

2354

Naturekneskap for ei hyttegrend Otrosåsen på Hovden i Bykle kommune

NINA Rapport

Anders Lyngstad, Trond Simensen og Magni Olsen Kyrkjeide



NINAs publikasjonar

NINA Rapport

Dette er den ordinære rapporteringa frå NINA til oppdragsgjevar etter gjennomført forskings-, overvakings- eller utgreiingsarbeid. I tillegg omfattar serien mykje av instituttets andre rapportering, til dømes frå seminar og konferansar, resultat av eige forskings- og utgreiingsarbeid og litteraturstudium. NINA Rapport kan også gjevast ut på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Serien famnar svært vidt; frå systematiske bestemmingsnøklar til informasjon om viktige problemstillingar i samfunnet. Heftene har vanlegvis ei populærvitskapleg form med vekt på illustrasjonar. NINA Temahefte kan også gjevast ut på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarka har som mål å gjere forskingsresultat frå NINA raskt og enkelt tilgjengeleg for eit større publikum. Faktaarka gir ei kort framstilling av nokre av våre viktigaste forskningstema.

Anna publisering

I tillegg til rapportering i våre eigne seriar publiserer dei tilsette i NINA ein stor del av sine vitenskaplege resultat i internasjonale journalar, populærfaglege bøker og tidsskrift.

Naturrekneskap for ei hyttegrennd

Otrosåsen på Hovden i Bykle kommune

Anders Lyngstad

Trond Simensen

Magni Olsen Kyrkjeeide

Lyngstad, A., Simensen, T. & Kyrkjeide, M.O. 2023.
Naturrekneskap for ei hyttegrend. Otrosåsen på Hovden i Bykle
kommune. NINA Rapport 2354. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, oktober 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5155-6

RETTSHAVAR

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siterast fritt med kjeldetilvising

TILGANG

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRA AV

Dagmar Hagen

ANSVARLEG SIGNATUR

Forskingssjef Jørgen Rosvold (sign.)

OPPDRAGSGJEVAR(AR)/BIDRAGSYTAR(AR)

Snøhetta AS

KONTAKTPERSON(AR) HOS OPPDRAGSGJEVAR/BIDRAGSYTAR

Astrid Renata Van Veen

FRAMSIDEBILETE

Otrosåsen hyttegrend på Hovden © Anders Lyngstad 2023

NØKKEWORD

- Karbonkalkulator
- Hytteutbygging
- Noreg, Agder, Setesdal
- NiN-kartlegging
- Myr
- Restaurering
- Torvdjup
- Torvmark

KEY WORDS

- Cabin development
- Carbon calculator
- Mapping
- Mire
- Norway, Agder, Setesdal
- Peat depth
- Peatland
- Restoration

KONTAKTOPPLYSNINGAR

NINA hovudkontor
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

Samandrag

Lyngstad, A., Simensen, T. & Kyrkjeeide, M.O. 2023. Naturrekneskap for ei hyttegend. Otrosåsen på Hovden i Bykle kommune. NINA Rapport 2354. Norsk institutt for naturforskning.

Hyttebygging og konsekvensane det har for naturen har fått større merksemd dei siste åra. Ved å utarbeide eit naturrekneskap for område som blir vurdert bygd ut kan ein få eit betre grunnlag for avgjerder kring omfang og innretning på eventuelle utbyggingar.

I dette prosjektet har vi kartlagt natur og utarbeidd eit forenkla naturrekneskap for hytteområdet Otrosåsen i Hovden, Bykle kommune. Klassifiseringssystemet *Natur i Norge* (NiN) er lagt til grunn for naturkartlegginga.

Vi fann at om lag halvparten (51 %) av det kartlagde området er sterkt endra gjennom hyttebygging med tilhøyrande infrastruktur og terrenginngrep. Desse områda kan reknast som tapt som naturlege økosystem. Bygningar dekker 9,9 daa i undersøkingsområdet, noko som utgjer 7,6 % av arealet med sterkt endra mark. Direkte inngrep knytt til hyttebygginga er 13 gongar større enn arealet for hyttene i seg sjølv, og om vi inkluderer indirekte verknader av drenering er arealet som blir påverka 15 gongar større. Ei hytte på 100 m² gir då eit naturinngrep på 1,5 daa.

Innan naturleg mark er lyngskog (dekker 15 %) og bærlyngskog (18 %) dei skogtypane som er funne, og på myr dominerer fattigmyr (5 %), men intermediær myr (2 %) dekker også noko areal. Det er funne 90 karplanteartar i området, 49 i naturleg mark, og 62 i sterkt endra mark. Årsaka til at det er flest artar i sterkt endra mark er i første rekke at det kjem inn fleire ugrasartar som manglar i naturleg mark. Området må reknast som relativt artsfattig, og det speglar ein berggrunn der harde, sure bergartar dominerer. Det er ingen kjende naturverdiar av nasjonal eller regional forvaltningsinteresse i undersøkingsområdet.

Vi målte torvdjup i seks myrar, der fem av dei var intakte, og vi har estimert karboninnhald i desse myrane med hjelp av karbonkalkulatoren CarbonViewer. Basert på samanhengen mellom myrareal, torvvolum og karbonmengd estimerer vi det samla karbonlageret i dei intakte myrane som er att i området til 1397 tonn C, noko som svarar til 5123 tonn CO₂-ekvivalentar. Den samla klimaeffekten av arealendingar i undersøkingsområdet har vi estimert til 4807 tonn CO₂-ekvivalentar. Miljødirektoratet sin klimakalkulator for arealending vart brukt for å finne dette estimatet.

Vi tilrår at eventuell vidare hyttebygging i området blir lagt til areal som allereie er sterkt endra. For å ta vare på eksisterande natur i området, og for å unngå ytterlegare klimagassutslepp frå arealendingar, bør ny bygging gjennomførast med ein byggemetode som påverkar eksisterande økosystem så lite som mogeleg. Frå eit økologisk synspunkt vil fortetting i Otrosåsen vere ei betre løysing enn vidare ekspansjon med hyttebygging i tilgrensande område.

Vi ser det som komplisert og kostnadskrevjande å restaurere natur i stor skala i Otrosåsen. Truleg vil det også gi relativt liten gevinst for naturmangfald og klima. Det er likevel to kategoriar tiltak vi meiner kan vere aktuelle. Det første er restaurering av vasshushaldninga i myrar og tjørner, der målet vil vere å få att ein, for myra eller tjørna, høveleg hydrologi. Nokre stader kan dette gjerast med enkle grep. Det andre tiltaket er knytt til fastmark, der vi trur det kan vere mogeleg å legge betre til rette for revegetering ved å inkludere dette som eit punkt ved planlegging av eventuell vidare utbygging.

Anders Lyngstad (anders.lyngstad@nina.no), Trond Simensen (trond.simensen@nina.no), Magni Olsen Kyrkjeeide (Magni.Kyrkjeeide@nina.no), Norsk institutt for naturforskning - P.O. Box 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Abstract

Lyngstad, A., Simensen, T. & Kyrkjeeide, M.O. 2023. Environmental-Economic Accounting applied on a cabin development area. Otrosåsen at Hovden in Southern Norway. NINA Report 2354. Norwegian Institute for Nature Research.

Cabin development and the consequences it has for nature has gained increasing interest over the last years. By applying *Environmental-Economic Accounting* in candidate development areas we can improve the decision processes by presenting a better knowledge foundation.

In this project we have mapped nature and produced a simplified account of environment and economy for the cabin development area Otrosåsen in Hovden, Bykle municipality, Southern Norway. The classification system Nature in Norway (NiN) was used in the mapping.

We found that strongly altered ecosystems cover about half the mapped area (51 %). This area is changed fundamentally through cabin development with accompanying infrastructure and terrain alteration. It is lost as natural ecosystems. Buildings cover ca. 1 ha of the mapped area and makes up 7.6 % of the strongly altered ecosystem area. The direct impact of infrastructure construction related to cabin development is 13 times the area of the cabins themselves. If we include the indirect effects of peatland drainage, the affected area is 15 times the area of the cabins. Thus, a cabin of 100 m² results in nature loss of 0.15 ha.

Among natural ecosystems, *Lime-poor subxeric forest* (15 %) and *Lime-poor submesic to subxeric forest* (18 %) are the forest nature types present. The mire vegetation is dominated by poor fen (5 %), but intermediate fen (2 %) also covers some area. 90 species of vascular plants were found, 49 in natural ecosystems and 62 in strongly altered ecosystems. The occurrence of ruderal species is the main reason there are more species found in strongly altered ecosystems. The area is relatively species poor, which reflects the predominantly acidic bedrock. No species or nature types are among those assigned national or regional level management interest.

We measured peat depth in six mires, five of which were intact, and estimated their carbon stock using the carbon calculator CarbonViewer. Based on the relationship between mire area, peat volume and carbon content, we estimate the carbon stock of the intact mires left in the area to 1397 t C, which corresponds to 5123 t CO₂-equivalents. The overall climate impact caused by the change in land use in the mapped area is estimated to 4807 t CO₂-equivalents. The climate calculator of the Norwegian Environment Agency was used to estimate this.

We suggest concentrating further potential cabin development to areas of strongly altered ecosystems. To halt loss of nature and avoid further GHG emissions due to land use change, potential new cabin construction should employ methods that affect the ecosystems present minimally. From an ecological point of view, cabin densification in Otrosåsen is better than continued expansion of cabin areas in surrounding, intact nature.

Large scale ecological restoration at Otrosåsen will likely be complicated and costly, and it is not likely to yield large benefits in terms of climate mitigation or improved ecological condition. Yet there are two measures of restoration we consider relevant. One is hydrological restoration of mires and tarns aiming at recreating suitable hydrological conditions, which can be carried out with simple measures in some cases. The other is to include revegetation as an integral part of potential future cabin development.

Anders Lyngstad (anders.lyngstad@nina.no), Trond Simensen (trond.simensen@nina.no), Magni Olsen Kyrkjeeide (Magni.Kyrkjeeide@nina.no), Norsk institutt for naturforskning - P.O. Box 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Innhold

Samandrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Føreord	6
1 Innleiing	7
2 Naturgode, naturrekneskap, økologisk tilstand og restaurering	9
3 Undersøkningsområde	11
4 Metode	13
4.1 Kartlegging etter <i>Natur i Norge</i> (NiN)	13
4.2 Måling av torvdjup	13
4.3 Karbonkalkulatoren CarbonViewer	14
4.4 Naturrekneskap	14
5 Resultat	16
5.1 NiN-kartlegging	16
5.2 Endringsanalyse	23
5.3 Vegetasjon og mangfald av karplantar	26
5.4 Særskilte naturverdiar i undersøkningsområdet	26
5.5 Karbonmengd i myr	27
5.6 Samla klimaeffekt av arealendring i Otrosåsen	31
6 Diskusjon	32
6.1 Naturrekneskap	32
6.2 Økologisk vurdering av fortetting	33
6.3 Naturrestaurering i Otrosåsen	35
6.4 Vidare arbeid	36
6.5 Konklusjon	37
7 Referansar	39
Vedlegg 1. Karplantar i Otrosåsen	41

Føreord

Våren 2023 vart NINA ved Anders Lyngstad kontakta av Snøhetta AS (frå no kalla Snøhetta) i samband med «Visjon Hovden», der målet er å utvikle eit nytt konsept for hyttebygging med mindre fotavtrykk og naturtap enn hyttebygging typisk har i dag. Snøhetta ønska bistand med økologiske undersøkingar og vurderingar, og på den bakgrunn vart prosjektet «Økologiske undersøkelser i prosjektet «Visjon Hovden»» etablert.

Otrosåsen hyttegrend på Hovden i Bykle kommune (Agder fylke) var på førehand vald ut som det aktuelle området for ein case-studie.

Astrid Renata Van Veen har vore vår kontaktperson hos Snøhetta, og Andreas Heier har også vore mykje involvert i møter og planlegging. Vi takkar for godt samarbeid i prosjektet.

Hos NINA har Anders Lyngstad vore prosjektleiar, og han har også hatt hovudansvaret for rapporteringa. Trond Simensen har hatt hovudansvar for GIS-arbeid og berekningar knytt til naturrekneskap. Simensen og Lyngstad har gjennomført feltarbeidet i fellesskap. Magni Olsen Kyrkjeeide har vore konsulent på bruken av karbonkalkulatoren, inkludert beskriving av denne metodikken i rapporten.

Trondheim, 30.10. 2023

Anders Lyngstad
prosjektleiar

1 Innleiing

Hyttene i skog, i fjell og ved sjø skal bringe oss i kontakt med naturen i ferie og fritid. Men utviklingen i de senere årene har mange steder ført til en hyttebygging som ødelegger den naturen hyttebyggerne ønsket seg kontakt med (Frislid 1964).

Hyttebygging og konsekvensane det har for naturen har fått større merksemd dei siste åra, men som sitatet frå Ragnar Frislid frå 1964 viser er dette noko vi har visst om lenge. Hytter krev plass, og infrastrukturen knytt til hyttene krev enno meir plass. Allereie i 1965 peika arkitektar, geografar og planleggarar på at varsam planlegging var naudsynt for å unngå uønskete følger av hyttebygging for natur, landbruksnæringar og bygdeliv (Sømme m.fl. 1965). Dei dilemma desse forfattarane såg for snart 60 år sidan trer no stadig klarare fram: Den forma hytteliv og hyttebygging har fått i Noreg trugar fleire stader naturen vi søker oss mot.

Statistisk sentralbyrå reknar at vi har 478 670 fritidsbygg i landet, og at det kjem til om lag 5000 nye hytter per år (Haagensen 2019). Fritidsbygg dekker no eit areal på 684 km² ([Fritidsbyggområder \(ssb.no\)](#)). Dette arealet er estimert etter metodikk frå Haagensen (2014) som beskriv korleis eigedomsgrensar, markslag og bufring rundt bygg vert nytta for å kome fram til arealfigurar for fritidsbygg. Det er no fleire fritidsbygg i hyttefelt enn som ligg fritt og for seg sjølv i landskapet (Engebakken 2022).

Blumentrath m.fl. (2022) undersøkte omfanget av planlagt hytteutbygging i norske kommunar. Kommunale arealplandata var tilgjengelege frå 303 kommunar, og her fann forfattarane at 1560 km² landareal er satt av til byggeområde for fritidsbygg. Av dette arealet kan 1187 km² reknast som tomterreserve, der 643 km² er uregulert (men satt av i planane) og 544 km² er regulert. For heile landet estimerte forfattarane ein samla tomterreserve på 1479 km², noko som svarar til arealet av om lag 200 000 fotballbanar, eller omtrent fire gongar storleiken til Mjøsa. Ein oppdatert analyse som nyttar ein anna metode (Simensen m.fl. 2023) ga tal i same storleik (987 km² satt av til hytteutbygging, basert på data frå 314 kommunar). Dette er estimat med noko usikkerheit knytt til seg, men det er klart at store areal er satt av til hyttebygging framover. Faktisk er meir enn dobbelt så store areal planlagt for hyttebygging som det som er planlagt til bustader eller sentrumsområde.

Fritidsbustaden er viktig for mange nordmenn som stad for avkopling frå kvardagen, og som utgangspunkt for utøving av friluftsliv i andre omgivnader enn dei vi har heime. Fritidsbustadene gir arbeidsplassar og auka aktivitet i mange kommunar. Samstundes har utbygging og bruk av fritidsbustader med høg teknisk standard konsekvensar for miljøet i fjell og utmark, langs vatn og vassdrag i låglandet, og langs kysten.

Talet hytter og kor stort areal dei krev seier ein del om den økologiske effekten av fritidsbygg, men ikkje alt. Den «tradisjonelle» hytta var eit nøysamt bygg, som gjerne var utan veg, vatn, kloakk, straum og annan infrastruktur. Slike hytter har eit lågt økologisk fotavtrykk, men dei påverkar likevel naturen i området dei ligg i. Om dei til dømes ligg i eit villreinområde kan auka ferdsel frå hyttene mange stader føre til at reinen sluttar å bruke store fjellområde til beite. Slik kan hyttebygging ha ein negativ verknad på reinen sjølv om bygga er små og måtehaldne (Gundersen m. fl. 2023). Nybygde hytter er i dag oftast vesentleg større bygg med eit mykje høgare forbruk av materiale i byggeperioden, og med mykje høgare kostnader i drift. Den økologiske verknaden er i stor grad knytt til direkte inngrep og arealendringar med vegar og infrastruktur, som kan vere massive (figur 1).

Dei omfattande planane for ny hyttebygging og trenden med stadig meir inngrep knytt til kvar hytte gir bod om akselerande naturtap framover viss ein fortsett som i dag. Med bakgrunn i dette synes det klart at nye måtar å planlegge for hyttebygging vil vere nødvendig viss ein vil redusere det økologiske fotavtrykket knytt til fritidsbygg.

I «Visjon Hovden» ønsker ein å utvikle eit konsept for meir berekraftig hyttebygging, mellom anna gjennom å sjå om fortetting innanfor eksisterande hyttefelt kan vere eit realistisk og attraktivt alternativ til vidare utbygging i nye naturområde. I prosjektet vi rapporterer her er det økologiske vurderingar kring fortetting som er undersøkt, og hovudmålet er å kunne gi faglege råd om dei økologiske effektane av fortetting. Vi brukar eit avgrensa område i Otrosåsen på Hovden som case, og nyttar ein forenkla versjon av metoden med naturrekneskap (FN 2021) for å kvantifisere og synleggjere effektar av hytteutbygging på naturen. Dette brukar vi så for å vurdere verknader av fortetting på natur og naturgoder. I dette prosjektet har vi lagt størst vekt på å kvantifisere karbonlageret i torv, og vi har nytta ein nyutvikla karbonkalkulator ([CarbonViewer \(nina.no\)](https://carbonviewer.nina.no)) til dette. Vidare har vi vurdert om restaurering er mogeleg eller ønskeleg for å gi betre økologisk tilstand.



Figur 1. Bygging av nye hytter i Otrosåsen, Hovden. Veg, straum og anna infrastruktur er lagt fram til kvar hytte. Typisk byggemåte her ser no ut til å vere å legge ei pukkfylling i botn, støype ein betongsåle på fyllinga, og så sette opp resten av konstruksjonen på denne sålen. Eit stort areal rundt kvar hytte blir påverka. Foto: Trond Simensen 29.8. 2023.

2 Naturgode, naturrekneskap, økologisk tilstand og restaurering

Naturen gir oss ei rekke tenester, og døme på slike økosystemtenester eller naturgode er reinsing av vatn, karbonlagring, fiskeing, bærsanking, rekreasjon eller det å vere knytt til eit landskap. Ein kan kategorisera økosystemtenester som t.d. støttande, regulerande, forsynande eller kulturelle (Potschin & Haines-Young 2011, NOU 2013). Eit gitt areal kan bidra med meir eller mindre naturgode i desse kategoriane, og omdisponering av areal vil påverke bidraget. Viss ein bygger hytter på myr vil naturgoda karbonlagring og vassreinsing bli svekka, og viss ein bygger nye vegar kan nokre grupper få oppleve friluftsliv på ein enklare måte. Andre grupper vil oppleve at vegen tar frå dei naturopplevinga, og for dei har området mist verdi.

Naturrekneskap er eit system frå (FN 2021) som er utvikla for å gi kunnskap om utbreiinga av, tilstanden til og forsyninga av økosystemtenester frå naturen. At naturen bind og lagrar karbon er ei viktig økosystemteneste som er inkludert i rekneskapen. Naturrekneskap er utvikla for nasjonar, og ein nasjonal naturrekneskap vil på sikt bidra med meir systematisert kunnskap om bidraget frå økosystema til mellom anna klimaregulering og klimaeffekten av arealbruk og arealbruksendringar. Naturrekneskap kan og utviklast for mindre område, som ein kommune eller ei hyttegrennd. Innhaldet i rekneskapen må då tilpassast formålet med planoppgåven, slik vi har freista i tilfellet Otrosåsen.

Vi er no inne i verdas restaureringstiår (<https://www.decadeonrestoration.org/>), og Noreg har vedteke at minst 15 % av forringa areal skal restaurerast (Meld. St. 14 2015-2016). Det er i hovudsak to definisjonar på kva som reknast som forringa natur (Hagen m.fl. 2022). Den eine legg vekt på om eit område kan levere naturgode som før eller ikkje, mens den andre legg vekt på økologisk tilstand og om eit økosystem har kapasitet til å få att sin funksjon som eit naturleg økosystem. IPBES (2018) definerer naturrestaurering som aktive tiltak for å betre tilstanden i økosystem som er forringa eller øydelagt, og der hensikta er å betre naturens evne til å levere naturgode. Vi følger i vår rapport Hagen m.fl. (2022), og bruker «forringa» om redusert økologisk tilstand i naturlege økosystem.

Hovudmålet med restaurering er altså å forbetre tilstanden i eit område slik at det gir oss meir av dei naturgoda vi ønsker. To viktige aspekt er at restaurering både kan stanse pågåande, negative prosessar (eks. nedbryting av torv i myr), samt gi raskare betring i tilstand der dei naturlege prosessane er seine.

Kor forringa eit areal er som økosystem har mykje å seie for om restaurering er naudsynt, eller for om det kan lukkast. Lite eller moderat forringa natur kan over tid hente seg inn utan aktive restaureringstiltak, men restaurering kan gi ein betra økologisk tilstand mykje raskare. Kraftig forringa eller heilt øydelagde område vil ikkje få tilbake god økologisk tilstand av seg sjølv innan rimeleg tid, og må restaurerast (eller rekonstruerast) om vi ønsker å oppnå betre tilstand.

Redusert økologisk tilstand er eit relativt omgrep. Ein kan sjå for seg ein tenkt økologisk tilstand der mennesket ikkje har hatt påverknad, og dette kallas *referansetilstanden* av Nybø & Evju (2017). Redusert økologisk tilstand er då noko som er dårlegare enn referansetilstanden på grunn av menneskelege forstyrringar. Merk at referansetilstanden for semi-naturleg mark (sjå under) reflekterer hevd og tradisjonell bruk; her er altså nokre kategoriar menneskeleg påverknad lagt til grunn. Andre tilnærmingar (for eksempel FN 2021) legg til grunn at menneskeleg påverknad ikkje kan sjåast bort frå, og at referansetilstanden viser til ein tilstand der økosystema har evne til å oppretthalde karakteristisk samansetning, struktur og funksjon over tid, og evne til å hente seg inn etter ulike naturlege og menneskelege forstyrringar.

I *Natur i Norge* (NiN versjon 2) vert mennesketilknytte forstyrringar definert som «*forstyrrelse (uforutsett eller forutsigbar) som oppstår som resultat av menneskets aktiviteter*». Ut frå kor sterk og langvarig effekten av den mennesketilknytte forstyrringa er skil NiN mellom *naturlege system*,

semi-naturlege system og *sterkt endra system* (Halvorsen m.fl. 2016). Tidsskalaen er sentral her, og i NiN vert det skilt mellom langsam suksesjon (prosessar som tar > 200 år) og rask suksesjon (prosessar som tar < 200 år). Viss den mennesketilknytte forstyrringa gir seg utslag i at eit område ikkje blir som før innan 200 år gir det grunnlag for å seie at det har blitt noko anna enn det det var, til dømes ein skog (naturleg system) som har blitt bygd ned og gjort om til ein parkeringsplass (sterkt endra system).

Naturlege system har i utgangspunktet ingen, eller svært lite mennesketilknytte forstyrringar, og deira økosystemfunksjon, økosystemstruktur og økosystemtenester er ikkje vesentleg endra av slik forstyrring. Døme på naturlege system er skog utan omfattande kultiveringstiltak, myr utan mykje drenering, og intakte fjellområde over skoggrensa. I eit forringa område som høyrer til eit naturleg system vil restaurering skje med mål om å forbetre den økologiske tilstanden for det aktuelle økosystemet.

Semi-naturlege system vert danna der det er jamn og langvarig, men ikkje intensiv menneskeleg forstyrring. Viss bruken tar slutt vil eit semi-naturleg system over tid gå tilbake til å bli eit naturleg system. Deira økosystemfunksjon, økosystemstruktur og økosystemtenester er vesentleg påverka av forstyrring, men det er heilskaplege system som ikkje er gjennomgripande endra. Døme på semi-naturlege system er kystlynghei, slåtteeeng og slåttemyr, som alle har til felles at plantedekket har dei naturleg førekomande artane, og det er ikkje gjødsla, pløgd eller sådd inn artar. Restaurering i eit semi-naturleg system dreier seg oftast om å ta opp at tradisjonell hevd som beite, slått eller brenning.

Sterkt endra system er prega av høg intensitet på menneskeleg forstyrring, og med inngrep som er så omfattande at det opphavlege (naturlege eller semi-naturlege) systemet har endra struktur og funksjon. Dette er økosystem som ikkje er heilskaplege med tanke på t.d. næringskjede, frøbank og mykorrhiza. Vi finn enno natur i form av enkeltartar og økologiske prosessar i sterkt endra system, men rolla til mennesket er heilt styrande for innhald og utvikling. Døme på sterkt endra system er åker (gjødsla, pløgd og tilsådd), vegar, bygg og torvtak (i tyding område med torvtukt). I område som er så kraftig forringa at dei har blitt sterkt endra vil målet med naturrestaurering oftast vere å legge forholda til rette for å få att tapte økosystemfunksjon og økosystemstruktur, og også få tilbake tapte økosystemtenester. Ofte vil det opphavlege, naturlege systemet vere eit mål å få att, men i nokre tilfelle er det ikkje mogeleg i praksis. Då kan eit anna økosystem med andre naturgode vere eit høveleg mål.

Nokre døme på restaureringstiltak kan vere å fjerne infrastruktur og rekonstruere den opphavlege overflata, fjerne framandartar, tette grøfter i myr for å få opp vassnivået, fjerne vandringshinder for fisk, og å revegetere med stadeigne artar.

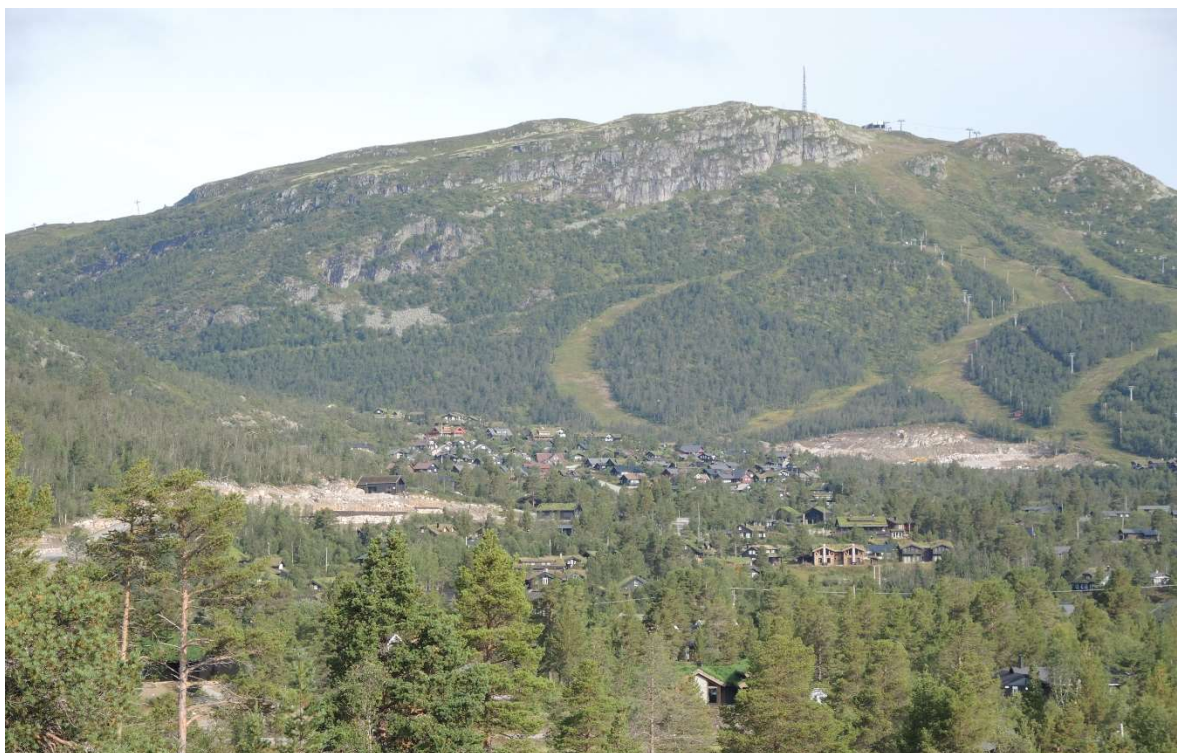
3 Undersøkningsområde

Hovden i Bykle kommune er ein typisk hyttedestinasjon (figur 2) med store hyttefelt, skibakkar og eit sentrum med mange sørvisbedrifter. Det meste av tettstaden ligg i høgdelaget 750-850 moh., mens fjella rundt når opp til om lag 1300 moh (figur 3).

Rundt Hovden er det fleire store verneområde ([Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](https://naturbase.kart.miljodirektoratet.no)). Heilt sentralt i naturvernsamanheng er Vidmyr naturreservat (Naturbase-ID: VV00001939) som ligg like nord for Hovden. I samband med norsk landsplan for myrreservater (1969-1975) vart Vidmyr vurdert som «*Særlig verneverdig internasjonalt*», og Vidmyr er ei av berre ti myrar i Sør-Noreg som fekk så høg vurdering (Moen 1973, Moen & Pedersen 1981). Hovden landskapsvernområde (VV00001885) og Lislevatn naturreservat (VV00000659) grenser til Vidmyr i aust, og omfattar store myrareal. I Hovden landskapsvernområde inngår myrlokalitetane Breivassflotti og Lundane som har fleire fellestrekk med Vidmyr (Moen & Pedersen 1981). Til saman dekker desse verneområda det meste av det som truleg er det største, samanhengande myrlandskapet i Agder. Remestøylflotti, Reinane og myrane ved Lundebuteigen er ein naturleg del av dette store myrområdet som ikkje er omfatta av vern, og som er utsett for nedbygging eller oppdyrking.

Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane (VV00001937) er eit landskapsvernområde med dyrelivsfredning som grenser til Vidmyr i nord og vest, og som strekk seg heilt sør til Hægebostad. Mykje av føremålet med vernet av Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane er å sikre leveområdet for villrein-stamma i Setesdalsheiane, men samstundes gir landskapsvernet noko beskyttelse av anna naturmangfald.

Nordlege delar av Setesdalen, inkludert Hovden, ligg i svakt oseanisk vegetasjonsseksjon. Vegetasjonsseksjon beskriv gradienten frå eit kystklima til eit innlandsklima, og her ligg altså området ved Hovden midt i laget sett i eit norsk perspektiv. Svakt oseanisk vegetasjonsseksjon dekker ca. 30 % av arealet på fastlandet (Moen 1998).



Figur 2. Hovden med Storenos, Hovden skisenter og hyttefelt i Dyregrendi. Foto: Anders Lyngstad 29.8. 2023.

Ved Hovden kan det i sørvendte lier heilt lokalt vere så gunstige klimatiske tilhøve at vi kan tale om at vi er i mellomboreal vegetasjonssone. Gardar med fast busetting låg i gamal tid gjerne opp til og med mellomboreal vegetasjonssone. Det er likevel nordboreal og lågalpin vegetasjonssone som dekker mest areal. Den øvre grensa for nordboreal vegetasjonssone går ved den klimatiske skoggrensa, og ved Hovden går skogen opp til om lag 1000 moh. Det er i den nordboreale sonen vi finn den typiske fjellbjørkeskogen, og det er også her seterdrifta var mest utbreidd. Det meste av «snaufjellet» ved Hovden er i lågalpin vegetasjonssone, men over 1250-1300 moh. kjem vi inn i mellomalpin vegetasjonssone, og denne dekker dei høgste toppane. Vegetasjonssonane er knytt til sommarvarme, og speglar gradienten frå sør til nord, samt gradienten frå låglandet til fjellet (Moen 1998).

Fattige bergartar som granitt, gneis, granodioritt og sandstein dominerer berggrunnen ved Hovden ([Berggrunn \(ngu.no\)](http://Berggrunn.ngu.no)). Lausmassane ([Løsmasser \(ngu.no\)](http://Løsmasser.ngu.no)) ved sjølve Hovden er i stor grad morene, men ved Otrosen er det elveavsetningar, og breelavsetningar og torv dekker også ein del areal. Torvsubstrat er særleg dominerande nord for Hovden ved Vidmyr og Lundane. Fjella har lite kvartærgeologisk materiale (lausmassar); her er bart berg dominerande.

Undersøkningsområdet i Otrosåsen (figur 3) ligg i nordboreal vegetasjonssone, og berggrunnen er dominert av gneis. Tjukk morene dekker mykje areal, noko er torvdekt, og ved Otra er det elveavsetningar. Det er ikkje tidlegare registrert lokalitetar med naturtypar av særskilt interesse i Otrosåsen ([Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](http://Naturbase.kart.miljodirektoratet.no)).



Figur 3. Hovden med undersøkningsområdet i Otrosåsen (merka raudt). Kart henta fra *Norgeskart* 21.9. 2023 (Norgeskart).

4 Metode

Feltarbeidet vart gjennomført av Trond Simensen og Anders Lyngstad i fint vêr 28.8 – 31.8. 2023. Vi kartla eit sentralt areal i Otrosåsen (figur 3), noterte artar i fastmark og våtmark, og samla inn informasjon om torvdjup i eit utval myrar. Data på torvdjup vart så brukt i karbonkalkulatoren CarbonViewer ([CarbonViewer \(nina.no\)](https://carbonviewer.nina.no)) for å rekne ut torvvolum og karbonmengd i myrane. Karbonmengd og naturmangfald er to parametrar som nyttast i eit naturrekneskap.

4.1 Kartlegging etter *Natur i Norge* (NiN)

Natur i Norge (NiN) er eit system for å skildre natur og variasjon i naturen (Halvorsen m.fl. 2020), og for å kartlegge natur gjennom ein omforent standard. Det er vedtatt politisk at NiN skal vere utgangspunktet for offentleg naturkartlegging (Meld. St. 14 2015–2016).

I dette prosjektet valde vi å gjennomføre ei heildekkande kartlegging, noko som inneber at alt areal innafor ei prosjektavgrensing blir ført til ein NiN-type. I praksis vert det avgrensa polygonar med eins natur, for eksempel ein type myr eller ein type skog.

Ved slik heildekkande kartlegging nyttar ein *typesystemet* i NiN, og der er det utskifting av artar langs økologiske gradientar som ligg til grunn for inndeling i *hovudtypar* og *grunntypar*. Grunntypane er utgangspunktet for å definere kartleggingseiningar for bruk i kartlegging, og vi har nytta einingane som er utvikla for målestokken 1 : 5000 (Bratli m.fl. 2022). Kartlegginga vart gjort på nettbrett og mobiltelefon med hjelp av appen QField (Horvath m.fl. 2019). Avgrensingar vart gjort i felt, medan datasettet vart kvalitetssikra i GIS-verktøy etterkant.

4.2 Måling av torvdjup

I samband med karbonlagring er myra av særskilt interesse fordi torva i myrane inneheld enorme mengder karbon. Torv blir definert som jordsmonn med eit innhald på minst 30 % (tørrvekt) av organisk materiale (Moen m.fl. 2011, Rydin & Jeglum 2013, Joosten m.fl. 2017), men i myrtorv utgjer det organiske materialet ofte meir enn 70 % av tørrvekta.

For å anvende karbonkalkulatoren (sjå avsnitt 4.3) treng vi informasjon om torvdjup som er kopla til ein koordinat og eit avgrensa polygon med myrnatur. Vi valde ut seks myr-polygonar frå NiN-kartlegginga, og la ut eit transekt over kvar myr med målingar minst kvar 20 m. I tillegg tok vi målingar parallelt med det første transektet, samt ekstramålingar ut mot kantar der vi såg det som sannsynleg at torvdjup endrar seg mykje. For å måle torvdjup vart ein torvsonde (Hisco) nytta (figur 4). Denne sonden kan ein forlengje etter behov ved å skru på nye lengder. Sonden har ikkje meterskala merkt på, og djupne vart rekna ut basert på å måle avstand (med tommestokk) frå overflata av myra og opp til eit kjent punkt på sonden. Koordinatar for målepunkta vart målt inn med differensial-GPS med høg koordinatpresisjon (<10 cm måleuvisse).



Figur 4. Måling av torvdjup med sonde. Foto: Trond Simensen 30.8. 2023.

4.3 Karbonkalkulatoren CarbonViewer

CarbonViewer er ein app som reknar ut og visualiserar kor mykje karbon som ligg lagra i ei avgrensa myr (carbonviewer.nina.no). Kalkulatoren estimerer det totale torvvolumet i myra basert på areal og torvdjup. Deretter kan eigne data om torveigenskapar eller ein innebygd database med torveigenskapar for fire hovudtypar av myr nyttas til å rekne ut det totale karboninnhaldet. Karbonet som er bunde i torv vil over tid bli omdanna til CO₂ dersom dei hydrologiske forholda i myra blir endra slik at vassnivået søkk. Formålet med kalkulatoren er å gi arealplanleggarar eit betre kunnskapsgrunnlag om karbon i myrar som kan bli påverka av arealbruksendring. Kalkulatoren bør brukast tidleg i ein planprosess for å synleggjere dei mest karbonrike områda tidsnok til at informasjonen kan inngå i grunnlaget for avgjerder.

Ei shape-fil med polygon for seks myrar og ei excel-fil med målte torvdjup frå dei same myrane blei lagra som individuelle zip-filar og lasta opp kvar for seg i CarbonViewer. Vi har nytta databasen for torveigenskapar som er innebygd i CarbonViewer for å rekne ut karboninnhald i dette prosjektet. Databasen er ikkje så stor enno, og berekningar viser at det er lite skilnad på hovudtypane av myr (Kyrkjeide m.fl. 2023). Som innstilling under fanen «Torvegenskaper» i CarbonViewer blei «Ukjent» nytta som hovudmyrtype under «Standardverdier». Då bereknar kalkulatoren karboninnhald basert på ein middelverdi frå heile databasen.

Karbonkalkulatoren gir estimat for myrvolum og karboninnhald berre for myrar der vi har målingar av torvdjup. For myrar i undersøkingsområdet *utan* måling av torvdjup estimerte vi karboninnhald ut frå samanhengen mellom storleiken til myrane (i m²) og estimert karboninnhald (i tonn C). Vi nytta torvdjupdata frå dei fem intakte myrane der vi hadde målt torvdjup til dette, og tok altså ikkje med data frå den siste, sterkt påverka myra. Årsaka til at vi ikkje inkluderte data frå den påverka myra er at vi ikkje veit om myra har byrja å søkke saman. Viss myra har søkke saman vil torvdjupmåla ikkje vere samanliknbare med torvdjupmål frå intakt myr. Vi predikerte karbonmengd for alle intakte myrar i undersøkingsområdet ved hjelp av en lineær regresjonsmodell, der den predikerte mengda karbon for eit myrareal er gitt ved formelen:

$$Y = a + bx$$

Her er Y = karbonmengd i tonn C, a er skjæringspunktet for regresjonslina med y-aksen, og b er stigningstalet for lina som syner forholdet mellom karbonmengd og areal.

4.4 Naturrekneskap

Som grunnlag for naturrekneskap nytta vi ein forenkla versjon av FN sitt rammeverk for naturrekneskap utvikla for nasjonar (FN 2021). For utbreiing av økosystem nytta vi kartlegging etter NiN som kjelde (sjå avsnitt 4.1). For data om tilstand avleia vi eit kart basert på NiN-kartlegginga, ut frå ei inndeling av områda som anten naturlege, semi-naturlege eller sterkt endra.

I naturrekneskapan for Otrosåsen har vi lagt særleg vekt på økosystemtenesta karbonlagring (sjå avsnitt 2.3 og 4.3). Økosystema tek opp, lagrar og slepp ut karbon, og mengda klimagassar er avhengig av arealbruk og prosessane som skjer på arealet. Opptak av CO₂ frå atmosfæren skjer når vegetasjon i vekst tek opp og lagrar karbon i jord, røter, stamme og bladverk gjennom fotosyntesen. Utslepp av klimagassar frå økosystema skjer når biomassen brytas ned gjennom rotning eller brenning. Graving og anna omarbeiding av jord aukar nedbrytinga av det organiske materialet i jordsmonnet, og gir auka utslepp av CO₂. Endra bruk av eit areal kan gi monalege utslepp eller opptak av klimagassar, sidan endra arealbruk påverkar dei grunnleggande økologiske prosessane fotosyntese og nedbryting. Inngrep vil i tillegg påverke kor mykje karbon økosystema kan lagre både i vegetasjon og jordsmonn.

Ei endringsanalyse vart gjennomført for å vise endringar i arealbruk over tid. Eit historisk kart over arealbruk vart utarbeidd ved nytolking og digitalisering av ortofoto (basert på flybilete i svartkvitt) frå 1959, samt arealinformasjon frå markslagskarta i økonomisk kartverk frå 1965 (Kartid: B037-5-4). For å estimere klimaeffekten av endra arealbruk mellom 1959 og 2023 nytta vi Miljødirektoratet sin kalkulator for utrekning av klimaeffekt av arealendringar (Miljødirektoratet 2023). Denne kalkulatoren inkluderer fleire naturtypar enn CarbonViewer, som berre er tilpasse myr, men på eit overordna naturtypenivå, det vil seie til dømes skog og våtmark. For å rekne ut utslepp og opptak brukast den generelle formelen:

Utslepp/opptak (tonn CO₂-ekv) = arealet sin storleik (hektar) * arealbrukskategoriens (eller arealbruksendringas) utsleppsfaktorar (tonn CO₂-ekv/hektar/år) * tal år endringa har effekt.

Utsleppsfaktorar varierer over tid, og kalkulatoren legg til grunn at karboninnhaldet i jorda skal ha stabilisert seg 20 år etter arealbruksendringa (Miljødirektoratet 2023). Ved endring av arealbruk er det størst utslepp dei første åra, særleg om levande biomasse fjernast. Nedbrytingsprosessar i jorda stabiliserer seg over tid, og vi følger IPCCs retningslinjer som er tilpassa ein standardperiode på 20 år.

5 Resultat

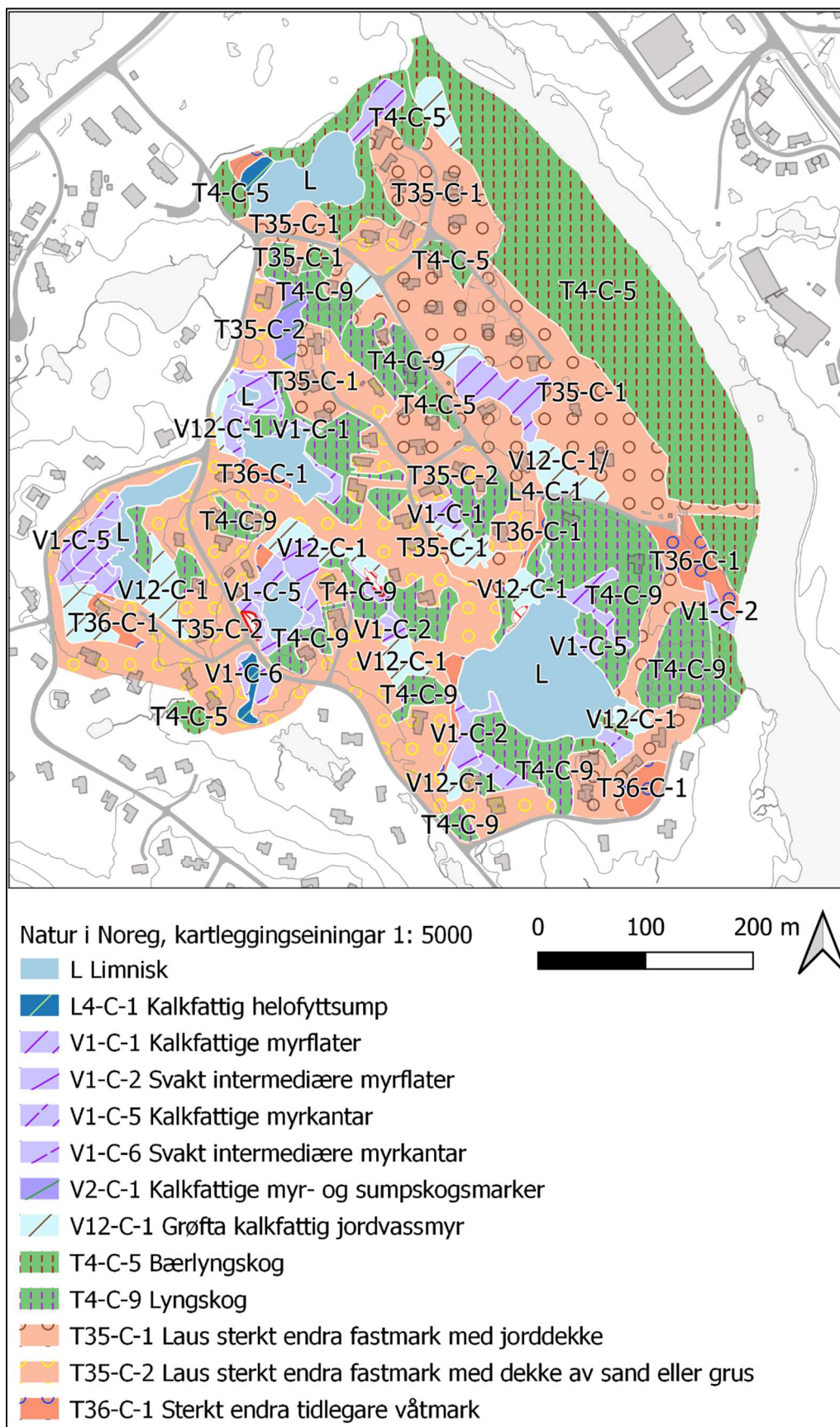
5.1 NiN-kartlegging

Resultat frå NiN-kartlegginga er vist i tabell 1 og som kart i figur 5. Innan undersøkingsområdet på 309 daa, var 236 daa (78 %) fastmarkssystem, 39 daa (13 %) var våtmark (myrar), medan 27 daa (9 %) var ferskvatn. Kodar av typen T4-C-9 er knytt til NiN-systemet.

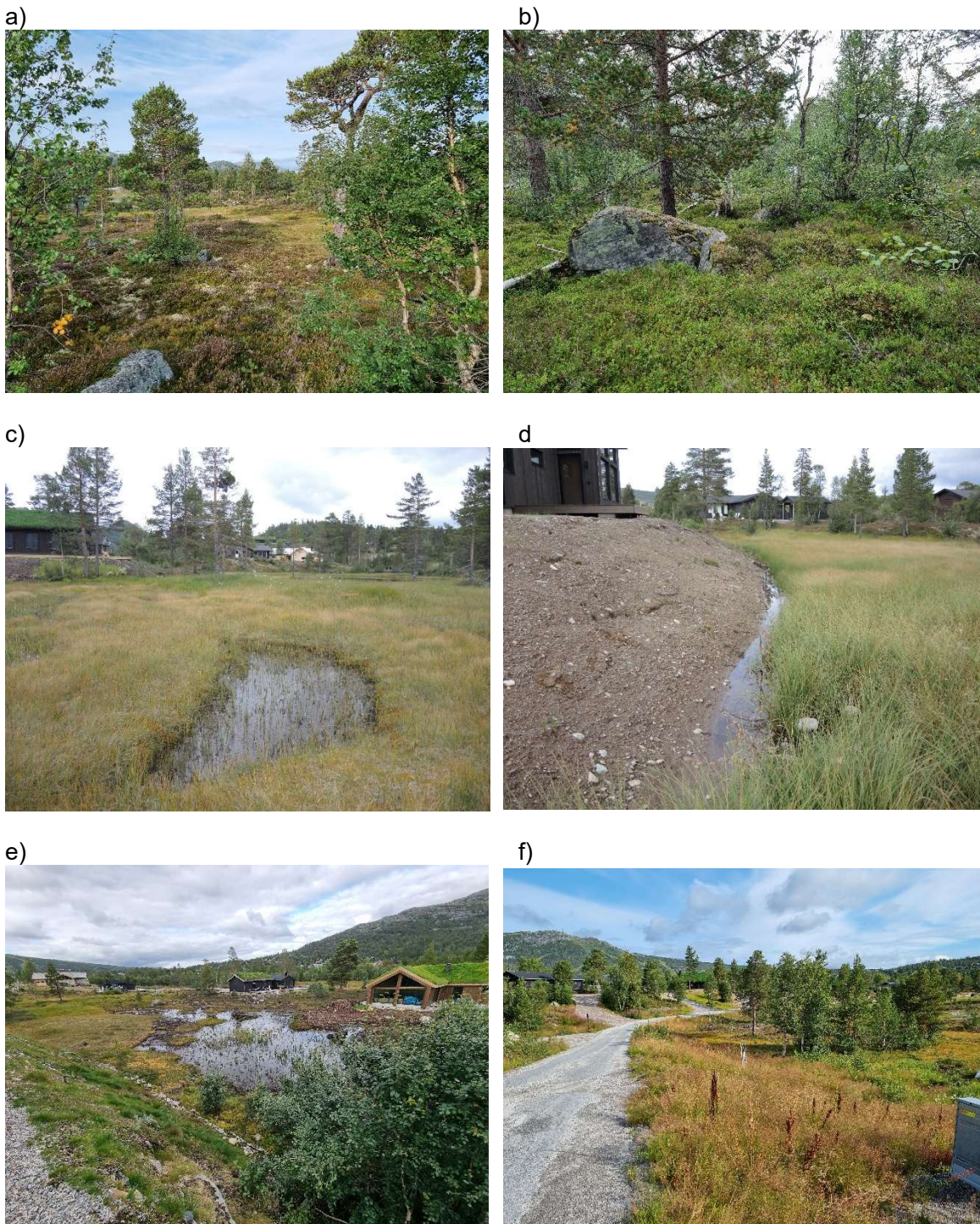
På fastmark finn vi i hovudsak to relativt næringsfattige skogtypar (figur 6, 7). T4-C-9 Lyngskog med furu og bjørk i tresjiktet er den vanlegaste skogtypen sentralt i undersøkingsområdet. Lyngskog er oftast halvopne skogar kor røsslyng (*Calluna vulgaris*) ofte dominerer i feltsjiktet, mens botnsjiktet er dominert av lav og mosar. Samla areal med lyngskog er 45 daa (15 % av heile undersøkingsområdet).

Tabell 1. Arealrekneskap for undersøkingsområdet i Otrosåsen. Hovudtype og grunntype følger NiN 2. Areal er oppgitt i daa.

Hovedtype og grunntype	Areal	Prosent	Areal	Prosent
L Ferskvatn	25,7	8,5 %		
L4-C-1 Kalkfattig helofyttsump	1,4	0,5 %		
Sum ferskvassystem			27,1	9,0 %
T4-C-5 Bærlyngskog	55,4	18,4 %		
T4-C-9 Lyngskog	45,4	15,0 %		
T35-C-2 Sterkt endra fastmark med dekke av sand eller grus	67,5	22,4 %		
T35-C-1 Sterkt endra fastmark med lausmassedekke	59,7	19,8 %		
T36-C-1 Ny fastmark på tidlegare våtmark	7,7	2,6 %		
Sum fastmarkssystem			235,7	78,1 %
V1-C-1 Kalkfattige myrflater	9,0	3,0 %		
V1-C-2 Svakt intermediære myrflater	6,5	2,2 %		
V1-C-5 Svært og temmeleg kalkfattige myrkanter	6,0	2,0 %		
V2-C-1 Kalkfattige myr- og sumpskogsmarker	1,7	0,6 %		
V1-C-6 Litt kalkfattige og svakt intermediære myrkanter	0,7	0,2 %		
V12-C-1 Grøfta kalkfattig jordvassmyr	15,1	5,0 %		
Sum våtmarkssystem			39,0	12,9 %
Total sum			301,8	100 %



Figur 5. Kart over naturtyper i Otrosåsen.



Figur 6. Eit utval av dei kartlagde naturtypene i undersøkjingsområdet. a) T4-C-9 Lyngskog, b) T4-C-5 Bærlyngskog, c) V1-C-2 Svakt intermedjære myrflater, d) T35-C-1 Sterkt endra fastmark med jorddekke, e) V12-C-1 Grøfta kalkfattig jordvassmyr, og f) T35-C-2 Sterkt endra fastmark med jorddekke, i attgroing. Foto Trond Simensen (a, b, e, f) og Anders Lyngstad (c, d) 29.8. og 30.8. 2023.

56 daa (18 %) av heile undersøkingsområdet er *T4-C-5 Bærlyngskog* (figur 6, 7). Bærlyngskog er oftast skuggefulle til halvopne skogar med lyngdominans i feltsjiktet. Mosar dominerer i botnsjiktet, og furu og bjørk dominerer i tresjiktet. Denne skogtypen finn vi på friskare og meir næringsrik mark på elveavsetningar nær Otra (figur 5).

På myr dominerer fattig myrvegetasjon fordelt på *V1-C-1 Svært og temmeleg kalkfattige myrfla-ter* (15 daa) og *V1-C-5 Svært og temmeleg kalkfattige myrkantar* (6 daa). Det er også nokre myrar med intermediær myrvegetasjon (7 daa), og her er myrflatevegetasjon (*V1-C-2*) vanlegast (figur 6, 7).

Av det samla arealet i undersøkingsområdet er 51 % sterkt endra, medan 49 % kan reknast som naturleg, eller «intakt» natur (figur 8). Viss vi ser bort frå det 43 daa store arealet med bærlyngskog nordaust i undersøkingsområdet, mellom Otrosåsen og Otra, blir tala 56 % sterkt endra mark og 44 % naturleg mark. For å illustrere endringane hyttebygginga har ført med seg har vi lagt inn areal med naturleg mark på eit flybilette (ortofoto) frå 1959 (figur 9).

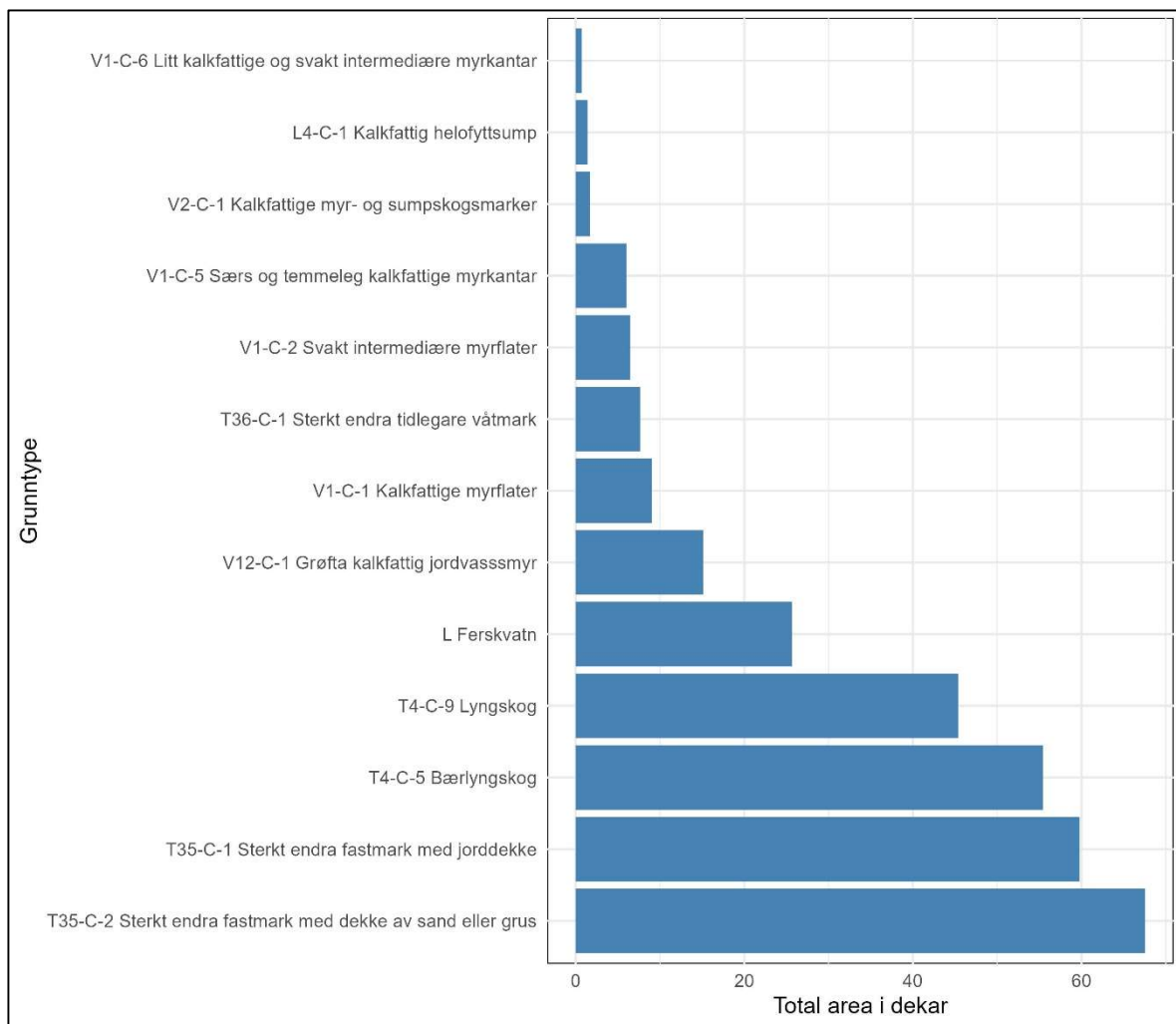
Vi har registrert tre hovudtypar med sterkt endra mark: *T35 Sterkt endra fastmark med lausmas-sedekke* (frå no oftast kalla *T35 Sterkt endra fastmark*), *T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark og ferskvassbotn* (frå no oftast kalla *T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark*), og *V12 Grøfta torv-mark*.

T35 Sterkt endra fastmark omfattar fastmark der eksisterande vegetasjon er tildekt eller fjerna, og nytt lausmassedekke er eksponert. Typiske døme er vegar, fyllingar og skjeringar (figur 6). Ei finare inndeling angir om marka har dekke av sand eller grus (*T35-C-1*; 60 daa) eller jord (*T35-C-2*; 7 daa).

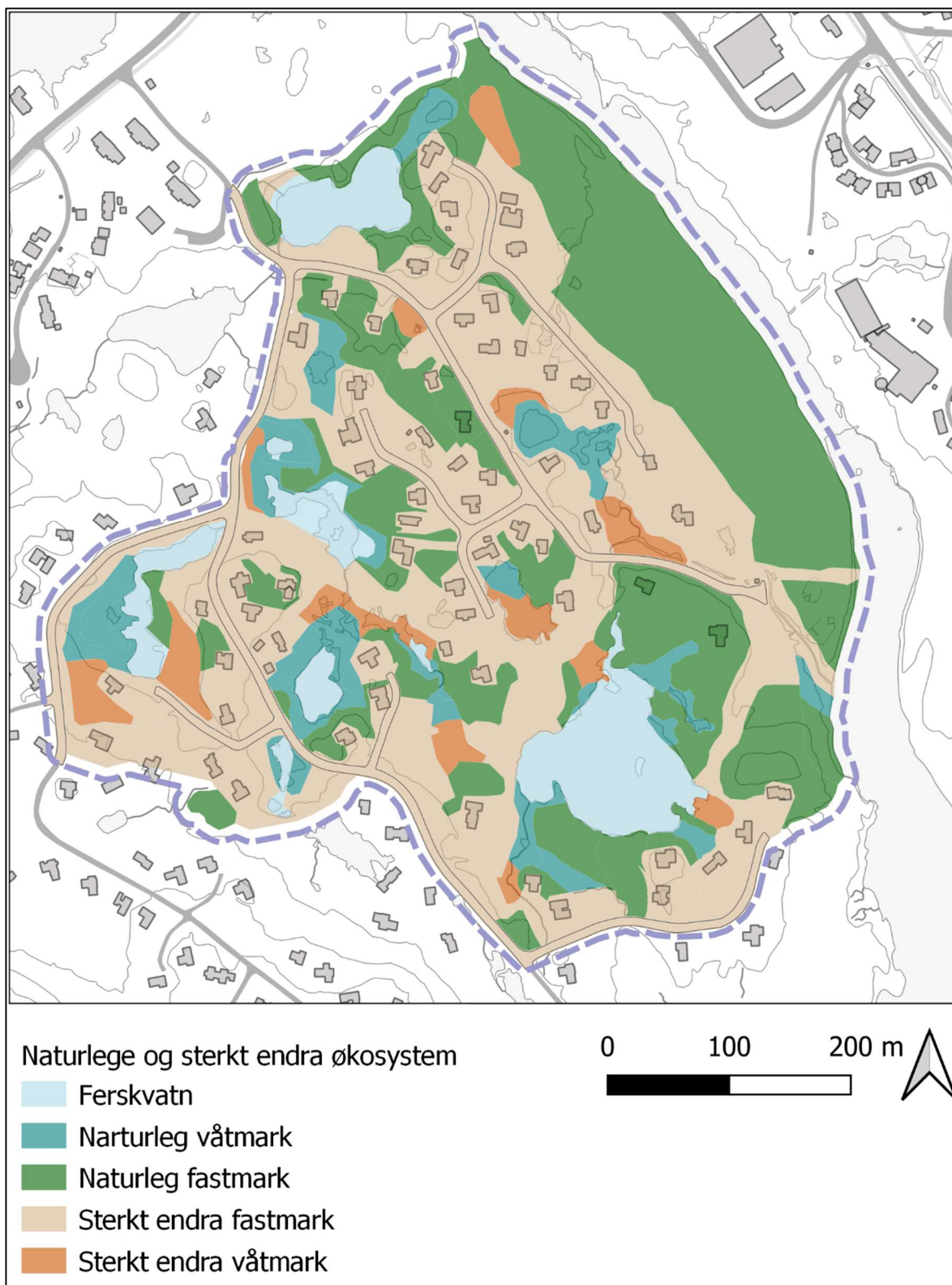
T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark (8 daa) omfattar areal av tidlegare våtmark som er så påverka av menneskelege inngrep at det har blitt endra frå våtmark til fastmark. Typiske døme i undersøkingsområdet er fastmark som har oppstått der myr er grave opp i samband med det som truleg er etablering av avløpsrøyr.

V12 Grøfta torvmark omfattar grøfta open torvmark. Typen omfattar irreversibelt drenerte våtmarkssystem på torvmark. Desse områda er altså våtmark per i dag, men vil på sikt truleg ende opp som fastmark. Vi fann 15 daa grøfta, kalkfattig jordvassmyr (figur 6).

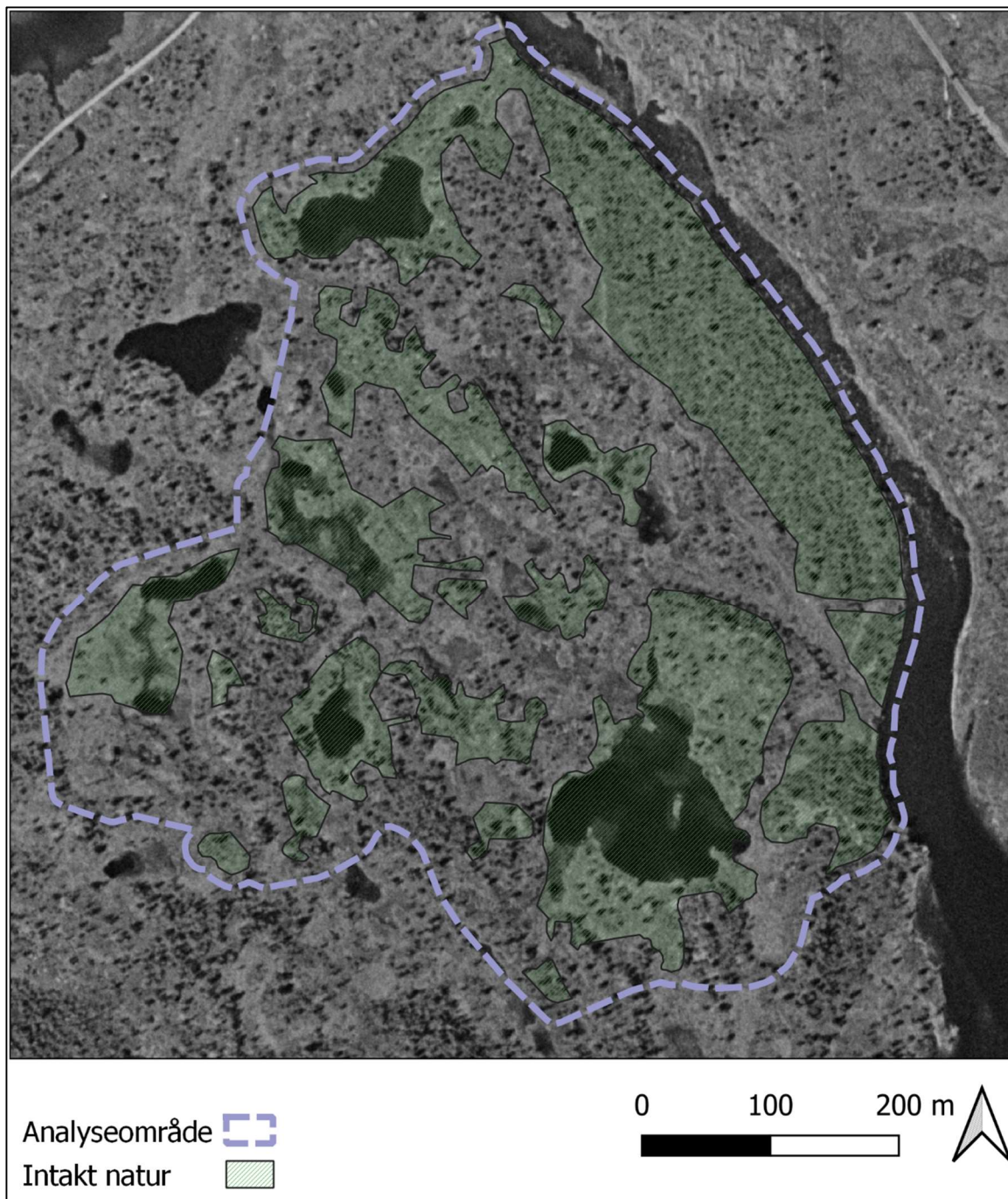
Det er fleire gamle gardar og stølar ved Hovden, og det har utan tvil vore mykje beite og slått her tidlegare. I Otrosåsen fann vi ikkje klare spor etter dette, og vi har ikkje utfigurert polygonar med semi-naturleg mark.



Figur 7. Arealrekneskap for undersøkningsområdet i Otrosåsen. Stolpediagrammet syner dei same tala som tabell 1.



Figur 8. Kart over naturlege og sterkt endra system i Otrosåsen.



Figur 9. Ortofoto fra undersøkingsområdet fra 1959 ([Norge i bilder](#)). Område som i 2023 har intakt natur (naturleg mark) er vist i grønt. Andre område er sterkt endra mark, og er «tapt» som natur.

5.2 Endringsanalyse

Ei endringsanalyse vart gjort for å synleggjere utbreiing av økosystem i 1959 og 2023 (figur 10), og kva for endringar i arealbruk som er gjort i denne perioden (figur 11). Arealet med fastmarksskogsmark og myr har gått attende med respektive 109 daa og 46 daa (tabell 2). Desse areala er i hovudsak endra til hovudtypen *T35 Sterkt endra fastmark*, som til saman har eit areal på 129,7 daa i 2023.

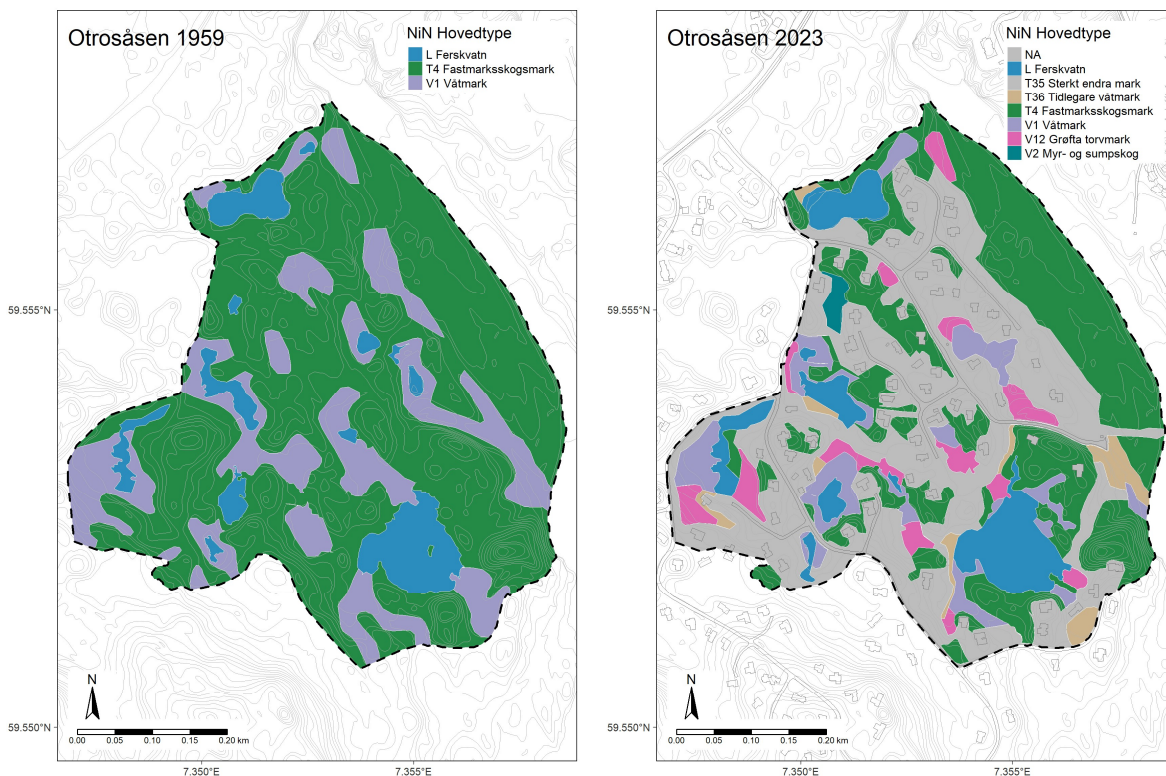
Endringsmatrisa i tabell 3 gir ein meir detaljert oversikt over overgangar mellom arealtypar. Til dømes ser vi av radsummen for T4 Fastmarksskogsmark at det samla skogarealet i 1959 var 209,4 daa. Kolonnesummen for den same naturtypen syner at arealet i 2023 var 100,3 daa. Tala i dei skrå, diagonale cellene viser kor mykje areal av dei ulike økosystema som har vore uendra mellom 1959 og 2023. Til dømes er det 93,7 daa skog som var skog i 1959 som framleis er skog i 2023. Av den opphavelige skogen er til dømes 100,1 daa endra til *T35 Sterkt endra fastmark*, mens 7,2 daa kjem ut som *V1 Open jordvassmyr*. Mindre endringar mellom dei to tidspunkta kan skyldast feil og unøyaktig avgrensing i ein eller begge kartleggingar, noko som er sannsynleg når areal er endra frå skog til myr. Denne feilmarginen er ikkje talfesta. Flyttdiagrammet i figur 11 viser også endringar i areal for naturtypane frå 1959 til 2023, og her med ei visualisering av areal før og etter utbygging, samt overgangar mellom naturtypar.

I kategorien *T35 Sterkt endra fastmark* har vi inkludert bygningane i undersøkingssområdet¹, og dei har eit samla bygningsareal på 9,9 daa. Bygningar utgjer dermed til saman 7,6 % av arealet med sterkt endra mark. Det inneber at for kvar kvadratmeter bygning, må vi multiplisere arealet med 13 for å få det totale arealet med sterkt endra mark (direkte inngrep). Tek vi med areal som er tørrlagt eller grøfta (indirekte verknader) som ein følge av utbygging, kan vi multiplisere med 15. Ei hytte på 100 m² gir då til dømes eit naturinngrep på 1,5 daa.

Tabell 2. Endring i areal for naturtypar mellom 1959 og 2023. Data frå 1959 er tolka ut frå ortofoto (1959) og markslagsskart (1965), medan data frå 2023 er frå NiN-kartlegging. Alle tal er i dekar (daa). Bygningar (9,9 daa) inngår i arealet med T35 Sterkt endra fastmark. Natursystem med tilbakegang er markert med raudt.

Natursystem		Areal 1959	Areal 2023	Endring
L	Limnisk (ferskvatn)	26,1	27,8	1,7
T4	Fastmarksskogsmark	209,4	100,3	-109,1
V1	Open jordvassmyr	69,0	22,7	-46,3
T35	Sterkt endra fastmark (inkludert bygningar)	0	129,7	129,7
T36	Ny fastmark på tidlegare våtmark (tørrlagt våtmark)	0	7,5	7,5
V12	Grøfta torvmark	0	14,8	14,8
V2	Myr- og sumpskogsmark	0	1,7	1,7
Sum		304,5	304,5	0

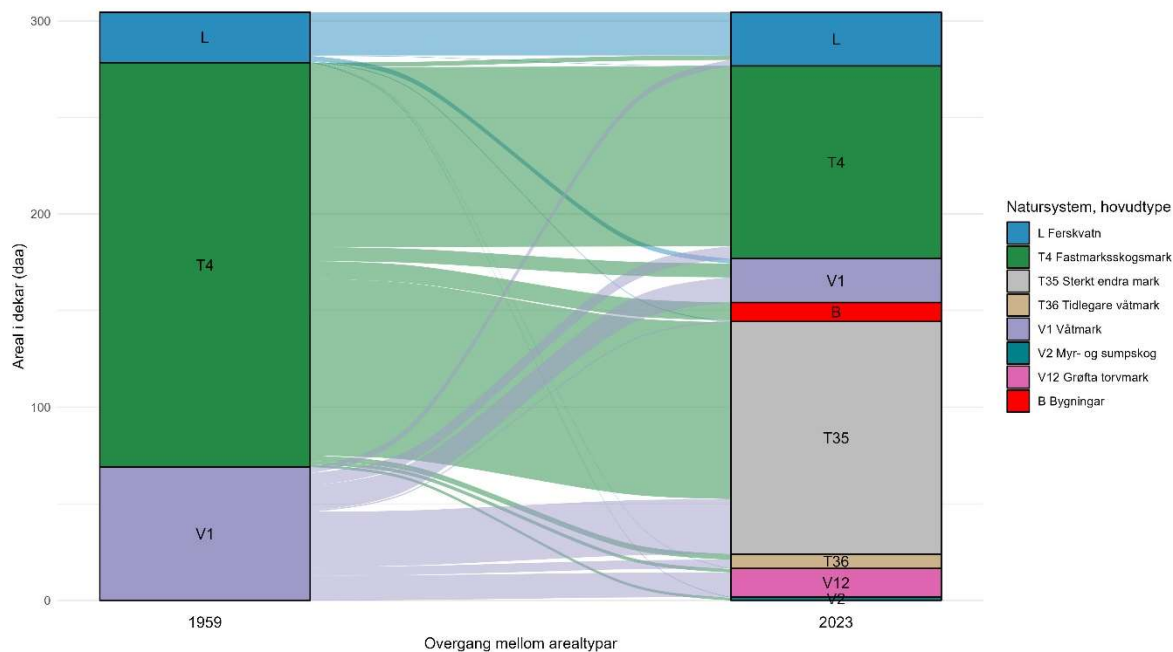
¹ Sjå diskusjonskapitlet med grunngiving for å inkludere bygningar i *T35 Sterkt endra fastmark* og ikkje i *T39 Hard sterkt endra og ny fastmark i langsam suksesjon*.



Figur 10. Kart med endringar i utbreiing av økosystem mellom 1959 og 2023. Data frå 1959 er tolka ut frå ortofoto (1959) og markslagskart (1965), medan data frå 2023 er frå NiN-kartlegging.

Tabell 3. Endringsmatrise som syner overgang mellom ulike økosystem mellom 1959 og 2023. Data frå 1959 er tolka ut frå ortofoto (1959) og markslagskart (1965), medan data frå 2023 er frå NiN-kartlegging. Alle tal er i daa. Tal i diagonale celler (grøn bakgrunn) syner areal som er i same naturtype i 1959 og 2023 for kvar naturtype.

		Arealdekke 2023							Sum areal-dekke 1959
		L	T4	T35	T36	V1	V12	V2	
Arealdekke 1959	L Limnisk (ferskvatn)	22,4	0,3	0,4	0,0	2,5	0,2	0,3	26,1
	T4 Fastmarksskogsmark	2,3	93,7	100,1	2,9	7,2	1,8	1,4	209,4
	T35 Sterkt endra fastmark	0	0	0	0	0	0	0	0
	T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark	0	0	0	0	0	0	0	0
	V1 Open jordvassmyr	3,1	6,3	29,2	4,6	13,0	12,8	0,0	69,0
	V2 Myr- og sumpskogsmark	0	0	0	0	0	0	0	0
	V12 Grøfta torvmark	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum arealdekke 2023		27,8	100,3	129,7	7,5	22,7	14,8	1,7	304,5



Figur 11. Flyttdiagram som syner endringar i utbreiing av økosystem mellom 1959 og 2023. Data frå 1959 er tolka ut frå ortofoto (1959) og markslagskart (1965), medan data frå 2023 er frå NiN-kartlegging. Overgang mellom typar er synt med band. Høgda på kvar blokk og kvart band er proporsjonal med storleiken på arealet. Den samla høgda på ei søyle utgjer heile kartleggingsområdet (100%). Arealet med ferskvatn har t.d. halde seg stabilt, medan mykje av området med skog og myr er sterkt endra.

5.3 Vegetasjon og mangfald av karplantar

Den opphavlege vegetasjonen i Otrosåsen finn vi restar av enno, og det er grunn til å tru at den intakte skogen og myra samt dei små tjørnene og vatna vi ser er representative for det som ein gong fantes. Heile området har fattig berggrunn som gir opphav til nøysam vegetasjon som verken krev kalk eller høgt næringsinnhald i form av nitrogen eller fosfor.

Det er vanlegvis eit lite utval karplantar slike stader, og det er også tilfellet i Otrosåsen, der det vart registrert 49 artar karplanter i intakt natur. Det er fordelt på 41 artar i intakt myr, og 15 artar i intakt skog. Vi trur det kan vere fleire artar til stades, særleg i skog, og som ville blitt funne om vi hadde leita meir. Vedlegg 1 har ei artsliste for karplantar fordelt på myr og skog, og naturleg mark versus sterkt endra mark innan myr og skog.

Talet artar i sterkt endra mark er 62, altså høgare enn i naturleg mark. Dette kan verke ulogisk, men heng saman med at inngrep skapar nye nisjar der artar med andre økologiske krav kan etablere seg, samstundes med at mange av dei opphavlege artane enno finnes.

Ei felles nemning på artar som kjem inn der det er mykje forstyrning i jorda (graving, tråkk etc.) er ruderatar. Døme på slike i Otrosåsen er burot, geitrams, tunbalderbrå og ugrasbalderbrå (*Artemisia vulgaris*, *Chamaenerion angustifolium*, *Lepidotheca suaveolens*, *Tripleurospermum inodorum*). Det er og fleire artar som trivs på kulturmark og i grøftkantane som i Otrosåsen berre er funne på sterkt endra mark, og døme på slike er ryllik, sølvbunke, vanleg arve, kvitbladtistel, følblom, tiriltunge og småengkall (*Achillea millefolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Cerastium fontanum*, *Cirsium heterophyllum*, *Leontodon autumnalis*, *Lotus corniculatus*, *Rhinanthus minor*). Her høyrer også framandarten hagelupin (*Lupinus polyphyllus*) til, og den vart funne eit par stader. Hagelupin er i kategorien svært høg risiko (SE), og spreier seg svært lett langs veger og elver (Artsdatabanken 2018).

Ein stad vart det funne blåklokke, engknoppurt², engnellik³ og prestekrage (*Campanula rotundifolia*, *Centaurea jacea*, *Dianthus deltoides*, *Leucanthemum vulgare*). Dette er typiske kulturmarksartar, men her er vi nokså sikre på at dei har vorte sådd inn fordi dei stod heilt avgrensa på ei jordfylling ved ei hytte.

Nokre av artane vi har funne i myrvegetasjon er knytt til eit oseanisk klima. Klockelyng, heisiv og rome (*Erica tetralix*, *Juncus squarrosus*, *Narthecium ossifragum*) er svakt vestlege artar, mens kystbjønnskjegg (*Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum*) reknes som ein klart vestleg art. Dette siste funnet er noko usikkert, og det kan dreie seg om småbjønnskjegg (*Trichophorum cespitosum* ssp. *cespitosum*) med avvikande tuveforma vekst. Ingen av desse artane opptre i mengd, og særleg klockelyng og heisiv førekjem sparsamt.

5.4 Særskilte naturverdiar i undersøkingsområdet

Vi vurderte resultatane frå kartlegginga opp mot Miljødirektoratet sine kriterier for konsekvensutgreiingar. Det er ingen verneområde og ingen område med status som utvalde naturtypar etter naturmangfaldlova § 52 i undersøkingsområdet. Vi fann ingen naturtypar som skal kartleggast særskilt etter Miljødirektoratet sin kartleggingsinstruks, eller etter metodane i DN-handbok 13 og 19. Vi fann ingen raudlista, truga, freda eller prioriterte karplantar i området, men vi har ikkje undersøkt andre artsgrupper. Vi er ikkje kjende med at det finnes spesielt omsynskrevjande artar eller spesielle økologiske former av artar her. Det er til dømes ikkje villrein i denne delen av Hovden. Landskapsøkologiske samanhengar er omtala elles i rapporten, men vi fann ingen

² Antatt engknoppurt, men det kan vere ein annan knoppurt.

³ Antatt engnellik, men det kan vere ein annan nellik.

område som gir spesiell verdi etter rettleiing for konsekvensutgreiingar. Vi har ikkje registrert geologisk mangfald, som skal takast omsyn til i tråd med kriteria i rettleiaren.

Ut frå kriteria for motsegn i plansaker er det ikkje funne natur av regional eller nasjonal interesse i området.

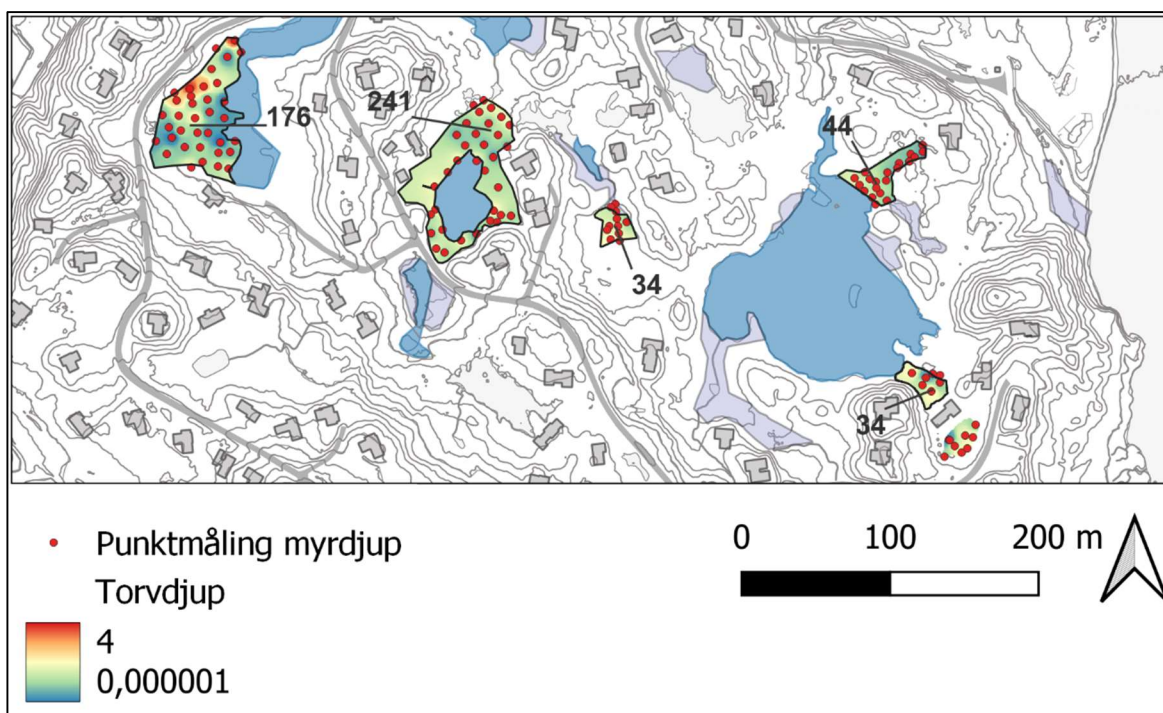
5.5 Karbonmengd i myr

Med målingar av torvdjup, myrareal, myrtype og parametrane i myrkalkulatoren, estimerte vi karboninnhald for myrane i undersøkingsområdet. Figur 12 viser ekstrapolert torvdjup og karbonmengde for myrane der vi målte torvdjup direkte, og tabell 4 viser torvvolum og karbonmengd slik karbonkalkulatoren estimerer det.

For intakte myrar utan måling av torvdjup predikerte vi karbonmengd ved hjelp av ein lineær regresjonsmodell. Den predikerte karbonmengda (i tonn C) for et gitt myrareal (i m²) er representert ved formelen:

$$\text{Karbonmengd} = 1,06581 + 0,05881 \times \text{myrareal} \quad (r^2 = 0,96, p = 0,004)$$

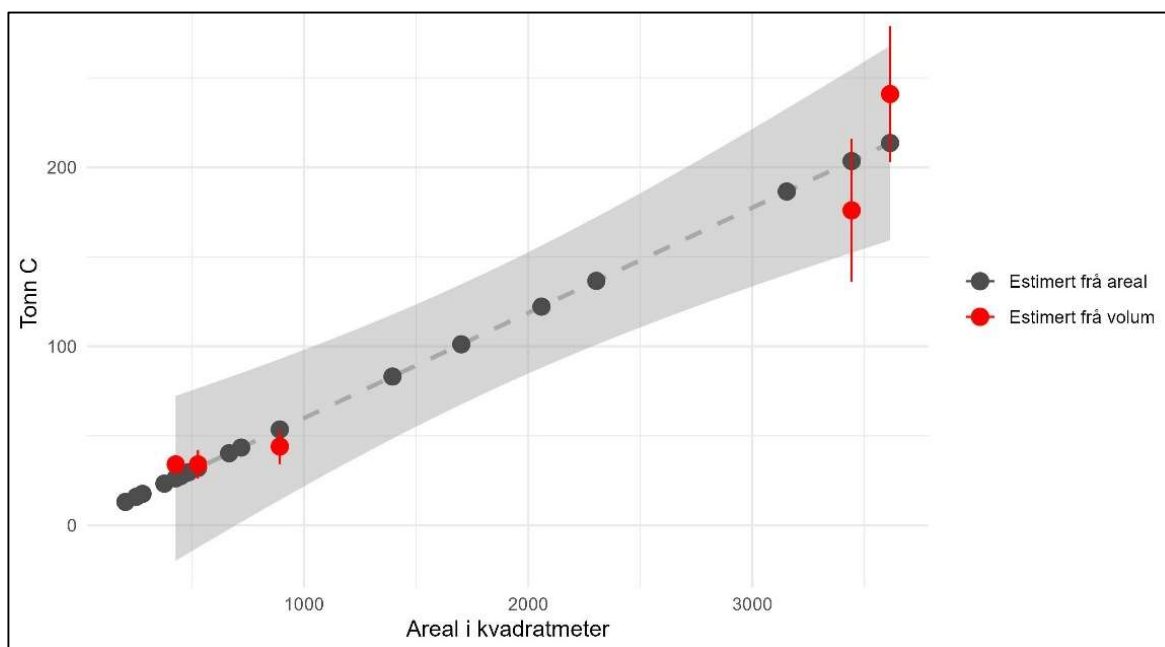
Estimat på karbonmengd (tabell 4) vil i dette tilfellet vere basert på arealet på myra. Figur 13 viser samanhengen mellom karbonmengd og areal slik dette blir predikert av den lineære regresjonsmodellen. I same figur er estimat frå karbonkalkulatoren også synleggjort. Kartet i figur 14 viser karbonmengd i intakte myrar i undersøkingsområdet slik regresjonsmodellen estimerer dette. Figur 15 viser myra der vi målte størst torvdjup (379 cm), og dette er ein av dei største intakte myrane i undersøkingsområdet.



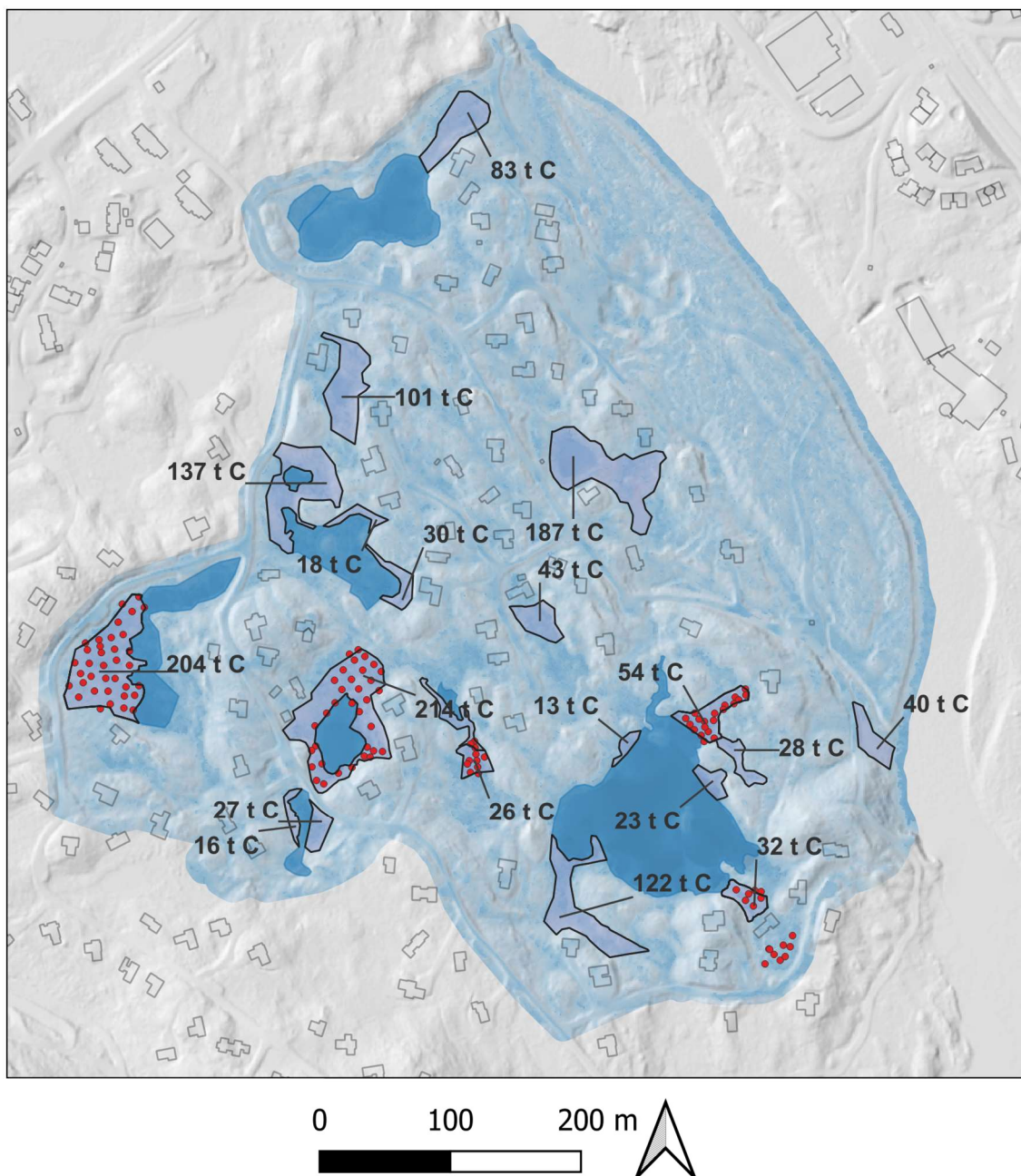
Figur 12. Kart over seks myrar i Otrosåsen med estimert torvdjup samt estimert karbonmengd (tonn C, fem myrar) frå karbonkalkulatoren. Raude punkt = torvdjupmålingar.

Tabell 4. Estimert karboninnhald i myrane i undersøkjingsområdet. Verdiar i kolonnar merka * er estimert ved hjelp av karbonkalkulatoren, og er basert på torvdjupdata. Estimert i kolonna merka + er basert berre på areal.

Myr nr.	daa	m ²	Målepunkt (n)	Est. volum m ³	Est. tonn C*	SD*	Est. tonn C ⁺
1	0,5	527,4	7	772,2	34	8	32,1
2	0,9	892,2	20	965,8	44	10	53,5
3	0,4	427,9	11	668,2	34	5	26,2
4	3,6	3614,2	34	4761,2	241	38	213,6
5	3,4	3442,6	36	3930,8	176	40	203,5
6	0,7	666,2	—	—	—	—	40,2
7	0,5	453,3	—	—	—	—	27,7
8	0,4	377,5	—	—	—	—	23,3
9	3,2	3153,5	—	—	—	—	186,5
10	2,1	2059,5	—	—	—	—	122,2
11	0,2	203,8	—	—	—	—	13,0
12	0,7	720,0	—	—	—	—	43,4
13	1,4	1394,9	—	—	—	—	83,1
14	0,5	486,1	—	—	—	—	29,7
15	0,3	279,9	—	—	—	—	17,5
16	1,7	1701,6	—	—	—	—	101,1
17	2,3	2303,9	—	—	—	—	136,6
18	0,4	446,9	—	—	—	—	27,3
19	0,3	252,1	—	—	—	—	15,9
Sum	23,5	23403,3	108	11098,2	529		1396,6



Figur 13. Karbonmengd i myrane i undersøkjingsområdet som funksjon av myrareal (m²). Estimert for dei fem intakte myrane er vist som raude punkt, medan standardavviket er vist som raude vertikale strekar. Predikert karbonmengd for myrar utan måling av torvdjup er vist med grå punkt. Ein lineær regresjonsmodell (stipla strek) ligg til grunn for prediksjonane, og eit 95 % konfidensintervall for prediksjonslina er vist som grått areal.



Figur 14. Kart over intakte myrar i Otrosåsen med karbonmengd (tonn C) estimert basert på areal. Raude punkt = torvdjupmålinger.



Figur 15. Dette er ein av dei største myrane som er att inne i undersøkingssområdet, og her vart det målt torvdjup for å kalkulere karbonmengd og torvvolum. I myrkanten i forgrunnen målte vi 379 cm torvdjup, og dette er den djupaste enkeltmålinga i området. Basert på estimat frå karbonkalkulatoren har denne myra om lag 176 tonn C lagra i torva. Foto: Anders Lyngstad 29.8. 2023.

5.6 Samla klimaeffekt av arealendring i Otrosåsen

Vi har rekna på den samla klimaeffekten knytt til arealendringar gjennom hytteutbygginga i undersøkingssområdet i Otrosåsen, og utgangspunktet er historiske kart og oversikt over arealendringar (sjå avsnitt 5.1 og 5.2). Vi har så brukt Miljødirektoratet sin kalkulator for å rekne ut klimaeffekten av slike endringar. Arealet med skog og myr som har gått tapt gjennom hyttebygging med tilhøyrande vegar, fyllingar, skjeringar og grøfter er 129,3 daa. Estimert frå kalkulatoren syner at utan utbygging ville skog og myr i desse areala gjennom ein periode på 20 år hatt eit netto opptak av klimagassar på 149,7 tonn CO₂-ekvivalentar (tabell 5). Estimert utslepp knytt til dei faktiske arealendringane gjennom hyttebygginga er 4657,5 tonn CO₂-ekvivalentar, og den samla klimaeffekten frå arealendringane estimerer vi til å vere 4807,3 tonn CO₂-ekvivalentar.

Tabell 5. Estimert utslepp og opptak av klimagassar (vist som tonn CO₂-ekvivalentar) frå økosystema i undersøkingssområdet. Estimata er skaffa til veie gjennom å anvende Miljødirektoratet sin kalkulator for å rekne på klimaeffekt av arealendringar (Miljødirektoratet 2023). a) Teoretisk utrekning av utslepp og opptak av klimagassar frå økosystema skog og myr over 20 år dersom ein ikkje hadde endra arealbruken (utan utbygging). b) Utslepp frå arealbruksendringar knytt til hyttebygging rekna over 20 år. Dette bygger på endringar i arealbruk frå 1959 til 2023. c) Samla klimaeffekt av arealbruksendringar frå hyttebygging over 20 år. Merk at i c) er forteikn bytta for tal som kjem frå scenario a) slik at tala skal summere riktig. Areal er i daa, CH₄ = metan, N₂O = lystgass.

a) Tenkt scenario utan endra arealbruk

Arealtype	Areal	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Sum, tonn CO ₂ -ekv.
Skog, inga arealendring	100,1	-315,1	170,8	12,8	-131,5
Vatn og myr, inga arealendring	29,2	-18,2	0	0	-18,2
Sum	129,3	-333,3	170,8	12,8	-149,7

b) Reelt scenario med arealbruksendringar

Arealendring	Areal	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Sum, tonn CO ₂ -ekv.
Frå skog til utbygd areal	100,1	2965,8	0	0	2965,8
Frå vatn og myr til utbygd areal	29,2	1691,7	0	0	1691,7
Sum, utslepp frå arealendringar	129,3	4657,5	0	0	4657,5

c) Nettoeffekt av arealbruksendringar

Netto utslepp eller opptak	Areal	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Sum, tonn CO ₂ -ekv.
Endra effekt i scenario utan utbygging	129,3	333,3	-170,8	-12,8	149,7
Endra effekt på grunn av utbygging	129,3	4657,5	0	0	4657,5
Samla klimaeffekt	129,3	4990,8	-170,8	-12,8	4807,2

6 Diskusjon

Undersøkingane i Otrosåsen har eit element av nybrottsarbeid i seg, og det gjeld mellom anna utprøving av metoden med forenkla naturrekneskap på prosjektnivå, vinklinga på NiN-kartlegginga og målingar av torvdjup. Vi brukte appen QField i kartlegginga, og gjorde gode erfaringar med den. Vi fann ut at det var nødvendig å oppgradere tilgang for alle kartleggarar for å kunne arbeide fleire i lag på same område, men når det var gjort var dataregistrering og datahandsaming enkelt. Tidsbruken vår var om lag eitt dagsverk for å kartlegge 100 daa. Med noko meir øving trur vi det kan gå ein del raskare, og her spelar også landskapet ei rolle. Undersøkingsområdet i Otrosåsen er småkupert og heterogent, og det gjer at det blir mange små polygon å avgrense. Landskap utan så mykje småskala variasjon vil gå raskare å kartlegge. Dei store, homogene myrområda på Vidmyr nord for Hovden er døme på eit landskap som nok kan gå raskare å kartlegge enn Otrosåsen.

Målingane av torvdjup vart gjort på seks separate myrar, og med ein innsats på om lag åtte timeverk for å ta 100 enkeltmålingar. Viss vi legg ut 100 målepunkt i eit rutenett med 20 m mellom kvart punkt vil det dekke om lag 40 daa (200 m x 200 m), men viss det er tale om å måle på ei stor myr vil ein kunne dekke større areal. Vi tok ikkje prøver av torva på myrane i Otrosåsen, men tok i staden i bruk data frå databasen som er bygd inn i karbonkalkulatoren. Prøvetaking av torv vil auke tidsbruken i felt, krev noko laboratoriearbeid, samt noko tid for å behandle data. Dette vil gi meir nøyaktige karbonmålingar, men tal frå Kyrkjeeide m.fl. (2023) tyder på at skilnadene vil vere små.

Ut frå våre erfaringar kan vi altså rekne med å kunne kartlegge 100 daa per dagsverk, og å måle torvdjup på 40 daa myr per dagsverk. Vi trur det kan vere mogeleg å dekke noko meir areal med meit øving og i meir einsarta landskap.

6.1 Naturrekneskap

Naturrekneskapen syner at vel halvparten (51 %) av det kartlagde området kan reknast som sterkt endra. Her er det eit par kartleggingstekniske forhold som ein bør vere klar over at spelar inn. Ved naturtypekartlegging må vi definere ein skala som vi vil kartlegge etter for å kunne handsame variasjon på fornuftig vis. I NiN-kartlegging er det oftast eit minsteareal på 250 m² for eit polygon som vert nytta, og det tyder at ein einsleg myrflekk på 100 m² eller ein skogkledd kolle på 50 m² utpå ei myr ikkje vil bli kartlagd som eigne polygon. Dei vil heller ikkje vises på eit kart eller i eit rekneskap over areal. Naturtypekarta (figur 5, 8) representerer altså ei forenkling av tilhøva i naturen, og ein naturrekneskap som bygger på ei kartlegging representerer også ei forenkling. Så lenge ein nyttar same metodikk vil resultatata like fullt kunne samanliknast mellom område, og likeins vil vi kunne samanlikne same område før og etter ei utbygging.

Minstearealet på 250 m² for å avgrense eigne polygon kan gjere at nokre naturtypar som berre finnes på små område ikkje blir rekna med i det heile. I undersøkingane i Otrosåsen gjeld dette dei to hovudtypane *T37 Ny fastmark på sterkt modifiserte og syntetiske substrat, i rask suksisjon* og *T39 Hard sterkt endra og ny fastmark i langsam suksisjon*. Eksempel på T37 er mellom anna laus betong og asfalt, og eksempel på T39 er vegskjeringar i fjell, og overflater med metall eller glas. Det er ikkje heilt eintydig kor bygningar høyrer heime i NiN-systemet, men T39 er etter vårt syn den mest dekkande naturtypen. Vår vurdering er at T37 og T39 finnes i undersøkingsområdet, men at dei ikkje dekker store samanhengande areal. Ein praktisk konsekvens er at hyttebygga ikkje vart skilt ut ved kartlegginga, og i praksis tok vi med hytter og anna areal med T37 og T39 inn i omkringliggande polygon, som oftast var *T35 Sterkt endra fastmark*.

Basert på kartdata fann vi at bygningar dekker 9,9 daa i undersøkingsområdet, noko som utgjer 7,6 % av arealet med sterkt endra mark. Direkte inngrep knytt til hyttebygginga er 13 gongar større enn arealet for hyttene i seg sjølv, og om vi inkluderer indirekte verknader av drenering er

arealet som blir påverka 15 gongar større. Ei hytte på 100 m² gir då eit naturinngrep på 1,5 daa. Dette stemmer godt med berekningane til Statistisk sentralbyrå (Haagensen 2014, ([Fritidsbyggområder \(ssb.no\)](https://www.ssb.no)). Dei opererer med 478 670 fritidsbygg på eit areal på 684 km², noko som tilseier at kvart fritidsbygg tek opp eit areal på noko over 1,4 daa. Ein nøkkel til å gjere hytteutbygging mindre naturøydande vil vere å redusere naturinngrepa per bygd kvadratmeter med hytte. I praksis vil det innebere anten fortetting eller å unngå infrastruktur i den skalaen vi ser er standard i dag, og mest effektivt vil ein kombinasjon vere.

Vi har i denne rapporten lagt vekt på myrane. Av naturverdiar som framleis finnes i området, og som bidreg med viktige naturgode, meiner vi dei som er knytt til myr som særleg viktige. Myr er økosystemet med høgast karbontettleik per arealeining. Høgt vassnivå og lite oksygen gjer at organisk materiale brytast seint ned, og dermed blir planterestar akkumulert over tid og det vert danna karbonrik torv. Torva i intakt myr er 90 % vatn og 10 % tørrstoff, og om lag halvparten av tørrstoffet er karbon. I ei intakt myr aukar vanlegvis torvdjupna og karbonlageret over tid.

Samla har vi anslått at myrane i undersøkingsområdet som framleis kan reknast som intakte inneheld om lag 1396 tonn karbon (tabell 4), noko som svarar til 5123 tonn CO₂-ekvivalentar (omrekningsfaktor 3,67). Årleg utslepp per person i Noreg var i 2021 7,57 tonn CO₂-ekvivalentar ([Klima; miljodirektoratet.no](https://www.klimamiljodirektoratet.no)). Opptak og utslepp frå økosystem og arealbruk er då ikkje rekna inn. Om vi jamfører ser vi at karbonet som framleis ligg i myrane vi undersøkte kan samanliknast med det årlege utsleppet frå knapt 680 nordmenn. Bykle kommune har om lag 1000 innbyggjarar, så om alt karbonet i myrane i undersøkingsområdet skulle bli frigjort som CO₂, vil det gi eit utslepp i storleik 2/3 av eitt års utslepp i kommunen.

Den mest effektive og billegaste løysinga for å lagre og auke opptaket av karbon er å ta vare på robuste økosystem i god tilstand (Bartlett m.fl. 2020). Dette gjeld også på Hovden og i Otrosåsen. Vi estimerer den samla klimaeffekten frå arealendringane gjennom utbygging av området fram til i dag til å vere 4807 tonn CO₂-ekvivalentar (tabell 5), noko som kan samanliknast med det årlege utsleppet frå 635 nordmenn.

Merk at estimata for den samla klimaeffekten av historiske arealendringar (4807 tonn CO₂-ekvivalentar, tabell 5) og estimatet for karbonlageret som framleis finst i myrane i analyseområdet (5123 tonn CO₂-ekvivalentar, sjå over) ikkje kan jamførast direkte. Dei to tala er rekna ut ved bruk av to litt ulike metodar, og dei svarer på to litt ulike spørsmål. Tala som er rekna ut med Miljødirektoratet sin kalkulator for klimaeffekt av arealendringar er lite detaljerte, men estimata tek høgde for klimagassar som lekk ut over ein 20-års periode etter arealendring. Tala som er rekna ut med NINA sin karbonkalkulator er meir detaljerte, men er berre eit estimat på samla karbonlager i dag. Han gir ikkje estimat på kor mykje klimagassar som kan lekke ut over tid som følge av eventuell framtidig endring i arealbruk. Vi treng framleis betre metodar for å rekne ut kor mykje klimagassar som kan bli slept ut gjennom arealendringar, og i avsnitt 6.4 har vi nokre forslag til korleis vi kan få betre kunnskap om dette.

6.2 Økologisk vurdering av fortetting

Ved vurdering av effektar av fortetting skil vi mellom dei heilt lokale effektane i undersøkingsområdet i Otrosåsen, og effektar som gjeld eit større omland.

Undersøkingsområdet i Otrosåsen har ingen uvanlege, sjeldne eller truga naturtyper, og vi har heller ikkje sett nokre artar som vil gi utslag ved ei konsekvensutgreiing. I artskart ([Vis utvalg i kart | Artskart 2 \(artsdatabanken.no\)](https://www.artsdatabanken.no)) er nokre fugleartar med status som raudlista notert med førekomstar i nærleiken, men alle observasjonar er utanfor vårt område. Vår vurdering er at utbygginga (i vårt undersøkingsområde) så langt ikkje har gått ut over naturtypar eller artar av særskilt interesse, og likeins vurderer vi at ei mogeleg fortetting heller ikkje vil gå ut over naturtypar eller artar av særskilt interesse. Det er likevel ikkje tvil om at utbygginga har hatt ein

dramatisk effekt på naturen som var her, og fortetting vil gi enno mindre natur, og svekke området sin generelle evne til å yte naturgode ytterlegare.

Vårt primære forslag er at ei eventuell vidare utbygging bør skje gjennom å fortette ved å bygge på areal som alt i dag er sterkt endra mark. Dette kan vere fyllingar, breie vegkantar med grøft inntil, eller i traséar der det nyleg er grave ned kablar og røyr. Desse areala er merkte som T35 eller T36 i naturtypekarta. Det kan vere at ein ved å fortette på allereie forringa område kan oppnå ein utnyttingsgrad som er i tråd med det ein ønsker framover. Vidare utbygging på intakt myr og skog vil føre til tap av natur med ein økologisk verdi som til dømes karbonlager, leveområde for artar, og refugium for artar som over tid kan kolonisere dei sterkt endra områda rundt. Dette har og eit estetisk aspekt med oppleving av staden for hytteigarar.

Kva gjeld Snøhetta sitt forslag om å fortette ved å bygge nær tjørnar og på myr så er det ikkje utenkeleg at det let seg gjere på ein økologisk akseptabel måte. Det er ikkje vår tilråding som eit førsteval, men i eit så påverka område som Otrosåsen kan det vere ei løysing for å fortette på ein praktisk måte. Vi ser tre forhold som kan gje risiko for negativ påverknad på økologien i området ved å bygge i vatn og myr, og som ein bør vurdere i planleggingsprosessen:

- 1) Fare for å påverke vasshushaldning (hydrologi), kanskje særleg i byggeperioden.
- 2) Fare for forureining av vassførekomst, også det mest i byggeperioden.
- 3) Utskugging av vegetasjon. Der kor ein bygger fundament til hytter, plankestiar og plattingar vil ein skugge for lyset som elles skulle nådd plantane. Det vil nokså sikkert gi artsutskiftingar i vegetasjonen, og vert det for mørkt vil det bli lite eller ingen vegetasjon att.

Som naturtypekartet (figur 5, 8, 9) syner er store deler av Otrosåsen allereie sterkt påverka av utbygging, og det som står att av naturleg mark er fragmentert. Nokre prosessar i naturen krev samanhengande areal for å verke, døme på dette kan vere trekkvegar for vilt, eller vegetativ spreing hos planteartar. Begrepet *konnektivitet* nyttas om denne eigenskapen i eit landskap.

Alle utbygde område har meir eller mindre låg konnektivitet, og framstår som barrierar for mange artar. For å seie noko om konnektiviteten i eit landskap må ein i røynda vurdere eit større areal enn det vi har sett på i Otrosåsen, til dømes heile bygda Hovden. På generelt grunnlag kan vi likevel seie at spreidd utbygging vil gi lågare konnektivitet enn konsentrert utbygging. Det er derfor all grunn til å tru at fortetting av eksisterande hyttefelt vil påverke dei lokale populasjonane av dyr og plantar mindre enn om ein vel å bygge ut på hittil intakte areal.

Otrosåsen skårar lågt på konnektivitet i dag, og vil skåre enno lågare med fortetting, men vi vurderer dette som akseptabelt gitt at alternativet er vidare ekspansjon inn i så langt ikkje nedbygde område.

Menneskeleg nærvær er ikkje negativt for alle artar. Raudrev, kråke og grevling er døme på artar som trivs nær folk, og desse må ein vente meir av når ein bygger ut hyttefelt. Auka predasjon frå slike opportunistar kan gå ut over fugl (eks. vadefuglar og rype) og anna småvilt. God handsaming av avfall er ein nøkkel for å unngå at populasjonar av opportunistiske artar blir for store. Dette er i utgangspunktet ikkje relatert til fortetting, men det kan vere enklare å organisere renovasjon i meir konsentrert utbygde område.

Spreing av framande planteartar er ofte knytt til utbyggingsverksemd med graving og flytting av massar. Dette ser vi døme på i Otrosåsen med spreing av hagelupin. Jo mindre areal ein må kontrollere for framandartar, jo enklare og billigare vil det vere å oppdage og eventuelt fjerne dei. Fortetting kjem altså også her ut som eit betre alternativ enn ekspansjon. Her vil vi legge til at merksemd kring problemet med spreing av framandarter bør vere med som ein del av risikovurderinga ved utbygging, og det kan godt hende at entreprenørane alt har rutinar for å handtera dette, som til dømes reingjering av maskiner når dei blir flytta til nye område. Flytting av jordmassar er også ei kjent kjelde til spreing av framande artar i utbyggingsområde.

6.3 Naturrestauring i Otrosåsen

Sterkt endra mark er område som vil vere permanent endra i overskødeleg framtid viss dei blir liggande som i dag. Gjennom naturrestauring kan vi med aktive tiltak legge til rette for dei naturlege prosessane slik at for eksempel revegetering går fortare.

Innafor sterkt endra mark kan vi prinsipielt dele inn i areal der ein kan sjå for seg at suksesjon kan få verke over tid, kontra areal der ein stadig vil ha tiltak som nullstiller suksesjonen. Grøfte-traséar der kablar og røyr er lagt er døme på det første, og her kan revegetering gi ein meir natur-lik tilstand over tid. Vegar, parkeringsplassar og hyttene sjølv er døme på det siste, og her vil det vere aktive tiltak som sørger for at områda ikkje nærmar seg ein naturliknande tilstand. Dette legg føringar for kor ein kan restaurere og kva for restaureringstiltak som let seg gjennomføre.

Vår bedømming er at storparten av dei eksisterande inngrepa i Otrosåsen ikkje kan restaurerast med rimeleg innsats. Delvis er det fordi det er tett utbygd, og mykje av inngrepa er infrastruktur som det er praktiske og økonomiske grunnar til å behalda som dei er. Delvis er det og fordi restaureringstiltak på elles høvelege areal kan påverke tilgrensande, utbygd areal.

Det er to kategoriar restaureringstiltak som vi meiner kan vere aktuelle. Det første er restaurering av vasshushaldninga i myrar og tjørner, der målet vil vere å få att ein, for myra eller tjørna, høveleg hydrologi. Det andre tiltaket er knytt til fastmark, der vi trur det kan vere mogleg å legge betre til rette for revegetering ved å inkludere dette som eit punkt ved planlegging av nye inngrep.



Figur 16. Eit areal nord for den største tjørna i undersøkingområdet med uklar historie. Sannsynlegvis har dette vore ei grunn myr som har vorte neddemt tidleg på 1980-talet, og deretter drenert ut att i samband med graving i seinare år. Foto: Anders Lyngstad 29.8. 2023.

Restaurering av vasshushaldning dreier seg vanlegvis om å auke vassnivået. Dette er aktuelt der myrar er drenert ut ved at vegar eller andre inngrep har senka vassnivået. Det er også aktuelt der tjørnar og vatn er senka som ei følgje av inngrep. Vi finn eksempel på begge delar i Otrosåsen, og her kan ein oppnå god effekt ved enkle tiltak i kanaliserte bekkar. Nokre stader er vassnivået senka fordi stikkrenner og kulvertar er lagt lågare enn den gamle bekken, og her er restaurering noko meir komplisert fordi ein helst bør legge kulverten høgare, noko som oftast betyr ei ombygging av veglekamen. Her kan det vere eit alternativ å konstruere mindre demningar ovanfor kulverten. Slike demningar må dimensjonerast godt slik at dei toler mellom anna ekstremvêr og påverknad frå is.

Eit særskilt, og komplisert, tilfelle er ei nedtappa tjørn noko nord for den største tjørna i området (figur 16). Ved å sjå på flybilete kan vi rekonstruere eit sannsynleg forløp for inngrepa her. Fram til tidleg 1980-tal låg det ei lite tjørn her, og elles var det myr, blokkrik mark og skogklede knausar på staden (figur 9). Graving tidleg på 1980-talet ser ut til å ha demt opp eit areal på om lag 3,5 daa, og dette har stått fram som ei noko større tjørn på alle flybilete i etterkant (det siste frå 2019). Ved feltarbeidet i 2023 var området nedtappa med unntak for den vesle, opphavlege tjørna. Her er det i dag mykje bar torv, blokkar og stein, og på dei høgste partia noko vegetasjon som antakeleg står att frå før nedtappinga. Det er truleg at det vil ta nokså lang tid å få tilbake eit vegetasjonsdekke her, og ein kan vurdere å enten hjelpe til med revegetering (til dømes med torvmosar), eller demme opp att tjørna slik at ein etablerer ein vass-spegel på ny. Her har vi eit tilfelle der tiltaka vil vere heilt ulike ut frå kva ein set seg som mål for arealet, og det er eit godt døme på at ein først må finne ut kva *målet* er når ein skal restaurere.

6.4 Vidare arbeid

Eit område som Otrosåsen med så mykje sterkt endra mark er eit «laboratorium» for å forstå korleis utbygging påverkar landskap og natur. Her kan metodar prøves ut for å gi kunnskap om dei er høvelege til formålet, og om ressursbruken er akseptabel. Slik utprøving reduserer risikoen for å mislukkast i andre og potensielt større prosjekt der utbygging planleggast. På sikt vil det å utvikle kunnskap gi grunnlag for betre arealplanlegging.

I seinare prosjekt, her eller andre stader, er det ønskeleg å vidareutvikle metoden for lokale naturrekneskap i fin skala. Fleire artsgrupper bør bli inkludert for å gi eit breiare grunnlag for å vurdere naturverdiane. Her er lav, mosar, sopp, fugl og insekt kanskje dei mest sentrale gruppene for å dekke opp flest artar.

Spesielt for karbonrekneskap vil vi trekke fram:

- Vidareutvikling av metoden for å estimere karbon for mange myrar innan eit større analyseområde. Dette kan gjerast med bruk av meir avanserte statistiske modellar som inkluderer fjernmålingsdata, til dømes frå satellittar.
- Inkludering av estimat for karboninnhald i skog. Her finnes eit datagrunnlag hos NIBIO ([Kilden - arealinformasjon \(nibio.no\)](https://kilden-naturinformasjon.nibio.no)), og ein kan nytte kjente metodar frå skogbruket for å måle skogvolum. Denne informasjonen saman med data om vegetasjonshøgde frå LiDAR ([Høydedata \(hoydedata.no\)](https://hoydedata.hoydedata.no)) kan nyttas for å lage ein presis modell for karbon i vegetasjon.
- Metodar for å estimere karbon i jord og vatn er i stadig utvikling, og vil gi nye moglegheiter framover. Ein nyleg utvikla prototyp på rimeleg utstyr for automatisk måling av opptak og utslepp av klimagassar frå ferskvatn er eit eksempel på at dette fagfeltet er i utvikling (figur 17).
- Utvikling av betre estimat for karbonopptak og lagring i sterkt endra mark. Dette er truleg lågt, men bør likevel bli inkludert.
- Ta med livssyklusanalysar i rekneskapen. Dette inkluderer mellom anna utslepp knytt til produksjon og bygging slik at vi kan lage samla klimarekneskap for heile hyttefelt.

Ved å få på plass slike metodar og gjennomføre naturrekneskap vil det vere lettare for ein kommune å ta kunnskapsbaserte val, og å synleggjere alternative løysingar. Dokumentasjonen som ligg i eit naturrekneskap er også godt eigna til å vise effekten av avbøtande tiltak, til dømes ved å stramme inn på arealbruk ved utbygging, eller ved å bruke opp att jord og torv for å etablere vegetasjon etter fjerning av midlertidige anlegg.



Figur 17. Prototyp på utstyr for måling av opptak og utslepp av klimagassar i ferskvatn. Foto: Anders Lyngstad 21.8. 2023.

6.5 Konklusjon

I denne rapporten har vi kartlagt natur og utarbeida eit forenkla naturrekneskap for hytteområdet Otrosåsen i Hovden. Erfaringane viser at vi kan rekne med å kunne kartlegge 100 daa per dagsverk, og å måle torvdjup på 40 daa myr per dagsverk, men med meir erfaring vil dette gå raskare.

Det vart funne 90 karplanteartar, og området må reknast som relativt artsfattig, med næringsfattige skog- og myrtypar i tillegg til mindre tjørner. Det er ingen kjende naturverdiar av nasjonal eller regional forvaltningsinteresse i undersøkingsområdet. Dette speglar ein berggrunn der harde, sure bergartar dominerer.

Vi fann at om lag halvparten (51 %) av det kartlagde området er sterkt endra gjennom hyttebygging med tilhøyrande infrastruktur og terrenginngrep. Desse områda kan reknast som tapt som naturlege økosystem. Bygningar dekker 9,9 daa i undersøkingsområdet, noko som utgjør 7,6 % av arealet med sterkt endra mark. Direkte inngrep knytt til hyttebygginga er 13 gongar større enn

arealet for hyttene i seg sjølv, og om vi inkluderer indirekte verknader av drenering er arealet som blir påverka 15 gongar større. Ei hytte på 100 m² gir då eit naturinngrep på 1,5 daa.

Vi målte torvdjup i seks myrar, der fem av dei var intakte, og vi har estimert karboninnhald i desse myrane med hjelp av karbonkalkulatoren CarbonViewer. Basert på samanhengen mellom myrareal, torvvolum og karbonmengd estimerer vi det samla karbonlageret i dei intakte myrane som er att i området til 1397 tonn C, noko som svarar til 5123 tonn CO₂-ekvivalentar.

For å estimere den samla klimaeffekten av arealendringane i undersøkingsområdet laga vi eit arealrekneskap basert på flybilete (ortofoto) frå 1959 og markslagskart frå 1965, samt vår eiga NiN-kartlegging frå 2023. Resultatet frå dette la vi inn Miljødirektoratet sin klimakalkulator for arealendring, og fann at utbygginga av undersøkingsområdet har gitt eit utslepp på 4807 tonn CO₂-ekvivalentar.

Vi tilrår at eventuell vidare hyttebygging i området blir lagt til areal som allereie er sterkt endra mark. For å ta vare på eksisterande natur i området, og for å unngå ytterlegare klimagassutslepp frå arealendringar, bør ny bygging gjennomførast med ein byggemetode som påverkar eksisterande økosystem så lite som mogeleg. Frå eit økologisk synspunkt vil fortetting i Otrosåsen vere ei betre løysing enn vidare ekspansjon med hyttebygging i tilgrensande område.

Vår bedømming er at det vil vere komplisert og truleg kostnadskrevjande å i stor skala restaurere natur mellom hytter, vegar og anna infrastruktur i Otrosåsen. Truleg vil det også gi relativt liten gevinst for naturmangfald og klima. Det er likevel to kategoriar tiltak vi meiner kan vere aktuelle. Det første er restaurering av vasshushaldninga i myrar og tjørner, der målet vil vere å få att ein, for myra eller tjørna, høveleg hydrologi. Nokre stader kan dette gjerast med enkle grep. Det andre tiltaket er knytt til fastmark, der vi trur det kan vere mogeleg å legge betre til rette for revegetering ved å inkludere dette som eit punkt ved planlegging av eventuell vidare utbygging.

7 Referansar

- Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. – Henta 21.9. 2023 frå <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Bartlett, J., Rusch, G.M., Kyrkjeeide, M.O., Sandvik, H. & Nordén, J. 2020. Carbon storage in Norwegian ecosystems (rev. edition). – NINA Report 1774b: 1-66. <https://hdl.handle.net/11250/2655580>
- Blumentrath, S., Simensen, T. & Nowell, M. 2022. Kartlegging av tomtereserver for fritidsbolig i Norge. – NINA Rapport 2171: 1-64. <https://hdl.handle.net/11250/3027391>
- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2022. Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN versjon 2.3. – Natur i Norge (NiN) Kartleggingsveileder: 4 (utgave 2): 1–413. [Beskrivelser av kartleggingsenheter \(artsdatabanken.no\)](https://www.artsdatabanken.no/Beskrivelser-av-kartleggingsenheter)
- Engebakken, T.A. 2022. Flest fritidsbygg i fritidsbyggområder. – Henta 26.9. 2023 frå Statistisk sentralbyrå. [Flest fritidsbygg i fritidsbyggområder \(ssb.no\)](https://www.ssb.no/fritidsbygg)
- FN 2021. System of Environmental-Economic Accounting—Ecosystem Accounting. White cover (pred-edited) version. Henta 29.9. 2021 frå https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_white_cover_final.pdf
- Frislid, R. 1964. Naturvern. – J.W. Cappelens forlag, Oslo. 182 s. [https://www.nb.no/items/3011f916effae7d2165dac3d57e89f9c?page=0&searchText=Ragnar Frislid naturvern](https://www.nb.no/items/3011f916effae7d2165dac3d57e89f9c?page=0&searchText=Ragnar%20Frislid%20naturvern)
- Gundersen, V., Singaas, M. Grønn, M.J., Köhler, B. & Simensen, T. 2023. Tradisjon og destinasjon – en studie av fritidsboliger, ferdsel og fremtidsbilder på Hardangervidda. – NINA Temahefte 89: 1-71. <https://hdl.handle.net/11250/3077502>
- Hagen, D., Skringo, A.B., Evju, M., Nybø, S., Simensen, T. & Kolstad, A.L. 2022. Nye virkemidler i arealforvaltningen – naturrestaurering, arealregnskap og naturavgift. – NINA Rapport 2097: 1-65. <https://hdl.handle.net/11250/2981763>
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016. NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.1.0): 1–358.
- Halvorsen, R., Skarpaas, O., Bryn, A., Bratli, H., Erikstad, L., Simensen, T. & Lieungh, E. 2020. Towards a systematics of ecodiversity: The Ecosyst framework. – Global Ecology and Biogeography 2020-29: 1886-1906. DOI: 10.1111/geb.13164
- Haagensen, T. 2014. Fritidsbyggområder. Dokumentasjon av metode. – Statistisk sentralbyrå notater 2014-26: 1-29. [183128 \(ssb.no\)](https://www.ssb.no/notater)
- Haagensen, T. 2019. Nesten 5 000 nye hytter i året. – Henta 26.9. 2023 frå Statistisk sentralbyrå [Nesten 5 000 nye hytter i året - SSB](https://www.ssb.no/nyheter)
- Horvath, P., Nilsen, A.B. & Bryn, A. 2019. Oppsett og tilrettelegging av QGIS for NiN naturtypekartlegging. – Naturhistorisk museum Rapport 83: 1-20. <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-77333>
- IPBES 2018. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R. & Brainich, A. (red.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn. 744 s. <https://doi.org/10.5281/zenodo.323739>
- Joosten, H., Tanneberger, F. & Moen, A. (red.) 2017. Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 780 s.
- Kyrkjeeide, M.O., Fandrem, M., Kolstad, A.L., Bartlett, J., Cretois, B. & Silvennoinen, H.M. 2023. A calculator for local peatland volume and carbon stock to support area planners and decision makers. – Carbon Management 14-1: 1-10. <https://doi.org/10.1080/17583004.2023.2267018>
- Meld. St. 14 2015–2016. Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Det kongelige klima- og miljødepartement. [Meld. St. 14 \(2015–2016\) \(regjeringen.no\)](https://www.regjeringen.no)
- Miljødirektoratet 2023. Beregne effekt av ulike klimatiltak. -- Henta 23.10. 2023 frå <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

- Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. – Norsk Geogr. Tidsskr. 27-3: 173-193.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. – Statens kartverk, Hønefoss. 199 s. [https://www.nb.no/items/6cb6ce7881b7e83fd165251271eeec03?page=0&searchText=Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon](https://www.nb.no/items/6cb6ce7881b7e83fd165251271eeec03?page=0&searchText=Nasjonalatlas%20for%20Norge.Vegetasjon)
- Moen, A. & Pedersen, A. 1981. Myrundersøkelser i Agder-fylkene og Rogaland i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1981-7: 1-252. [get_file \(ntnu.no\)](#)
- 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: 1-60. [Microsoft Word - BotRapp11-3 Handlingsplan høgmyr Randi 03.doc \(ntnu.no\)](#)
- NOU 2013. Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. – Norges offentlige utredninger 2013-10: 1-430. [NOU 2013: 10 \(regjeringen.no\)](#)
- Nybø, S. & Evju, M. (red.) 2017. Fagsystem for fastsetting av god økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. – Ekspertrået for økologisk tilstand. 247 s. [Fagsystem for fastsetting av god økologisk tilstand - forslag fra et ekspertråd \(regjeringen.no\)](#)
- Potschin, M.B. & Haines-Young, R.H. 2011. Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. – Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 35(5), 575–594. <https://doi.org/10.1177/0309133311423172>
- Rydin, H. & Jeglum, J.K. 2013. The Biology of Peatlands. Second edition. – Oxford University Press, Oxford. 382 s.
- Simensen, T., A'Campo, W., Atakan, A., Heggdal, J.E., Aune-Lundberg, L., Vagnildhaug, A., Kristensen, Ø. & Lindaas, G.O. 2023. Planlagt utbyggingsareal i Norge. Identifisering av mulig framtidig utbyggingsareal i kommunale arealplaner etter plan- og bygningsloven. – NINA Rapport 2310: 1-77. <https://hdl.handle.net/11250/3085779>
- Sømme, A., Langdalen, E., Einevoll, O., Aase, A., Thormodsæter, A., Øvstedal, S., Skage, O.R. & Sundt, H.A. 1965. Fjellbygd og feriefjell. J.W. Cappelens forlag, Oslo. 192 s. + kartavdeling. <https://www.nb.no/items/e01622410382704085d1848fe20c04a2?page=5>

Vedlegg 1. Karplantar i Otrosåsen

Artsliste for karplantar på V1 Open jordvassmyr, T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark, T4 Fastmarksskogsmark, samt T35 Sterkt endra fastmark. Kodane viser til hovudtypar i NiN. T36 Ny fastmark på tidlegare våtmark dekker lite areal, og det bidreg til få artar registrert for denne kategorien. x = førekjem, * = førekjem, men sjeldan i undersøkingsområdet, i = truleg innsådd, cf. = arten er ikkje bestemt sikkert.

Norsk namn	Vitskapleg namn	V1	T36	T4	T35
Forveda artar					
Gråolder	<i>Alnus incana</i>			x	
Kvitbladlyng	<i>Andromeda polifolia</i>	x	x		
Dvergbjørk	<i>Betula nana</i>	x	x		x
Bjørk	<i>Betula pubescens</i>	x	x	x	x
Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>	x	x	x	x
Krekling	<i>Empetrum nigrum</i>	x		x	
Klokkelyng	<i>Erica tetralix</i>	*			
Einer	<i>Juniperus communis</i>			x	x
Stortranebær	<i>Oxycoccus palustris</i>	x			
Furu	<i>Pinus sylvestris</i>	x		x	x
Øyrevier	<i>Salix aurita</i>				x
Selje	<i>Salix caprea</i>	x		x	x
Sølvvier	<i>Salix glauca</i>	x			
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>			x	
Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>	x		x	x
Tyttebær	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		x	x	
Urtar					
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>				x
Nyseryllik	<i>Achillea ptarmica</i>				x
Kvitsymre	<i>Anemone nemorosa</i>				x
Sløke	<i>Angelica sylvestris</i>	*			
Burot	<i>Artemisia vulgaris</i>				x
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>				i
Engknoppurt	<i>Centaurea jacea</i>				cf., i
Vanleg arve	<i>Cerastium fontanum</i>				x
Geitrams	<i>Chamaenerion angustifolium</i>		x		x
Kvitblattistel	<i>Cirsium heterophyllum</i>				*
Myrhatt	<i>Comarum palustre</i>	x			
Engnellik	<i>Dianthus deltoides</i>				cf., i
Smalsoldogg	<i>Drosera anglica</i>	x			
Rundsoldogg	<i>Drosera rotundifolia</i>	x			
Krattmjølke	<i>Epilobium montanum</i>				x
Åkersnelle	<i>Equisetum arvense</i>				x
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>	x			x
Skogsnelle	<i>Equisetum sylvaticum</i>	x			x
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>				*

Norsk namn	Vitskapleg namn	V1	T36	T4	T35
Svæve	<i>Hieracium</i> sp.				X
Følblom	<i>Leontodon autumnalis</i>				X
Tunbalderbrå	<i>Lepidotheca suaveolens</i>				X
Prestekrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>				i
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>				X
Hagelupin	<i>Lupinus polyphyllus</i>				X
Stri kråkefot	<i>Lycopodium annotinum</i>			X	
Stormarimjelle	<i>Melampyrum pratense</i>				X
Bukkeblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	X			
Rome	<i>Narthecium ossifragum</i>	X			
Tettegras	<i>Pinguicula vulgaris</i>	X			
Tepperot	<i>Potentilla erecta</i>	X		X	
Småengkall	<i>Rhinanthus minor</i>				*
Molte	<i>Rubus chamaemorus</i>	X	X		
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i>				X
Småsyre	<i>Rumex acetosella</i>				X
Høymole	<i>Rumex longifolius</i>				X
Sivblom	<i>Scheuchzeria palustris</i>	X			
Dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>	*			
Raud jonsokblom	<i>Silene dioica</i>				X
Engsmelle	<i>Silene vulgaris</i>				X
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>			X	
Grasstjerneblom	<i>Stellaria graminea</i>	X			
Kvitkløver	<i>Trifolium repens</i>				X
Ugrasbalderbrå	<i>Tripleurospermum inodorum</i>				X
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	X			
Graminidar					
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	X			X
Smyle	<i>Avenella flexuosa</i>		X	X	X
Skorgøyrrkvein	<i>Calamagrostis phragmitoides</i>				*
Gråstarr	<i>Carex canescens</i>		X		X
Strengstarr	<i>Carex chordorrhiza</i>	X			
Stjernestarr	<i>Carex echinata</i>	X			X
Trådstarr	<i>Carex lasiocarpa</i>	X			
Harestarr	<i>Carex leporina</i>				X
Dystarr	<i>Carex limosa</i>	X			
Sveltstarr	<i>Carex pauciflora</i>	X			
Frynsestarr	<i>Carex paupercula</i>	X			
Bråtestarr	<i>Carex pilulifera</i>				*
Flaskestarr	<i>Carex rostrata</i>	X			X
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>				X
Duskull	<i>Eriophorum angustifolium</i>	X	X		
Torvull	<i>Eriophorum vaginatum</i>	X	X		
Geitsvingel	<i>Festuca vivipara</i>				X

Norsk namn	Vitskapleg namn	V1	T36	T4	T35
Ryllsiv	<i>Juncus articulatus</i>	x	x		
Knappsiv	<i>Juncus conglomeratus</i>		x		
Lyssiv	<i>Juncus effusus</i>				x
Trådsiv	<i>Juncus filiformis</i>		x		
Heisiv	<i>Juncus squarrosus</i>			x	*
Engfrytle	<i>Luzula multiflora</i>	x			x
Hårfrytle	<i>Luzula pilosa</i>				x
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>	x	x		
Fjelltimotei	<i>Phleum alpinum</i>				*
Timotei	<i>Phleum pratense</i>				x
Småbjønnskjegg	<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>cespitosum</i>	x			
Kystbjønnskjegg	<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp. <i>germanicum</i>	x			

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-5155-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

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