) kommer fra bekken som krysser myra, samt fra Langtjønnen. På dette stedet er det diffuse skiller mellom elvestrekninger og vann i vassdraget i dalen, men det er mest dekkende å karakterisere myr 9 som avgrenset og påvirket av ei elv. Flommyrer får tilført sedimenter som sand, grus og silt, og torva får derfor høyere innhold av uorganisk materiale enn andre undertyper av flatmyr.



**Figur 1.1.** Myr 9 i Nyvassdalen i Hildremsvannet naturreservat. Bildet viser situasjonen før restaurering, og vi ser omfattende grøfting og vegetasjon preges av drenering, med mye lyngplanter og oppslag av trær. Vassdraget i dalen med elva og Langtjønna vises i bakgrunnen. Foto: Anders Lyngstad 18.6.2018.

### 1.1.2 Midtfjellmosen naturreservat

Midtfjellmosen naturreservat (VV00000965, **Figur 1.2**) i Aurskog-Høland kommune (Viken) omfatter storparten av et stort og meget komplisert myrkompleks der det er skilt ut ca. 90 myrmassiv, samt om lag 50 fastmarksholmer. Ombrotrof vegetasjon (1,7 km<sup>2</sup>) er arealmessig viktigere enn minerotrof vegetasjon (1,4 km<sup>2</sup>) (Lyngstad & Vold 2015). Forekomstene av eksentrisk høgmyr (tre myrmassiv) og platåhøgmyr (fire myrmassiv) er av størst verdi. Lokaliteten ble først oppsøkt og kartlagt av Moen (1970) i samband med landsplan for myrreservater. Den ble senere kartlagt på flybilder i 2013-14 som en del av høgmyrkartleggingen som gjøres av NTNU Vitenskapsmuseet (Lyngstad & Vold 2015). Det ble da kartlagt et større område enn det som omtales av Moen (1970). Vi inkluderer et utvalg av informasjon fra kartleggingene i 1970 og 2013-14.

Midtfjellmosen ligger i et myrrikt område der ombrotrofe myrer og flatmyr dominerer, og Midtfjellmosen er den største nedbørmyra i området (Moen 1970). Lokaliteten ligger ca. 8 km nordøst for Bjørkelangen, og både berggrunn og løsmasser er fattige. Moen (1970) skriver: «Midtfjellmosen er svakt hvelva med tydelig helling mot Ø og V, men svak, eller ingen helling mot N og S. I kantene finnes typiske soner med ombrotrof kantvegetasjon, men myrflata dekker det meste. Sentralt er det tuevegetasjon og løsbunn som dominerer, slik at strukturene blir markerte. (...) Løsbunn dekker ganske store deler (10-20 %), noe som indikerer forskjeller mot de lågereliggende myrene (bl.a. Fagermosen). Oksyderte flater er vanlig.»

Moen (1970) skriver at området stort sett var ugrøfta i 1967, men at «de siste årene har det foregått en veldig grøftingsaktivitet» (dvs. på slutten av 1960-tallet). Vest for Midtfjellmosen naturreservat er det betydelig grøfting av myrene, og ved kartlegginga i 2013-14 ble det notert at

myrene i området ved Larstjenn og Anderstjenn er gjennomgrøfta og ødelagt. Sjølve Midtfjellmosen er intakt, mens platåhøgmyra ved Langtjenn har flere grøfter. Det er dette området som nå er restaurert, og det ble nok også grøfta på slutten av 1960-tallet, sliksom resten av myra.

Lyngstad (2014) omtaler Midtfjellmosen som en lokalitet som er aktuell for restaurering, og restaurering ble gjennomført i 2015. Det ble i tillegg etablert overvåking av hydrologien på det restaurerte myrpartiet.



**Figur 1.2.** Midtfjellmosen naturreservat med Vintertjenn og selve Midtfjellmåsan bak. I forgrunnen vises flatmyr (gjenvokningsmyr) sør for Vintertjenn. Nord og øst for Vintertjenn ser vi det store, intakte platåhøgmyrmassivet med kant og kantskog som går opp til den heva myrflata. Foto: Anders Lyngstad 19.7.2021.

### 1.1.3 Regnåsen og Hisåsen naturreservat

Regnåsen og Hisåsen naturreservat ligger i Trysil kommune, Innlandet. Reservatet ble oppretta i 2017 for å bevare et stort område med variasjon i barskog- og myrtyper. Reservatet har særlig betydning for artsmangfold knyttet til gammel furuskog. Flere av myrene i reservatet er grøftet (**Figur 1.3**) og disse grøftene er synlige på flybilder fra 1975.

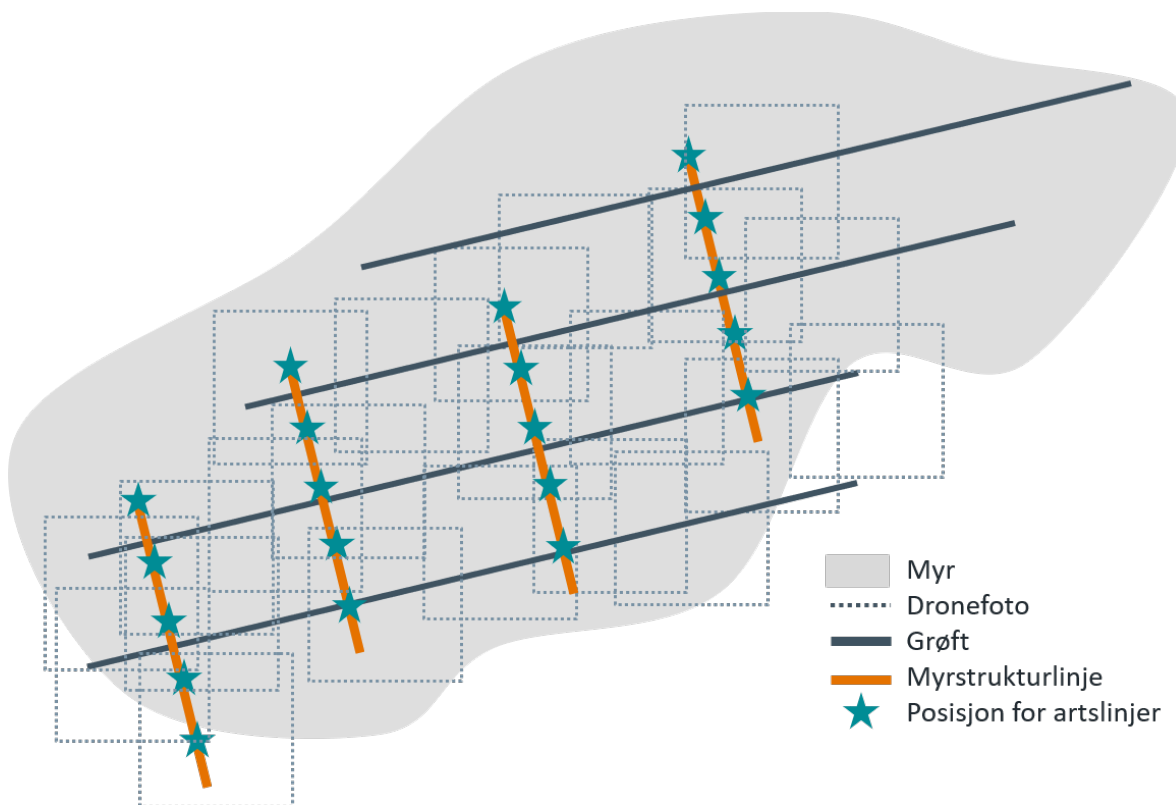
To av tre grøftede myrer i området ble restaurert i 2021. Det er etablert overvåking av klimagasser på to myrer i området og effekten av restaurering på klimagassutslipp skal sammenlignes mellom restaurert og urestaurert myr. Dansk miljørådgivning AS har etablert klimagassmålinger i den sørligste myra i området. Denne myra heller fra sør mot nord, hvor måleapparatene er plassert i nord. I sør er det fine gjøler og markerte strenger. Sannsynligvis er dette strengmyr, men det kan også være strengblandingsmyr. Dette massivet er intakt i sør, men påvirkes tydelig av grøftene mot nord. Der det smalner er det fortsatt strengmyr ganske langt nedover myra (mot nord), og her er strukturene ikke så synlige nå som før grøftinga. Vegetasjonen er fattig.



**Figur 1.3.** Myra i Regnåsen og Hisåsen naturreservat før den ble restaurert i 2021. Det er oppslag av busker og trær langs grøftene. Bildet er tatt fra en intakt del av myra. Foto: Magni Olsen Kyrkjeide 17.06.2021

## 2 Metode

I dette prosjektet er det benyttet overvåking på tre ulike skalanivå: makroskala-, mesoskala- og mikroskalanivå (jf. Hagen et al. 2015). Her presenteres bruk av metode for fotografering av områdene med drone (makroskala), metode for innsamling av data om myrstrukturer og vegetasjon (transekt - mesoskala), samt artsfordelinger (artsfrekvenslinjer - mikroskala) ved hjelp av vegetasjonsanalyser langs transekt (**Figur 2.1**).



**Figur 2.1.** Prinsippskisse som viser hvordan et transekt legges i overvåkingsområdet på tvers av grøfta. Artsfrekvens registreres langs artslinjer som legges langs transektet hver tiende meter. Hvis mulig, legges et referansetransekt på intakt del av myra (ikke vist i figuren). Området fotograferes fra lufta med bruk av drone slik at alle transektene fanges opp.

### 2.1 Etablering av overvåkingstransekt i Regnåsen og Hisåsen naturreservat, Trysil

I Regnåsen og Hisåsen naturreservat ble to myrer restaurert høsten 2021. Vi valgte å etablere samtlige overvåkingstransekt på den samme myra som for overvåking av klimagasser. Myra var systematisk grøftet og vi definerte at midtpunktet på transektene (på meter 25) skulle ligge i midten av ei grøft, og målte deretter 25 m ut fra midtpunktet i begge retninger. Hvert transekt ligger om lag vinkelrett på grøftene, og krysser flere grøfter (**se figur 3.1**). Foto ble tatt fra nullpunktet til hvert transekt mot transektets endepunkt.

## 2.2 Dronebilder

Fotografering av områdene fra luften ble utført for alle områder med en DJI Mavic 2 Pro. Flygingene over området ble planlagt og programmert i Litchi Mission Hub (<https://flylitchi.com/hub>) i kombinasjon med Mission Planner Leaflet (<https://uavmissionplanner.netlify.app>). Flygingene ble foretatt i 20 meters høyde over bakken (med unntak av Regnåsen og Hisåsen 4 som ble fløyet på 10 meter) med en hastighet på mellom 1.5 og 3 meter per sekund. Bildene ble tatt med 70-85% overlapp framover og 60-80% overlapp sideveis, og ble fløyet i et ortogonalt rutenett (to passeringer over hvert punkt i forskjellig retning). I tillegg ble det gjort en overflygning av alle myrene på 120 meter over bakken for å sikre at bildene enklere kan slås sammen senere. Innen området ble det plassert og målt nøyaktig posisjon på referansepunkter markert med svarte og hvite plansjer (Ground control points/GCP). Posisjonene på disse referansepunktene ble innhentet med en differensiell-GPS med 0,5-2 cm nøyaktighet. Bildene fra flygingene ble prosessert sammen med referansepunktene i OpenDroneMap (<https://www.opendronemap.org>) for å lage ortofoto og høydemodell (både punktsky og digital overflatemodell-DSM).

I forkant av feltarbeidet innhentet vi tillatelser for flyvning med drone fra Statsforvalteren i Trøndelag, Innlandet og Viken.

## 2.3 Vegetasjonsanalyser

Vegetasjonsanalyser utføres for å samle data om vegetasjon og arter. Dette gjøres på to nivåer langs utlagte transekt (**Figur 2.1**). Det ene nivået (meso-nivå) fanger opp gradienten fra tørr til fuktig vegetasjon på myra, samt dekning og fordeling av vegetasjon i funksjonelle artsgrupper (**Tabell 2.1**). Det andre nivået fanger opp frekvensen av de dominerende artene (**Tabell 2.2**). Metoden baserer seg på metodikk som benyttes i det nasjonale programmet for overvåking av palsmyrer (se for eksempel Hofgaard 2004, Hofgaard & Myklebost 2014), men ble videreutviklet i 2015 til å overvåke effekten av tiltak ved restaurering av myr (Hagen et al. 2015). Det ble i 2018 gjort enkelte justeringer i metodikken i forhold til 2015, blant annet i definisjonen av tre- og busksjikt.

I hvert overvåkingsområde har transekt blitt lagt ut på tvers av grøfter, for Midtjøllmosen og Hildremsvannet ble dette gjort i henholdsvis 2015 (Hagen et al. 2015) og 2018 (Kyrkjøeide et al. 2018). Midtjøllmosen ble restaurert i 2018, mens Hildremsvannet ble restaurert i 2019. I Regnåsen og Hisåsen ble transektene etablert og kartlagt for første gang i juni 2021 (se kapittel 2.1), før restaurering ble gjennomført høsten 2021.

Lengden på transektene og antall transekt varierer noe mellom og innen områdene avhengig av myrenes størrelse, arrondering og antall grøfter. Fra 2018 ble lengden standardisert til 50 meter. Transektene ligger mer eller mindre parallelt med hverandre, og midtpunktet på transektet er lagt i grøft der det var mulig (**Figur 2.1**). For alle transekt er endepunktene og punkt for hver tiende meter registrert med 2-3 cm nøyaktighet med bruk av differensiell GPS. I tillegg er alle punkter merket med 30 cm lange aluminiumsrør og endene av hvert transekt er merket med 1,5 m høye plastpinner.

Langs transektene ble vegetasjonsdata registrert i seks kategorier: Markslag, treslag, busksjikt, feltsjikt, bunnsjikt og annet, med ulike parametere for hver kategori. Kategorien «annet» dekker ansamlinger av vann og bar jord (**Tabell 2.1**). For alle kategorier, utenom treslag og busksjikt, ble den dominerende parameteren innen hver 0,5 m langs notert.

**Tabell 2.1.** For hvert transekt ble det registrert informasjon om struktur (tørr til fuktig vegetasjon), tre- og busksjikt og dominerende arter i felt- og bunnsjikt, i tillegg til annen informasjon (parametrene angitt i tabellen er kun veiledende).

Type	Kode	Forklaring
<b>Markslag</b>		
	T	tue
	H	hølje
	Fm	fastmatte
	Mm	mykmatte
	Lm	løsmatte
	Mk	myrkant
	Sm	skogsmark
	Gr	grøft
	Gk	grøftekant
<b>Tresjikt</b>		
		<i>Trær &gt;2 meter</i>
	art/1;2;3	forekomst/dekning langs målebandet av art; 1 = 1-10%; 2 = 10-50%; 3 = 50-100%
	død	forekomst av døde trær
<b>Busksjikt</b>		
		<i>Busker &gt;30 centimeter, trær &lt;2 meter</i>
	art/1;2;3	busker (totalt dvergbjørk, vier, pors, osv.) 1 = 1-10%; 2 = 10-50%; 3 = 50-100%
<b>Feltsjikt</b>		
	cx	kollektivt for starr ( <i>Carex</i> spp.)
	halv-gras	kollektivt for starrfamilien utenom starrslekta og ull (kvitmyrak, bjørneskjegg, etc.)
	ull	kollektivt for myrullarter ( <i>Eriophorum</i> spp.)
	gras	kollektivt for andre grasvekster
	lynge	kollektivt for eviggrønne lyngarter (røsslyng, krekling, tyttebær, etc.)
	lyngd	kollektivt for bladfellende lyngarter (blåbær, blokkebær, etc.)
	urt	kollektivt for urter
<b>Bunnsjikt</b>		
	lav	kollektivt for lav
	mo	mose - alt utenom torvmose
	sph	kollektivt for torvmose ( <i>Sphagnum</i> spp.)
	strø	alt dødt organisk materiale
<b>Annet</b>		
		fritekst

For å fange opp endringer i artsfrekvens i forhold til avstand fra restaureringstiltak, ble det gjennomført detaljert artsregistrering langs artslinjer (**Tabell 2.2**). Hver artslinje er 250 centimeter, og det er lagt ut én artslinje hver hele tiende meter langs transektene (startpunkt 0, 10, 20 m etc.). Dermed vil antall artslinjer variere med transektets lengde. Registreringene utføres som punkt-frekvensanalyser (Goodall 1952; totalt 25 punkter per artslinje, **Figur 2.2**) i tre-/busksjikt, feltsjikt og bunnsjikt. Langs artslinjene, sett ovenfra, registreres alle arter/artsgrupper (se **Tabell 2.2**) for hver tiende centimeter med en pinne som føres loddrett ned på bakken langs transektene. Kun arter som treffes av pinnen registreres, og flere arter kan få treff innen samme sjikt. Nomenklatur følger Artsdatabankens navnerregister (Artsdatabanken 2015).



**Figur 2.2.** En såkalt pinpoint-analyse gjøres ved at en pinne stikkes ned i bakken på et gitt punkt og alle arter som treffer pinnen registreres. I dette prosjektet ble det registrert arter i tre-/busksjikt, feltsjikt og bunnsjikt. Foto: Magni Olsen Kyrkjeeide



**Tabell 2.2.** Langs artslinjene ble alle karplanter i tre-/busksjikt og feltsjikt registrert til art, mens i bunnsjiktet ble alle torvmoser bestemt til art i tillegg til noen lett gjenkjennelige arter, mens andre moser, laver og sopper kun ble registrert til slekt eller gruppe.

Type	Kode	Forklaring
<b>Karplanter</b>		
	Xxx_xxx	registreres til art, tranebær til slekt
<b>Moser</b>		
	Sph_xxx	torvmoser registreres til art
	Rac_lan	heigråmose registreres til art
	Hyl_spl	etasjemose registreres til art
	Ple_sch	furumose registreres til art
	Pol_str	filtbjørnemose registreres til art
	<i>Dicranum</i>	sigdmoser registreres til slekt
	Bladmose	øvrige bladmoser
	Pti_cil	bakkefrynse tatt til art
	Levermose	øvrige levermoser
<b>Lav</b>		
	<i>Cladonia</i>	lys og grå reinlav, kvitkrull, etc.
	Lav	øvrige lavararter
<b>Sopp</b>		
	sopp	sopper registreres til gruppe

## 2.4 Analyser av innsamlete vegetasjonsdata

Innsamlete data sammenstilles og sammenlignes med data fra 2015 (Hagen et al. 2015) for Midtfjellmosen og 2018 for Hildremsvannet (Kyrkjeeide et al. 2018). Sammenligningen kan gi indikasjoner på effekten av tiltak i en tidlig fase. For Regnåsen og Hisåsen blir data sammenstilt som status etter første registrering.

Artsfrekvens per transekt regnes ut ved å dele totalt antall treff for hver art på totalt antall punkter langs alle artslinjer innen hvert transekt (artstreff/totalt antall punkter). Verdien oppgis i prosent. Dette vil gi en oversikt over hvilke arter som finnes langs linjene i overvåkingsområdene, samt hvor vanlige de er. Siden flere arter kan treffe pinnen samtidig kan prosenten overstige 100, samtidig kan den være mindre enn 100 der det mangler arter i felt- eller busksjikt.

### 3 Resultater

Alle transekt og artslinjer som ble etablert i Midtjellmosen i 2015 og Hildremsvannet i 2018 ble reanalyisert i 2021. Det ble etablert fem transekt med artslinjer for hver tiende meter i Regnåsen og Hisåsen naturreservat.

Under følger en sammenstilling av resultatene fra vegetasjonsanalysene fra Regnåsen og Hisåsen fra 2021, Hildremsvannet for 2018 og 2021 og Midtjellmosen for 2015 og 2021. De tre områdene presenteres i hvert sitt delkapittel med resultater fra transekt og artslinjer. Dronedata er samlet inn for alle områder. Bilder fra de overvåkede myrene presenteres under, men det er ikke gjort en sammenligning av bilder tatt før og etter restaurering.

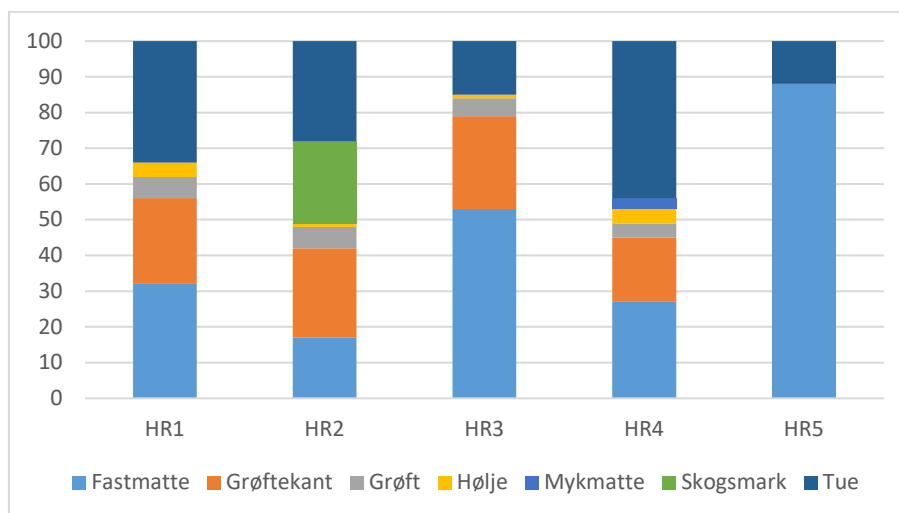
#### 3.1 Regnåsen og Hisåsen naturreservat

Feltarbeid i Regnåsen og Hisåsen ble utført 15.-18. juni 2021. Det ble etablert fem transekter på det sørligste myrkomplekset som har blitt restaurert. Tre av transektene ble lagt nord på myra hvor det var flest grøfter (**Figur 3.1**), mens ett ble etablert sør på myra som utgjør det andre ytterpunktet for arealet som ble restaurert. Ett transekt ble plassert på antatt uberørt myrareal og representerer et referansetransekt. Alle transektene var 50 meter lange og artslinjer ble etablert fra 0, 10, 20, 30 og 40 meter, i alt fem per linje og 25 for området. Dronebildene viser tydelige grøfter på tvers av hele myra (**Figur 3.1**).



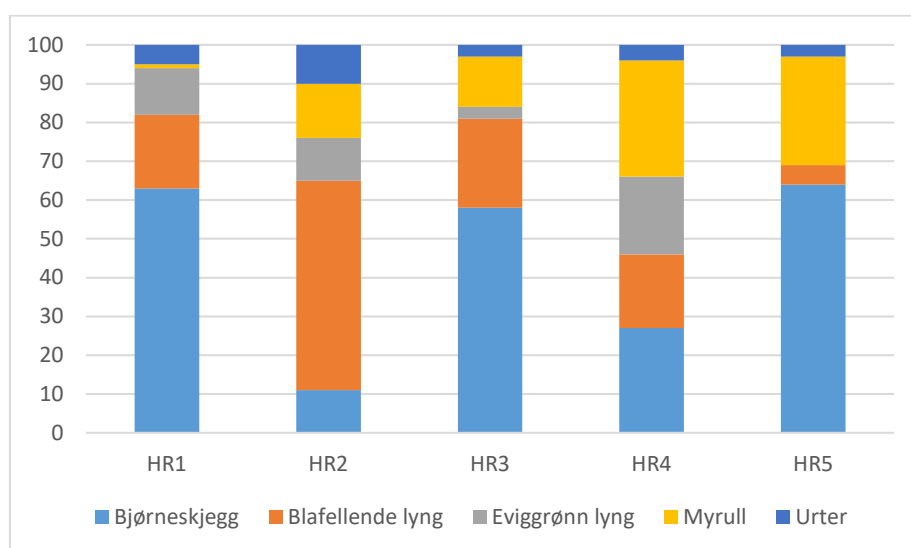
**Figur 3.1.** Dronefoto av transektene på Regnåsen og Hisåsen 17.6.2021, før myra ble restaurert høsten 2021. Bakgrunnskart © OpenStreetMap contributors.

Markslag ble registrert langs alle transekter og viser tydelig forskjell mellom de fire transektene som krysser grøfter, HR1-4, og referansetransektet, HR5, (**Figur 3.2**). Transektene i påvirket areal har en betydelig andel grøftekant og skogsmark. Disse to typene var vanskelige å skille fra hverandre, fordi artssammensetningen langs grøftekanten ligner skogsvegetasjon. Det var partier med fastmatte og tuestruktur mellom grøftene. Referansetransektet skilte seg fra de berørte transektene med svært homogen struktur som i all hovedsak besto av fastmatte.

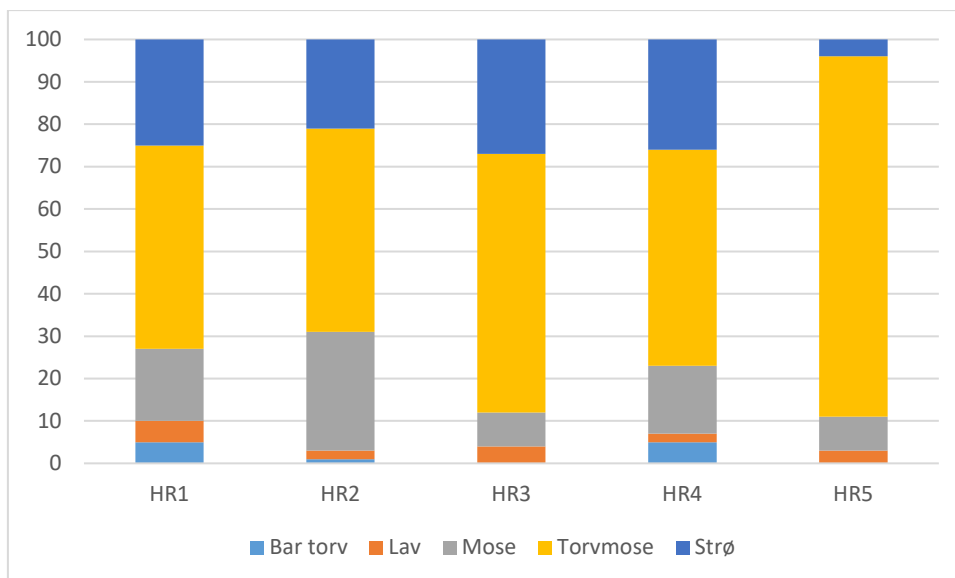


**Figur 3.2.** Fordeling av markslag langs de fem transektene i Regnåsen og Hisåsen naturreservat viser at transektene som krysser grøfter, HR1-HR4, har en betydelig andel av markslaget grøftekant og skogsmark. Referansetransektet HR5 skiller seg klart fra de andre.

I feltsjiktet er det forskjeller mellom transektene i hvilke artsgrupper som var dominerende (**Figur 3.3**). Transekt HR2 skiller seg ut med dominans av bladfellende lyng. Dette transektet hadde også skogsmark som dominerende markslag (**Figur 3.2**). Referansetransektet er dominert av bjørneskjegg og myrull. I bunnsjiktet langs transektene dominerer torvmose som gruppe og det er lite forskjell mellom transektene som krysser grøfter (HR1-4), mens det er mer torvmoser langs referansetransektet HR5 (**Figur 3.4**).

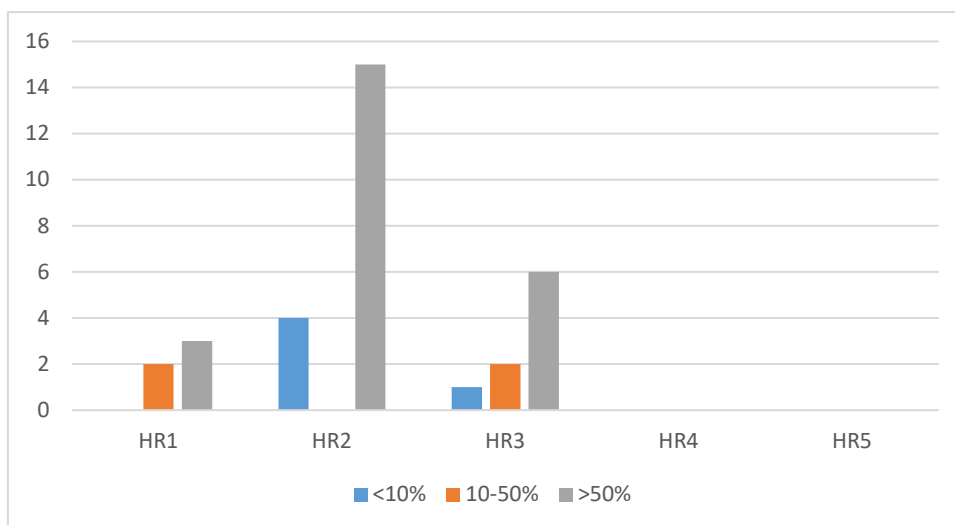


**Figur 3.3.** Feltsjiktet har noe ulik sammensetning av artsgrupper mellom transektene. HR2 skiller seg fra de andre transektene, men HR5 som er referanse ikke skiller seg nevneverdig fra de påvirkede transektene.

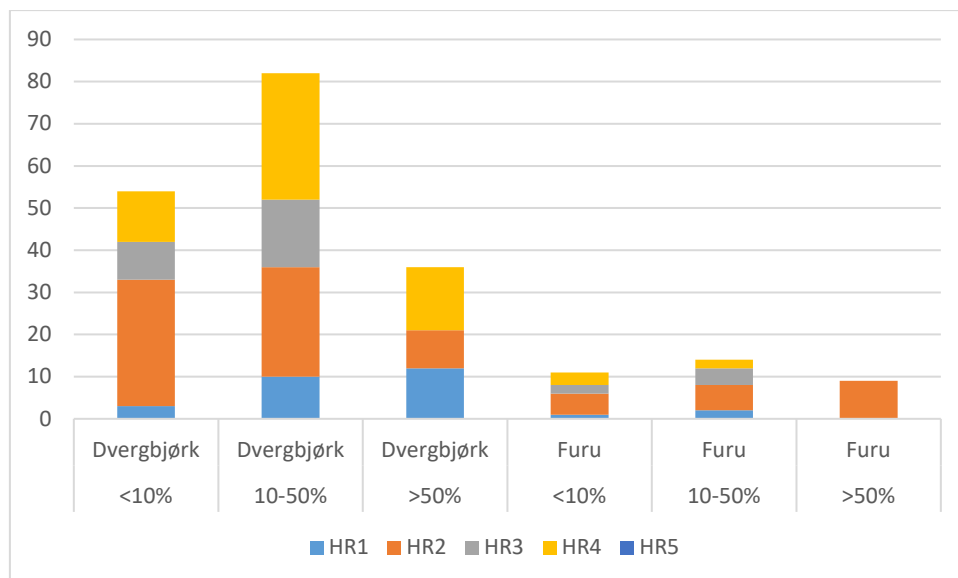


**Figur 3.4.** Bunnssjiktet domineres av torvmoser for alle transekter, men de påvirkede transektene HR1-4 har mer andre moser og strø, enn referansetransektet (HR5).

Det ble registrert noen få punkter med trær (furu) langs tre av transektene HR1-3, med flest langs HR2 hvor det ble registrert trær i 19 av 100 punkter (**Figur 3.5**). Det ble registrert busker langs HR1-4, men ikke langs referansen HR5 (**Figur 3.6**).



**Figur 3.5.** Det ble registrert trær langs tre av transektene i Regnåsen og Hisåsen naturreservat. De fleste registreringene hadde en dekning på >50%. Det ble bare funnet furu i tresjiktet.



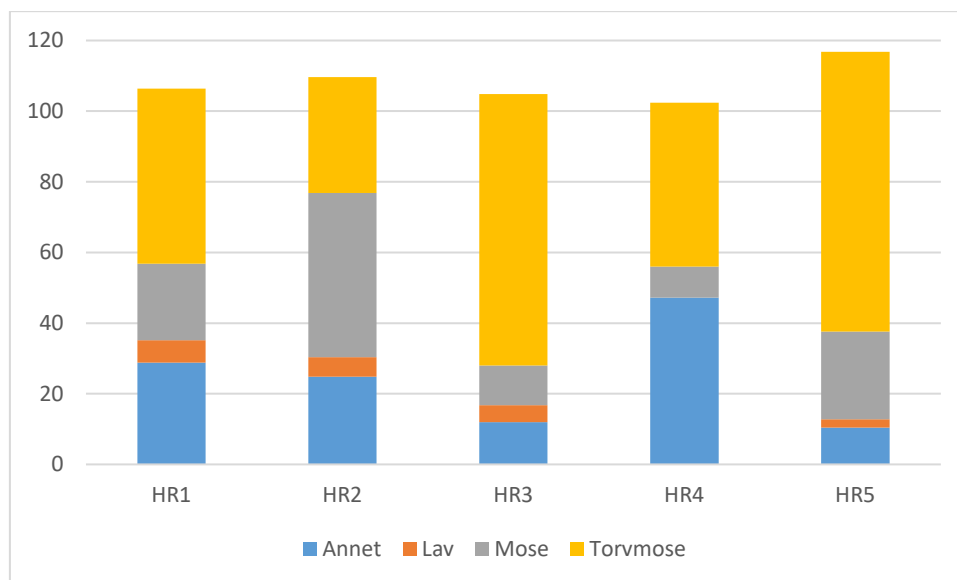
**Figur 3.6.** Det ble registrert furu og dvergbjørk i busksjiktet langs transektene i Regnåsen og Hisåsen naturreservat, med unntak av referansetransektet.

I feltsjiktet ble det registrert 14 arter langs artslinjene (**Tabell 3.1**). De dominerende artene var torvull, bjørneskjegg, blokkebær og krekling. Det er mer torvull og bjørneskjegg langs HR5, som er referansetransektet, mens langs transektene som krysser grøfter er det flere registreringer av lyngarter.

**Tabell 3.1.** Oversikten viser artene som ble registrert langs artslinjene i Regnåsen og Hisåsen naturreservat i 2021, før restaurering ble gjennomført.

Linjer			HR 1	HR 2	HR 3	HR 4	HR 5
Antall punkter			125	125	125	125	125
Artsgruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn					
Ull	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull	0	0	0	20	0
Ull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull	20	41	28	14	45
Halvgras	<i>Trichophorum cespitosum</i>	Bjørneskjegg	45	9	48	37	61
Urt	<i>Melampyrum</i> sp.	Marimjelle	0	2	0	0	0
Urt	<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte	1	5	3	5	0
Bladfellende lyng	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	14	1	0	0	1
Bladfellende lyng	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	12	57	19	19	4
Eviggrønn lyng	<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	2	7	5	6	3
Eviggrønn lyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	0	0	0	3	0
Eviggrønn lyng	<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	17	19	1	5	0
Eviggrønn lyng	<i>Oxycoccus</i> sp.	Tranebær	9	15	7	8	20
Eviggrønn lyng	<i>Vaccinium vitis-idea</i>	Tyttebær	3	0	0	0	0
Busk	<i>Betula nana</i>	Dvergbjørk	2	4	6	3	0
Tre	<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	1	0	0	0	1

I bunnsjiktet er det noe variasjon mellom transektene, med høy torvmosefrekvens langs transekt HR3 og referansen HR5 (**Figur 3.7**). Det er i hovedsak stivtorvmose *Sphagnum compactum* dominerer som blant torvmosene, bortsett fra langs linje HR2 hvor det er furutorvmose *S. capillifolium* som dominerer. Det er også høy frekvens av abelstorvmose *S. divinum* langs transekt HR2, mens dvergtorvmose *S. tenellum* og bjørnetorvmose *S. lindbergii* er vanligst langs referansetransekt HR5. Langs HR2 er det mest andre moser i bunnsjiktet og det er furumose *Pleurozium schreberi* og en ubestemt art i bjørnemoseslekta *Polytrichum* som dominerer. Dette er arter som er vanlig i skog eller på tørre tuer. Det er også en del strø i bunnsjiktet (Annet, **Figur 3.7**).



**Figur 3.7.** Antall registreringer langs artslinjene på hvert transekt fordelt på artsgrupper og annet (strø).

## 3.2 Hildremsvannet naturreservat

Feltarbeidet i Hildremsvannet naturreservat ble gjennomført i to omganger, med droneyfving og datainnsamling fra åtte artslinjer den 23. august og resterende vegetasjonsanalyser 7.-8. september. I september var det usedvanlig mye nedbør i dagene før feltarbeidet, noe som førte til at myra med transekt H1 og H2 delvis lå under vann. Siden de fleste artslinjene allerede var analysert i august, var det kun to artslinjer som delvis måtte identifiseres under vann. Det var få arter langs linjene, dermed har vannstanden i liten grad vært kilde til feilbestemmelser. Langs transektene ble det notert tilstedeværelse av vann der det var vann, men også markslagsstruktur ved antatt normal vannstand.

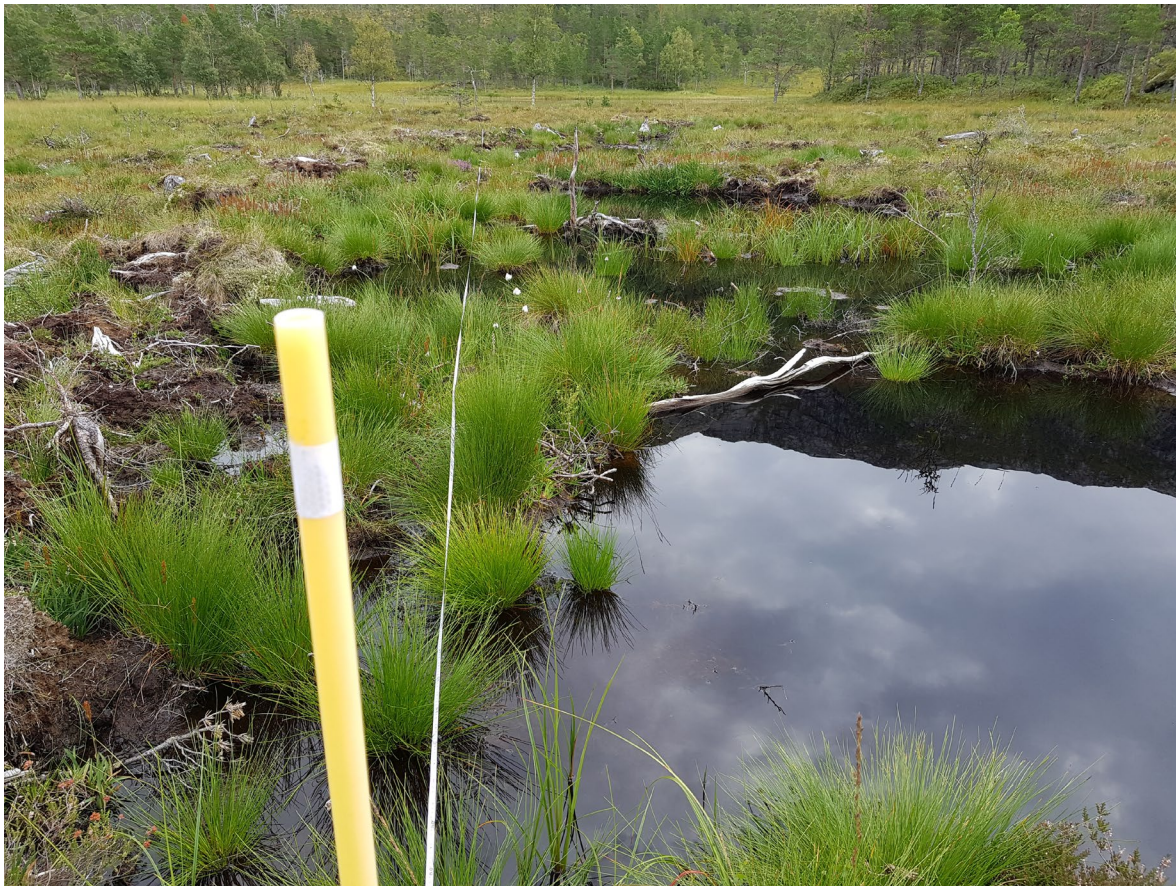
Grøftene på de restaurerte myrene der det nå er etablert overvåking var lagt ut med kort avstand, og de går på skrå eller på tvers av myrflatene (**Figur 3.8**). De har nok senket vannstanden effektivt. Tiltakene som er gjennomført er derfor svært omfattende, med uttak av torvmasser til pluggen en rekke steder. Uttaksstedene framstår nå som små dammer på myra (**Figur 3.9 og 3.10**).



**Figur 3.8.** Dronefoto fra 2018, før restaurering i Hildremsvannet, viser tett plassering av grøfter over hele arealet. Transekt H1 og H2 er vist med en rød linje. Bakgrunnskart © OpenStreetMap contributors.



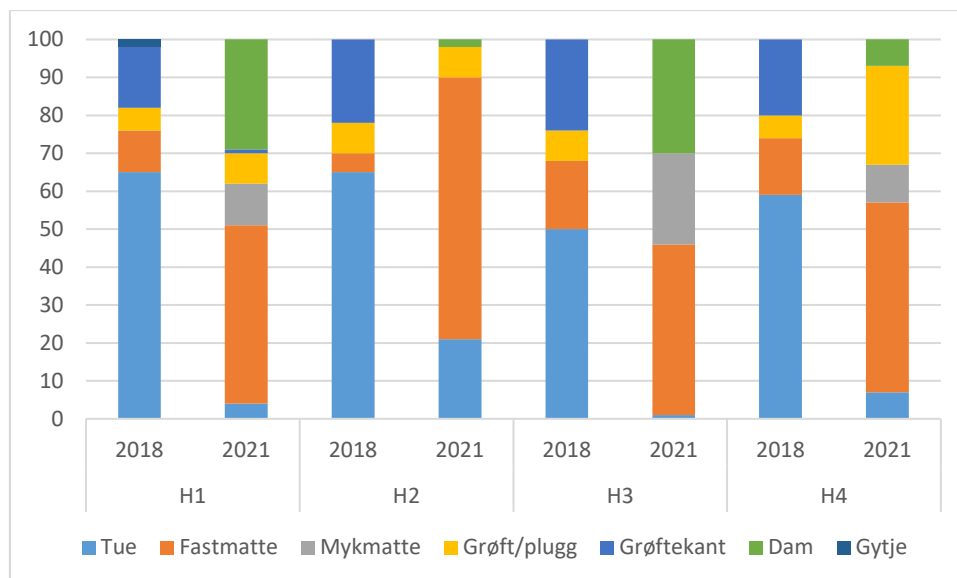
**Figur 3.9.** Dronefoto fra 2021, etter restaureringa i Nyvassdalen, Hildremsvannet naturreservat. Vi ser betydelig våtere myrer, med mange små åpne vannspeil. Bildene fra 2021 er ikke korrigeret med GCP, og bildet som dekker H1 og H2 er opp mot 10 meter feil plassert. Bakgrunnskart © OpenStreetMap contributors.



**Figur 3.10.** Det står igjen små dammer etter uttak av torvmasser til plugger i Hildremsvannet. Pinnen og målebåndet på bildet viser transekt H2, som krysser ulike strukturer i den restaurerte myra. Vannspeilet er tydelig hevet. Bildet er tatt før ekstrem nedbør i månedsskifte august/september og viser antakelig normaltstanden på myra. Foto: Magni Olsen Kyrkjeeide 23.08.2021

I 2018 var det tørre markslagsstrukturer og vegetasjon som dominerte myrene i Hildremsvannet (**Figurene 3.11, 3.12 og 3.13**). Det var tue som var det dominerende markslaget, etterfulgt av grøftekanter (**Figur 3.11**). I 2021 er det imidlertid fastmatte som er det dominerende markslaget, men dammer og mykmatte forekommer vanlig. De tidligere grøftene er lite synlige, og de er helt fylt igjen der det er etablert plugger.

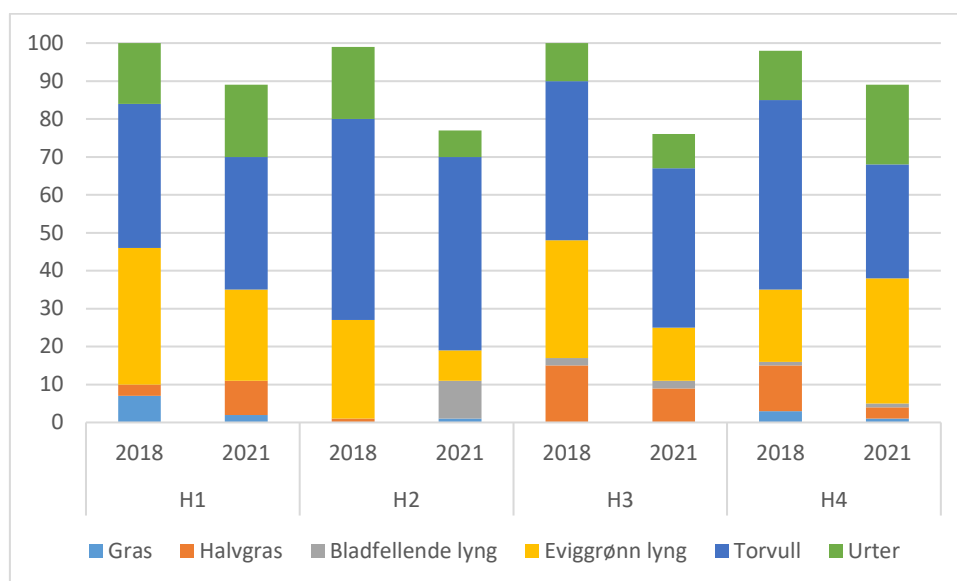




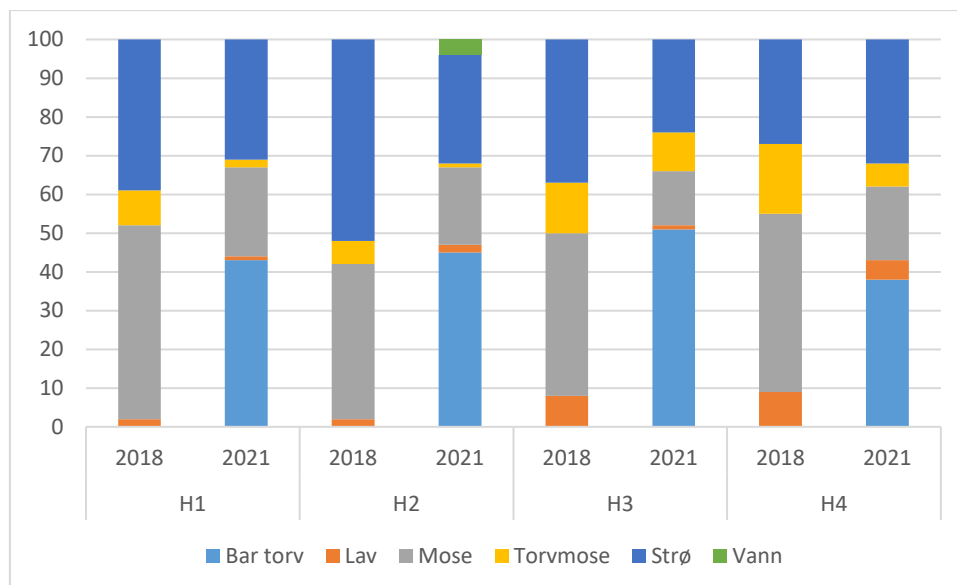
**Figur 3.11.** Fordelingen av markslagsstruktur langs transektene i Hildremsvannet naturreservat før restaurering (2018) og etter restaurering (2021).

I 2018 var det furu i tresjiktet på myrene (Kyrkjeeide et al. 2018), mens det i 2021 ikke ble registrert noen trær. Det ble registrert forekomst av busker, hovedsakelig dvergbjørk, i om lag halvparten av punktene langs transektene i 2018. I 2021 ble det bare registrert arter i busksjiktet ti ganger langs alle transekt totalt, noe som tilsvarer 2,5 %.

Fordelingen mellom artsgrupper i feltsjiktet er relativt lik mellom 2018 og 2021, dvs. før og etter restaurering (**Figur 3.12**). Hovedforskjellen er at dekningsgraden i feltsjiktet er lavere i 2021 enn i 2018. I bunnsjiktet er endringen tydeligere fra før restaurering til etter (**Figur 3.13**). I 2018 var det andre moser enn torvmoser som dominerte i bunnsjiktet, men disse har redusert forekomst i 2021. Det var også lite torvmoser i bunnsjiktet etter restaureringen. Derimot var det en stor andel bar torv i 2021 (**Figur 3.13**).



**Figur 3.12.** Fordeling av artsgrupper i feltsjiktet langs transektene i Hildremsvannet naturreservat før restaurering (2018) og etter restaurering (2021).



**Figur 3.13.** Fordeling av artsgrupper i bunnsjiktet langs transektene i Hildremsvannet naturreservat før restaurering (2018) og etter restaurering (2021).

Det ble registrert færre forekomster av karplanter i feltsjiktet i 2021 (473 registreringer) enn i 2018 (607 registreringer; **Tabell 3.2**). Klokkelyg, rome og torvull er de vanligste artene i feltsjiktet i begge år. Krekling og blåbær har forsvunnet etter restaureringen, mens duskull, dvergbjørk og røsslyng ser ut til å være vanligere. Tilsvarende er det registrert langt færre forekomster av arter i bunnsjiktet i 2021 (501 registreringer) enn i 2018 (169 registreringer, **Tabell 3.2**). I 2021 ble det registrert blant annet strø, bar torv og døde torvmoser i 313 av punktene langs artslinjene, mot null registreringer i 2018.

**Tabell 3.2.** Oversikten viser artene som ble funnet langs artslinjene i feltsjiktet i Hildremsvannet i 2018 og 2021.

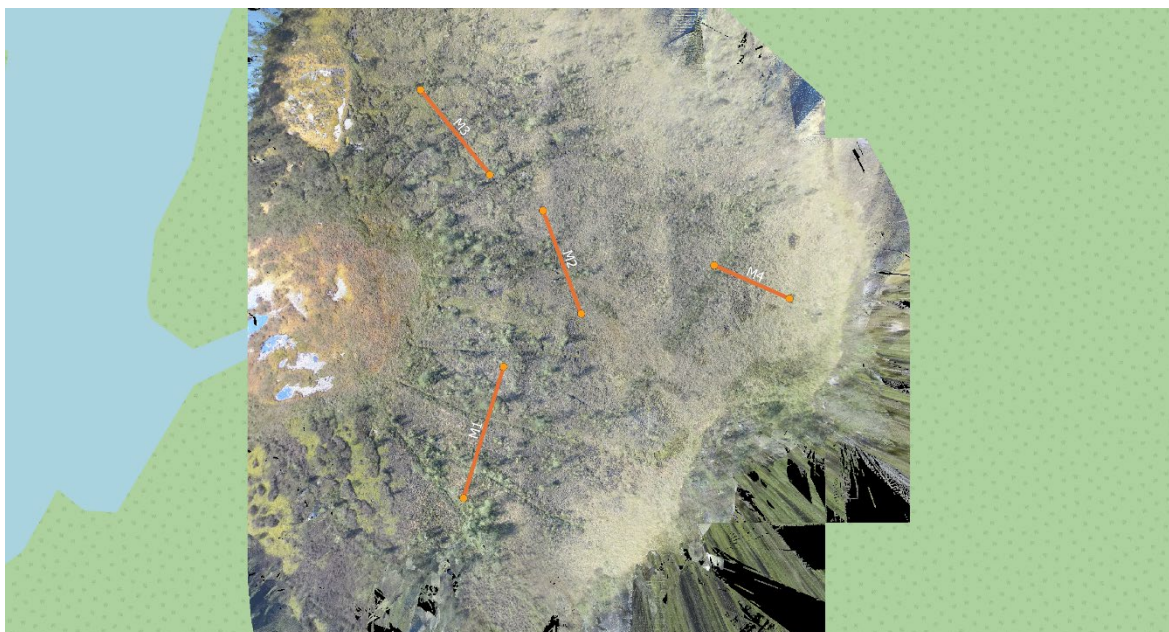
Artsgruppe	Vitenskapelig navn	Art	2018	2021
Tre	<i>Pinus sylvestris</i>	Furu	0	1
Busk	<i>Betula nana</i>	Dvergbjørk	6	23
Eviggrønn lyng	<i>Andromeda polifolia</i>	Hvitlyng	28	9
Eviggrønn lyng	<i>Erica tetralix</i>	Klokkelyng	103	45
Eviggrønn lyng	<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	22	0
Eviggrønn lyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Røsslyng	41	79
Eviggrønn lyng	<i>Oxycoccus</i> sp.	Tranebær	1	0
Eviggrønn lyng	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tyttebær	1	1
Bladfellende lyng	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær	5	2
Bladfellende lyng	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær	6	0
Urt	<i>Narthecium ossifragum</i>	Rome	124	85
Urt	<i>Trientalis europaea</i>	Skogstjerne	2	0
Urt	<i>Potentilla erecta</i>	Tepperot	1	1
Gras	<i>Molinia caerulea</i>	Blåtopp	10	12
Gras		Ukjent gras	0	1
Halvgras	<i>Trichophorum cespitosum</i>	Bjørneskjegg	44	13
Myrull	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Duskull	4	12
Myrull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	Torvull	209	189
Totalt			607	473

**Tabell 3.3.** Oversikten viser hvilke arter som ble registrert langs artslinjene i bunnsjøet i Hildremsvannet i 2018 og 2021.

Gruppe	Vitenskapelig navn	Norsk navn	2018	2021
Lav		Annen lav	2	0
Lav	<i>Cladonia</i> sp.	Begerlav	25	2
Lav	<i>Cladonia arbuscula</i>	Lys reinlav	18	15
Mose		Annen mose	1	0
Mose	<i>Ptilidium ciliare</i>	Bakkefrynse	7	0
Mose	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	Engkransmose	0	1
Mose	<i>Hylocomium splendens</i>	Etasjemose	25	9
Mose	<i>Polytrichum strictum</i>	Filtbjørnemose	2	0
Mose	<i>Hypnum</i> sp.	Flettemoser	29	0
Mose	<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	117	26
Mose	<i>Racomitrium lanuginosum</i>	Heigråmose	193	82
Mose		Levermose	54	14
Mose	<i>Aulacomnium palustre</i>	Myrfiltmose	1	0
Mose	<i>Dicranum</i> sp.	Sigdmoser	5	0
Mose	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Storkransmose	1	0
Torvmose	<i>Sphagnum divinum</i>	Abelstorvmose	0	1
Torvmose	<i>Sphagnum tenellum</i>	Dvergtorvmose	13	10
Torvmose	<i>Sphagnum capillifolium</i>	Furutorvmose	3	8
Torvmose	<i>Sphagnum papillosum</i>	Vortetorvmose	5	1
Annet		Død torvmose	0	36
Annet		Bar torv	0	92
Annet		Strø	0	107
Annet		Trerest	0	6
Annet		Vann	0	72
Totalt			501	482

### 3.3 Midtfjellmosen naturreservat

Vegetasjonsanalyser og dronefotografering ble gjennomført for de fire transektene på Midtfjellmosen 19. juli 2021. Det er seks år mellom før-analysene som ble gjennomført i 2015 (**Figur 3.14**) og første gjentak i 2021. (**Figur 3.15**). Restaureringen ble gjennomført i 2019.

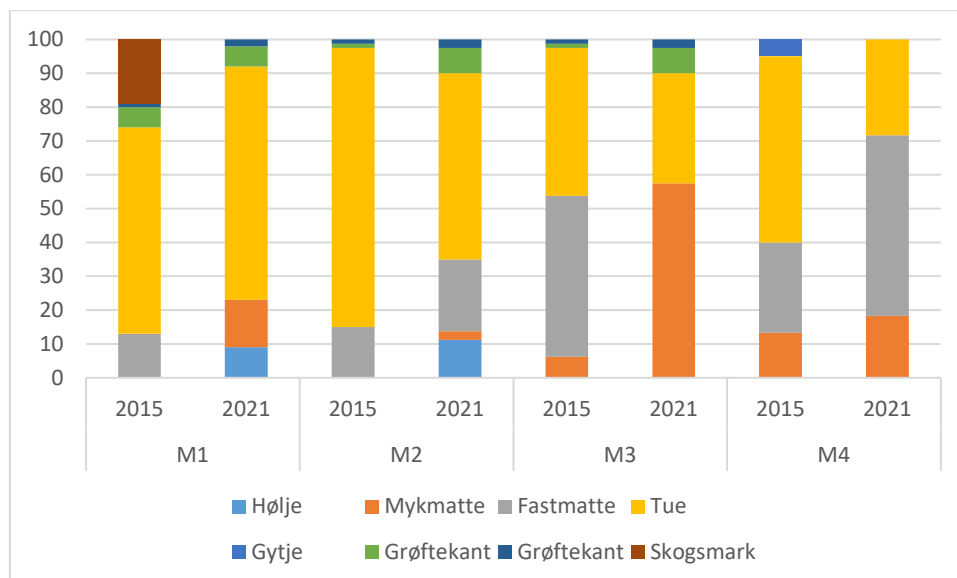


**Figur 3.14.** Dronefoto fra 2015, før restaurering i Midtfjellsmosen. Bakgrunnskart © OpenStreetMap contributors.



**Figur 3.15.** Dronefoto fra 2021, etter restaureringa av Midtfjellsmosen. Bakgrunnskart © OpenStreetMap contributors.

Det er noe endring i markslagssammensetningen langs transektene mellom 2015 og 2021 (**Figur 3.16**). Tendensen på platåhøgmyrmasivet ser ut til å være at mykmattesamfunn dekker mer av myrflata. Dette tyder på at høljene har blitt våtere etter restaureringa, og dette gjelder også referanse-transekt M4. I mykmattesamfunn på den restaurerte platåhøgmyra øst for Langtjenn var det enorm blomstring av kvitmyrak (*Rhynchospora alba*) i 2021 (**Figur 3.17**).



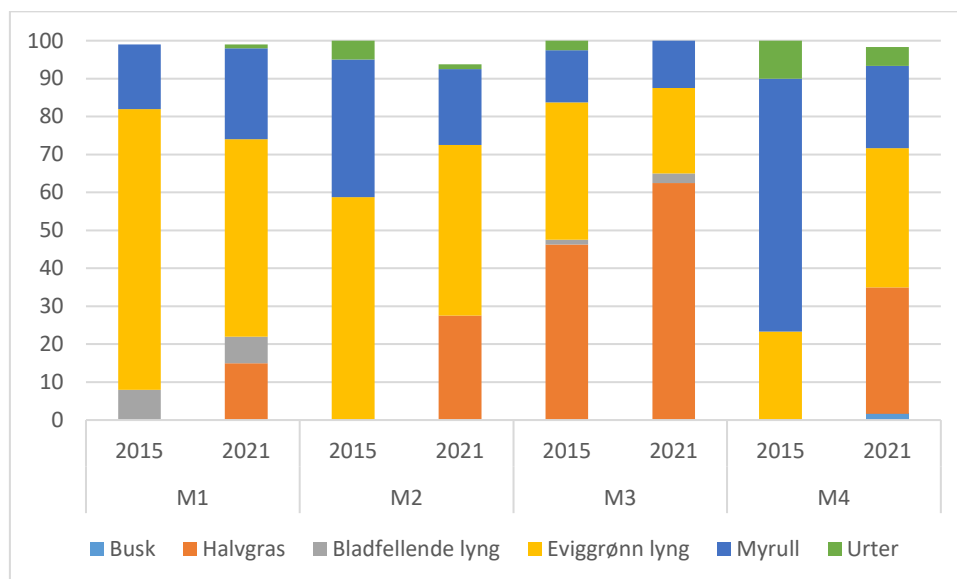
**Figur 3.16.** Fordelingen av markslagsstruktur langs transektene i Midtfjellmosen naturreservat før restaurering (2015) og etter restaurering (2021).



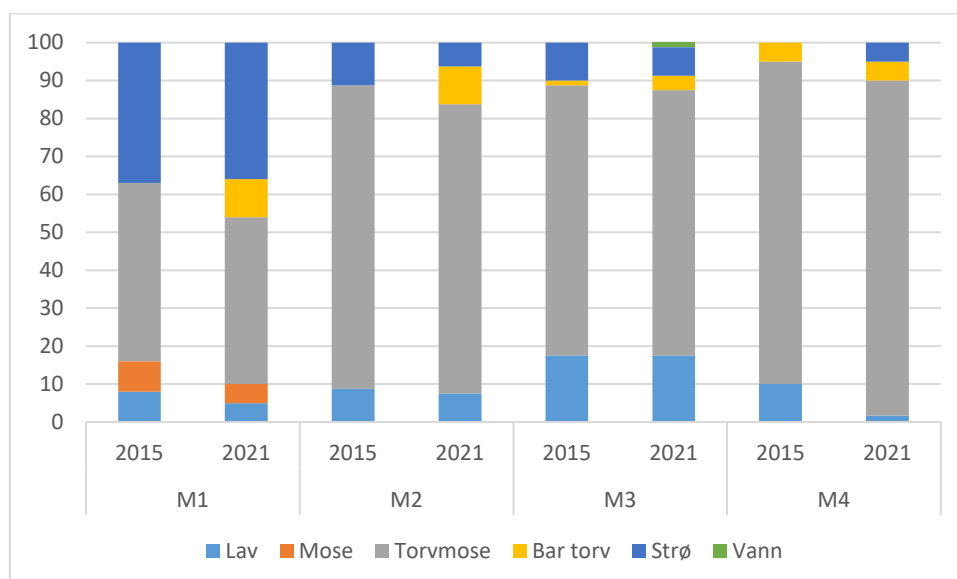
**Figur 3.17.** Artslinjeregistrering på restaurert platåhøgmyr på Midtfjellmosen. Kvitmyrak (*Rhynchospora alba*) dominerer i mykmattesamfunn, og hadde storblomstring i 2021. Foto Anders Lyngstad 19.7.2021.

I tre- og busksjiktet er det få registreringer i 2021, men det er oppslag av busker og trær langs deler av M1 hvor det ikke var registrert trær og busker i 2015. Disse har nok derfor kommet til

etter restaureringstiltaket. I feltsjiktet er det er mindre myrull og mer halvgras på Midtjellmosen i 2021 sammenlignet med 2015 (**Figur 3.18**), dette gjelder også referansetransektet. I bunnsjiktet er det svært små endringer fra 2015 til 2021, men det har kommet til noe bar torv etter restaurering (**Figur 3.19**).



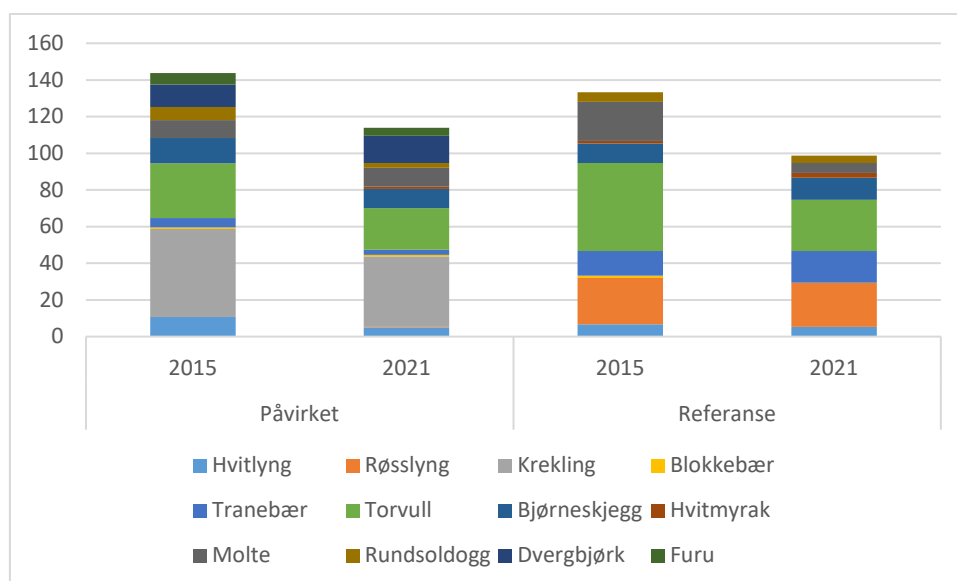
**Figur 3.18.** Fordelingen av artsgrupper i feltsjiktet langs transektene i Midtjellmosen naturreservat før restaurering (2015) og etter restaurering (2021).



**Figur 3.19.** Fordelingen av artsgrupper i bunnsjiktet langs transektene i Midtjellmosen naturreservat før restaurering (2015) og etter restaurering (2021).

**Figur 3.20** viser artssammensetningen i feltsjiktet langs artslinjene som ligger i det restaurerte området (M1-M3, Påvirket) og for artslinjene langs referansetransekt M4. Det er liten endring i sammensetningen fra 2015 til 2021, men antallet karplanter registrert i hvert punkt har blitt færre i 2021. For referansetransektet er det mindre torvull og molte i 2021. Kvitmyrak ser ut til å ha blitt noe vanligere i både påvirkete transekt og referansetransektet. I motsetning til feltsjiktet, ble det registrert flere arter i bunnsjiktet i 2021 enn i 2015 (**Tabell 3.4**), dette gjelder hovedsakelig langs transektene M2 og M4. Det ble registrert 10 torvmosearter i 2015, hvorav fem

ikke ble gjenfunnet i 2021, og åtte torvmoser i 2021, hvorav tre var nye. Denne utskiftningen av arter kan skyldes endret feltpersonell og ikke restaureringseffekt.



**Figur 3.20.** Fordelingen mellom arter registrert i feltsjiktet langs artslinjene. Artslinjene som ligger langs transekter som tidligere hadde grøfter er slått sammen (Påvirket), mens artslinjene langs transekt M4 er referanse.

**Tabell 3.4.** Oversikten viser alle artene som ble registrert i bunnsjiktet langs artslinjene i Midfjellmosen naturreservat før restaurering (2015) og etter restaurering (2021).

Arts-gruppe	Vitenskape-lig navn	Norsk navn	M1		M2		M3		M4	
			-15	-21	-15	-21	-15	-21	-15	-21
Torvmose	<i>Sphagnum divinum</i>	Abelstorvmose	20	23	14	13	0	0	0	1
Torvmose	<i>Sphagnum lindbergii</i>	Bjørnetorvmose	0	0	0	0	1	0	5	0
Torvmose	<i>Sphagnum fallax</i>	Broddtorvmose	0	0	4	0	0	0	0	0
Torvmose	<i>Sphagnum tenellum</i>	Dvergtorvmose	10	15	12	14	37	34	12	12
Torvmose	<i>Sphagnum molle</i>	Fløyelstorvmose	3	0	0	0	0	0	0	0
Torvmose	<i>Sphagnum capillifolium</i>	Furutorvmose	10	13	22	5	3	2	18	1
Torvmose	<i>Sphagnum majus</i>	Lurvtorvmose	0	6	0	0	0	0	0	0
Torvmose	<i>Sphagnum fuscum</i>	Rusttorvmose	3	0	5	3	12	17	6	15
Torvmose	<i>Sphagnum rubellum</i>	Rødtorvmose	0	4	0	45	0	5	4	26
Torvmose	<i>Sphagnum compactum</i>	Stivtorvmose	0	4	0	0	0	0	0	5
Torvmose	<i>Sphagnum palustre</i>	Sumptorvmose	3	0	0	0	0	0	0	0
Torvmose	<i>Sphagnum balticum</i>	Svelttorvmose	0	0	0	1	0	0	0	4

Torvmose	<i>Sphagnum papillosum</i>	Vortetorvmose	0	0	6	0	0	0	1	0
Bladmose	<i>Polytrichum</i> sp.	Bjørnemose	4	2	0	0	0	0	0	0
Bladmose	<i>Polytrichum strictum</i>	Filtbjørnemose	20	9	0	0	0	0	0	0
Bladmose	<i>Pleurozium schreberi</i>	Furumose	3	0	0	0	0	0	0	0
Bladmose	<i>Dicranum</i> sp.	Sigdmose	0	0	1	1	0	0	0	0
Levermose	<i>Ptilidium ciliare</i>	Bakkefrynse	0	0	2	0	0	0	0	0
Levermose		Levermose	0	3	3	3	4	12	1	8
Lav	<i>Cladonia</i> sp.	Begerlav	6	2	14	6	6	2	2	0
Lav	<i>Cladonia rangiferina</i>	Grå reinlav	5	0	13	1	9	5	12	2
Lav	<i>Cladonia arbuscula</i>	Lys reinlav	0	2	2	4	4	3	0	3
Lav		Lav	0	0	0	1	0	1	0	0
Annet		Bar torv	0	10	0	2	0	0	12	12
Annet		Død torvmose	0	0	0	1	0	0	0	1
Annet		Strø	43	39	11	12	24	26	2	3
Annet		Vann	4	4	0	7	0	3	0	0
Antall registreringer totalt			134	136	109	119	100	110	75	93
Antall punkter totalt			125	125	100	100	100	100	75	75



## 4 Diskusjon

I dette prosjektet ble det etablert overvåking på en ny lokalitet (Regnåsen og Hisåsen naturreservat), og denne ble restaurert senere på året i 2021. To lokaliteter ble undersøkt for første gang (første gjentak) siden restaurering fant sted; henholdsvis i 2015 i Midtjellmosen naturreservat og i 2019 i Hildremsvatnet naturreservat. Tiltakene som er gjort i de to sistnevnte lokalitetene har ulikt omfang, med relativt liten påvirkning på eksisterende vegetasjon i Midtjellmosen naturreservat, og en fullstendig endring av vegetasjonen før og etter tiltak i Hildremsvatnet naturreservat. Dette har blant annet å gjøre med den økologiske tilstanden før restaurering, som krevde ulik tilnærming. Vi antar at dette vil påvirke hvordan vegetasjonsdekket responderer, både med tanke på hvilke arter som kommer inn, og hvor raskt suksesjonen forløper. Foreløpig ser vi nokså liten effekt av tiltakene på vegetasjonen, mens effekten på vannstand raskere lar seg bedømme. I det videre diskuterer vi effekter av restaureringen for de tre lokalitetene som ble undersøkt i 2021.

### 4.1 Resultater av overvåking i de restaurerte myrene

#### 4.1.1 Hildremsvannet naturreservat

I Nyvassdalen var myrene grøfta tett, og en omfattende restaurering ble gjennomført. Det er anlagt mange torvpluggger, og det har medført stor forstyrrelse av myrene. Før restaurering var det grøfter og tuer som dominerte, mens det i dag er fastmatte og dammer som dominerer. Strukturene som er på myra i dag er ikke naturlige myrstrukturer, men forventes å kunne bli det over tid.

Ved feltarbeidet i september var det usedvanlig bløtt i terrenget, og dette kan påvirke hvordan vegetasjonen tolkes. Fastmatte kan fort bli tolket som mykmatte. Det kan også være lett å overvurdere effekten av pluggene når alt er fylt med vann, og ideelt sett skulle det vært utplassert sensorer og loggere for å dokumentere vannstands nivået gjennom året. Det ser likevel ut til at restaureringen har vært vellykket fra et hydrologisk synspunkt, noe som vil gi bedre økologisk tilstand framover.

I feltsjiktet ble det registrert mange forekomster av arter langs transektene, men metodikken tar ikke høyde for deknning. Det er derfor usikkert om deknningen i feltsjiktet har gått ned, men vi kan anta det siden antall forekomster har gått ned. Bunnsjiktet er totalt endret fra før restaurering. Tidligere var det bladmoser som dominerte i bunnsjiktet, mens det i dag er bar torv. Bar torv vet vi kan være vanskelig å kolonisere for torvmoser. Strø var like vanlig før og etter tiltaket.

Vi tror vegetasjonen vil komme tilbake, men andelen bar torv kan være en utfordring. Det kan derfor hende det ville vært gunstig å gjøre ytterligere tiltak som å «så inn» torvmoser for å raskere få tilbake et vegetasjonsdekke. Det gjøres for tiden forsøk i blant annet Høydalmoan naturreservat som vil kunne si noe om effektene av å revegetere med torvmoser i etterkant av at grøftene tettes. Neste gjentak i overvåkingen vil indikere om torvmosene klarer å revegetere naturlig, og vi anbefaler å avvente til vi ser om naturlig spredning og regenerering gir et akseptabelt resultat. Det er for tidlig å si om dammene der torv er hentet vil gro igjen raskt, men det er sannsynlig at vannspeilet i disse over tid vil dekkes med torvmoser og karplanter som takler konstant høy vannstand. Vegetasjonen vil da gå i retning mykmatte.

Basert på erfaringer fra andre restaureringsprosjekter vil vi si at det er som ventet at vi ikke kan dokumentere omfattende reetablering av vegetasjonsdekke to år etter restaurering. Vi kan nevne Mälson et al. (2008), som viser at vegetasjonen i drenert rikmyr i Sverige responderer sent på bløtsetting. Anderson et al. (2016) summerer opp resultater fra restaurering av grøfta myr i Finland, og nevner at torvull (*Eriophorum vaginatum*) responderer raskt (innen et år), mens brorparten av artene responderer sakte. Ti år etter restaurering var det fortsatt stor forskjell mellom

vegetasjonen på restaurert og intakt myr. I et annet eksempel ble det vist det at det tar ca. 5 år før det skjer markerte endringer, og at ulike arter responderer på hvert sitt vis gjennom suksesjonsforløpet. Enda 15 år etter restaurering var det store, pågående endringer i vegetasjonsdekket, samtidig som det fortsatt var markert forskjell på restaurert og intakt myr (Anderson et al. 2016).

Begge de to myrene i Nyvassdalen er flatmyr med overveiende fattig vegetasjon, men de representerer likevel to ulike hydromorfologiske systemer. Myra nede ved Langtjønnna (myr 9) er ei flommyr, og vannstanden vil svinge i takt med vannet i vassdraget like ved. Flomvannet (limnogen vann) vil tilføre noe næring, og myra vil trolig ha høyere produksjon av biomasse enn myr 8, som har vanntilførsel fra berggrunn og løsmasser (soligent vann). Over tid kan vi si om disse myrene responderer likt eller ulikt på restaureringstiltakene, og det kan gi grunnlag for å formulere nye problemstillinger og stille nye spørsmål.

#### 4.1.2 Midtfjellmosen naturreservat

Det er klare, men ikke gjennomgripende endringer i vegetasjonen i Midtfjellmosen naturreservat. Ved bedret hydrologi kan det forventes at det etter hvert kommer tilbake flere fuktighetskrevede arter på myra. Vi mener økt forekomst av mykmatte-arten kvitmyrak kan tolkes som et tegn på bedret økologisk tilstand. Foreløpig ser vi imidlertid ingen store endringer i bunnsjiktet som underbygger dette. I 2021 ble det registrert rødtorvmose, som vokser fuktigere enn furutorvmose, men disse artene er vanskelige å skille fra hverandre, og det er usikkert om endringene skyldes feilbestemmelser. Videre gjentak vil vise om rødtorvmose blir mer vanlig i årene som kommer. Det har generelt vært en tilbakegang av antall forekomster av karplanter i feltsjiktet, noe som kan tyde på at det har blitt fuktigere. Tuearter vil få problemer når vannstanden øker, og de kan forsvinne raskt, samtidig som det vil ta tid for fastmatte- og mykmattearter å etablere seg.

Det restaurerte myrarealet øst for Langtjønn ble av Lyngstad & Vold (2015) tolka som tre ulike myrmassev; et relativt lite massiv med plåtåhøgmyr i nord, et om lag like stort massiv flatmyr i sør (med svak helning), og et lite massiv flatmyr uten helning nede ved tjernet. Det siste kan tolkes som gjenvokningsmyr, som er en kategori under flatmyr. Det var usikkerhet rundt tolkingen på grunn av oppslag av kratt og trær ved grøftene som gjorde det vanskelig å se og bedømme strukturer og vegetasjon på overflata. Ved feltarbeidet i 2021 fikk vi bekreftet at tolkingen basert på flybilder stemmer ganske bra, og det dreier seg om ulike myrmassev med separat hydrologi.

Ved feltarbeidet konstaterte vi også at restaureringen ser ut til å ha vært mer vellykka på plåtåhøgmyrmassevet enn på massevet med flatmyr i sør (**Figurer 3.17 og 4.1**). Pluggene ser ikke ut til å ha vært tilstrekkelig til å få hevet vannstanden på flatmyra, i hvert fall ikke så mye som ønskelig. Dette kan skyldes at det var ei myr som ble restaurert ganske tidlig, og før metodikken var gjennomprøvd (pers. medd. Pål Martin Eid, SNO). Det faktum at restaureringen har gitt så ulike utslag på den samme type grøfter som ligger noen titalls meter fra hverandre styrker tolkingen av at dette er ulike myrmassev.

Transekt M1 starter på flatmyrmassevet og ender i høgmyrmassevet, mens de tre andre transektene ligger på høgmyrmassevet. Dette må vi ta hensyn til når vi tolker resultatene; for transekt 1 vil det antakelig være ulike utslag på den delen som ligger på flatmyr kontra den delen som ligger på høgmyr. Oppslag av nye trær og busker langs transekt M1 kan tyde på at tiltaket er mindre vellykka for flatmyrmassevet. Det ville vært gunstig om hvert transekt hadde blitt plassert innafor ett myrmassev, slik ville det blitt lettere å anvende dataene. Det kan f.eks. hende at deler av transekt 1 må forkastes fordi det ikke representerer det samme som transekt 2-4.

Referansetransektet (M4) er lagt ut på samme høgmyrmassev som det er restaurert innafor, og det er under 100 m fra dette transektet til de gamle grøftene. Vi vet at grøfter kan påvirke akrotelmen (øvre torvlag) 30-200 m unna (oppsummert av Landry & Rochefort (2012)), og det kan ikke utelukkes at hele dette myrmassevet ved Langtjønn har vært påvirket av grøftingen. Ergo

kan det heller ikke utelukkes at referansetransektet har blitt påvirket av plugging av grøftene. Det er derfor vanskelig å si noe om hva som ligger bak de endringene som er observert i vegetasjonen. Tolking av myrstrukturer og vegetasjon kan variere mellom personer, så det kan skyldes annet feltpersonell i 2021 enn i 2015. Det kan også gjenspeile en reell endring, som i så fall mest sannsynlig skyldes at også referansetransektet har blitt påvirket av restaureringen. Det ville vært klart å foretrekke om referansetransektet i 2015 hadde blitt etablert på et annet myrmasiv, slik at vi kunne hatt en kontroll som er uavhengig av transektene på restaurert areal. I Midtjellmosen naturreservat kunne kontrollen blitt lagt til det store, intakte massivet med platåhøgmyr øst for Vintertjenn (**Figur 1.2**). Dette myrmassivet ligger 250-300 m nordøst for det restaurerte området, og ville vært overkommelig å benytte, men det ville antakelig krevd en droneflyging ekstra.



**Figur 4.1.** Restaurert område på flatmyr sørvest for Langtjenn. Det er nokså tørt mellom torvpluggene, og på dette myrmassivet ser det ikke ut til å ha lykket å heve vannstanden. Foto: Anders Lyngstad 19.7.2021.

Grensene til Midtjellmosen naturreservat er i området ved Tjennshaugmåsan (sørvest i reservatet) trukket slik at områder med grøfter er ekskludert fra vernet. Dette er uheldig fordi verne-grensa nå går tvers gjennom to myrmasiv med eksentrisk høgmyr, og toppunktene til disse massivene er ikke omfattet av vernet. Grøftinga påvirker den økologiske tilstanden på hele Tjennshaugmåsan, også det som er verna. Vår klare anbefaling er at vernet bør utvides, og med påfølgende restaurering. Grunneier på det meste av dette området er også grunneier på det området som har blitt restaurert allerede. Det er hytter i Tangåsen like ved denne delen av myrkomplekset, og det er sannsynligvis viktig å handle raskt for å avklare arealbruk.

### 4.1.3 Regnåsen og Hisåsen naturreservat

To myrer i Regnåsen og Hisåsen naturreservat ble restaurert høsten 2021. Vi valgte å etablere overvåking på ei myr, den sørligste, for å ha flere gjentak innafor den ene myra. Tre transekt ble lagt relativt tett nord på myra, i det området hvor det er etablert klimagassmålinger. Denne myra er trebevokst. Et transekt ble lagt mot Eskildsåbotningen i andre enden av myra, hvor det er noen færre grøfter og hvor myra nærmer seg en bakketopp. Referansetransektet ble plassert nord for grøftene og er antatt lite påvirket av disse. På denne myra ble vegetasjonen gjenbrukt ved restaureringen og strødd på de gjenfylte grøftene. Dette skiller seg fra de andre myrene som inngår i overvåkingen og flere gjentak av overvåkingen i årene framover vil vise om dette bidrar til å øke hastigheten på revegeteringen.

Vegetasjonen i og ved grøftene skiller seg fra vegetasjonen på myrflatene mellom grøftene. Det er fuktighetskrevede arter som torvull og bjørneskjegg langs alle transekt, men det ble gjort flere registreringer av disse to artene langs referansetransektet. I de påvirkte transektene er det mer tørketolerante arter som blokkebær og krekling enn langs referansetransektet. HR2 som har flest registreringer av trær, har mer tue- og myrkantpreget vegetasjon. Det ble også registrert mer strø i det grøfta området enn utenfor, og det ble registrert flere punkter med torvmoser langs referansetransektet enn langs de andre transektene. Vi forventer å se en endring mot mer fuktighetskrevede arter etter restaurering, og størst endring forventer vi å finne langs de gamle grøftene.

## 4.2 Metodiske utfordringer og hvordan rapportere effekten av restaurering

I all forskning vil det være en avveining mellom å få detaljert oversikt over et smalt felt, eller mer overfladisk kunnskap om et breiere felt. Inngående kunnskap kan vi skaffe oss gjennom mange gjentak innen f.eks. samme type myr, mens vi ved å spre innsatsen på mange typer myr kan få et bedre overblikk. Ved å dekke et bredt spekter av myrer kan vi imidlertid risikere å ikke klare å konkludere fordi myrene ikke er sammenlignbare.

Ved overvåking av restaurert myr må vi ta stilling til myrmasstypen (torvmarksform), vegetasjon, samt regionalitet. Med regionalitet mener vi tilhørighet til vegetasjonssone og -seksjon, eventuelt bioklimatisk sone og seksjon (Moen 1998, Halvorsen et al. 2009). Dette er noen av faktorene som det er sannsynlig at vil påvirke effekten av et restaureringstiltak, og som det derfor må tas hensyn til. Geografisk fordeling er mindre viktig; effekten av dette vil i stor grad fanges opp av myrmasstypen og regionalitet.

Det er en overvekt av lavlandsmyr i overvåkingsprogrammet, noe som i stor grad skyldes at lavlandets myrer har dårligst tilstand, og har vært høyt prioritert for restaurering. Det er også en overvekt av myrer i områder med relativt kontinentalt klima. Hvis vi ønsker et mer balansert datagrunnlag bør det derfor prioriteres ny overvåking på myrer i oseaniske strøk, samt i mer høyere liggende områder. I praksis vil det bety myrer i sterkt oseanisk eller klart oseanisk seksjon, og i nordboreal sone. Det er imidlertid viktig å vurdere om det er slik overvåkingsmidlene skal prioriteres, eller om vi skal satse på å få et mer robust datagrunnlag for de typene og regionene der det allerede er gjort en innsats. Vår anbefaling, basert på erfaringer fra fem lokaliteter, er at det i første rekke bør gjøres en innsats for å styrke datatilfanget for de typene som allerede er representert.

Per i dag har ikke dronebildene blitt aktivisert, analysert eller brukt direkte i overvåkingen av restaurert myr. Bildene finnes, og er stort sett av god oppløsning og kvalitet. Basert på ortofotoene presentert i denne rapporten vil man i de fleste tilfeller relativt enkelt kunne hente ut dekningsgrad av strø og åpne vannspeil. Videre vil man kunne se etter større forskjeller i for eksempel høydeprofil og generell struktur over tid. For mer avanserte analyser av dronebildene, som

pikselbaserte maskinlæringsmetoder, mangler det i dag bakkesannheter for alle områdene (se Bakkestuen & Venter 2021).

All analyse av dronebildene krever trolig en reanalysering av hele datasettet med råbilder for å sikre at alle bilder blir georeferert/-korrigert på en enhetlig og tilfredsstillende måte. Både korrigeringen og analysen av datasettet vil være ressurskrevende, og så langt har det ikke vært finansiering i prosjektet til å gjennomføre dette. Det bør vurderes hvordan denne delen av overvåkingen skal følges opp framover. Vår anbefaling er at det settes av midler til en grundig analyse av dronebildene, slik at vi kan evaluere om drone vil være et nyttig verktøy i videre overvåking og i oppskalering av overvåking.

### 4.3 Konklusjon

Metodikken som anvendes ved overvåking av restaurert myr i Norge er praktisk og grei å gjennomføre i felt. Den største utfordringen har vært å få gjennomført droneflyging der det er dårlige mottakerforhold for GPS-signaler. Registreringene på bakken går ganske raskt, og er lite kompliserte. Områdene som er valgt ut er til dels tidkrevende å komme seg fram til, særlig Nyvassdalen i Hildremsvannet. Her kunne det potensielt vært relativt store besparelser ved å velge områder som er nærmere veg, og med kortere reiseavstand. Vi mener at en tettere dialog med fagmiljøene i forkant ville kunne belyst slike forhold, og gitt ei overvåking av like stor verdi, men med lavere kostnad og tidsbruk. Eventuelt med samme kostnad og større datainnsamling.

Vi anser altså at metodikken er praktisk og anvendbar, men vi er ikke like sikre på om den gir data som er gode nok til å presist kunne vise hva som er effekten av restaureringen. Et vesentlig problem er at det ikke er tatt nok hensyn til hydrologi og hydromorfologi ved etableringen av referansetransekt. Verken på Kaldvassmyra (Kyrkjeeide et al. 2018) eller Midtfjellmosen vil de opprinnelige referansene kunne fungere som kontroll. De er lagt på samme myrmasiv som har blitt restaurert, og har sannsynligvis blitt påvirket av restaureringen. På Kaldvassmyra har det i etterkant blitt lagt ut et nytt transekt som kanskje kan fungere som kontroll, og dette bør antakelig også gjøres på Midtfjellmosen. I Hildremsvannet er det ikke etablert referansetransekt fordi det er vanskelig å finne myrer som egner seg og er tilgjengelige på en enkel og trygg måte. I Regnåsen og Hisåsen ble det etablert en referanse siden det var enkelt å finne et egnet sted, men det er en viss usikkerhet knyttet til om også dette referansetransektet er upåvirket av grøftingen og påfølgende tiltak. Et mye brukt begrep innen overvåking er BACI (Before-After-Control-Impact), og hvis dette følges vil vi få data der effekten av restaureringen kan skilles ut fra tilfeldige effekter (f.eks. vær). For overvåkingen av restaurert myr mangler kontroll-aspektet for flere av lokalitetene, og det gjør det utfordrende å skille ut effekten av restaureringen.

Det kan likevel trekkes noen konklusjoner om effekten av tiltakene på økologisk tilstand. Vannstanden ser ut til å være økt på begge myrene i Hildremsvatnet, samt på massivet med platåhøgmyr i Midtfjellmosen, og her har restaureringen lyktes hydrologisk. For flatmyrmassivet i Midtfjellmosen ser det derimot ikke ut til å ha lyktes å få opp vannstanden, og det kan være relatert til at det var lite erfaring med metodikken da denne myra ble restaurert. Vi er ikke sikre på hva som eventuelt skulle vært gjort annerledes, og anbefaler å diskutere dette med SNO.

Effekter på vegetasjonen kan vi forvente innen noen år, og vi tror det er dette vi ser på platåhøgmyra på Midtfjellmosen, med gode forhold for mykmatte-arten kvitmyrak. I Hildremsvatnet er det for tidlig å si noe enda. Vi må forvente endringer i vegetasjonen i lang tid, og selv etter et par tiår vil det antakelig være lett å se forskjell på intakte og restaurert myrmasiv i disse områdene.

Hvis målet er å gjenskape en myrmasivtype kan det ta svært lang tid å oppnå et fullgodt resultat. Der hvor torva er fjerna eller brutt ned vil vi måtte vente til torvlagene er bygd opp på nytt, og det kan ta flere tusen år for typer som platåhøgmyr eller atlantisk høgmyr. På Midtfjellmosen er vår vurdering at platåhøgmyrmasivet fortsatt er platåhøgmyr, det vil si at dreneringen ikke har redusert torvlagene så mye at vi har endt opp med en annen type myr. Her vil restaureringen derfor

bidra til å opprettholde platahøgmyr, og med bedre økologisk tilstand over tid. Flatmyr er «enkler» å restaurere som myrmasstype enn de fleste andre typer; den er ikke definert ut fra torvdybde, og torva er minerogen. Det betyr at selv der det har forsvunnet mye torv vil flatmyr som type være til stede.

Myrtypene i overvåkingsprogrammet gjenspeiler ganske godt hvilke myrtyper som har blitt prioritert for myrrestaurering i Norge så langt. Høgmyr er best representert, og her vil forhåpentligvis overvåkingen kunne gi svar på effekter av restaurering. For strengmyr og flatmyr bør det nok suppleres med flere lokaliteter hvis vi skal kunne trekke konklusjoner med generell gyldighet. For landet sett under ett vil det også være nødvendig å etablere overvåking på myrtyper der vi har et spesielt ansvar fordi de er sjeldne andre steder, og her peker f.eks. bakkemyr og terrengdekkende myr seg ut. I Europa er det Norge som har de klart beste forutsetningene for å etablere kunnskap om restaurering av slik myr.

For å øke muligheten for å kunne trekke konklusjoner om restaureringseffekten på myr i Norge anbefaler vi å øke antallet lokaliteter. I første omgang vil vi anbefale å prioritere de myrtypene og regionene som allerede er inkludert i overvåkingsprogrammet, for slik å kunne få flere gjentak. Det vil øke muligheten for å kunne anvende statistiske analyser på datasettet, noe som er viktig for å kunne trekke konklusjoner med en viss grad av sikkerhet. I andre omgang anbefaler vi å utvide programmet til å omfatte myrer med helning (bakkemyr og terrengdekkende myr), og å få inn flere lokaliteter i oseaniske strøk og kanskje også i høyereliggende strøk.

## 5 Referanser

- Anderson, R., Vasander, H., Geddes, N., Laine, A., Tolvanen, A., O'Sullivan, A. & Aapala, K. 2016. Afforested and forestry-drained peatland restoration. S. 213-233 i Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. & Stoneman, R. (red.) Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice. Cambridge University Press, Cambridge.
- Artsdatabanken. 2015. Artsnavnebasen. Norsk taksonomisk database. Besøkt på <http://www2.artsdatabanken.no/artsnavn/Contentpages/Hjem.aspx> den 25.10.2018.
- Bakkestuen, V. & Venter, Z. 2021. Utvikling av standardiserte bakkesannheter for økosystemer på land. NINA Rapport 1922. Norsk institutt for naturforskning.
- Hagen, D., Aarrestad, P.A., Kyrkjeide, M.O., Foldvik, A., Myklebost, H.E., Hofgaard, A., Kvaløy, P., Hamre, Ø. 2015. Etablering av overvåkingsmetodikk for vegetasjon og grunnlagsanalyse før restaureringstiltak på Kaldvassmyra, Aurstadmåsan og Midt fjellmosen. NINA Rapport 1212. Norsk institutt for naturforskning.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. & Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Kyrkjeide, M.O., Lyngstad, A., Hamre, Ø. og Jokerud, M. 2018. Overvåking av restaureringstiltak i myr. Aurstadmåsan, Kaldvassmyra og Hildremsvannet. NINA rapport 1576. Norsk institutt for naturforskning
- Landry, J. & Rochefort, L. 2012. The drainage of peatlands: impacts and rewetting techniques. – Département de phytologie, Université Laval, Québec. Rapp. utenom serie. 53 s.
- Lyngstad, A. 2014. Potensielle restaureringslokaliteter for myr. – Notat fra NTNU- Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie til Miljødirektoratet, datert 25.11.2014.
- Lyngstad, A. & Vold, E.M. 2015. Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-3: 1-367.
- Mälson, K., Backéus, I. & Rydin, H. 2008. Long-term effects of drainage and initial effects of hydrological restoration on rich fen vegetation. *Applied Vegetation Science* 11(1): 99-106.
- Miljødirektoratet & Landbruksdirektoratet 2016. Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016-2020). Rapport M-644.
- Moen, A. 1970. Myrundersøkelser i Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark. Rapport i forbindelse med Naturvernrådets landsplan for myrreservater og IBT-CT-Telma's myrundersøkelser i Norge. K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim. 90 s., 22 pl. (rapp. utenom serie).
- Moen A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Moen, A., Lyngstad, A. & Øien, D.-I. 2011. Faglig grunnlag til handlingsplan for høgmyr i innlandet (typisk høgmyr). NTNU Vitensk.mus. Rapp. Bot. Ser. 2011-3.







*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: 978-82-426-4834-1

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger