

1827

NINA Rapport

## Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

Dokumentasjon av overvåkingsområder, metoder og data

Erik Framstad, Vegar Bakkestuen, Rune Halvorsen, John Atle Kålås, Heidi Myklebost, Erlend Nilsen, Siri Lie Olsen, Bård Pedersen, Bård Stokke og Tonje Økland



## **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.

# Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

Dokumentasjon av overvåkingsområder, metoder og data

Erik Framstad, Vegar Bakkestuen, Rune Halvorsen, John Atle Kålås, Heidi Myklebost, Erlend Nilsen, Siri Lie Olsen, Bård Pedersen, Bård Stokke og Tonje Økland

Framstad, E., Bakkestuen, V., Halvorsen, R., Kålås, J.A., Myklebost, H., Nilsen, E., Olsen, S.L., Pedersen, B., Stokke, B. & Økland, T. 2020. Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Dokumentasjon av overvåkingsområder, metoder og data. NINA Rapport 1827. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, juni 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4586-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Per Gerhard Ihlen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin Thorsrud Teien (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1711|2020

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ole Einar Butli Hårstad, Heidrun Ullerud

FORSIDEBILDE

TOV-området i Dividalen, med registrering av epifytter i Dividalen, markvegetasjon i Børgefjell og taksering av hhv fugler (nede) og ryper (oppe) i Dovre-området © henholdsvis Erik Framstad, Magni Olsen Kyrkjeeide, Anders Often og John Atle Kålås (x2), NINA.

NØKKEWORD

Norge, terrestrisk naturovervåking, dokumentasjon, områder, metoder, data, skog, fjell, vegetasjon, epifytter, bjørkemålere, smågnagere, fugler

KEY WORDS

Norway, terrestrial ecosystem monitoring, documentation, sites, methods, data, forest, mountains, vegetation, epiphytes, birch defoliating moths, small rodents, birds

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

**NINA Oslo**  
Gaustadalléen 21  
0349 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

Framstad, E., Bakkestuen, V., Halvorsen, R., Kålås, J.A., Myklebost, H., Nilsen, E., Olsen, S.L., Pedersen, B., Stokke, B. & Økland, T. 2020. Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Dokumentasjon av overvåkingsområder, metoder og data. NINA Rapport 1827. Norsk institutt for naturforskning.

Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) ble etablert av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) i 1990 og finansieres nå av Miljødirektoratet. TOV omfatter overvåking i 6 områder med bjørkeskog og 9 områder med barskog. Overvåkingsområdene ligger fra sør til nord og dekker variasjon i klima og tilført forurensing. I områdene med bjørkeskog og i Solhomfjell overvåkes markvegetasjon, epifytter på bjørkestammer, smågnagere og fugler, i fem av bjørkeskogsområdene også bjørkemålere. I de øvrige granskogsområdene overvåkes nå kun markvegetasjon. I tillegg gjennomføres landsomfattende undersøkelser av epifytter på bjørkestammer.

Det er vedtatt at TOV skal konkurransenutsettes fra 2021. Formålet med denne rapporten er å dokumentere TOVs overvåkingsområder, plassering av prøveflater o.l., metoder og data. De enkelte områdene er kort beskrevet med tekst og kart. Koordinater for analysefelt, prøveflater, fangsttransekter, takseringspunkter og -linjer er levert til Miljødirektoratet som separat tabell og på standard GIS-format.

Overvåking av markvegetasjonen i bjørkeskog og barskog foregår i all hovedsak etter identiske metoder. I hvert analyseomløp undersøkes vegetasjonen i hvert område i 50 faste ruter på 1 m<sup>2</sup> (100 ruter i Solhomfjell), som dekker de viktigste lokale miljøgradientene. Forekomst og mengde av arter av karplanter, moser og lav registreres både som prosent dekning og frekvens i småruter (å 625 cm<sup>2</sup>). I tillegg registreres ulike variabler knyttet til klima, jord, tresjikt, skader på vegetasjonen og smågnageraktivitet.

Epifytter undersøkes hvert 5. år på 40 bjørketrær i hvert av TOV-områdene i bjørkeskog og i Solhomfjell. På hvert tre registreres forekomst og mengde av ulike taksa langs 5 faste takseringslinjer i ulike høydenivåer. Det registreres også grad av skade på lav, forekomst av arter som ikke treffes av takseringslinjene, samt miljødata knyttet til klima, lystilgang, trehøyde og barkens pH. Metoder for landsomfattende registrering av epifytter i utvalgte prøveflater for Landsskogtakseringen er også beskrevet.

Mengde og artssammensetning av bjørkemålere undersøkes årlig på 240–300 bjørkegreiner i 5 områder med nordboreal bjørkeskog. I tillegg registreres skade på bjørkelauv og frøsetting på bjørk.

Mengde og demografi hos smågnagere undersøkes hver høst i bjørkeskogsområdene og Solhomfjell ved klappfellefangst. Fangsten foregår over 3–5 dager med en fangsttinningsrate på 400–1500 felledøgn pr. område. Alle smågnagere artsbestemmes og ulike demografiske variabler registreres. I tillegg er habitatet på hver fangststasjon registrert (sist i 2004). Det er planlagt at metodene for smågnagerovervåking skal endres til kameraovervåking av hensyn til dyrevelferd.

Bestanden av spurvefugler og andre fuglearter overvåkes hver hekkesesong i bjørkeskogsområdene og i Solhomfjell. Takseringene foregår på 200 faste tellepunkter pr. område, til fastsatte dager i sesongen og tidspunkt på morgenen. Observasjoner gjøres i nøyaktig 5 min. pr. tellepunkt. I tillegg undersøkes reproduksjonen hos svarthvit fluesnapper som hekker i fuglekasser i Lund, Solhomfjell, Gutulia og Åmotsdalen.

Bestandsnivå og produksjon av liryper overvåkes i bjørkeskogsområdene i august hvert år ved taksering med hund langs faste linjer. Antall observerte voksne og ungfugl og deres avstand fra takseringslinja registreres.

Reproduksjonssuksess hos kongeørn og jaktfalk undersøkes i hhv. 6 og 3 områder med bjørkeskog. Kjente hekkelokaliteter innen 50 km omkrets fra sentrum av overvåkingsområdet oppsøkes flere ganger i hekkesesongen for å dokumentere ungeproduksjon.

Data innsamlet gjennom TOV er beskrevet ved type variabler, datastruktur og lagringsform. Dataene fra de ulike delprosjektene er lagret på forskjellig vis (i ulike databaser og regneark). De er foreløpig ikke lagt til rette for åpen tilgang. Ekstern bruk av dataene forutsetter kontakt med ansvarlig forsker for tilgang, tilrettelegging og ev. andre betingelser for videre bruk.

Det pågår en utredning om hvordan TOV kan videreutvikles mer i retning av økosystembasert, integrert overvåking. Dette arbeidet kan ha betydning for hvor og hvordan TOV bør gjennomføres i årene framover. Beskrivelsen i denne rapporten tar utgangspunkt i hvordan TOV gjennomføres i dag.

Erik Framstad ([erik.framstad@nina.no](mailto:erik.framstad@nina.no)), Vegar Bakkestuen ([vegar.bakkestuen@nina.no](mailto:vegar.bakkestuen@nina.no)), Siri Lie Olsen ([siri.ie.olsen@nina.no](mailto:siri.ie.olsen@nina.no)), NINA, Sognsveien 68, 0855 Oslo  
John Atle Kålås ([john.kalas@nina.no](mailto:john.kalas@nina.no)), Heidi Myklebost ([heidi.myklebost@nina.no](mailto:heidi.myklebost@nina.no)), Erlend Nil- sen ([erlend.nilsen@nina.no](mailto:erlend.nilsen@nina.no)), Bård Pedersen ([bard.pedersen@nina.no](mailto:bard.pedersen@nina.no)), Bård Stokke ([bard.stokke@nina.no](mailto:bard.stokke@nina.no)), NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim  
Rune Halvorsen ([rune.halvorsen@nhm.uio.no](mailto:rune.halvorsen@nhm.uio.no)), NHM-UiO, Postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo  
Tonje Økland ([tonje.okland@nibio.no](mailto:tonje.okland@nibio.no)), NIBIO, Postboks 115, 1431 Ås

## Abstract

Framstad, E., Bakkestuen, V., Halvorsen, R., Kålås, J.A., Myklebost, H., Nilsen, E., Olsen, S.L., Pedersen, B., Stokke, S. & Økland, T. 2020. Program for Terrestrial Ecosystems Monitoring (TOV). Documentation of monitoring sites, methods and data. NINA Report 1827. Norwegian Institute for Nature Research.

The Terrestrial Ecosystems Monitoring Program (TOV) was established by the Directorate for Nature Management (now the Environment Agency) in 1990 and is now funded by the Environment Agency. TOV comprises surveillance in 6 areas with birch forest and 9 areas with coniferous forest. The monitoring sites are distributed from south to north and cover variation in climate and pollution deposition. In the sites with birch forests and in Solhomfjell, ground vegetation, epiphytes on birch trunks, small rodents and birds are monitored, in five of the birch forest areas also defoliating moths. In other spruce forest areas, only ground vegetation is monitored. In addition, nationwide surveys of epiphytes on birch trunks are conducted.

It has been decided that the contract for TOV will be open for competition from 2021. The purpose of this report is to document TOV's monitoring sites, location of sampling plots, methods, and data. The individual sites are briefly described with text and maps. Coordinates for sampling plots, census points and lines have been delivered to the Environment Agency as a separate table and in standard GIS format.

Monitoring of the ground vegetation in birch and coniferous forests applies essentially the same methods. Vegetation in each site is examined in 50 fixed 1 m<sup>2</sup> plots (100 plots in Solhomfjell), covering the main local environmental gradients. Occurrence and amount of species of vascular plants, bryophytes and lichens are recorded as percent coverage and frequency in small plots (of 625 cm<sup>2</sup>). In addition, various variables for climate, soil, tree layer, damage to vegetation and small rodent activity are recorded.

Epiphytes are examined every 5 years on 40 birch trees in each of the TOV sites in birch forests and in Solhomfjell. On each tree, the occurrence and amount of different taxa are recorded along 5 fixed census lines at different height levels. Also recorded are damage to lichens, occurrence of species between census lines, and environmental data for climate, light availability, tree height and bark pH. Methods for nationwide monitoring of epiphytes in selected sites for the National Forest Inventory are also described.

The abundance and species composition of birch defoliating moths are examined annually on 240–300 birch branches in 5 sites with north boreal birch forest. In addition, damage to birch leaves and birch seed set are recorded.

The abundance and demographics of small rodents are examined every fall in the birch forest sites and Solhomfjell by snap traps. Trapping occurs over 3–5 days with a trapping effort of 400–1500 trapnights per site. All trapped rodents are identified to species and various demographic variables are recorded. In addition, the habitat at each trap station is recorded (most recently in 2004). The methods for small rodent monitoring are planned to be changed to camera monitoring for animal welfare reasons.

The abundance of passerine birds and other bird species is monitored every breeding season in the birch forest sites and in Solhomfjell. The census takes place at 200 fixed points per site, at set dates and time in the morning. Observations are made for exactly 5 min. per point. In addition, the reproduction of pied flycatchers is investigated in nest boxes in Lund, Solhomfjell, Gutulia and Åmotsdalen.

Abundance and production of willow grouse are monitored in the birch forest sites in August each year along fixed census lines. The number of observed adults and juveniles and their distance from the census line is recorded.

Reproductive success of golden eagles and gyrfalcons is investigated in, respectively, 6 and 3 sites with birch forest. Known breeding sites within 50 km radius from the centre of the monitoring site are surveyed several times during the breeding season in order to document juvenile production.

Data collected through TOV are described by type of variables, data structure and storage form. The data from the different sub-projects are stored in different ways (various databases, Excel spreadsheets). They are not yet openly accessible. External use of the data requires contact with the responsible researcher for access, facilitation and any other conditions for further use.

A study is underway on how TOV can be further developed as ecosystem-based, integrated monitoring. This work may have an impact on where and how TOV should be implemented in the years to come. The description in this report is based on TOV's current implementation.

Erik Framstad ([erik.framstad@nina.no](mailto:erik.framstad@nina.no)), Vegar Bakkestuen ([vegar.bakkestuen@nina.no](mailto:vegar.bakkestuen@nina.no)), Siri Lie Olsen ([siri.ie.olsen@nina.no](mailto:siri.ie.olsen@nina.no)), NINA, Sognsveien 68, NO-0855 Oslo  
John Atle Kålås ([john.kalas@nina.no](mailto:john.kalas@nina.no)), Heidi Myklebost ([heidi.myklebost@nina.no](mailto:heidi.myklebost@nina.no)), Erlend Nil-  
sen ([erlend.nilsen@nina.no](mailto:erlend.nilsen@nina.no)), Bård Pedersen ([bard.pedersen@nina.no](mailto:bard.pedersen@nina.no)), Bård Stokke  
([bard.stokke@nina.no](mailto:bard.stokke@nina.no)), NINA, Postboks 5685 Torgarden, NO-7485 Trondheim  
Rune Halvorsen ([rune.halvorsen@nhm.uio.no](mailto:rune.halvorsen@nhm.uio.no)), NHM-UiO, Postboks 1172 Blindern, NO-0318  
Oslo  
Tonje Økland ([tonje.okland@nibio.no](mailto:tonje.okland@nibio.no)), NIBIO, Postboks 115, NO-1431 Ås



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>10</b>
1.1 Bakgrunn og målsetting for TOV .....	10
1.2 Videreutvikling av TOV som økosystembasert overvåking.....	11
1.3 Mål for rapporten .....	11
<b>2 TOV-områdenes egenskaper og lokalisering</b> .....	<b>12</b>
2.1 TOV-områdene med overvåking av markvegetasjon, epifytter og fauna .....	13
2.2 TOV-områdene med kun vegetasjonsovervåking i granskog .....	14
<b>3 Dokumentasjon av metoder</b> .....	<b>17</b>
3.1 Markvegetasjon .....	17
3.1.1 Generell design.....	17
3.1.2 Registrering av arter i analyserutene.....	19
3.1.3 Andre registreringer i analyserutene .....	20
3.1.4 Registreringer utenfor analyserutene .....	22
3.2 Epifytter – intensiv overvåking i TOV-områdene.....	23
3.2.1 Generell design: prøveflater og overvåkingstrær .....	23
3.2.2 Registreringer av forekomst og mengde av epifytter .....	24
3.2.3 Andre registreringer .....	25
3.3 Epifytter – ekstensiv landsomfattende overvåking.....	27
3.3.1 Generell design: prøveflater og overvåkingstrær .....	27
3.3.2 Registreringer av forekomst og mengde av epifytter .....	27
3.4 Bjørkemålere .....	28
3.4.1 Generell design.....	28
3.4.2 Registrering av målerlarver og frøsetting av bjørk .....	28
3.4.3 Innsamlingstidspunkt og værforhold.....	29
3.4.4 Artsbestemmelse .....	29
3.5 Smågnagere .....	30
3.5.1 Plassering av fangsttransekter og -stasjoner i TOV-områdene .....	30
3.5.2 Feltprotokoll for smågnagere.....	31
3.5.3 Laboratorieprotokoll for smågnagere.....	33
3.5.4 Beskrivelse av habitatstruktur for fangststasjonene.....	35
3.6 Spurvefugler .....	35
3.6.1 Bestandsovervåking av hekkefugl.....	35
3.6.2 Reproduksjonsovervåking for svarthvit fluesnapper .....	38
3.7 Liryper.....	40
3.7.1 Generell design.....	40
3.7.2 Feltprotokoll og dataregistrering .....	41
3.8 Rovfugl.....	42
3.8.1 Kongeørn .....	43
3.8.2 Jaktfalk.....	44
<b>4 Dokumentasjon av data – metadata og organisering</b> .....	<b>46</b>
4.1 Markvegetasjon i granskog.....	46
4.2 NINA-TidsserieDB – markvegetasjon i bjørkeskog, epifytter, bjørkemålere.....	48
4.2.1 Markvegetasjon i bjørkeskog .....	48
4.2.2 Epifytter .....	49
4.3 Smågnagere .....	49

---

4.4	Spurvefugler .....	50
4.5	Liryper .....	50
4.6	Rovfugl.....	50
<b>5</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>54</b>
<b>Vedlegg 1 Kart over områdene med plassering av prøvefelt, fangsttransekter, takseringspunkter og -linjer .....</b>		
	Vedlegg 1.1 TOV-områder med markvegetasjon, epifytter og fauna .....	57
	Vedlegg 1.2 TOV-områder med bare markvegetasjon .....	72
	<b>Vedlegg 2 Variabler for habitatbeskrivelse av fangststasjoner for smånagere .....</b>	<b>78</b>
	<b>Vedlegg 3 Tilleggsinformasjon om fugletakseringer og reproduksjonsovervåking .....</b>	<b>80</b>
	Vedlegg 3.1 Vegetasjonsklassifisering for takseringspunkt for fugl.....	80
	Vedlegg 3.2 Skjema for spurvefugltakseringer .....	82
	Vedlegg 3.3 Alder på fuglunger i fuglekassene – TOV .....	86
	Vedlegg 3.4 Fuglekasser – TOV-områdene.....	90
	<b>Vedlegg 4 Tabeller i NINAs TidsserieDB .....</b>	<b>92</b>

## Forord

Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) ble etablert i 1990. Programmet har vært finansiert av Miljødirektoratet og delvis ved direkte tildeling fra Klima- og miljødepartementet. Aktivitetene har i hovedsak foregått i regi av NINA, NIBIO og NHM-UiO. I 2019 ble det bestemt at TOVs aktiviteter skal konkurranseutsettes fra og med 2021. Som et grunnlag for slik konkurranseutsetting er det nødvendig med en samlet dokumentasjon av lokalitetene der TOV foregår, lokalisering av prøvefelt, takseringspunkter og andre enheter for datainnsamling, metodene for aktivitetene i de ulike delprosjektene, samt beskrivelse av allerede innsamlete data (metadata) og hvor og hvordan disse dataene lagres. Formålet med denne rapporten er å samle denne dokumentasjonen. Rapporten er lagt opp som en nøktern beskrivelse av dagens områder og praksis uten noen nærmere drøfting av f.eks. ulike forhold ved metoder. Tidligere aktiviteter som ikke forventes videreført, er i noen grad nevnt, men ikke nærmere beskrevet.

NINA ved Erik Framstad har koordinert arbeidet med rapporten, og de ulike delprosjektlederne har bidratt med informasjon og tekst for aktivitetene i sine respektive delprosjekter: markvegetasjon i bjørkeskog (Siri Lie Olsen, NINA), markvegetasjon i granskog unntatt Solhomfjell (Tonje Økland, NIBIO), markvegetasjon i Solhomfjell (Rune Halvorsen, NHM-UiO), epifytter på bjørkestammer (Bård Pedersen, Heidi Myklebost, NINA), bjørkemålere (Siri Lie Olsen, Heidi Myklebost, NINA), smågnagere (Erik Framstad, NINA), spurvefugl i TOV-områdene (John Atle Kålås, Bård Stokke, NINA), rovfugl (John Atle Kålås, Bård Stokke, NINA), og liryper (Erlend Nilsen, NINA). Vegar Bakkestuen (NINA) har sammenstilt koordinater for de ulike prøvefeltene, fangst-transektene og takseringspunktene og -linjene og har produsert kartene.

Kontaktpersoner i Miljødirektoratet har vært Ole Einar Butli Hårstad og Heidrun Ullerud.

Oslo, mai 2020

Erik Framstad

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og målsetting for TOV

Direktoratet for naturforvaltning (DN, nå Miljødirektoratet) tok i 1990 initiativet til å etablere Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Formålet med programmet var opprinnelig å overvåke tilførsel og virkninger av langtransportert luftforurensing på vanlige naturtyper og organismer i terrestrisk miljø (Løbersli 1989). Overvåkingen ble lagt til sju områder geografisk spredt fra sørvest til nord i Norge og i hovedsak plassert i fjellbjørkeskog i vernetede områder. Her ble det lagt opp til integrerte studier av nedbør, jord, markvegetasjon, lav, moser og alger på trær, fugler og pattedyr, samt forekomster av miljøgifter i planter og dyr. I tillegg har det vært gjennomført landsomfattende kartlegging av organiske miljøgifter i rovfuglegg, tungmetaller i hønefugl og forekomst av lav, moser og alger på trær. Av de landsomfattende undersøkelsene er det kun sistnevnte som forventes videreført i regi av TOV og derfor beskrives i denne rapporten.

Motivasjonen for programmet ble i 2001 dreiet mot å fange opp effekter av endringer i ulike naturlige og menneskeskaptede påvirkningsfaktorer på biologisk mangfold. Innretningen på programmet gjør det best egnet til å fange opp mulige effekter av storskala endringer i klima og langtransporterte forurensinger som sur nedbør, nitrogengjødsling og bakkenært ozon. Overvåkingsområdene er i stor grad lagt til verneområder, og effekter av endringer i lokal arealbruk blir derfor i liten grad fanget opp. Områdene vil imidlertid være viktige referanseområder for ekstensiv, arealrepresentativ overvåking som vil kunne fange opp effekter av endringer i arealbruk på biologisk mangfold.

I 1988 etablerte Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (fra 2015 del av Norsk institutt for bioøkonomi, NIBIO) vegetasjonsovervåking i granskog. Siden 2001 er resultatene fra denne vegetasjonsovervåkingen og fra TOVs vegetasjonsovervåking i bjørkeskog (samt barskog i Solhomfjell) i økende grad sett i sammenheng. Fra 2005 har Miljødirektoratet (tidligere DN) bidratt med midler til å videreføre vegetasjonsovervåkingen i åtte av de opprinnelig ti områdene i granskog som del av TOV.

Overvåking av markvegetasjonen er motivert dels ut fra vegetasjonens viktige rolle i alle terrestriske økosystemer, som produksjonsgrunnlag, næring og habitat for andre organismer. De mange artene i markvegetasjonen representerer også et bredt spekter av ulike tilpasninger til økologiske forhold og potensielt ulik respons på forskjellige menneskelige påvirkninger. For epifytter på trær, i stor grad lav, er det spesielt artenes potensielle følsomhet for endringer i klima, tilgang på næringsstoffer og forurensingsbelastninger som gjør dem interessante i overvåkingen.

Bjørkemålere (lauvmakk) overvåkes i flere fjellnære TOV-områder, siden de kan angripe lauvverket i fjellbjørkeskog og føre til at trær dør. Dette kan påvirke bestandsforhold for flere av indikatorerne som inngår i TOV, bl.a. fugler, karplanter, moser og lav på bakken, samt epifyttiske lav. Bjørkemålere er også følsomme for klimaendringer.

Faunaovervåkingen inkluderer bestands- og reproduksjonsovervåking for kongeørn, jaktfalk og en rekke spurvefuglarter som kan indikere effekter av endringer i klima og påvirkning av langtransporterte luftforurensinger. Programmet inkluderer også bestandsovervåking av nøkkelarter som smågnagere og hønefugl, dvs. arter som sterkt påvirker naturlig bestandsdynamikk for indikatorartene i de aktuelle naturtypene. Smågnagere og hønefugl er også følsomme for klimaendringer. Produksjons- og bestandsendringer for områder med forskjellig omfang av langtransportert forurensing sammenliknes for å påvise mulige effekter av slike luftforurensinger. De mange artene av spurvefugl i overvåkingsområdene har ulike økologiske krav og kan dermed også forventes å respondere forskjellig på endringer i klimaet eller i menneskers arealbruk.

## 1.2 Videreutvikling av TOV som økosystembasert overvåking

Den dokumentasjonen av TOV som gis her, dekker de aktivitetene i TOV som gjennomføres i dag og dermed forventes å bli fulgt opp i de nærmeste årene. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at Miljødirektoratet har bedt NINA i samarbeid med NIBIO og UiO-NHM om å utrede hvordan TOV kan videreutvikles som økosystembasert, integrert overvåking. Dette innebærer følgende elementer:

- Vurdere om nåværende TOV-områder er hensiktsmessig geografisk plassert for å dekke variasjonen i klimaforhold og påvirkning fra langtransporterte forurensinger.
- Utvikle og vurdere hensiktsmessige modeller for økosystemene som overvåkes, inkludert hva som er de viktigste komponentene og funksjonene og de viktigste påvirkningsfaktorene, samt hvordan disse elementene henger sammen og påvirker hverandre. Slike modeller skal legge grunnlaget for hypoteser om hvilke endringer som kan oppstå som følge av naturgitte eller menneskeskapte påvirkninger.
- I lys av modellene for økosystemet skal det vurderes hvordan overvåkingen bør innrettes for å fange opp de viktigste endringene i økosystemenes sammensetning, struktur og funksjoner. Hensikten er å komme fram til et sett med overvåkingsvariabler som best mulig dekker sentrale egenskaper ved økosystemene. En konklusjon fra disse vurderingene kan dermed bli at noen komponenter i økosystemene ikke lenger bør overvåkes, mens det bør settes i gang overvåking av nye komponenter.
- I tillegg skal det vurderes hvordan de komponentene som overvåkes i dag eller kan bli overvåket i framtida, best kan representeres med gode overvåkingsindikatorer. Det vil særlig være viktig å vurdere hvilke indikatorer som kan bidra til å gi bedre forståelse av sammenhengen mellom ulike komponenter i økosystemet. En følge av disse vurderingene kan være at overvåkingsindikatorer og registreringsmetoder for noen komponenter bør endres.

Dette innebærer at overvåkingsområder, variabler og metoder kan komme til å endres dersom Miljødirektoratet ønsker å følge opp anbefalingene fra arbeidet med videreutvikling av TOV som økosystembasert overvåking.

NINA vil levere anbefalingene om hvordan TOV kan utvikles til en mer økosystembasert overvåking innen 20. november 2020.

## 1.3 Mål for rapporten

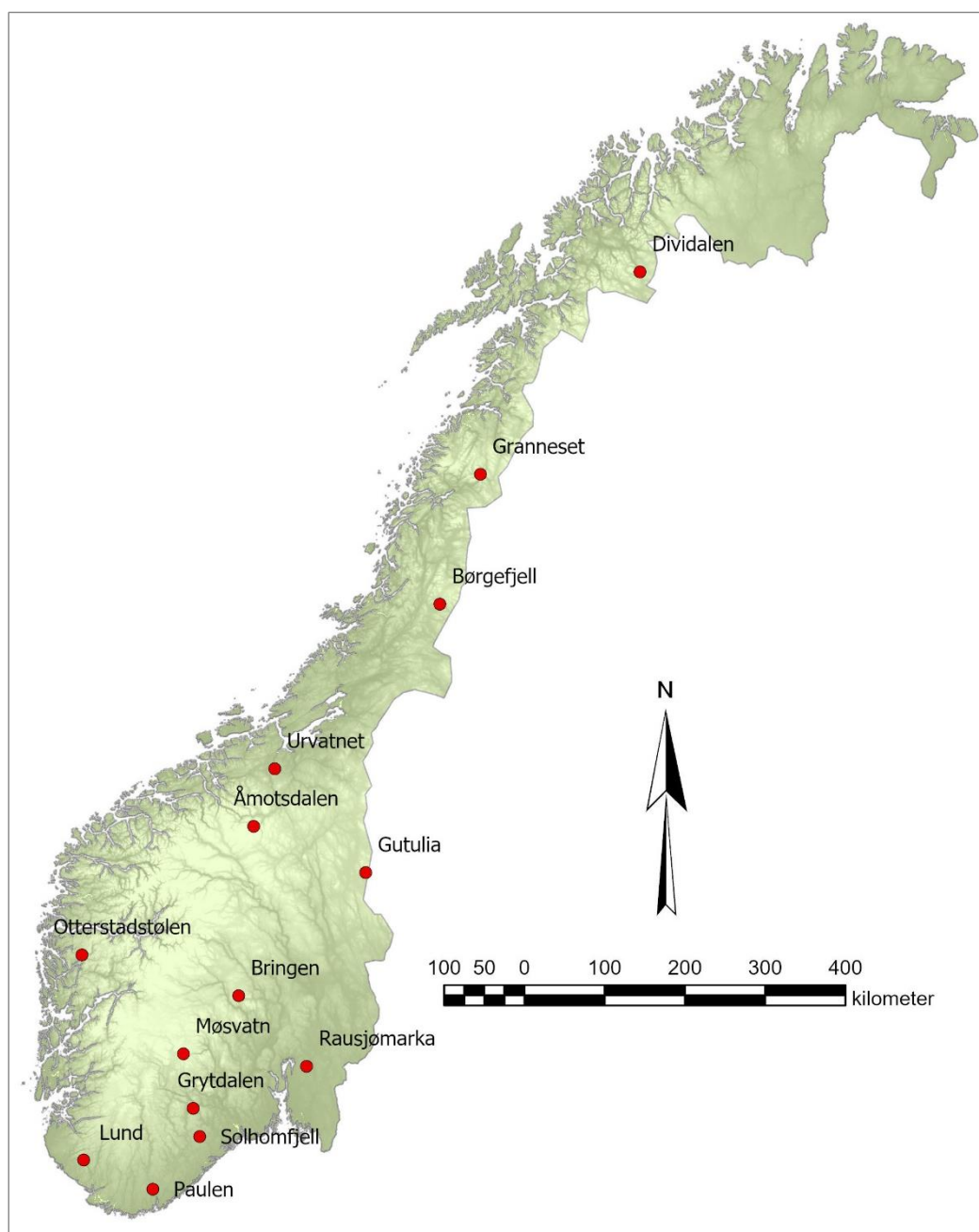
Denne rapporten har som målsetting å dokumentere hvor og hvordan aktivitetene i TOV utføres, samt hvilke data som samles inn og hvordan dataene er lagret. Dette omfatter:

- Dokumentasjon av de enkelte områdene der overvåking foregår.
- Dokumentasjon av hvor de ulike overvåkingsdataene samles inn for hvert tema innen hvert område.
- Dokumentasjon av metodene for datainnsamling for hvert tema, både i felt og i ev. etterarbeid på laboratoriet.
- Dokumentasjon av innsamlete data, i form av metadata for de ulike variablene og hvordan dataene er lagret.

Det er ikke meningen her å gi noen omfattende beskrivelse av TOVs bakgrunn, formål, tidligere aktiviteter eller resultater, eller hvordan TOVs resultater kan brukes i annen sammenheng. Det overordnede formålet med denne rapporten er å gi en dokumentasjon som er tilstrekkelig til at andre aktører ev. kan følge opp dagens aktiviteter i TOV i kommende år, uten videre bistand fra forskere som så langt har utført TOVs aktiviteter.

## 2 TOV-områdenes egenskaper og lokalisering

TOV-områdene er plassert fra sør til nord i Norge (jf. **figur 2.1**) med store forskjeller i nedfall av langtransportert forurensning (Austnes mfl. 2018) og ulikheter i klima (**tabell 2.1, 2.2**). Flere av områdene er lagt til nasjonalparker eller naturreservater. Områdene er dermed lite utsatt for raske endringer i arealbruk, men kan være noe preget av tidligere eller pågående utmarksbruk. I fem områder (Lund, Møsvatn, Åmotsdalen, Børgefjell, Dividalen) er bjørk dominerende treslag, Gutulia dekker både bjørkeskog og granskog, mens de øvrige områdene er dominert av barskog. I områdene med bjørkeskog og i Solhomfjell overvåkes både markvegetasjon, epifytter på bjørkestammer og fauna. I de øvrige barskogsområdene undersøkes kun markvegetasjonen. Grunnleggende informasjon for områdene i bjørkeskog og i Solhomfjell er gitt i **tabell 2.1** og for de øvrige barskogsområdene i **tabell 2.2**. Kart for de enkelte områdene er vist i **vedlegg 1**.



**Figur 2.1** Kart med plassering av overvåkingsområdene i TOV.

## 2.1 TOV-områdene med overvåking av markvegetasjon, epifytter og fauna

### Lund

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Førlandsvatnet og Kjørnotjønnan i Lund kommune, Rogaland (58°33'N, 6°26'Ø) (**figur V1.1**). Området har stor variasjon i naturtyper fra varmekjære skogtyper til skrinne bjørke- og furuskoger. Heiene domineres av røsslyng og er over store områder under rask tilgroing med bjørk. Mesteparten av myrene er små og av fattig type (Holten mfl. 1990). Området er preget av et åslandskap i høydenivået 100 til 700 moh., i hovedsak i mellomboreal vegetasjonssone. Området er nærmere beskrevet av Brattbakk mfl. (1992). Det har vært økende grad av utmarksbeite med bufe i området i overvåkingsperioden (jf. Framstad 2020).

### Solhomfjell

Overvåkingsområdet ligger i Gjerstad kommune (sørøstlig del), Aust-Agder, og i Nissedal kommune (nordvestlig del), Telemark (58°57'N, 8°50'Ø) (**figur V1.3**). Området består hovedsakelig av hei og skog, og ligger fra ca. 300 til 650 moh. Heihabitatene domineres av fjell i dagen, røsslynghei og fattige fastmattemyrer. Skogen er variert, men domineres av fattig, åpen furuskog (Holten mfl. 1990) og granskog, stort sett kalkfattige utforminger, men mer kalkrike sig finnes også (R. Økland & Eilertsen 1993). Området ligger i hovedsak i sørboreal og mellomboreal vegetasjonssoner. Området er vernet som skogreservat og er nærmere beskrevet av R. Økland & Eilertsen (1993), se også Brattbakk mfl. (1991).

### Møsvatn

Overvåkingsområdet ligger i den sørlige delen av Møsvatn-Austfjell landskapsvernområdet i Tinn kommune, Telemark (59°51'N, 8°18'Ø) (**figur V1.5**). Området består av nordboreal bjørkeskog og lavalpin hei, og ligger fra ca. 950 til 1200 moh. Bjørk danner skoggrensa, og her er innslag av både fattige og rike vegetasjonstyper. Det er noe utmarksbeite med bufe i området for overvåkingsaktivitetene (Framstad 2020). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk (1993).

### Gutulia (bjørkeskog)

Overvåkingsområdet ligger i Gutulia nasjonalpark, øst for den sørlige delen av Femunden i Engerdal kommune, Hedmark (62°01'N, 12°10'Ø) (**figur V1.7**). Området består av nordboreal skog (mest bjørk og furu) og lavalpin hei, og ligger fra ca. 600 til 1000 moh. Skoggrensa ligger mellom 800 og 900 moh. Berggrunnen består hovedsakelig av sparagmitt, og relativt fattige vegetasjonstyper dominerer. Her finnes imidlertid også innslag av noe rikere vegetasjonstyper. Det er tamreindrift i området (Framstad 2020). Området er nærmere beskrevet av Eilertsen & Often (1994).

### Åmotsdalen

Overvåkingsområdet er sentrert omkring midtre deler av Åmotsdalen (Dovrefjell) i Oppdal kommune, Sør-Trøndelag (62°28'N, 9°25'Ø) (**figur V1.10**). Området består av nordboreal bjørkeskog og lavalpin hei, fra ca. 650 til 1200 moh. På grunn av heterogen og flekkvis kalkrik berggrunn og variert topografi har området høy vegetasjonsdiversitet. Heivegetasjonen domineres imidlertid av fattige vegetasjonstyper. Vierkratt og bjørkeskog har derimot større innslag av rike typer (Holten mfl. 1990). Det er mye utmarksbeite med bufe i området for overvåkingsaktivitetene (Framstad 2020). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk mfl. (1992).

### Børgefjell

Overvåkingsområdet er sentrert omkring Viermadalen innenfor Børgefjell nasjonalpark, Røyrvik kommune, Nord-Trøndelag (65°04'N, 13°49'Ø) (**figur V1.13**). Området består av nordboreal skog (bjørk og gran) og lavalpin hei, fra ca. 450 til 1000 moh. Heiområdene domineres av fattig myr, fukthei og blåbærhei, men de vestlige områdene har også innslag av rikere heityper. Bjørk danner skoggrensa, og her er innslag av både fattige og rike skogtyper (Holten mfl. 1990). Innenfor nasjonalparken finnes bare små arealer med granskog. Det er tamreindrift i området (Framstad 2020). Området er nærmere beskrevet av Brattbakk mfl. (1991).

### Dividalen

Overvåkingsområdet er sentrert omkring midtre deler av Dividalen innenfor Øvre Dividal nasjonalpark, Målselv kommune, Troms (68°43'N, 19°47'Ø) (**figur V1.15**). Området består hovedsakelig av nordboreal bjørkeskog og lavalpin hei, og hoveddelen av arealene ligger mellom 300 og 1400 moh. Berggrunnen i området er variert, med sure bergarter (granitt) i de sørlige og østlige delene og rikere bergarter (glimmerskifer, leirskifer og amfibolitt) i de nordlige og vestlige delene. I de lavereliggende områdene domineres skogen av store furutrær. Tregrensa ligger omkring 600 moh. og dannes av bjørk. Det er tamreindrift i området, men omfang og ev. endring er ukjent (Framstad 2020). Området er nærmere beskrevet av Eilertsen & Brattbakk (1994).

## 2.2 TOV-områdene med kun vegetasjonsovervåking i granskog

Vegetasjonen som overvåkes i disse granskogsområdene, består av 'blåbærdominert granskog i vid forstand' (T. Økland 1996), dvs. med en viss variasjon i kalkinnhold og jordfuktighet. Områdene er nærmere beskrevet i T. Økland (1996).

### Paulen

Overvåkingsområdet i Paulen naturreservat ligger i Vennesla kommune, Vest-Agder (58°18-19'N, 7°55-56'Ø) (**figur V1.17**). Paulen naturreservat ble opprettet i 1993 og utvidet i 2009. Området ligger i boreonemoral til sør-boreal sone og i oseanisk (O2) til svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (O1; Moen 1998). Selv om furu dominerer i reservatet, finnes det en del granbestander. Ifølge Moe (1994), som den gangen anslo en alder på 90 til 110 år på de eldste grantrærne, er grana fortsatt i spredning i området. Det finnes spor etter gammel hogst, trolig mest fra sent 1800-tall, men skogen får stadig mer naturskogspreget (jf. Moe 1994, T. Økland pers. obs.).

### Grytdalen

Overvåkingsområdet i Grytdalen naturreservat ligger i Drangedal kommune, Telemark (59°15' N, 8°37'Ø) (**figur V1.18**). Grytdalen naturreservat ble opprettet i 1993, men et areal på 12 km<sup>2</sup> av reservatet har vært administrativt fredet siden 1971. Området ligger i mellomboreal sone og oseanisk (O2) til svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (O1; Moen 1998). Den undersøkte delen er i stor grad påvirket av hogst (jf. Haugen 1991, Moe 1994).

### Rausjømarka

Overvåkingsområdet i Rausjømarka ligger i Østmarka naturreservat i Enebakk kommune, Akershus (59°49' N, 11°02'Ø) (**figur V1.19**). Reservatet ble opprettet i 1990, utvidet i 2002, og var før dette administrativt fredet. Området ligger i sørboreal sone og svakt oseanisk vegetasjonsseksjon (O1). Krohn & Hardeng (1981) rapporterte at mesteparten av skogen i området da var mellom 80 og 160 år gammel og uten spor etter moderne hogst, selv om det tidligere stedvis har vært noe plukkhogst. Området som overvåkes, har økende preg av naturskog.

### Bringen

Overvåkingsområdet i Bringens naturreservat, ligger i Vassfaret i Flå kommune, Buskerud (9°23-24'Ø, 60°32-34'N) (**figur V1.20**). Bringens naturreservat har vært vernet siden 1954, men ble betydelig utvidet i 1985 og er også omgitt av Indre Vassfaret landskapsvernområde. Området ligger i mellomboreal vegetasjonssone, i overgangsseksjon (OC), dvs. overgang mellom svakt oseanisk og svakt kontinentalt klima. Området er betegnet som urskogsnett (jf. Svalastog & Korsmo 1995, <http://faktaark.naturbase.no/Vern?id=VV00001877>), selv om det i tidligere tider vært noe plukkhogst i området. Allerede i 1995 ble det registrert trealder på mellom 195 og 295 år i deler av området (Svalastog & Korsmo 1995).



**Tabell 2.1** Karakteristiske forhold for de enkelte overvåkingsområdene i bjørkeskog, samt Solhomfjell.

	Lund	Solhomfjell	Møsvatn	Gutulia	Åmotsdalen	Børgefjell	Dividalen
Fylke (før 2018)	Rogaland	Aust-Agder	Telemark	Hedmark	S-Trøndelag	N-Trøndelag	Troms
UTM-referanse (Ø N, sone 33)	1900 6521600	145200 6551400	124900 6654500	351800 6880200	212400 6938200	444400 7215500	693700 7629700
Vernestatus	NR, privat	NR	LVO, privat	NP	NP, LVO	NP	NP
Høyde over havet (m)	350-420	350-475	1000-1050	760-865	900-925	520-580	385-615
Klimasoner	MB, O2	SB, O2	NB, O1	NB, OC	NB, O1	NB, O1	NB, C1
Berggrunn	bandgneis	granitt, granittisk gneis	metarhyolitt, metamorf tuff	omdannet sandstein med feltspat	grov meta-arkose, konglomerat	granitt, skifer	glimmerskifer, kvartskarbonat-skifer
Nedbør (mm/år)	2245	1161	869	669	435	1106	339
Middeltemp. °C januar	-2,45	-5,71	-8,91	-13,00	-8,59	-10,52	-11,80
Middeltemp. °C juli	12,32	14,02	9,77	10,42	9,81	11,00	11,65

*Vernestatus:* NR naturreservat, LVO landskapsvernområde, NP nasjonalpark. *Klimasoner (etter Moen 1998):* vegetasjonssone: MB mellomboreal, NB nordboreal, SB sørboreal; vegetasjonsseksjon: O1 svakt oseanisk, O2 klart oseanisk, OC overgangsseksjon, C1 svakt kontinentalt.

*Datagrunnlag:* DN 1997 (tab.1) & T. Økland mfl. 2001 (tab. 1); geografisk plassering er gitt for sentrum av overvåkingsområdene (UTM WGS84); vegetasjonssone og vegetasjonsseksjon er angitt for områdene på litt grovere skala; klimadata er standard normaler for 1961-1990 beregnet av Meteorologisk institutt ut fra geografisk plassering og høyde over havet (data hentet fra server januar 2020).

**Tabell 2.2** Karakteristiske forhold for de enkelte overvåkingsområdene i granskog (utenom Solhomfjell).

	Paulen	Grytdalen	Rausjømarka	Bringen	Otterstadstølen	Gutulia	Urvatnet	Grannaset
Fylke (før 2018)	V-Agder	Telemark	Akershus	Buskerud	Hordaland	Hedmark	S-Trøndelag	Nordland
UTM-referanse (Ø N sone 33)	86800 6485700	137000 6586500	278200 6638900	193600 6727000	-1600 6777900	353000 6879400	238700 7010000	494900 7377400
Vernestatus	NR	NR	NR	NR	NR	NP	NR	NP
Høyde over havet (m)	150-275	475-550	220-300	600-750	220-350	700-850	300-400	225-325
Klimasoner	BN-SB, O2 - O1	MB, O2 - O1	SB, O1	MB, OC	SB, O3	MB/NB, OC	SB-MB, O2-O1	MB, OC
Berggrunn*	Hovedsakelig granittisk gneis	Hovedsakelig granittisk gneiss	Diorittisk til granittisk gneis, migmatitt	Hovedsakelig granittisk gneis	Dioprittisk til granittisk gneis, migmatitt	Sandstein, pres-set og omdannet, feltspatholdig	Grønnstein, amfibolitt	Glimmerskifer, granatglimmerskifer, kalkspatmarmor, dolomittmarmor
Nedbør (mm/år)	1530	1135	837	654	3032	653	874	1367
Middeltemp. °C januar	-2,97	-6,81	-6,00	-9,10	-3,41	-12,81	-4,92	-7,96
Middeltemp. °C juli	14,65	13,12	14,92	12,63	11,45	10,80	11,74	11,52

*Geografisk plassering, vegetasjonssoner/seksjoner:* Fra T. Økland (1996). *Berggrunn:* Fra T. Økland (1996) og fra <https://www.ngu.no/>. *Klimadata* for standard normaler for 1961-1990 beregnet av Meteorologisk institutt ut fra geografisk plassering og høyde over havet (data hentet fra server januar 2020).

### **Otterstadstølen**

Overvåkingsområdet i Otterstadstølen naturreservat ligger i Modalen kommune, Hordaland (60°49' N, 5°45'Ø) (**figur V1.21**). Otterstadstølen naturreservat ble opprettet i 1999 for å bevare den vestligste sammenhengende naturgranskogen i Norge. Området ligger i sørboreal vegetasjonssone og sterkt oseanisk vegetasjonsseksjon (O3). I deler av det undersøkte området har det tidligere vært noe plukkhogst, men skogen er i stor grad preget av lang kontinuitet ('optimal-fase'; Børset 1985). Estimert maksimal alder for de eldste trærne i overvåkingsflatene ved overvåkingsstart var ca. 195 år.

### **Gutulia (granskog)**

Overvåkingsområdet i granskogen i Gutulia ligger i Engerdal kommune, Hedmark (62°00-01'N, 12°09-13'Ø) (**figur V1.8**), i Gutulia nasjonalpark som ble opprettet i 1968 og utvidet i 2004. Sentrale deler var administrativt fredet allerede fra 1957. Området ligger fra ca. 700 til 850 moh., i mellomboreal og nordboreal granskog og overgangsseksjon (OC). Selv om det tidligere har vært plukkhogst og brann i Gutulia, er granskogen lite påvirket av dette. Korsmo & Larsen (1994) vurderte området blant de boreale skogsområdene i Norge som var nærmest til å kunne karakteriseres som urskog.

### **Urvatnet**

Overvåkingsområdet ved Urvatnet i Urvatnet-Litjbumyran naturreservat i Orkland (tidligere Meldal) kommune, Sør-Trøndelag (63°06-07'N, 9°48-49'Ø) (**figur V1.22**). Det tidligere Urvatnet naturreservat ble opprettet i 1992 og var før det administrativt fredet. Området hører til sørboreal og mellomboreal vegetasjonssone og oseanisk (O2) til svakt oseanisk (O1) vegetasjonsseksjon. Skogen er relativt gammel med naturskogspreget og stedvis urskogspreget. En del av overvåkingsflatene ligger i bratte lier med mye forsumpning.

### **Granneset**

Overvåkingsområdet i Granneset ligger i Saltfjellet-Svartisen nasjonalpark i Rana kommune, Nordland (66°30-31'N, 14°52-53'Ø) (**figur V1.23**). Granneset ble vernet som en del av Saltfjellet-Svartisen nasjonalpark i 1989 og var tidligere administrativt vernet. Granneset representerer det nordligste arealet av kontinuerlig naturlig granskog i Norge (jf. Ryvarden 1972, Lid mfl. 1994). Området ligger i mellomboreal vegetasjonssone og i overgangsseksjon (OC). I følge Korsmo mfl. (1993) var skogen allerede på slutten av 1980-tallet i svært liten grad påvirket av hogst, og skogen er enda mer naturskogspreget nå enn da overvåkingen startet i 1990.

### 3 Dokumentasjon av metoder

Merk at koordinater for plasseringen av de ulike prøvefeldene, fangsttransektene, takseringspunktene og -linjene ikke er gitt i denne rapporten, men i et separat GIS-dokument til Miljødirektoratet som oppdragsgiver. For informasjon om slik plassering vises til kartene i **vedlegg 1**.

#### 3.1 Markvegetasjon

##### 3.1.1 Generell design

###### Overvåkingsområder

Overvåkingen av markvegetasjon i bjørkeskog foregår i de seks TOV-områdene Lund, Møsvatn, Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell og Dividalen (jf. **figur 2.1**, **tabell 3.1.1**). Gjenanalyser utføres hvert femte år. Overvåkingen ble etablert i 1990, og første gangs analyse ble gjennomført i årene 1990-1993. Dagens metodikk ble implementert fra og med 1993. For flere detaljer, se blant annet Bakkestuen mfl. (2010) og referanser der. Se **figurene V1.2, V1.6, V1.8, V1.11 og V1.14** i **vedlegg 1** for plassering av analysefelter innen de enkelte områdene.

Overvåking av markvegetasjon i barskog foregår i de ni (tidligere 11) TOV-områdene Paulen, Solhomfjell, Grytdalen, Rausjømarka, Bringen, Otterstadstølen, Gutulia, Urvatnet og Granneset (jf. **figur 2.1**, **tabell 3.1.2**, **tabell 3.1.1** for Solhomfjell). Overvåkingen ble etablert i 1988, og første gangs analyser ble gjennomført i årene 1988 til 1992. For åtte av de ni barskogsområdene var tiden mellom gjenanalyser fem år til og med fjerde omløp og er deretter gradvis økt til åtte år. I Solhomfjell er gjenanalyser gjennomført hvert femte år. Gjennom 32 år har det vært noen endringer eller tillegg i metodikken, men i hovedsak er samme metodikk benyttet gjennom alle årene. For flere detaljer, se blant annet T. Økland (1990,1996) og R. Økland & Eilertsen (1993). Se **figurene V1.4, V1.8 og V1.17–V1.23** for plassering av analysefelter innen de enkelte områdene.

Her beskrives overvåkingemetodikken for markvegetasjon i bjørkeskog og granskog slik den gjennomføres i dag og er planlagt gjennomført framover. Metodikken som beskrives, er derfor ikke gjennomført for alle omløp i alle områder, men de permanente analyserutene og hovedmetodikken for vegetasjonsregistreringene har ikke vært endret.

###### Analysefelt og -ruter

Et TOV-område består av 10 analysefelter à 5 m x 10 m (unntatt i Solhomfjell, se nedenfor). Feltene er lagt ut subjektivt innen TOV-området for å dekke opp de viktigste lokale nærings-, fuktighets- og topografiske gradientene i overvåkingsområdet (Økland 1990, 1996). Hvert felt inneholder 5 tilfeldig valgte, permanent oppmerkete analyseruter à 1 m x 1 m. Det er således totalt 50 analyseruter i hvert TOV-område i både bjørkeskog og 8 av de 9 områdene i granskog. Hver rute er igjen delt opp i 16 små-ruter à 25 cm x 25 cm. Merk at noen felt i bjørkeskog fra før 1993 er lagt ut etter gammel metodikk. De er ikke nøyaktig 5 m x 10 m, selv om størrelsen på

**Tabell 3.1.1** Analyseår (gjennomførte og planlagte i parentes) pr. omløp og TOV-område for bjørkeskog til og med sjette omløp.

Område	Analyseår pr. omløp						
	0	1	2	3	4	5	6
Lund	1991*	1996	2001	2006	2011	2016	(2021)
Møsvatn	1992*	1997	2002	2007	2012	2017	(2022)
Gutulia	1993	1998	2003	2008	2013	2018	(2023)
Åmotsdalen	1991*	1996	2001	2006	2011	2016	(2021)
Børgefjell	1990*	1995	2000	2005	2010	2015	(2020)
Dividalen	1993	1998	2003	2008	2013	2018	(2023)

\*analysert etter gammel metodikk

**Tabell 3.1.2** Analyseår (gjennomførte og planlagte i parentes) pr. omløp og TOV-område for granskog til og med syvende omløp. Fra og med femte omløp har det vært en gradvis omlegging fra 5-årig til 8-årig omløp.

Område	Analyseår pr. omløp						
	1	2	3	4	5	6	7
Paulen	1990	1995	2000	2005	2010	2018	(2026)
Solhomfjell	1988	1993	1998	2003	2008	2013	2018
Grytdalen	1988	1993	1998	2003	2011	2019	(2027)
Rausjømarka	1988	1993	1998	2003	2008	2016	(2024)
Bringen	1991	1996	2001	2006	2014	(2022)	(2030)
Otterstadstølen	1989	1994	1999	2004	2012	(2020)	(2028)
Gutulia	1989	1994	1999	2004	2009	2017	(2025)
Urvatnet	1992	1997	2002	2007	2015	(2023)	(2031)
Granneset	1990	1995	2000	2005	2013	(2021)	(2029)

feltene er omtrent den samme. Dette gjelder bjørkeskogsområdene i Lund, Møsvatn og Åmotsdalen, hvor det er seks slike felt pr. område, og i Børgefjell, hvor det er fem slike felt. I løpet av overvåkingsperioden har store nedfalte trær gjort analyser umulig for to analyseruter i Bringen (rute nr. 40 fra og med 3. omløp og rute nr. 39 fra og med 5. omløp) og én analyserute i granskogen i Gutulia (rute nr. 32 fra og med 6. omløp). Antall analyseruter er følgelig redusert med henholdsvis to og en i disse områdene.

Hver analyserute er nummerert, relatert til TOV-område og felt. Rutene er merket med trepinner (bjørkeskog) eller plastpinner (granskog), og i både bjørkeskog og granskog er aluminiumrør nedfelt i bakken i hvert hjørne. Origo i hver rute er i nedre venstre hjørne i forhold til analyse-rekkefølgen. Smårutene nummereres fortløpende fra origo mot høyre, med smårute 1-4 i første rad, for deretter å starte til venstre med nummerering 5-8, osv. (**figur 3.1.1A**). I bjørkeskog er origo i hver rute merket med en tre-påle som står rett utenfor analyseruta i nedre venstre hjørne (**figur 3.1.1B**). Denne trepålen har rutenummeret inngravert på en metallplate (eller i noen tilfeller annen type merking). I noen ruter står det også en slike påle i motsatt hjørne av origo (på diagonalen). Hvis det er stein/bart fjell i origo, kan merkepålen stå i et annet hjørne. I granskog er origo markert med en plastpinne i nedre venstre hjørne som er merket med rutenummeret (**figur 3.1.1C**). De to nedre plastpinnene er røde, mens de to øvre er gule. Merkepinner og/eller aluminiumrør kan noen ganger mangle eller være noen cm forskjøvet i hjørnet der det er stein, røtter eller lignende akkurat der merkepinner/aluminiumrør skulle stått.

I Solhomfjell, som var et av de første overvåkingsområdene som ble etablert (som ledd i et annet prosjekt), er det benyttet en annen metodikk for plassering av felt og ruter. Først ble åtte transektter valgt ut subjektivt for å dekke variasjonen langs de antatt viktigste lokale miljøgradientene i området. Posisjoner for 100 felt á 4 m x 4 m ble så valgt ut tilfeldig blant 10-metersposisjoner langs transektene. I hvert uttrukket felt ble det plassert to analyseruter, hver på 1 m x 1 m, i faste posisjoner. Én rute i hvert felt, til sammen 100 ruter, er analysert ved hvert omløp. Noen ruter er analysert enda flere ganger, mens de resterende 100 rutene ikke er analysert etter 1993. De 100 rutene som er analysert gjennom hele overvåkingsperioden, fordeler seg på henholdsvis grandominert og furudominert skog i de enkelte transektene som vist i **tabell 3.1.3**. Inndeling av rutene i småruter og nummereringen av disse er den samme som for de andre TOV-områdene.

**Tabell 3.1.3** Fordeling av analyseruter i Solhomfjell på grandominert og furudominert skog i de enkelte transektene.

Transekt	1	2	3	4	5	6	7	8
Gran	1-9, 15-25	32-44	45-57		67-75			94-99
Furu	10-14, 26-31			58-66	76-77	78-86	87-93	100

**A**

13	14	15	16
9	10	11	12
5	6	7	8
1	2	3	4



**Figur 3.1.1** Nummerering av småruter (A) og eksempler på ruter i henholdsvis bjørkeskog (B) og granskog (C). Origo nederst i venstre hjørne på alle bilder. Foto: P.A. Arrestad og T. Økland.

### 3.1.2 Registrering av arter i analyserutene

Før oppstart av vegetasjonsanalyser, i både bjørkeskog og granskog (unntatt Solhomfjell), fotograferes hver analyserute med origo nede i venstre hjørne (**figur 3.1.1B** og **C**). I bjørkeskog fotograferes i tillegg hvert analysefelt fra to fast merkede punkter i terrenget for å dokumentere endringer i mengde av busker og trær. Punktene er permanent merket med tre-påler som er godt synlige, og bildene tas fra punktet og innover mot feltet. Bildene tas fortrinnsvis med vidvinkel, og brennvidde noteres.

#### Prosent dekning av ulike sjikt og artsgrupper

Analyserutene analyseres for dekning (%) av ulike vegetasjonssjikt, strø og stein/bart fjell (se definisjoner i **tabell 3.1.4**). I bjørkeskog registreres også åpen jord, og i granskog registreres dekning av eventuelle røtter, greiner etc. på bakken som ikke inngår i strø. I bjørkeskog registreres først total vegetasjonsdekning i ruta, det vil si hvor mye som dekkes av feltsjikt og bunnsjikt på en prosentkala fra 1 til 100 % sett ovenfra (ikke summen av hvert sjikt). I både bjørkeskog og granskog registreres deretter prosent dekning av busk-, felt- og bunnsjikt, strø og stein/fjell, samt åpen jord for bjørkeskog og røtter og greiner for granskog, separat. Summen av disse sjiktdekningene kan bli mer enn 100 %. Dekning av tresjikt registreres ikke. I granskogsområdene (unntatt Solhomfjell) registreres også total dekning av levermoser og torvmoser.

#### Smårutefrekvens og prosent dekning av arter

Forekomst av alle arter/taksa som tilhører feltsjiktet, både de som er rotfestet i ruta og de som henger inn over ruta, samt alle arter/taksa i bunnsjiktet (moser og lav), registreres i hver smårute (frekvensmetodikk, se T. Økland 1988, 1990). Ved registreringen skilles det mellom rotfaste arter

**Tabell 3.1.4** Definisjoner av ulike vegetasjonssjikt og utvalgte andre variabler som registreres i rute-ne i TOV markvegetasjon. B: spesielt for bjørkeskog, G: spesielt for granskog.

Sjikt	Definisjon
Tresjikt	Forvedede arter (busker og trær) > 2 m høye
Busksjikt	Forvedede arter (busker og trær), B: 0,6-2 m høye, G: 0,8-2 m høye
Feltsjikt	Forvedede arter, B: < 0,6 m høye, G: < 0,8 m høye, og ikke-forvedede karplanter uansett høyde
Bunnsjikt	Moser og lav på jordoverflaten. Moser og lav som er festet direkte på død eller levende ved eller på stein, inkluderes ikke. Moser og lav på humusdekt ved eller stein tas derimot med.
Strø	Alt dødt organisk materiale som ikke er fullstendig nedbrutt, herunder kvister og læger
Stein/fjell	Stein eller berg synlig i dagen
Åpen jord	B: Bar jord uten vegetasjon eller strø

og arter som henger inn over og dekker småruta uten å være rotfestet i den. Forvedede arter ( $\geq 60/80$  cm, se **tabell 3.1.3**) som tidligere har tilhørt feltsjiktet og som nå er en del av busksjiktet, registreres verken med frekvensmetodik eller ved angivelse av prosent dekning i bjørkeskog (se under). Informasjon om hvilke småruter slike arter dekker, gis som kommentar på feltskjemaet, men disse opplysningene blir ikke benyttet i bearbeidingen av data for analyseruta. I granskog angis dette i hovedsak med markering i hvilke småruter arten i busksjiktet dekker, dersom den ansees å ha betydning for vegetasjonen under.

For alle arter registreres også dekning (vertikalprojeksjon) på rutenivå på en skala fra 1 til 100 %. Arter som dekker mindre enn 1 %, gis verdien 1 %.

Arter som er vanskelige å bestemme i felt, samles inn for senere identifikasjon. Karplanter samles fortrinnsvis utenfor ruta, mens moser og lav kan samles inne i ruta hvis det er mulig å gjøre så skånsomt at det antas ikke å påvirke artens framtidige mengde. Moser og lav samles inn i papirposer som nummereres og angis for riktig smårute på det aktuelle analyseskjemaet.

Nomenklaturen følger Artsdatabankens Artsnavnebase. Alle karplanter, moser og lav skal i utgangspunktet bestemmes til artsnivå, men det er gjort noen unntak for grupper som er vanskelige å artsbestemme. I noen få tilfeller bestemmes vanskelige taksa til slekt, f.eks. arter innen slekten vrangmose (*Bryum*) og for bjørkeskog slekten tvebladmose (*Scapania*). I andre tilfeller aggregeres taksa til «samletaksa», f.eks. brunbeger-gruppen (*Cladonia chlorophaea* agg.) og flakjamnemoser-gruppen (*Plagiothecium laetum* agg.). For bjørkeskog er fullstendig oversikt over registrerte taksa i hver rute tilgjengelig i NINAs tidsseriebase (se kapittel 4.2). For granskog, se kapittel 4.1.

### 3.1.3 Andre registreringer i analyserutene

Forekomst av frøplanter og juvenile individer av bjørk som blir registrert ved frekvensmetodikken, dokumenteres med nøyaktig posisjon (smårutenummer). I bjørkeskog måles høyde på hvert individ fra bakkenivå (strølaget) og noteres sammen med smårutenummer.

I bjørkeskogsområdene registreres synlige tegn på beiteskader på rutenivå som antatt dekning (%) av henholdsvis graminider, urter og dvergbusker som er fjernet ved beite. I granskogsområdene (unntatt Solhomfjell) registreres dette som prosentandel av blader med beiteskader i hver smårute på en tredelt skala 1: 0–33%, 2: 34–66 % og 3: 67–100 %, det vil si en kombinasjon av smårute-frekvens og % dekning innen hver smårute.

I granskogsområdene (unntatt Solhomfjell) registreres sopp-skader på blåbær som skyldes *Valdensinia heterodoxa* (**figur 3.1.2A**) som % dekning (vertikalprojeksjon) av skadde blad i hver smårute ved å bruke en tredelt skala: 1: Svak skade, 1–33 % av blåbærblader/-skudd er skadet, 2: Moderat skade, 34–66 % av blåbærblader/-skudd er skadet, og 3: Stor skade: 67–100 % av

blåbærblader/-skudd er skadet, det vil si en kombinasjon av smårutefrekvens og % dekning innen hver smårute. I bjørkeskog ble denne tredelte skalaen benyttet på rutenivå til og med 2018, men fra og med 2020 vil slike soppkader registreres som % dekning (vertikalprojeksjon) av skadde blad i hele analyseruta (som lett kan konverteres til tredelt skala ved behov), samt med frekvensmetodikk (forekomst/fravær i hver av smårutene). Skader på blåbær som skyldes *Podosphaera myrtillini* og *Pucciniastrum vaccinii* er vanskelig å skille fra hverandre (**figur 3.1.2B** og **C**) og registreres derfor samlet for de to artene etter samme metodikk som for *Valdensinia heterodoxa* i henholdsvis gran- og bjørkeskog. Frostskader på blåbærskudd (**figur 3.1.2D**) registreres også etter samme metodikk.

I granskogsområdene (unntatt Solhomfjell) registreres eventuelle smågnagerhull og smågnagerganger ved hjelp av samme skala som for beite- og soppkader. I bjørkeskogsområdene registreres smågnagerhull og smågnagerganger, samt forekomst av smågnageravføring, som % dekning av hele analyseruta og med frekvensmetodikk (forekomst/fravær i hver av smårutene). I bjørkeskog registreres også beiteskader på moser som skyldes smågnagere, med frekvensmål (forekomst/fravær) i hver av smårutene.



**Figur 3.1.2** Skader på blåbær forårsaket av *Valdensinia heterodoxa* (A), *Podosphaera myrtillini* (B), *Pucciniastrum vaccinii* (C) og frost (D). Foto: D. Aamlid.

### 3.1.4 Registreringer utenfor analyserutene

#### Jordprøver

I bjørkeskogsområdene ble det før 2013 samlet og analysert jordprøver separat fra hver analyse-rute. Fra og med 2013 er disse erstattet med én samleprøve fra hvert analysefelt, totalt 10 prøver fra hvert TOV-område. Disse prøvene samles inn som en gjennomsnittsprøve (ca. 3 dl jord) basert på noen jordstikk rundt hver analyserute i feltet. Prøvene tas fra de øvre 5 cm av humuslaget. Strølaget (O) inkluderes ikke. Dersom humuslaget er mindre enn 5 cm tykt, blir prøven kun tatt fra humuslaget. Prøvene lagres i plastposer og fryses ned så raskt som mulig. Prøvene holdes deretter frosne fram til analyse. Hver prøve analyseres for pH, glødetap, total N,  $\text{NO}_3^-$  og  $\text{NH}_4^+$ . Nitrogeninnhold blir fra 2020 analysert parallelt som Kjeldahl-N (som tidligere) og total N.

For granskog (unntatt Solhomfjell) ble det samlet inn og analysert jordprøver fra humussjiktet i de tre første omløpene. I Solhomfjell ble jordprøver samlet inn fra 200 analyseflater i 1988 og 1993. I dag samles det ikke inn jordprøver i granskogsområdene.

#### Treregistreringer og hemisfæriske bilder

I de tre første omløpene (fram til 2002) ble det utført detaljerte registreringer av trær i alle analysefeltene i granskog (se T. Økland 1996 for metodikk). Alle trær ble merket med nummer i felt. Posisjon for hvert tre i alle felt ble også markert på skisser av feltene i etableringsåret. Med unntak av Solhomfjell er disse imidlertid ikke videreført. I Solhomfjell er alle trær registrert i 100 utvidete prøvefelt  $8 \text{ m} \times 8 \text{ m}$  ved hvert omløp. Fra og med 1998 er treregistreringene utvidet til å omfatte alle småplanter (med høyde  $> 10 \text{ cm}$ ) av bartrær i alle utvidete prøvefelt. Hvert tre er merket med strips og nummer og tegnet inn på kartskisse. For hvert tre måles høyde og omkrets i brysthøyde; for småplanter måles høyde til nærmeste dm.

I bjørkeskog er det istedenfor detaljerte registreringer av trær benyttet hemisfæriske fotografier og indekser utledet fra slike fotografier til å kvantifisere kronedekke og derved indirekte lystilgang i analysefeltene. Det benyttes digitalt speilreflekskamera (Canon EOS 50D) med  $180^\circ$  «fisheye» linse (Sigma EX DC 4,5 mm SCL8) montert på et selvjusterende nivellerings-stativ (SLM8-enhet) og en teleskopisk monopod (MPD1). Fotografier tas fra den midterste ruta i hvert analysefelt. Muligheten for å erstatte disse fotografiene med lysloggere (se under) vil bli vurdert i 2020.

#### Dataloggere

I bjørkeskogsområdene registreres lokalklima og lystilgang i analysefeltene ved hjelp av dataloggere av typen HOBO Pendant MX. Loggeren Temp MX2201 benyttes for å registrere jordtemperatur, og Temp/Light MX2202 er en kombinert datalogger som benyttes for å registrere lufttemperatur og lys (lux) (**figur 3.1.3**). Én jordtemperaturlogger og én lys- og lufttemperaturlogger ble montert i hvert analysefelt i alle TOV-områder i 2019 og erstatter tidligere iBCod 22L-temperaturloggere. Jordtemperaturloggeren er plassert rett ved siden av merkepålen for analysefeltet, horisontalt i jordsmonnet på 5 cm dybde, med tilhørende merkelapp (**figur 3.1.3A**) synlig på overflaten. Lys- og lufttemperaturloggeren er plassert på en egen trepåle ca. 60 cm over bakkenivå ved siden av jordtemperaturloggeren (**figur 3.1.3B**). Loggerne registrerer data fire ganger i døgnet, kl. 02.00, 08.00, 14.00 og 20.00 (sommertid), og leses av årlig.

I granskog (unntatt Solhomfjell) registreres jordtemperatur, lufttemperatur og jordfuktighet i hvert analysefelt med én TMS-4 datalogger i hvert felt. De erstatter tidligere iBCod22-loggere og skal kunne logge i 10 år (<https://tomst.com/web/en/systems/tms/tms-4/>). De nye loggerne er foreløpig satt ut i tre av områdene og vil bli satt ut i tre nye områder i løpet av 2020. Loggere blir satt ut på et sted som best mulig representerer de fem analyserutene i hvert felt, og punktet blir markert på en skisse av feltene.





**Figur 3.1.3** Datalogger for jordtemperatur (HOBO Pendant MX Temp MX2201) med snøre og tilhørende merkelapp (A) og lys- og lufttemperatur (HOBO Pendant MX Temp/Light MX2202) montert på toppen av en påle (B). Foto: H. Myklebost.

## 3.2 Epifytter – intensiv overvåking i TOV-områdene

### 3.2.1 Generell design: prøveflater og overvåkingstrær

Den intensive overvåkingen av epifytter gjennomføres i de syv TOV-områdene Lund, Solhomfjell, Møsvatn, Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell og Dividalen, (**tabell 3.2.1**). Siden overvåkingen ble etablert i 1990, er det foretatt flere justeringer i overvåkingsdesign og målemetoder. En mer omfattende evaluering ble foretatt etter 4. omløp av overvåkingsserien (Evju mfl. 2015). Evalueringen resulterte i flere anbefalinger om justeringer av overvåkingsdesign og metodikk som nå følges. Her beskrives overvåkingsdesignet slik den ble gjennomført i 5. omløp og er planlagt gjennomført framover. For en mer detaljert oversikt over endringer i design og metodikk, inklusive utfasing av tidligere og etablering av nye prøveflater, samt tidligere og nye målemetoder, se Evju mfl. (2015, 2016).

**Tabell 3.2.1** Analyseår pr. omløp og TOV-område, samt områdenes id i NINA-TidsserieDB (kap. 4.2). Plan for neste omløp i parentes.

Område	Id	Analyseår pr. omløp						
		0	1	2	3	4	5	6
Lund	4	1991	1996	2001	2006	2011	2016	(2021)
Solhomfjell	48	2015	(2020)					
Møsvatn	5	1992	1997	2002	2007	2012	2017	(2022)
Gutulia	6	1993	1998	2003	2008	2013	2018	(2023)
Åmotsdalen	3	1991	1996	2001	2006	2011	2016	(2021)
Børgefjell	1	1990	1995	2000	2005	2010	2015	(2020)
Dividalen	7	1993	1998	2003	2008	2013	2018	(2023)

Innenfor hvert TOV-område overvåkes epifyttvegetasjonen på 8 trær i hver av 5 prøveflater. Til sammen inngår dermed 280 overvåkingstrær fordelt over 35 prøveflater i overvåkingen. Alle overvåkingstrær er bjørk (*Betula pubescens*).

Prøveflatene er lagt ut i bestander av bjørk med mest mulig homogen vegetasjon, og slik at de dekker en lokalklimatisk gradient innenfor hvert område (jf. **figurene V1.2, V1.4, V1.6, V1.8**,

**V1.11, V1.14 og V1.16).** Feltene utgjør en sirkel med radius 10 m med et GPS-merket sentrum markert med et aluminiumrør og/eller trepinne. Ved etablering av prøveflatene ble følgende kriterier lagt til grunn: innenfor flaten skulle det finnes minimum 10 potensielle overvåkingstrær, dvs. bjørker som var 35–60 cm i omkrets ved brysthøyde og som i tillegg var uten død krone eller avbrukne hovedgreiner (jf. Hilmo 1991, Hilmo & Wang 1992, Hilmo mfl. 1993, Wang & Bruteig 1994, Evju mfl. 2015). Prøveflatens radius har i noen tilfeller blitt utvidet til 20 m for å sikre nok trær. På grunn av målerangrep er mortaliteten blant bjørketrærne i enkelte av prøveflatene svært høy. Det vil derfor også i framtiden være behov for å etablere nye prøveflater som erstatning for flatene som etter hvert tømnes for potensielle overvåkingstrær.

Med unntak av de opprinnelige flatene i Børgefjell (se Hilmo 1991), ble overvåkingstrærne innenfor hver prøveflate tilfeldig valgt blant alle trær som ved etablering av prøveflaten oppfylte kriteriene nevnt ovenfor (Hilmo & Wang 1992). Siden etableringen har det av ulike årsaker (f.eks. vindfall, død krone) vært nødvendig å supplere med nye overvåkingstrær. Dette behovet vil også være tilstede ved framtidige omløp. Supplerende trær velges tilfeldig innenfor prøveflatene blant de gjenværende trærne som tilfredsstill kriteriene for overvåkingstrær (Evju mfl. 2015). Alle overvåkingstrær er tilordnet en unik ID og markert med gult merke på stammen vendt mot flatens sentrum. Deres avstand til og retning i forhold til sentrum måles ved etablering som prøvetre. Opplysninger om flatenes beliggenhet (UTM) og prøvetrærnes posisjoner er lagret i NINAs database TidsserieDB (jf. **vedlegg 4**).

### 3.2.2 Registreringer av forekomst og mengde av epifytter

Forekomst av arter registreres på overvåkingstrærne langs fem horisontale, takseringslinjer rundt stammen pr. tre. Med unntak for felt 6 i Åmotsdalen er linjene plassert hhv. 130 cm, 150 cm, 170 cm, 190 cm og 210 cm over midlere marknivå på nordsiden av treet. I felt 6 i Åmotsdalen er linjene plassert 20 cm høyere opp på stammene. Intensjonen har vært å plassere alle takseringslinjene over gjennomsnittlig snønivå. Startpunktet for takseringslinjene er permanent merket med knappenåler. Et målebånd spennes medsols rundt stammen, med startpunkt under knappenålen (i nord), og overkanten av målebåndet utgjør takseringslinjen (**figur 3.2.1**, Evju mfl. 2015).

For hver cm noteres arter (eller artsgrupper hvis bestemmelse til art ikke lar seg gjøre) av epifytiske lav, sopp, aerofyttiske alger, moser og eventuelle karplanter som forekommer på takseringslinjen, men arter som dekker mindre enn 0,5 cm, blir ikke notert. Unntak gjelder hengende arter (f.eks. *Bryoria* spp., *Usnea* spp.) og skorpelav, som registres i cm-intervallet hvis de finnes på takseringslinja, uavhengig av størrelsen på individene. To eller flere arter noteres på samme



**Figur 3.2.1** Takseringslinje for registrering av forekomst/fravær av epifytter. Registreringene utføres for hver cm på oversiden av målebåndet. Foto: Marianne Evju, Møsvatn 2012.

intervall dersom flere arter vokser i lag eller over hverandre. Unntak er for pyrenokarpe, ikke-likeniserte sopp, som registreres samlet som en gruppe, og kun i intervall uten andre arter. Registreringsenheter uten noterte arter blir registrert som naken bark. Registreringene blir lagt direkte inn i en spesiallaget applikasjon på en felddatamaskin av typen Getac F110 og blir overført fra denne til NINAs database TidsserieDB (kapittel 4.2).

Blad- og busklav med redusert vitalitet blir registrert separat, der ulike typer misfarging, beiteskader (av insekt og snegler) og eventuell forekomst av parasittiske sopp blir notert. Skader registreres i henhold til forhåndsdefinerte skadekategorier (jf. tabell dbo\_T\_Skadekategori i NINA-TidsserieDB basen, kapittel 4.2).

I tillegg registreres arter som forekommer på treet, men som ikke treffes av takseringslinjene. Artene blir registrert i seks høydelag: under nederste takseringslinje, mellom takseringslinjene og over øverste takseringslinje.

Forekomst av epifytter registreres også på døde, men fortsatt stående prøvetrær (gadder) med intakte takseringslinjer.

Fullstendige lister over registrerte taxa i hvert TOV-område og gjennom hele tidsserien siden etableringen av overvåkingen publiseres i NINAs årlige TOV-rapporter (se Evju mfl. 2016, Kyrkjeeide mfl. 2017, 2019a, 2019b).

### 3.2.3 Andre registreringer

#### Lufttemperatur og lystilgang

For målinger av lufttemperatur og lystilgang i lavfeltene benyttes vanntette loggere av typen HOBO (MX2202) Pendant MX (**figur 3.2.2**). Disse ble montert på alle overvåkingstrær i 2019 og erstattet tidligere monterte IButton 23-loggere som registrerte temperatur og luftfuktighet. Loggerne er montert ca. 2 m over bakken på nordsiden av stammen mellom takseringslinje 4 og 5. Loggerne registrerer temperatur og lys (lux) fire ganger i døgnet, kl. 02.00, 08.00, 14.00 og 20.00, sommertid. Loggerne leses av årlig.

Hemisfæriske fotografier og indekser utledet fra slike fotografier benyttes til å samle data om kronedekke og indirekte om lystilgang for epifyttene på bjørkestammene. Det benyttes digitalt speilreflekskamera (Canon EOS 50D) med 180° «fisheye» linse (Sigma EX DC 4,5 mm SCL8)



**Figur 3.2.2** Til venstre loggere for måling av lufttemperatur og lystilgang. Foto Heidi Myklebost. Til høyre oppsett av utstyr for hemisfæriske fotografier.

montert på et selvjusterende nivelleringsstativ (SLM8-enhet) og en teleskopisk monopod (MPD1, **figur 3.2.2**). Fotografier tas for hvert overvåkingstre i alle TOV-områdene etter en detaljert standardisert prosedyre beskrevet i Evju mfl. (2015). Metodikken er foreløpig under uttesting i 5. og 6. omløp. Nytteverdien av fotografiene, og muligheten for å erstatte fotografiene med lysmålinger fra loggerne, skal vurderes etter 6. omløp (Evju mfl. 2015).



**Figur 3.2.3** Måling av barkens pH i felt. Foto Magni O. Kyrkjæide, Dividalen 2018.

### pH

Barkens pH måles i felt på alle overvåkingstrær i hvert omløp ved hjelp av et felt-pH-meter (pH-meter 3110). Feltmålingene baseres på at protoner fra barken løses i en KCl-løsning. Målingene av løsningsens pH foretas med en flathodet elektrode (SenTix overflateelektrode) plassert innenfor en silikontube fylt med en standardisert mengde (0,2-0,3 ml) løsning 0,25 M KCl (jf. Kricke 2002, **figur 3.2.3**). Løsningen sprøytes inn gjennom et lite hull i silikon-tuben i forkant av hver måling. pH avleses ved likevekt mellom protoner i bark og KCl-løsning. På hvert tre foretas tre målinger på nordsiden av stammen: under takseringslinje 1, mellom linje 1 og 2, og mellom 2 og 3.

### Trehøyde

Høyden på alle overvåkingstrær måles i hvert omløp ved hjelp av klinometer, mens trærnes stammeomkrets ved brysthøyde er gitt ved lengden av nedre takseringslinje.

### Nitrogen- og svovel

Tidligere kjemiske analyser av nitrogen- og svovelinnhold i innsamlede prøver av vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*) ble avsluttet etter 4. omløp (Evju mfl. 2015). Metodene for innsamling og kjemisk analyse beskrives derfor ikke her.

### 3.3 Epifytter – ekstensiv landsomfattende overvåking

#### 3.3.1 Generell design: prøveflater og overvåkingstrær

Den landsomfattende epifyttovervåkingen på bjørk (*Betula pubescens*) ble etablert i 1992 (Bruteig 1993) og fulgt opp med nye registreringer i felt i 1997, 2002, 2007, 2012 og 2019. Overvåkingen er gjennomført i samarbeid med Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), nå del av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Fram til og med 2012 har kartleggingene vært utført i deres nett av bjørkeflater for overvåking av skogskader. Dette nettverket er nå faset ut av NIBIOs overvåkingsaktivitet. I 2019 ble det derfor etablert et nytt sett med 79 prøveflater for den landsomfattende overvåkingen av epifytter (Kyrkjeeide mfl. 2020). Det nye settet er knyttet til NIBIOs landsskogstakserings forband på 3 × 9 km (se figur 5.1 i Kyrkjeeide mfl. 2020).

Registreringer av epifytter gjøres på fire faste overvåkingstrær pr. prøveflate, eller færre dersom det er færre trær innenfor en radius på 8,92 meter (250 m<sup>2</sup>) som oppfyller kriteriene. Trærne som undersøkes, skal være levende og med en diameter på 10-30 cm ved brysthøyde (Bruteig 1993). Trær med stammebrekk lavere enn 2,5 meter er ikke inkludert. Overvåkingstrærne er trukket tilfeldig blant alle potensielle overvåkingstrær i flaten. Overvåkingstrær som dør, erstattes med nye slik som beskrevet for den intensive epifyttovervåkingen.

#### 3.3.2 Registreringer av forekomst og mengde av epifytter

Tre takseringslinjer er etablert på hvert overvåkingstre. Linjene er lagt hhv. 120 cm, 135 cm og 150 cm, over midlere marknivå på nordsiden av treet, på tilsvarende måte som for den intensive overvåkingen i TOV-områdene. Registrering av epifytter gjøres også på samme måte som beskrevet for den intensive overvåkingen, men kun for de artene og gruppene som er angitt i **tabell 3.3.1**.

NIBIO har hatt ansvar for utvalg av og oversikt over prøveflater og overvåkingstrær, gjennomføring av selve feltarbeidet, samt innlegging og korrektur av data. Før hver feltsesong har NINA gitt opplæring i metodikk og artsfunnskap. Alle innsamlede data legges inn i databasen NINA-Tidsseriedb (kapittel 4.2).

**Tabell 3.3.1** Arter/grupper som registreres i den landsomfattende kartleggingen av epifytter.

Art/gruppe	Vitenskapelig navn	Kode
Vanlig kvistlav (inkl. kulekvistlav)	<i>Hypogymnia physodes</i> agg.	1
Snømållav	<i>Melanohalea olivacea</i>	2
Bristlav	<i>Parmelia sulcata</i>	3
Grå fargelav	<i>Parmelia saxatilis</i>	4
Gul stokklav	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	5
Papirlav	<i>Platismatia glauca</i>	6
Elghornslav	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	7
Strylav	<i>Usnea</i> spp.	8
Brunskjegg	<i>Bryoria</i> spp.	9
Andre/ubestemte blad- og busklav		10
Skorpelav		11
Naken bark		B
Moser		M
Algeovertrekk		A

## 3.4 Bjørkemålere

### 3.4.1 Generell design

Overvåkingen av bjørkemålere og frøsetting hos bjørk startet i 2014 og foregår årlig i de fem TOV-områdene Møsvatn, Gutulia, Åmotsdalen, Børgefjell og Dividalen (jf. **figur 2.1**). Se blant annet Framstad (2016) for detaljer. Registreringene skal i utgangspunktet gjøres i alle analysefeltene for markvegetasjon (se kap. 3.1) og prøveflatene for epifytter (se kap. 3.2), samt på utvalgte lokaliteter som representerer områder for bestandsovervåking av fugl (se kap. 3.6). Der analysefelt for markvegetasjon ligger ved siden av hverandre, er antall lokaliteter for bjørkemålerregistreringer redusert. Se **figur V1.5, V1.7, V1.10, V1.14** og **V1.15** for plassering av enkelte lokalitetene for prøvetaking av bjørkemålere.

Lokalitetene for registrering av bjørkemålere kalles målestasjoner og har egne stasjonsnummer. Sentrum for målestasjonene for registrering av bjørkemålere er (1) hjørnepålen som markerer markvegetasjonfeltene, (2) en merkepinne som er slått ned i sentrum av epifyttflatene, eller (3) oppgitte koordinater for målestasjoner som er knyttet til fugleovervåkingen. Totalt er det lagt ut mellom 24 og 30 målestasjoner i hvert TOV-område, der 240–300 bjørkegreiner undersøkes hvert år for bjørkemålere og frøsetting av bjørk.

### 3.4.2 Registrering av målerlarver og frøsetting av bjørk

For hver målestasjon registreres antall larver, gjennomsnittslengde og antall hunnrakler av bjørk for 10 greiner som velges innen en sirkel med radius ca. 5–30 m fra sentrum av stasjonen. Greinene fordeles med omtrent jevn avstand langs denne sirkelen, med 5–10 m mellom valgte greiner, men dette må tilpasses til forekomstene av potensielle greiner. For stasjoner med få tilgjengelige trær/greiner, kan det være aktuelt å bruke alle tilgjengelige greiner. Det skal imidlertid ikke benyttes mer enn en grein fra hvert tre.

Greinene velges ut i høydenivå ca. 1–2,5 m over bakken. For stasjoner med få tilgjengelige greiner, kan det være aktuelt å bøye ned trær/greiner for å nå disse. Hver del av greinen som det gjøres registreringer for, skal ha en lengde på 60–75 cm, og det skal ikke være for mye variasjon i antall skudd pr. grein som telles. Valg av greiner skal utføres på litt avstand og må ikke påvirkes av synlige tegn til beiting av larver på greinene.

Den utvalgte greina puttes ned i en større plastsekk laget av litt grov gjennomsiktig plast (**figur 3.4.1A**). Dette må gjøres forsiktig slik at larver ikke ramler av eller greiner knekkes. Greina ristes kraftig inne i plastsekken i 20–30 sekunder. Det er viktig at plastsekken lukkes eller vendes slik at det ikke kommer inn larver fra andre greiner på treet. Etter at greinen er ristet og sekken fjernet, gjøres det en visuell inspeksjon av den aktuelle greinen for å sikre at det ikke er igjen noen larver der. Plastsekken tømmes så i et hvitt plastkar (**figur 3.4.1B**), og larvene sorteres på art (fjellbjørkemåler, brun høstmåler, ukjente; se kap. 3.4.4) og telles opp. I tillegg registreres gjennomsnittslengde av larvene (mm).

Antall hunnrakler for valgt grein telles etter at larvene er ristet av. Ved antall rakler over 20 gjøres det bare grove anslag (dvs. 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200, 250 etc.). Det gjøres også et grovt estimat av omfang av beiteskader på bladene. Her registreres andelen (i prosent) av bladene som har beiteskader på skalaen 0, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 og 100.

Ved første måling er det gitt en kort beskrivelse av vegetasjonsforholdene og tilgang av greiner for hver enkelt målestasjon. Hvis tilgangen på greiner har endret seg over tid, f.eks. på grunn av trær som har dødd, noteres dette ved gjentaksmålingene under kommentar til stasjonen. Det noteres også om registreringene kan være for tidlig eller for sent i forhold larvenes utviklingsstadium.



**Figur 3.4.1** Innsamlingsmetode for bjørkemålerlarver. Utvalgt grein plasseres i gjennomsiktig plast-sekk og ristes i 20–30 sekunder (A). Innholdet i plastsekken fordeles deretter i hvit plast-bakke for artsbestemmelse og opptelling av larver (B). Foto: J.A. Kålås og H. Myklebost.

### 3.4.3 Innsamlingstidspunkt og værforhold

Egnet tidspunkt vil ofte være 20–25 dager etter lauvsprett, men dette kan variere noe avhengig av temperatur i denne perioden. Registreringene er avhengig av å treffe larver i egnet innsamlingsstadium, dvs. de fleste larvene i utviklingstrinn (instar) 3 til 4 (1,3–1,8 cm). Dette betyr at for områder med en klar høydegradient (som f.eks. Dividalen og Åmotsdalen), bør det utføres registreringer i to tidsperioder ( gjerne med 7–10 dagers mellomrom). Fenologisk er det også noe forskjell mellom de to aktuelle artene, der fjellbjørkemåler klekkes litt tidligere enn brun høstmåler. Fjellbjørkemålerne må derfor være i et relativt seint utviklingstrinn for at en også skal få god dekning for brun høstmåler.

Registreringene skal utføres i tørt vær uten vann på bladverket.

### 3.4.4 Artsbestemmelse

De aktuelle TOV-områdene domineres av de to artene fjellbjørkemåler (*Epirrita autumnata*) og brun høstmåler (*Operophtera brumata*, tidligere kalt liten høstmåler). De to artene lar seg greit skille fra hverandre når larvene har nådd instar 3 (ca. 1,3 cm lengde).

#### Fjellbjørkemåler

Larvene til fjellbjørkemåler har grønn hodekapsel og en klar «eplegrønn» kropp med en langsgående lys stripe helt nede på hver side (subdorsalt) (**figur 3.4.2C**). Fjellbjørkemålerlarvene blir større enn larvene til brun høstmåler. Maksimal størrelse er 2–3 cm. Det kan imidlertid være ganske stor variasjon i størrelsen på larver på samme grein.



**Figur 3.4.2** Bilder av larver av brun høstmåler (tidligere kalt liten høstmåler) (A og B) og fjellbjørkemåler (C). Foto: Arne C. Nilssen.

### Brun høstmåler

Larvene til brun høstmåler (tidligere kalt liten høstmåler) har en betydelig fargevariasjon, fra helt lys grønn til mørk grå-grønn (**figur 3.4.2A og B**). De har en mørkere langsgående stripe midt på ryggen og parallelle lysere striper på siden. Maksimal størrelse er 1,5–2 cm.

### Andre bjørkemålere

Det kan også forekomme andre arter av bjørkemålere i TOV-områdene. Larver som er forskjellige fra de som er beskrevet her, registreres som «ukjente».

## 3.5 Smågnagere

Formålet med overvåking av smågnagere i TOV er:

- Å få oversikt over bestandsnivået og reproduksjonstilstand for ulike smågnagerarter over tid
- Å få oversikt over hvor ulike smågnagerarter forekommer i fangsttransektene
- Å samle inn materiale til miljøgiftanalyser

Smågnagere overvåkes i TOV-områdene (oppstartsår i parentes) Lund (1991), Solhomfjell (1990), Møsvatn (1992), Gutulia (bjørkeskog) (1993), Åmotsdalen (1991), Børgefjell (1990) og Dividalen (1993).

Nedenfor beskrives metodene for overvåking basert på fangst av smågnagere med klappfeller, slik dette har vært praktisert gjennom overvåkingsperioden (detaljene er tilpasset praksis for de siste årene). Deretter beskrives metodene for beskrivelse av habitatstrukturen for hver fangststasjon.

Merk at det er planlagt å legge om overvåkingen av smågnagere fra klappfellefangst til kameraovervåking av dyrevelferdsgrunner. Dette vil medføre vesentlige endringer i det metodiske opplegget og vil medføre at også formålet med overvåkingen av smågnagere må justeres noe.

### 3.5.1 Plassering av fangsttransekter og -stasjoner i TOV-områdene

Fangst av smågnagere og andre småpattedyr som spissmus foregår på fangststasjoner som er plassert i transekter. Transektenes plassering innen hvert av overvåkingsområdene er vist i **figurene V1.2, V1.4, V1.6, V1.8, V1.11, V1.14 og V1.16 i vedlegg 1**.

Oppsummert er plasseringen som følger:

- *Lund*: Det er fire fangsttransekter som ligger i NØ-ventd li opp mot Foråsen, V for Kjørnotjørnane. Transekt 1–3 ligger nokså parallelt med retning fra NV mot SØ. Transekt 1 ligger nær dalbunnen, transekt 2 ligger lenger oppe i lia, mens transekt 3 ligger nær kanten mot åskammen. Transekt 4 ligger fra VNV til ØSØ på selve åskammen.
- *Solhomfjell*: Det er åtte fangsttransekter som følger utlagte transekter for vegetasjonsovervåking (jf kap. 3.1). Transektene 1, 2 og 3 ligger i granskog i NV-ventd li fra dalbunn ved Den svarte tjerna opp mot Risfjell. Transekt 4 ligger fra SV mot NØ i furuskog på et drag mellom myrområder, mellom Den svarte tjerna og Øygardstjørna. Transekt 5 går fra SØ mot NV i granskog i Øygardsdalen. Transekt 6 går fra S til N i furuskog NNV for Øygardsdalen. Transekt 7 går fra NØ mot SV i furuskog i lia SV for Karistjørna. Transekt 8 går fra NNØ mot SSØ i lia SV for Karistjørna.
- *Møsvatn*: Det er fire transekter som ligger opp mot en liten topp (1075 m) ved Merakkhaugen. Transekt 1 går fra NV mot SØ i NØ-lia mot toppen. Transekt 2 går fra NV mot SØ litt lenger opp i NØ-lia mot toppen. Transekt 3 går fra VSV mot ØNØ i NV-lia mot toppen. Transekt 4 går fra NV mot SØ i SV-lia mot toppen.



- *Gutulia* (bjørk): Det er fire transekter som ligger i den SV-vendte lia fra Gutulisjøen opp mot Gutulivola. Transekt 1 går fra SØ mot NV nokså langt nede i lia. Transekt 2 og 3 går fra SØ mot NV ca 0,9 km lenger mot N. Transekt 4 går fra S til N litt ovenfor skoggrensa.
- *Åmotsdalen*: Det er fire transekter som ligger i S-vendt li ca. 750 m V for Gottemsetra. Transekt 1 går fra VSV mot ØNØ rett nedenfor traktorvei. Transekt 2 og 3 går fra V mot Ø ca. 300 lenger N, i bjørkeskog. Transekt 4 går fra V mot Ø enda 300 m lenger mot N i åpent, myrlendt terreng.
- *Børgefjell*: Det er fire transekter. Transekt 1 går fra V til Ø i glissen bjørkeskog/kratt og myr V for Johkengaske-jallah. Transekt 2 går fra S til N i myr Ø for Johkengaske-jallah. Transekt 3 går fra V til Ø i lavalpin skråning opp mot Lotterfjellet. Transekt 4 går fra S til N i granskog rett N for fjellstyrets hytte.
- *Dividalen*: Det er fem transekter; alle ligger i lia opp mot Litle Jerta, S for Hagembakken. Transekt 1 går fra NNV mot SSØ i bjørkeskog rett Ø for stien. Transekt 2 går fra NNV mot SSØ i bjørkeskog litt lenger oppe i lia. Transekt 3 går fra NNV mot SSØ i bjørkeskog litt lenger oppe i lia. Transekt 4 går fra N mot S i kanten av bjørkeskog mot åpen mark. Transekt 5 går fra NNV mot SSØ i lavalpin åpen mark.

I områdene Lund, Møsvatn, Gutulia, Åmotsdalen og Børgefjell er det lagt ut fire 225 m lange transekter (hver med 10 stasjoner med 25 m avstand, hver stasjon med 5 feller) (jf. **tabell 3.5.1**). I Dividalen er det lagt ut fem 475 m lange transekter (hver med 20 stasjoner med 25 m avstand, hver stasjon med 5 feller). I Solhomfjell er det lagt ut åtte transekter med variabel lengde og antall stasjoner (hver med 5 feller). Transektene dekker de viktigste vegetasjonstypene i området og er delvis knyttet til undersøkelsene av vegetasjonen (spesielt tett i Solhomfjell).

For alle områder (unntatt Solhomfjell) er fangststasjonene plassert i transektene med 25 m mellomrom og markert med trepinner (ev. også røde merkebånd), med noe mer markert oppmerking av start- og slutt punkt. Stasjonene er nummerert fortløpende med start på første stasjon i transekt 1 og slutt på siste stasjon i transekt 4 (transekt 5 for Dividalen, transekt 8 for Solhomfjell).

### 3.5.2 Feltprotokoll for smånagere

#### Fangstillatelse

- Fangst av småpattedyr krever tillatelse fra Miljødirektoratet, siden slik fangst krever unntak fra viltloven.
- Fangst i verneområder krever også tillatelse fra lokal forvaltningsmyndighet som skal påse at fangsten ikke kommer i konflikt med verneforskriftene.
- Fangst på privat grunn krever tillatelse fra grunneier og på annen offentlig grunn tillatelse fra fjellstyre eller annen myndighet.
- Informasjon om fangst skal gjøres til lokal politimyndighet, Statens naturoppsyn eller lokalt fjelloppsyn etc.
- Generell fangstillatelse og spesifikk tillatelse fra lokal forvaltningsmyndighet skal medbringes i felt.
- Dersom annen person gjennomfører fangstene på vegne av den som er tildelt fangstillatelse, skal vedkommende medbringe fangstbemyndigelse og kopi av fangstillatelser.

#### Fangstperioder og -innsats

Fangstene gjennomføres ved slutten av reproduksjonssesongen, fra månedsskiftet august–september til månedsskiftet september–oktober for de enkelte områdene. Fangstinnsetningen varierer mellom områdene. Fangstperioden er 2 fulle fangstdøgn, dvs. vanligvis 3 dager inklusive utsetting og innsamling av feller, for Lund, Møsvatn, Gutulia, Åmotsdalen og Børgefjell. Fangstperioden er 3 fulle døgn, dvs. vanligvis 4 dager inklusive utsetting og innsamling av feller, for områdene Solhomfjell og Dividalen. Se detaljer i **tabell 3.5.1**.

**Tabell 3.5.1** Fangstperioder og opplegg for smågnagere i de ulike TOV-områdene. Varighet er antall dager fra utsetting til inntak av feller (for Solhomfjell og Dividalen kan utsetting ev. fordeles over to dager). Solhomfjell har avvikende layout for fangsttransektene (se teksten).

Område	Lund	Solhomfjell	Møsvatn	Gutulia (bjørk)	Åmotsdalen	Børgefjell	Dividalen
Fangstperiode (uke nr)	38–39	37–38	35–36	35–36	35–36	35–36	35–36
Varighet (dager)	3	4–5	3	3	3	3	4–5
Fangstdøgn	2	3	2	2	2	2	3
Antall feller	200	500	200	200	200	200	500
Felledøgn	400	1500	400	400	400	400	1500
Transekter	4	8	4	4	4	4	5
Antall stasjoner	40	100	40	40	40	40	100
Transektlengde (m)	225	Variabel	225	225	225	225	475
Stasjoner pr transekt	10	Variabel*	10	10	10	10	20

\* Antall stasjoner pr transekt for Solhomfjell: T1 31 stasjoner, T2 13 stasjoner, T3 13 stasjoner, T4 9 stasjoner, T5 11 stasjoner, T6 9 stasjoner, T7 7 stasjoner, T8 7 stasjoner. Avstanden mellom stasjonene varierer fra 10 m til 40 m.

### Plassering av feller

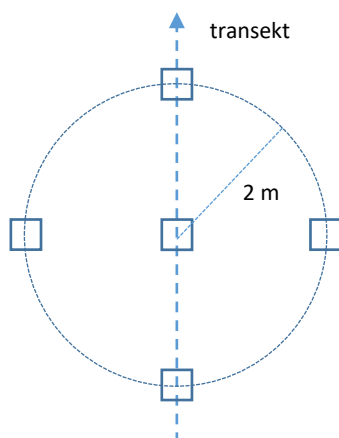
Det benyttes standard musefeller av typen Rapp nr. 1. På hver fangststasjon plasseres det 5 feller med omtrent 2 m avstand som vist i **figur 3.5.1**. Ved hver slik fangstposisjon plasseres fellene slik at de har størst mulig sannsynlighet for å fange smågnagere, dvs. i løpeganger, langs steiner og røtter, i åpningen av hull, spesielt der det er ferske spor som møkk eller graving. Det er viktigere å finne en god plassering enn at avstanden fra pinnen for fangststasjonen er akkurat 2 m. Fellene 'festes' i bakken ved hjelp av spiker og hyssing (som skal være montert før start).

### Fangstprosedyre

Før begynnelsen av hver fangstperiode sprutes litt matolje på den festete veken (istedenfor åte). Bare teknisk brukbare feller må benyttes.

Ved dag 1 i en fangstperiode settes alle feller ut på alle stasjoner (så langt det er mulig; ev. resterende feller settes ut dagen etter). Disse sjekkes om morgenen dag 2 (og dag 3 i Solhomfjell og Dividalen), og fangete dyr samles inn. Om morgenen/formiddagen dag 3 (dag 4 i Solhomfjell og Dividalen, ev. feller satt ut dag 2, samles inn på dag 5) samles alle feller inn, sammen med ev. fangster av dyr.

Alle fangete småpattedyr (mus, lemen, spissmus, snømus etc.) samles inn. Andre fangster (fugl, frosk o.a.) noteres i loggbok (eller skjema). Feller som er løst ut, men er uten fangst, noteres også (i det minste som samlet antall feller pr. transekt).



**Figur 3.5.1** Omtrentlig plassering av feller (jf. kvadratene) på hver fangststasjon.

Innsamlete dyr legges i hver sine plastposer sammen med en merkelapp med løpenummer, dato og nr. på fangststasjonen. Det er særlig viktig at fangststasjonens nummer følger hver fangst. Ferdiglagde lapper for løpenummer følger med, men dato og fangststasjon påføres med blyant på baksiden av lappen. Dersom ytterligere lapper trenges, skrives disse ut for hånd med etterfølgende løpenummer. Unikt løpenummer er gitt for hvert år, område og individ. Deretter fryses dyrene ned snarest mulig (helst samme dag som fellesjekken).

Det føres løpende logg over utsetting og inntaking av feller, over fangster (med antatt art) og for andre observasjoner som kan ha betydning for tolkning av fangstresultatene (forekomst av rovdyr nær fangsttransektene, bortkomne feller, antall gjenklappede feller etc). Det er også viktig å angi spesielle værforhold som snø/snøfall, mye regn eller sterk kulde, samt beiteaktivitet av husdyr eller rein, masseangrep av bjørkemålere eller sykdomstegn på vegetasjonen eller annet uvanlig.

Ved innsamling av feller etter gjennomført fangst, vil fellene ofte være våte/fuktige. De må derfor lagres åpent og luftig og ikke i lukket tett plastpose eller fellekasse. Lokket på ev. fellekasser må være av inntil fellene har tørket skikkelig.

Merk at smågnagere kan være bærere av diverse sykdommer (bl.a. harepest og hantavirus, siste særlig hos klatremus) og parasitter (flått, lopper, lus). Fangete dyr bør derfor håndteres med hansker, og normal håndhygiene bør utvises (f.eks. ved bruk av antibac før inntak av mat og drikke).

### Fangstutstyr og forbruksmidler

Ved begynnelsen av hver fangstperiode skal fangeren ha tilgjengelig:

- 220 Rapp musefeller (550 feller for Solhomfjell og Dividalen), i god teknisk stand, ferdig åtet med oljet veke og med påsatt hyssing og spiker
- minst 100 plastposer (200 for Solhomfjell og Dividalen)
- merkelapper til minst 100 fangster (200 for Solhomfjell og Dividalen)
- merkebånd for fangststasjoner
- blyant, tusj
- fangstloggbok/skjema
- fangstbemyndigelse fra prosjektleder og kopi av fangstillatelse fra Miljødirektoratet og lokal forvaltningsmyndighet (jf. boks om fangstillatelse i begynnelsen av kapitlet)

### 3.5.3 Laboratorieprotokoll for smågnagere

Innsamlete dyr oppbevares i ordinær fryser fram til bearbeiding av materialet i laboratorium. Bearbeiding av materialet bør skje samme høst som fangsten har foregått.

Hvert enkelt fanget individ tildeles et unikt løpenummer for det aktuelle TOV-området og året for fangst. Dette gjelder også individer som ikke er intakte fordi de er delvis oppspist. Løpenummeret er et unikt firesifret nummer for individene for et gitt år, slik det er vist i **tabell 3.5.2** for de ulike TOV-områdene.

**Tabell 3.5.2** Oppsett for angivelse av løpenummer for innsamlete individer fra de ulike områdene og årene. 2020 er brukt som eksempel.

Område	Løpenummer på lab.skjema	Løpenummer digitalt
Lund	4xxx/20	2020,4xxx
Solhomfjell	3xxx/20	2020,3xxx
Møsvatn	5xxx/20	2020,5xxx
Gutulia	2xxx/20	2020,2xxx
Åmotsdalen	6xxx/20	2020,6xxx
Børgefjell	7xxx/20	2020,7xxx
Dividalen	8xxx/20	2020,8xxx

**Tabell 3.5.3** Informasjon som skal noteres for hvert innfanget individ av småpattedyr.

Informasjon	Kode/mål	Beskrivelse/merknad
Løpenummer		Som spesifisert i tabell 3.5.2
Lokalitet/transekt innen området		Dette er valgfritt for TOV-områdene. Fangststasjonsnummeret er unikt for hvert område.
Fangststasjon		Som notert i felt for hver fangst (se også kap. 3.5.1)
Dato		Registrert som dd/mm på skjema og ååååmmdd i datatabellen
Art		Smågnagere bestemmes til art; spissmus til slekt (kan ev. sendes til spesialist for artsbestemmelse). Foreløpig registrerte arter med angitt kode.
Småskogmus	AS	
Klatremus	CG	
Gråsidemus	CR	
Rødmus	Cruf	
Markmus	MA	Markmus skilles fra fjellmarkmus på 2. øvre molar; der dette ikke er mulig, angis bare slekt ( <i>Microtus</i> )
Fjellmarkmus	MO	
Lemen	LL	
Skoglemen	MS	
Spissmus sp	SO	I enkelte tilfeller er små individer angitt som dvergspissmus (SM)
Vannspissmus	NF	
Ukjent	Ukjent	Rester av individer som ikke kan artsbestemmes, ev. skilt for smågnager og spissmus. <i>Noteres ikke for spissmus</i>
Kjønn		
Hann	M	
Hunn	F	
Reproduktiv fase		<i>Noteres ikke for spissmus</i>
For hunner		
Umoden/lukket	0	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Kjønnåpning er lukket, uten spermieplugg eller andre tegn til reproduksjonsaktivitet
Moden/åpen	2	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Kjønnåpning er åpen, ev. med spermieplugg
For hanner		
Umoden, liten	0	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Testikler er ikke synlige/følbare, skrotum er ikke utviklet
Umoden, middels	1	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Testikler er så vidt synlige/følbare, skrotum er ikke utviklet
Moden, middels	2	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Testikler er godt synlige/følbare, skrotum er utviklet
Moden, stor	3	Bedømt ut fra eksterne karakterer: Testikler er svært godt synlige/følbare, skrotum er velutviklet
Kroppsvekt	gram	Våtvekt i gram, med nøyaktighet 0,1 gram; litt påspist individ veies, med merknad om omfang av skade; mye (>30%) oppspist individ veies ikke <i>Noteres ikke for spissmus</i>
For hunner		
Fosterantall		Bedømt ut fra interne karakterer: Antall fostre som kan registreres hos drektige hunner
Fosterlengde	mm	Bedømt ut fra interne karakterer: Et gjennomsnittlig foster måles i lengderetningen (hode – hale)
Patter	1, 2	Patter svakt utviklet eller ikke synlige (1), patter velutviklet, ev. lakterende, og godt synlige (2) <i>Noteres ikke for spissmus</i>
For hanner		
Testikkel lengde	mm	Bedømt ut fra interne karakterer: en normal, blottlagt testikkel måles i lengderetningen
Bitestikkel grynstruktur	1, 2	Bedømt ut fra interne karakterer: Bitestikkelen har ikke (1) eller har (2) grynstruktur
Merknader		Spesielle karaktertrekk, skader og annet ved individet

For alle individer fanget fra ett TOV-område i et gitt år, noteres på skjema (eller digitalt): TOV-området, år, og hvem som utfører bearbeidingen av materialet i laboratoriet. For hvert individ undersøkes og noteres deretter informasjon som spesifisert i **tabell 3.5.3**.

Fram til tidlig på 2000-tallet ble også øyelinsene til smånagere fjernet for å brukes til å aldersbestemme individer. På grunn av usikkerhet om metodens presisjon og behovet for å rasjonalisere ressursbruk, gjennomføres ikke dette lenger.

Bearbejdede individer fryses ned igjen så snart som mulig og lagres for mulig bruk til prøver for analyser av genetikk, miljøgifter og annet. Hvert individ lagres individuelt i plastpose merket med individets løpenummer (enten som merkelapp eller direkte på posen med vannfast tusj).

Nomenklatur for arter følger Artsnavnebasen. Artsbestemmelse kan baseres på Siivonen (1967) eller andre kilder.

### 3.5.4 Beskrivelse av habitatstruktur for fangststasjonene

TOV-områdene ligger i verneområder eller andre områder med lav sannsynlighet for inngrep eller raske arealbruksendringer. Likevel kan habitatet gjennomgå endringer pga. annen ekstensiv arealbruk, suksesjon etter tidligere arealbruk eller naturlige forstyrrelser som brann, stormfelling av trær, og bjørkemålerangrep. Endringer i habitatstruktur og artssammensetning av tresjikt og annen vegetasjon kan påvirke sammensetningen av artssamfunnet hos smånagere. Det er følgelig av interesse å registrere slike endringer med ca. 10 års mellomrom. Det er tidligere foretatt habitatmålinger for hver fangststasjon i 1996 og 2004.

Variablene framgår av **tabell V2.1** i **vedlegg 2**. Variablene måles/anslås semi-kvantitativt innenfor en radius på ca. 10 m omkring hver fangststasjon.

## 3.6 Spurvefugler

### 3.6.1 Bestandsovervåking av hekkefugl

Formålet med overvåking av hekkebestand av fugl i TOV-områdene er:

- Å følge utvikling av hekkebestand for fugler, særlig spurvefugl og vadefugler.
- Å følge utvikling for romlig fordeling (særlig høydegradient) av hekkefugl.
- Å undersøke sammenhenger mellom forekomster av fugl og øvrige parametere som inngår i TOV.

Hekkebestandene av fugler overvåkes i TOV-områdene (etableringsår i parentes) Lund (1992), Solhomfjell (1991), Møsvatn (1993), Gutulia (1994), Åmotsdalen (1992), Børgefjell (1990) og Dividalen (1993). For mer informasjon om denne dataserien viser vi til Solbu mfl. (2018).

For bestandsovervåking av spurvefugler i TOV-områdene benyttes punkttakseringer (Bibby mfl. 1992). Denne metoden gir i utgangspunktet ikke eksakte tall for tettheter av enkeltarter, men den gir indeksverdier som er godt egnet til å kvantifisere endringer over tid (Crawford 1991). Nedenfor beskrives metoden for opptellinger av fugl på tellepunktene i TOV-områdene.

For å kunne kontrollere for endringer i vegetasjon som kan gi endringer i fuglefaunaen, ble det ved etablering av takseringene gjort en kartlegging av vegetasjonen rundt tellepunktene. Dette ble gjort ved at det ble tegnet et grovt kart med fordeling av et utvalg av vegetasjonsklasser og areal typer innen en radius av 100 m rundt hvert enkelt tellepunkt. Se **vedlegg 3.1** for beskrivelse av vegetasjonsklassene og areal typene som er benyttet. Vegetasjonsforholdene rundt hvert tellepunkt kan ved behov kartlegges på nytt, og eventuelle effekter av vegetasjonsendringer på fuglebestandene kan evalueres.

**Tabell 3.6.1** Takseringslinjer og tidspunkt for takseringer av tellepunkt for takseringslinjene for fugl i TOV-områdene. Opptellingene skal utføres innen  $\pm 5$  dager fra angitt mediandato, men kan justeres utenfor dette intervallet dersom vårens framdrift tilsier det. Startklokkeslett for hver takseringsrute skal være innenfor  $\pm 30$  min til angitt median startklokkeslett.

TOV-Område	Antall takseringsruter	Tellepunkt pr. takseringsrute	Sum tellepunkt	Mediandato for telleperiode	Median startklokkeslett
Lund	10	20	200	25. mai	05.00
Solhomfjell	9	18–26	200	02. juni	04.45
Møsvatn	8	25	200	22. juni	04.45
Gutulia	10	20	200	09. juni	04.30
Åmotsdalen	10	20	200	14. juni	05.15
Børgefjell	10	20	200	21. juni	04.15
Dividalen	10	20	200	20. juni	05.30

### Plasseringen av tellepunkt for fugl i TOV-områdene

I hvert område utføres det opptelling av fugl (taksering) på 200 tellepunkt. Disse punktene er for Dividalen, Børgefjell, Åmotsdalen, Gutulia og Lund fordelt i terrenget langs ti telleruter, hver med 20 punkter. For Møsvatn er det brukt 8 telleruter med 25 tellepunkt i hver tellerute og for Solhomfjell er det brukt 9 telleruter med mellom 18–26 tellepunkt for hver tellerute, se **tabell 3.6.1**. Punktene er vanligvis lagt ut med 200–300 m avstand, men avstanden kan for enkelte tellepunkt være kortere enn 200 m. Nøyaktig de samme punktene telles hvert år. Det brukes GPS for å finne fram til tellepunktene. For den som takserer, skal nøyaktig lokalisering av posisjon ved gjennomføring av telling være innen 10 m fra punktet angitt av GPS.

Takseringspunktene plassering innen hvert av overvåkingsområdene er vist i **figurene V1.1, V1.3, V1.5, V1.7, V1.10, V1.13 og V1.15** i **vedlegg 1**.

### Gjennomføring av takseringene

Alle tellepunktene for en tellerute takseres av samme person og på samme dag. Takseringene er i stor grad basert på identifisering av fugler ved sang og varsellyder. Det kreves derfor at den som takserer, har normal hørsel og god kompetanse og erfaring med denne type fugletaksering.

Som standard skal punktene hvert år takseres omtrent samme dato ( $\pm 5$  dager, og med mulighet for ytterligere justering dersom vårens framdrift tilsier det) og til samme tid på døgnet ( $\pm 30$  min.). Takseringene utføres fortrinnsvis innenfor tidsrammen fra ca. kl. 04.00 til ca. kl. 10.00 (sommertid), slik at den omfatter perioden hvor spurvefuglene er mest sangaktive. Se **tabell 3.6.1** for detaljinformasjon om datointervall og startklokkeslett for taksering for hvert enkelt TOV-område. For å redusere potensielle effekter av forskjeller mellom observatører, legges det vekt på å benytte samme feltpersonell hvert år. Skifte av feltpersonell vil likevel av og til være nødvendig.

På hvert tellepunkt skal det telles i nøyaktig 5 minutter, og takseringen starter etter en kort pause fra tidspunktet en kom fram til punktet (2–3 min.). Alle individer av alle fuglearter en hører eller ser innen denne 5 minutters perioden, noteres. Det er bare observasjoner som er gjort innen den valgte 5 minutters takseringsperioden, som skal rapporteres.

Dobbeltregistrering av samme individ på nærliggende tellepunkt må reduseres så mye som mulig. For en del arter vil ett individ kunne høres fra ulike punkter. Dersom en betrakter det som sannsynlig at det er samme individ en observerer på påfølgende punkt, noteres individet kun for første punktet det observeres på.

Dobbeltregistrering av ett individ på samme tellepunkt må unngås. Det vil si at man kun teller opp det antall individer en har oversikt over samtidig. Vanligvis vil ikke dette være et problem, men her er noen eksempler: For vanlige spurvefuglearter som ikke kan kjønnsbestemmes i felt (f.eks. løvsanger), vil antall forskjellige individer tilsvare antall syngende hanner pluss de ikke syngende individene en eventuelt ser, samtidig som man hører/har oversikt over de syngende.

Overflygende fugler telles bare dersom man med stor sannsynlighet kan si at det er forskjellige individer fra de man ellers har registrert på tellepunktet (ser dem samtidig, flyr i samme retning med kort tidsmellomrom).

Det kan være vanskelig å estimere korrekt antall for arter med svært høyt antall syngende hanner på ett tellepunkt (gjelder særlig løvsanger, men også andre arter med mer enn tre syngende individer ved et punkt). Best ressursbruk og mest sammenliknbare tall får vi i slike situasjoner ved å bruke de ca. 2 første telleminuttene primært på å få gjort et estimat for antall av slike arter. Deretter benyttes resten av tiden til å lytte etter øvrige arter. Bruk av for lang telle-tid for de mest tallrike artene vil medføre overestimering av antall fordi de kan flytte sangpost innen telleperioden.

### Værforhold

Takseringer utføres bare på dager med værforhold som ikke i vesentlig grad påvirker resultatene. Dette medfører at det ikke skal utføres takseringer dersom det er:

- Kraftig nedbør (lette regnbyger og yr er greit)
- Vind over frisk bris (8 m/sek)
- Spesielt kalde værforhold med snøbyger (< 0 °C)
- Tåke som reduserer sikt til < 100 m

### Feltutstyr

- Kikkert
- Felthåndbok
- Sikkerhetsutstyr inkl. førstehjelpsutstyr (for varsling benyttes mobil eller Garmin InReach, avhengig av mobildekning i feltområdet)

### Rapportering av resultater fra feltpersonell

For fugleobservasjonene rapporteres summert antall registrerte individ for hver art på hvert tellepunkt.

Angående takseringsforhold rapporteres følgende informasjon hvert år for hver enkelt tellerute:

- *Områdenummer*
- *Navn* på den som takserer
- *Dato* når takseringen er utført
- *Klokkeslett* for start taksering første tellepunkt og slutt taksering for siste tellepunkt
- *Nedbør* ved start taksering første tellepunkt og slutt taksering for siste tellepunkt
- *Skydekke* ved start taksering første tellepunkt og slutt taksering for siste tellepunkt
- *Vind* ved start taksering første tellepunkt og slutt taksering for siste tellepunkt
- *Temperatur* ved start taksering første tellepunkt og slutt taksering for siste tellepunkt

Ved denne rapporteringen av tellinger fra feltpersonell brukes følgende koding:

- *Områdenummer*: Børgfjell = 1, Solhomfjell = 2, Dovrefjell = 3, Lund = 4, Dividalen = 5, Møsvatn = 6, Gutulia = 7
- *Dato*: Dato for tellingen angis på formen: dag, måned, år
- *Start/stopp kl*: Klokkeslettet for start og stopp av tellingene angis til nærmeste minutt
- *Skydekke*: Klart = 1, lettskyet = 2, delvis skyet = 3, overskyet = 4, tåke = 5 (kan ikke utføres takseringer ved for tett tåke)
- *Nedbør*: Ingen nedbør = 1, lett regn = 2, regnbyger = 3, kraftig regn = 4, lett snø/sludd = 5, snø-/sluddbyger = 6, kraftig (tett) snø/sludd = 7
- *Vind*: Vindstille = 0, flau vind = 1, svak vind = 2, lett bris = 3, laber bris = 4, frisk bris = 5, liten kuling og sterkere = 6 (kan ikke utføres takseringer ved så sterk vind)

Se **vedlegg 3.2** for rapporteringsskjema som har blitt benyttet for TOV-områdene.

### 3.6.2 Reproduksjonsovervåking for svarthvit fluesnapper

Formålet med overvåking av reproduksjonsforhold for svarthvit fluesnapper i TOV-områdene er:

- Å følge utvikling for tidspunkt for reproduksjon (dato for egglegging fullført)
- Å følge utvikling for kullstørrelse
- Å følge utvikling for klekkesuksess
- Å følge utvikling for reproduksjonssuksess

Overvåking av reproduksjonsforhold for svarthvit fluesnapper utføres i de fire TOV-områdene (etableringsår i parentes) Lund (1993), Solhomfjell (1992), Gutulia (1996) og Åmotsdalen (1993).

Svarthvit fluesnapper hekker gjerne i fuglekasser, og fuglekasser benyttes derfor for reproduksjonsovervåkingen. Nedenfor beskrives metodikken for denne overvåkingen.

For å unngå at det inkluderes data fra omlagte kull, omfatter dette resultatene fra alle reir som er lagt innen datointervallet fra og med første ferdiglagte kull til og med datoen 12 dager etter at tredje kull er ferdiglagt for gjeldende felt med fuglekasser.

#### Plasseringen av fuglekassene i TOV-områdene

For å overvåke reproduksjonssuksess hos svarthvit fluesnapper, benyttes 50 fuglekasser i skog i hvert område. Grovt sett er kassene satt opp i to til tre rekker og med en avstand på 50 til 100 m mellom kassene. Fuglekassenes plassering innen hvert av overvåkingsområdene er vist i **figurene V1.1, V1.4, V1.8 og V1.10 i vedlegg 1**.

#### Gjennomføring av reproduksjonsovervåkingen

Fuglekassene undersøkes for innhold hver syvende dag ( $\pm 1$  dag) fra ca. start av egglegging hos svarthvit fluesnapper og fram til ungene forlater reiret. Kassene skal sjekkes mellom kl. 11:00 og kl. 20:00. Dato for første sjekk av kassene varierer fra område til område, se **tabell 3.6.2** for detaljer om dette for hvert av de fire TOV-områdene med slik overvåking.

Det samles inn data for alle arter som bruker fuglekassene. Hver gang kassene sjekkes, registreres hvilken art som bruker kassen, og hva kassen inneholder. Dette omfatter antall egg eller antall unger. For reir under bygging uten egg angis fase i reirbygging som: litt planterester i bunnen, halvferdig reir (bare antydning til reirgrop) og ferdig reir uten egg. Opptelling av innhold må dobbeltsjekkes slik at en er sikker på at antall egg og/eller unger blir riktig.

Opptelling av både egg og unger må utføres nøyaktig. For svarthvit fluesnapper skal man, om fuglen ligger på reiret når man har tatt lokket av kassen, forsiktig løfte hunnen til side for å telle opp antall egg eller unger. Dette gjøres ikke for meiser tidlig i rugefasen, da disse artene lettere kan forlate reiret ved forstyrrelser. Meisene dekker ofte til eggene når de ikke ruger, så reirmateriale midt i reiret må flyttes forsiktig til siden for å se om det ligger tildekte egg der. I så fall telles disse. For unger må en, om det er vanskelig å se antallet tydelig, løfte noen ut av reirgropa slik at en får talt opp riktig antall.

**Tabell 3.6.2** Oversikt over tidsperioder for kontroll av innhold og vedlikehold for fuglekassene i de fire TOV-områdene med slik overvåking. Totalt utføres det ca. åtte besøk for sjekk av innhold og ett besøk for vedlikehold.

TOV-Område	Antall fuglekasser	Ca. dato første kassekontroll	Ca. dato siste kassekontroll	Rens og vedlikehold
Lund	50	16. mai	04. juli	10. juli – 15. april
Solhomfjell	50	18. mai	06. juli	10. juli – 15. april
Gutulia	50	30. mai	18. juli	20. juli – 1. mai
Åmotsdalen	50	30. mai	18. juli	20. juli – 1. mai



Ved sjekk av kassene er det viktig å notere seg resultatene fra forrige gang, slik at det nøye kan kontrolleres om kasseinnhold har endret seg på unormalt vis (eks. antall egg økt eller minket i selve ruge-perioden). Dersom antall unger ikke stemmer med antall egg som var i reiret, må det undersøkes om det ligger igjen uklekkede egg i kassen (røtegg) (se under om innsamling av røtegg).

Den omtrentlige alderen på fugleungene vurderes ved første besøk etter klekking (f.eks. nyklekt (0–1 dg), 2–3 dager, 4–5 dager osv.; se **vedlegg 3.3** for aldersbestemmelse av små unger hos svarthvit fluesnapper).

For svarthvit fluesnapper skal alle egg som ikke klekker (røtegg), samles inn for å undersøke årsaken til dette. Eggene legges i hvert sitt lite glass, og både glass og kork merkes med kasse-nummer og områdenavn. Eggene kan tas så snart man er sikker på at de ikke vil klekke (når de andre ungene er over 4–5 dager gamle). Dersom hele kull blir liggende igjen, skal ikke eggene samles inn. Eggene fryses ned og sendes til koordinator for fugleundersøkelsene etter at feltse-songen er over.

Etter avsluttet reproduksjonssesong tømmes alle kassene for innhold, og det utføres rutinemessig vedlikehold og eventuell utskifting av defekte kasser. Se **vedlegg 3.4** for standard beskrivelse og mål for fuglekasser som skal brukes.

### Værforhold

I perioden med små unger i kassene må de ikke besøkes på dager det er særlig kaldt vær.

### Feltutstyr

- Felthåndbok
- Glass med lokk til røtegg
- Merketusj

### Sammenstilling av data

Basert på resultatene fra kassebesøkene sammenstilles følgende informasjon til datafila for fuglekassene (kode i parentes viser til navn for variabel brukt i datafila for fuglekassene):

- *Område Id. (Omr)*: Område id-nummer: 2-Solhomfjell, 3-Åmotsdalen, 4-Lund, 7-Gutulia.
- *Fuglekasse nummer (Kasse)*: Nummer på fuglekassen.
- *År*: Årstall.
- *Hekkeforsøk nummer (FNr)*: Fortløpende nummer på kull lagt i kassen i gjeldende år (blir 1 for alle kasser der det bare er gjort ett hekkeforsøk i samme kasse samme år).
- *Art Id. (Art)*: 1-Svarthvit fluesnapper, 2-Kjøttmeis, 3-Blåmeis, 4-Spettmeis, 5-Svartmeis, 6-Rødstjert, 7-Vendehals.
- *Dato egglegging (Degg)*: Dato noteres for når siste egg i kullet ble lagt. Fortløpende dagnummering fra 1 = 1. mai, 32 = 1. juni osv. For fluesnapper blir dette i all hovedsak basert på observasjon i eggleggingsperioden, og at det legges ett egg på morgenen hver dag. For noen få tilfeller der det er observert svært lang tid fra legging av siste egg til klekking, benyttes beregnet dato for rugestart estimert ut fra klekkedato og 14 dg rugeperiode. For ikke dokumentert full-lagte kull (se kode Bruk=5) oppgis ca. dato for egglegging av siste egg i reiret/eller observasjonsdato. Dersom kull er nesten full-lagt (dvs.  $\geq 5$  egg) ved besøk i leggeperiode og borte ved neste besøk, beregnes leggedato som om kullet skulle hatt 6 egg ved full-lagt. For meisene der egg kan være godt skjult i leggeperioden, brukes vanligvis klekkedato for estimering av leggedato i de tilfeller der leggedato estimert ut fra antall egg i reiret, ikke samsvarer med estimert eggleggingsdato basert på klekkedato minus 14 dg.
- *Usikkerhet eggleggingsdato (EEr)*: Anslått usikkerhet for estimert dato for siste egg lagt, 0 = eksakt dato, 1 =  $\pm 1$  dag osv. Ved kassesjekk i løpet av leggeperiode gis verdi 0; ved bruk av klekkedato/små unger (0–3) dg for estimering av eggleggingsdato brukes verdi 1; ved bruk av små unger (4–7 dg) for estimering av eggleggingsdato brukes verdi 2.
- *Kriterium for fastsetting av 'Degg' (Kr)*: 0 = egglegging pågår; 1 = beregnet basert på kjent klekkedato og 14 dg rugeperiode; 2 = beregnet basert på ca klekkedato vurdert ut fra størrelse

av relativt nyklekte unger (0-3 dg) og 14 dg rugeperiode; 3 = beregnet ut fra ungestørrelse på eldre unger ( $\geq 4$  dg) og 14 dg rugeperiode.

- *Kullstørrelse (nE)*: Antall egg lagt i kullet.
- *Antall egg klekket (nKL)*: Basert på antall unger i reiret ved første besøk etter klekking, ofte kombinert med observasjon og innsamling av ikke klekte egg som ligger igjen i kassen.
- *nPU*: Antall unger som når alder på  $> 10$  dager. Baserer seg også på observasjoner av reir etter utflyging: Ved observasjon av  $\geq 8$  dg gamle unger i reir samt deretter observasjon av tom reirgrop som ser fin og flat ut og uten døde unger, antas det at alle ungene har flydd ut. Unger som er identifisert som døde i reiret og med estimert alder 11 dager eller eldre, er talt med som nPU, men informasjon om død angis da i merknadsfeltet.
- *Kode for utvalg (Bruk)*: Gjelder svarthvit fluesnapper og brukes for utplukk til rapportering av resultater og statistiske analyser: 0 = bare kjent leggedato (inkluderer reir der det er lagt 5 eller 6 egg og reir deretter blir ødelagt, her brukes forutsetningen at kullstørrelse ville blitt 6 egg; usikkerhet leggedato er her nesten alltid maks  $\pm 1$  dg); 1 = kjent kullstørrelse og kjent leggedato; 2 = i tillegg kjent antall vellykket klekte egg; 3 = i tillegg kjent antall ut-flydde unger; 4 = kull lagt etter 'førsteleggperiode' (førsteleggperiode definert som datointervall fra og med første kull full-lagt til og med dato 12 dager etter at 3dje kull er full-lagt); 5 = kull ikke dokumentert full-lagt eller annet uavklart (men se kode 0 lenger oppe i dette avsnittet). Følgende koder brukes ved rapportering av resultater: For beregning av leggedato og antall reir med egglegging brukes kode Bruke = 0, 1, 2 og 3; for beregning av kullstørrelse brukes kode Bruke = 1, 2 og 3; for beregning av klekkesuksess brukes kode Bruke = 2 og 3; for beregning av utflygningssuksess brukes kode Bruke = 3.
- *Årsak mislykket*: Antatt grunn til at hekking er oppgitt eller avbrutt: 1 = forlatt i leggeperiode (inkl. overbygd med nytt reir); 2 = predatert/ødelagt reir i leggeperiode; 3 = forlatt i rugeperiode; 4 = predatert/ødelagt reir i rugeperiode (inkl. forstyrrelser av observatør ved klekking og overbygd med nytt reir etter full-lagt kull); 5 = forlatt i ungeperiode; 6 = predatert/ødelagt reir i ungeperiode; 7 = OK klekking, men uavklart antall flygedyktige unger. Antagelse for forlatt er basert på at reir og innhold ser helt intakt ut, men det er ingen videre utvikling i reiret, f.eks. kalde egg eller alle unger døde (vær obs. på at dette også vil omfatte tilfeller der voksenfugler er predatert/død utenfor reir). Reir er antatt å være predatert/ødelagt dersom reirinnhold er 'omrørt', egg er knust, lokk er av etc.
- *Merknader*: Diverse tilleggsinformasjon, f.eks. unger døde etter 10 dagers alder, årsak til mangelfull hekkesuksess, feil ved fuglekasse etc.

Viktige antagelser ved denne sammenstillingen av data fra fuglekassene er at: (i) det legges ett egg hver dag i leggeperioden, og dagens egg er lagt på morgenen før sjekk av kasser utføres, og (ii) tid fra siste egg lagt til klekking (rugetid) er antatt å være 14 dg ( $\pm 1$  dg) både for svarthvit fluesnapper og kjøttmeis.

## 3.7 Liryper

### 3.7.1 Generell design

Registrering av liryper har vært gjort siden oppstart av TOV-programmet. Formålet med rypetakseringene i regi av TOV har i første rekke vært å få en grov oversikt over bestandssituasjonen for lirype som grunnlag for vurderingen av ungeproduksjonen for kongeørn og jaktfalk. Til dette formålet benyttes to tilstandsvariabler: tetthet av ryper pr. kvadratkilometer og antall kyllinger pr. kull om høsten (i august).

Liryperegistreringer foregår i dag i TOV-regi delvis i samarbeid med andre aktører, som driver rypetakseringer etter samme feltmetoder. Pr. i dag gjennomføres rypetakseringer direkte styrt og gjennomført av NINA via TOV i Lund og Møsvatn, samt deler av Åmotsdalen. I Dividalen organiseres nå takseringene som en del av Statskogs øvrige taksering i området. Tilsvarende er

tilfellet for Børgefjell. I Gutulia gjennomføres det nå ikke takseringer i regi av TOV, men rypetakseringene til fjellstyret i Engerdal overlapper delvis dette området.

Siden 2015 har alle lirypetakseringer i TOV-regi vært gjennomført basert på samme feltmetodikk og krav til gjennomføring som den øvrige lirypetakseringen i Norge. Denne takseringen gjennomføres i regi av private og offentlige rettighetshavere rundt omkring i hele landet, og koordineres via Hønsefuglportalen ([www.honsefugl.nina.no](http://www.honsefugl.nina.no)).

Hønsefugltakseringene i regi av TOV er basert på at tetthet skal beregnes basert på en metode som kalles «Distance sampling» (Buckland mfl. 2001). Dette er en mye brukt metode for å estimere tetthet eller antall av villlevende dyr, og som i mer enn to tiår har vært standard metode for å overvåke hønsefugl i Norge.

### 3.7.2 Feltprotokoll og dataregistrering

Lirypetakseringene gjennomføres i perioden 1.–20. august hvert år i alle områder. Dette er den samme perioden som de øvrige lirypetakseringene i Norge gjennomføres. På denne tiden er lirypekyllingene flyvedyktige, men de lar seg fortsatt vanligvis skille fra voksne rypere på utseende. I områder hvor rypene migrerer mellom sommer- og vinterområder, vil de på denne tiden av året befinne seg innenfor sommerområdet (hekkeområdet).

Takseringene gjennomføres ved at et ekvipasje (2-3 personer) går langs de forhåndsdefinerte takseringslinjene i terrenget, med en løs fuglehund som avsøker terrenget rundt linja. En av personene (linjefører) skal følge linja så nøyaktig som mulig, mens den andre har som hovedoppgave å følge med på hunden. Hunden skal avsøke terrenget på begge sider av linja. Hunden benyttes som et hjelpemiddel til å finne fugl. Takseringslaget kan ha med seg flere hunder, men kun en hund skal være løs og avsøke terrenget for fugl til enhver tid.

Metadata for selve takseringen som registreres i forbindelse med takseringene, inkluderer:

- Hvilket område og hvilken linje man takserer, samt navn på den som gjennomfører takseringen.
- Nøyaktig posisjon for start- og stopp. Dette skal være så nært de forhåndsdefinerte start- og stoppunkter som mulig.
- Klokkeslett for start- og stopp for takseringen
- Hvorvidt man har observert hare, rev eller smånagere i forbindelse med gjennomføringen.
- I etterkant av takseringene registreres også hvor langt man har taksert (korteste avstand fra start- til stoppunktet langs takseringslinja).

I tillegg til denne informasjonen skal man når hønsefugl observeres, registrere følgende informasjon:

- Art. Det registreres både lirype, fjellrype, orrfugl og storfugl, men i TOV-sammenheng er det kun lirype som har blitt rapportert videre
- Antall fugl fordelt på kategoriene voksen hann (stegg), voksen hunn (høne), antall kylling, og antall fugl med ukjent alder.
- Vinkelrett avstand fra observasjonen til takseringslinja
- Klokkeslett for observasjonen
- Nøyaktig posisjon for observasjonen
- Hvorvidt fuglene ble observert i forbindelse med at hunden tok stand, at de ble støkket av hunden, at de ble støkket av observatøren, eller andre forhold.

For å følge linja best mulig har takseringslaget inntil høsten 2017 benyttet en GPS med linjekoordinater registrert på forhånd. Fra høsten 2018 har det imidlertid vært tilgjengelig en app for mobiltelefon som benyttes under takseringene. Denne appen er tilgjengelig for alle taksører som registrerer resultater inn i Hønsefuglportalen, og kan lastes ned via Google Play eller AppStore.

Det er ikke noen klare retningslinjer i feltprotokollen for når takseringene skal gjennomføres mht. tidspunkt på dagen, men man bør unngå å gjennomføre dem midt på dagen når det er på det varmeste. Likeså bør man unngå å takserer på dager hvor det er spesielt vanskelige forhold for hunden. Dette kan for eksempel gjelde perioder hvor det er veldig varmt og tørt, eller dersom det er veldig sterk vind.

Siden tetthet skal beregnes basert på «Distance sampling» metoden (Buckland mfl. 2001), er det viktig å poengtere at kvaliteten på estimatene er avhengig av at forutsetningene for metoden oppfylles. Dette inkluderer at man finner alle fugl på linja, at alle observasjoner skjer fra linja, at alle avstander måles vinkelrett til linja, og at oppdagbarheten avtar fra linja.

Da lirypetakseringene i TOV er koordinert (og delvis gjennomført) som en del av de øvrige hønsefugltakseringene i Norge, er det også naturlig her å henvise til det materiellet som er utviklet i regi av Hønsefuglportalen. Dette inkluderer både et kurs for taksører, med et kurskompendium som i detalj beskriver feltgjennomføringen, samt feltskjema som benyttes i forbindelse med takseringene. Informasjon samt skjema for nedlasting er tilgjengelig på nettsidene til Hønsefuglportalen: [www.honsefugl.nina.no](http://www.honsefugl.nina.no). I den grad dette blir oppdatert og justert, mener vi at det er naturlig at også de takseringene som skjer i regi av TOV, justeres tilsvarende. Som en del av dokumentasjonen vil vi derfor henvise til den informasjon og de kurskompendier som til enhver tid er tilgjengelige via Hønsefuglportalen. Disse gir også en mer fylldig beskrivelse av alle aspekter knyttet til feltgjennomføringen enn den som framkommer her. Det er i dag ikke krav om kurs for å takserer hønsefugl i Norge, men erfaringen er at dette generelt fører til en høyere kvalitet på de data som samles inn.

Siden takseringene foregår i en tidsperiode hvor det er generell båndtvang, må man søke dispensasjon fra denne (hos den aktuelle kommunen). I tillegg må grunneiers tillatelse innhentes, i tilfeller der det ikke er denne som står for takseringene selv.

### 3.8 Rovfugl

Formålet med reproduksjonsovervåkingen for jaktfalk og kongeørn er å følge utvikling for reproduksjonssuksess hos kongeørn og jaktfalk, blant annet sett i forhold til forekomster av miljøgifter og tilgang på føde.

Både kongeørn og jaktfalk hekker med lave tettheter og har store territorier. Derfor må store arealer inkluderes, og de undersøkte territoriene ligger innenfor 50 km radius til sentrum av TOV-området. Begge artene har territorier/reirplasser som kan benyttes over mange år. Reproduksjonsovervåkingen for disse artene foregår for et fast utvalg av territorier (15 pr. område for kongeørn, 10-15 pr. område for jaktfalk), og reproduksjonssuksess skal hvert år fastsettes for hvert enkelt av disse territoriene.

Det er viktig å være klar over at arealtilknytningen for disse to artene er dynamisk, med kontinuerlige justeringer av territoriegrenser og skifte av reirplasser. Omfang av endringer vil imidlertid variere både mellom artene og mellom individuelle par innen en art. Kongeørnene er vanligvis mer statiske i sin arealtilknytning enn jaktfalken, og enkelte kongeørnpar kan bruke samme reirplass i mange påfølgende år. Oppbyggingen av kunnskap om territoriegrenser og reirplasser er en kontinuerlig prosess for begge disse artene. Dette kan medføre at ny informasjon gjør at en må endre tidligere antagelser om territorieforhold (f.eks. splitting av ett territorium til to eller sammenslåing av to territorier til ett). Dersom dette gjøres, må reproduksjonsresultat revurderes for hele tidsserien for de aktuelle territoriene basert på alle tilgjengelige observasjoner fra hele tidsserien. I enkelte tilfeller vil det også dukke opp reir som ligger langt borte fra tidligere kjente hekkeplasser der det kan være uklarheter om hvilke av de aktuelle territoriene hekkelokaliteten tilhører. I slike tilfeller må det gjøres skjønsmessige vurderinger som kan bli revurdert på bakgrunn av informasjon som kommer fram i påfølgende år.

### 3.8.1 Kongeørn

Data for reproduksjonssuksess for kongeørn er inkludert for de seks TOV-områdene (fra sør til nord og med etableringsår i parentes): Lund (1992), Solhomfjell (1992), Møsvatn (1993), Gutulia (1997), Åmotsdalen (1992) og Børgfjell (1992).

For perioden 1992-2012 ble feltaktivitet utført ved samarbeid med lokalpersoner med omfattende erfaring og pågående aktivitet på hekkeforekomster for kongeørn i det gjeldende området. Fra og med 2013 har Rovdata hatt ansvaret for innsamlingen av slike data for kongeørn, se Tovmo mfl. (2019) for siste kongeørnrapport fra Rovdata.

For kongeørn inkluderer denne overvåkingen 15 territorier i hvert av de seks aktuelle TOV-områdene. Disse territoriene ligger innenfor 50 km radius til sentrum av TOV-områdene. Data for reproduksjonssuksess hos kongeørn for de 15 territoriene hentes nå fra Rovdata, vurderes opp mot øvrige data innsamlet i TOV-områdene, og presenteres i de årlige TOV-rapportene.

Parameteren som brukes som mål for reproduksjonssuksess for kongeørn, er antall unger som når en alder på minimum 50 dager (parameter navn i Rovbase er 'FlyvedyktigeUnger-Over50Døgn').

#### Plasseringen av kongeørnterritoriene

På grunn av fare for faunakriminalitet presenteres ikke lokalisering av reirlokalteter for kongeørn i denne rapporten. **Tabell 3.8.1** viser identifikasjonsnummer for territoriene (Rovbaseld) som er inkluderte for de respektive TOV-områdene.

**Tabell 3.8.1** Identifikasjonsnummeret i Rovdata for territoriene som inkluderes i reproduksjons-overvåkingen hos kongeørn for de seks aktuelle TOV-områdene.

RovdataId Lund	RovdataId Solhomfjell	RovdataId Møsvatn	RovdataId Gutulia	RovdataId Åmotsdalen	RovdataId Børgfjell
A-NTE-043	A-NTE-043	A-NBU-008	A-NHE-003	A-NMR-003	A-NNO-055
A-NTE-044	A-NTE-044	A-NTE-002	A-NHE-004	A-NMR-004	A-NNO-056
A-NTE-045	A-NTE-045	A-NTE-003	A-NHE-005	A-NST-002	A-NNO-057
A-NTE-046	A-NTE-046	A-NTE-004	A-NHE-007	A-NST-003	A-NNO-058
A-NTE-047	A-NTE-047	A-NTE-005	A-NHE-009	A-NST-004	A-NNO-059
A-NTE-048	A-NTE-048	A-NTE-006	A-NHE-010	A-NST-005	A-NNO-061
A-NTE-055	A-NTE-055	A-NTE-007	A-NHE-011	A-NST-006	A-NNO-062
A-NTE-056	A-NTE-056	A-NTE-008	A-NHE-012	A-NST-007	A-NNO-157
A-NTE-057	A-NTE-057	A-NTE-010	A-NHE-013	A-NST-008	A-NNT-042
A-NTE-058	A-NTE-058	A-NTE-012	A-NHE-028	A-NST-009	A-NNT-044
A-NTE-059	A-NTE-059	A-NTE-015	A-NHE-030	A-NST-010	A-NNT-046
A-NTE-060	A-NTE-060	A-NTE-019	A-NHE-036	A-NST-013	A-NNT-047
A-NTE-061	A-NTE-061	A-NTE-049	A-NHE-037	A-NST-014	A-NNT-048
A-NTE-062	A-NTE-062	A-NTE-050	A-NHE-040	A-NST-015	A-NNT-086
A-NTE-064	A-NTE-064	A-NTE-051	A-NHE-067	A-NST-018	A-NNT-173

#### Gjennomføring av reproduksjonsovervåkingen

All feltaktivitet for kongeørn organiseres og utføres av Rovdata. For informasjon om metodikk for gjennomføringen av feltaktivitet med henblikk på fastsetting av reproduksjonssuksess, viser vi til feltinstruksen til Rovdata: ([https://rovdata.no/Portals/Rovdata/Dokumenter/Instrukser/A\\_intensiv%20overv%C3%A5king%20av%20konge%C3%B8rn\\_revidert\\_20191203.pdf?ver=Fzdto-Keu4gOLviBujUtcew%3d%3d](https://rovdata.no/Portals/Rovdata/Dokumenter/Instrukser/A_intensiv%20overv%C3%A5king%20av%20konge%C3%B8rn_revidert_20191203.pdf?ver=Fzdto-Keu4gOLviBujUtcew%3d%3d)). Denne instruksen er utarbeidet med grunnlag i tilsvarende TOV-aktivitet for perioden 1992–2012, se også Ekenstedt mfl. (2006).

Grovt oppsummert er reproduksjonssuksess kartlagt ved at hvert territorium er besøkt med minimum ett besøk i mars/april samt ett besøk i juni/juli. Hvert besøk har en varighet på minimum fire timer, og alle kjente reirplasser må besøkes. Dersom det ikke, etter disse to besøkene, er konstatert enten vellykket hekking, innstilt hekking eller mislykket hekking, kreves ytterligere ett besøk i perioden 1. august – 15. september der man under gunstige værforhold leter etter utflydde unger.

### Feltutstyr

Viktigste feltutstyr er kikkert og teleskop.

### Sammenstilling av data

Basert på resultatene som hentes fra Rovdata, sammenstilles informasjon til oversiktstabeller som viser informasjon om antall unger som når alder på minimum 50 dager for hvert av de inkluderte territoriene for hvert år.

## 3.8.2 Jaktfalk

Data for reproduksjonssuksess for jaktfalk er inkludert for de tre TOV-områdene (fra sør til nord og med etableringsår i parentes) Møsvatn (1992), Åmotsdalen (1992) og Børgefjell (1992).

Feltaktiviteten for jaktfalk er utført ved samarbeid med lokalpersoner med omfattende erfaring og pågående aktivitet med fokus på hekkeforekomster for jaktfalk i det gjeldende området (se **tabell 3.8.2**). For jaktfalk inkluderer denne overvåkingen 15 territorier for Møsvatn og 10 territorier for Åmotsdalen og Børgefjell. Årsaken til at det er noe redusert antall territorier inkludert for Åmotsdalen og Børgefjell, er lav tetthet og vanskelig tilgjengelighet til jaktfalkterritorier for disse TOV-områdene. Territoriene ligger innenfor 50 km radius til sentrum av TOV-områdene.

Parameteren som brukes som mål for reproduksjonssuksess for jaktfalk, er antall unger som når en alder på minimum 30 dager.

**Tabell 8.3.2** Antall territorier inkludert for jaktfalk i de tre aktuelle TOV-områdene, samt lokal kontaktperson.

TOV-område	Antall territorier	Lokale samarbeidspartnere
Møsvatn	15	Odd Frydenlund Steen
Åmotsdalen	10	Jan Ove Gjershaug
Børgefjell	10	Øyvind Spjøtvoll/Statskog fjelltjenesten

### Plasseringen av jaktfalkterritoriene

På grunn av fare for faunakriminalitet presenteres ikke lokalisering av reirlokalteter for jaktfalk i denne rapporten. Informasjon om lokalisering av jaktfalkhekkeplassene er nå lagret ved NINA og kan fås ved henvendelse dit. Reirlokalisering er, for Møsvatn og for noen av territoriene i Åmotsdalen og Børgefjell, registrert i Rovbase.

Metodikk for overvåking av jaktfalk er i hovedsak tilsvarende som for kongeørn (se henvisningen over til feltinstruksen for kongeørn i Rovbase). Men for jaktfalk er hovedinnsatsen lagt til besøk i territorier og sjekk av potensielle hekkeplasser i april samt i juni/juli. Hvert besøk har en varighet på minimum fire timer, og alle kjente reirplasser skal undersøkes.

Det er også gjort noen områdespesifikke tilpasninger på grunn av forskjeller i tilgang til jaktfalkens hekkeplasser for de forskjellige områdene:

*Møsvatn:* Her undersøkes potensielle hekkeplasser ved bruk av snøscooter i april. Deretter besøkes hekkeplassene igjen i juni/juli for å fastslå hvor mange unger som når en alder på minst 30 dager.

*Åmotsdalen:* For dette området baseres fastsettingen av ungeproduksjon i hovedsak på undersøkelser av kjente og potensielle hekkeplasser særlig i juni og begynnelsen av juli. I denne perioden begynner ungene å bli store, og bruk av reirplass kan identifiseres basert på avføring som vises i berget ved og omkring reirplassen.

*Børgefjell:* For dette området baseres fastsettingen av ungeproduksjon i hovedsak på undersøkelser av kjente og potensielle hekkeplasser særlig i juni og begynnelsen av juli. I denne perioden begynner ungene å bli store, og bruk av reirplass kan identifiseres basert på avføring som vises i berget ved og omkring reirplassen.

### **Feltutstyr**

Viktigste feltutstyr er kikkert og teleskop.

### **Sammenstilling av data**

Basert på rapporter fra lokal samarbeidspart, fastsettes antall unger som når alder på minimum 30 dager for hvert år for hvert av de inkluderte territoriene.

## 4 Dokumentasjon av data – metadata og organisering

### 4.1 Markvegetasjon i granskog

#### Metadata

**Tabell 4.1.1** gir en oversikt over variabler som er registrert i barskogsområdene i TOV.

#### Datalagring for forskjellige datatyper

Data for markvegetasjon i de åtte NIBIO-områdene er lagret i Excel-tabeller på NIBIOs server-område og delvis på Oracledatabase samt på NIBIOs nye databank-server «S». Artsforekomster i hver enkelt 25 × 25 cm smårute («smårutefiler») er ikke tilgjengelige på samme format fra starten av overvåkingen; Oracle database var ikke tilgjengelig før 2003. Imidlertid er alle data for alle arters smårutefrekvens (0-16) i hver 1 × 1 m analyserute og hvert omløp lagret på Excel-filer for hvert av de 8 overvåkingsområdene. Tilsvarende finnes Excel-filer for % dekning av alle arter i hver 1 × 1 m flate for hvert omløp, med unntak for de to første granskogsområdene som ble analysert i 1988 (Rausjømarka og Grytdalen), da % dekning for arter først ble registrert fra og med 1989. I løpet av 2020 vil alle Excel-filer for registreringer av smårutefrekvens og % dekning av arter for hver 1 × 1 m flate i alle omløp overføres til NIBIOs nye databankserver «S», mens Oracle-databasen trolig ikke blir videreført. Tilsvarende gjelder for andre essensielle data som nå finnes som Excel-filer. Data for sjiktdekninger (% dekning feltsjikt og bunnsjikt), analysator m.m. pr. vegetasjonsflate og analyseår finnes også i Excel-filer.

Alle markvegetasjonsdata for de 100 analyserutene i Solhomfjell, inkludert de enkelte observasjonene pr. smårute, samt smårutefrekvens og prosent dekning for hver analyserute, for hvert av de sju gjentakene, er lagret i Excel regneark som oppbevares på NHMs server. Disse filene vil bli lagret på NIBIOs serverområde.

Fra 2012 til 2018 ble det satt ned én logger for jordtemperatur i hvert felt. Dataene fra disse finnes i Excel-filer, men disse er ikke systematisert fordi svært mange av loggerne feilet da batteriet gikk tomt lenge før det som var angitt. Fra og med 2019 settes det derfor ned en ny type logger som skal logge i 10 år (se kap. 3.1.4); ingen data fra disse er foreløpig lest av.

Fra og med 2012 ble det i samråd med NINA registrert variabler for beitepåvirkning, smågnagerpåvirkning og soppskader på dvergbusker i analyserutene. Disse dataene foreligger foreløpig bare på analyseskjemaene som ble brukt i felt. Innlegging av disse dataene har ikke vært prioritert da vi foreløpig ikke har hatt tidsserie for disse, og de derfor ikke har inngått i statistiske endringsanalyser eller rapportering.

Det blir tatt digitale bilder for hver 1 × 1 m analyserute. Det finnes ikke bilder fra alle omløp, men det finnes bilder av analyserutene fra alle områdene på NIBIOs databank («S»).

For markvegetasjonen i de åtte NIBIO-områdene ble det ved etableringen og første analyseår utført målinger av en rekke økologiske forklaringsvariabler; delvis i/ved hver 1 × 1 m analyserute; delvis for hvert felt (T. Økland 1996). Dette inkluderer også mange variabler for hvert enkelt tre i hver 5 × 10 m-felt, samt prøver for analyse av jordfuktighet, jorddybder, mikrotopografi og prøver av humussjiktet for bestemmelse av humuskjemi ved hver analyserute. Ingen av disse dataene har vært innsamlet som del av TOV, i og med at de åtte granskogsområdene ikke var inkludert i TOV før 2005. Det ble registrert både variabler for trærnes høyde, omkrets, kronehøyde og kronedekning samt kroneomriss på skisser av hver makroflate og flere variabler for trærnes tilstand. Data for tresjiktet er foreløpig brukt for utregninger av indekser for treinnflytelse på markvegetasjonen. Analyser av humuskjemi ble også utført i 2. omløp (se T. Økland mfl. 2004), mens data for hvert tre i de ti 5 × 10 m feltene ble utført også i 3. omløp. Det ble i hovedsak benyttet standard metodikk i henhold til instruks for landsrepresentativ overvåking for hvert av de tre analyseomløpene. For mer detaljer om innsamlede forklaringsvariabler og bruk av disse, se T. Økland 1996). De fleste av disse dataene finnes også i form av Excel-filer lagret på NIBIOs serverområde.



I Solhomfjell ble de samme økologiske forklaringsvariablene som i NIBIOs granskogsområder registrert i eller i tilknytning til hver analyserute i 1988 (se R. Økland & Eilertsen 1993). En del av variablene, inkludert jordkjemiske og -fysiske variabler basert på analyse av jordprøver, ble registrert på nytt i 1993. Disse dataene er lagret som Excel-filer på NHMs server.

Registeringer av alle enkelttrær i 100 utvidete makroflater (8 × 8 m) i Solhomfjell er foretatt ved hvert fem-årslige omløp; fra 1998 er også alle planter av gran og furu > 10 cm høye målt og kartfestet. For trær blir høyde og diameter i brysthøyde registrert. Dataene er lagret som Excel-filer på NHMs server.

**Tabell 4.1.1** *Variabler som registreres på skjemaer i analyserutene. Ikke alle variabler er registrert alle år, men de viktigste parameterne/variablene; ruteanalyserute, analysator, områdenavn og år, sjiktdekninger og smårutefrekvens er registrert for alle arter i analyserutene hvert år, og % dekning av alle arter i analyserutene er registrert fra og med 1989.*

---

#### Variabler

---

##### **Alle barskogsområder**

Områdenavn og år

Analysator

Feltnummer (5 × 10 m felt; nummerert fra 1–10; for Solhomfjell-området 1–100)

Analyserutenummer (1 m<sup>2</sup> analyserute; nummerert fra 1–50; i Solhomfjell-området 1–100)

% dekning feltsjikt C (karplanter < 80 cm)

% dekning bunnsjikt D (moser og lav)

% dekning stein

% dekning røtter, stubber etc.

% dekning torvmoser totalt (registreres ikke i Solhomfjell)

% dekning levermoser totalt (registreres ikke i Solhomfjell)

% dekning strø (registreres ikke i Solhomfjell)

Artsnavn alle karplanter som finnes i hver enkelt analyserute (venstre kolonne).

Forekomst av alle karplanter som er rotfestet eller dekker innenfor hver av de 16 smårutene (16 kolonner) registreres med **X** hvis rotfestet og med / hvis ikke rotfestet men dekker innenfor

% dekning for hele 1m<sup>2</sup> analyserute av alle karplanter (ett tall for hver art) som er rotfestet eller dekker innenfor analyseruta (kolonne lengst til høyre)

Artsnavn alle moser\*; bladmoser, torvmoser og levermoser) som finnes i hver enkelt analyserute (venstre kolonne).

Forekomst av alle mosearter\*(bladmoser, torvmoser og levermoser) som finnes innenfor hver smårute registreres med **X** i den aktuelle småruta

% dekning for hele 1m<sup>2</sup> analyseruta av alle mosearter\*(bladmoser, torvmoser og levermoser; ett tall for hver art) som er rotfestet eller dekker innenfor analyseruta (kolonne lengst til høyre)

Artsnavn alle lavarter\* som finnes i hver enkelt analyserute.

% dekning for hele 1m<sup>2</sup> analyserute av alle lavarter\* (ett tall for hver art) som er rotfestet eller dekker innenfor analyseruta (kolonne lengst til høyre)

\*Hvis artsnavn ikke kan bestemmes i felt skrives den arten man tror det kan være eller slektsnavn om mulig. Hvis ikke slektsnavn er kjent noteres artsgruppe (for eksempel. bladmoser, torvmose, levermose)

\*Hvis mose- eller lavarten ikke kan bestemmes i felt: ikke-destruktiv innsamling av mose i papirpose; kollektnummer, analysator, områdenavn og år noteres på pose og kollektnummer på smårute der arten er funnet på skjema

##### **Kun i NIBIO-områder**

Beiteskader på karplanter (andel skadet; 3-delt skala, se kap. 3.1.3) registreres i hver av de 16 smårutene

Soppskader på blåbær registreres for hver smårute (andel blader skadet; 3-delt skala, se kap. 3.1.3)

Smågnagerpåvirkning registreres for hver smårute (andel blader skadet; 3-delt skala, se kap. 3.1.3)

##### **Kun i Solhomfjell**

Diameter i brysthøyde, høyde og tilstand (levende/død) for alle bartrær i 100 utvidete felt på 8 × 8 m

---

## 4.2 NINA-TidsserieDB – markvegetasjon i bjørkeskog, epifytter, bjørkemålere

De fleste dataene samlet for markvegetasjon i bjørkeskog, epifytter (i TOV-områder og landsdekkende) og bjørkemålere, er lagret i en felles tidsseriebase (NINA-TidsserieDB), sammen med andre av NINAs tidsserier. For markvegetasjon i bjørkeskog gjelder dette forekomst og dekningsdata samt kjemiske målinger. For epifytt-prosjektene gjelder dette alle forekomstdata av epifytter, pH-målinger, kjemiske målinger, måling av trehøyde mm. For bjørkemålere inneholder basen alle målinger av antall bjørkemålere samt data om prøvetrærne og prøvegreinene.

NINA-TidsserieDB er en SQL Server 2017 database som ligger på NINAs server ninsql07.nina.no. Databasen bruker Artsdatabanken sin artsnavnebase kopiert lokalt til SQL-basen DARWIN. NINA-TidsserieDB oppdateres kontinuerlig ved behov. Pr. 01.03.2020 bestod den av totalt 139 tabeller. Det inngår tabeller som er felles for de ulike datasettene, mens andre tabeller er spesifikke for TOV-epifytt (intensiv overvåking i TOV-områder), TOV-landsomfattende (ekstensiv landsomfattende), TOV-vegetasjon (markvegetasjon i bjørkeskog) og TOV-bjørkemålere. De viktigste tabellene er beskrevet i **tabell V4.1** i **vedlegg 4**. For detaljert dokumentasjon av databasen, se <https://www.nina.no/tov-dokumentasjon>.

Tidsseriebasen driftes og oppdateres av ansatte ved Miljødata i NINA. Miljødata har også utviklet lav-applikasjonen for feltcomputer (Getac F110) som benyttes under innsamling av data i felt, og de er ansvarlig for å drifte og oppdatere applikasjonen foran hver feltsesong.

### 4.2.1 Markvegetasjon i bjørkeskog

Hovedandelen av dataene fra overvåkingen av markvegetasjon i bjørkeskog er lagret i NINAs tidsseriebase (se over). Noen data er imidlertid lagret i separate filer på NINAs server. Disse er listet opp og beskrevet i **tabell 4.2.1** og kan tilgjengeliggjøres på forespørsel.

**Tabell 4.2.1** Beskrivelse av datasett, mappe-/filnavn, tidsperiode og innhold i fil(er) for data fra overvåking av markvegetasjon i bjørkeskog som er lagret som separate filer.

Beskrivelse av datasett	Mappe-/filnavn	Tidsperiode	Innhold i fil(er)
Temperaturdata fra de gamle klimaloggerne	Jordtemperatur - loggere	2012/2013-2019	Dataene ligger i separate Excel-filer sortert i undermapper etter område og år. Filene er navnsatt etter analysefeltene. Hver fil og inneholder data fra én logger og inkluderer informasjon om loggeren, samt følgende variabler: dato (Date), tid (Time) og temperatur (Temperature).
Data fra de nye klimaloggerne	-	2020-	Dataene vil bli lagret i Excel-fil(er).
Sopp- og frostskader på blåbær og spor etter smågnagere i analyserutene	Skade blåbær 2012-2018.xlsx	2012-	Dataene ligger i én Excel-fil med separate faner for områder og år. Fila inneholder følgende variabler (utvalgte): Områdenavn (OMR_NAVN), feltnavn (Felt_navn), rute-ID (RUTE_ID), variabel som registreres (GjeldendeFlornavnNINA: Valdensinia heterodoxa, Podosphaera/Pucciniastrum, Frostskader på blåbær, Smågnagerganger/-hull, Smågnageravføring, Smågnagerbeite på moser), dekning på tredelt skala (Mengde), frekvensprosent (Frekvens), smårutenummer (R1-R16).
Hemisfæriske bilder	Hemiview	2013-	Bildene ligger sortert i undermapper etter område og år. Filene er enten navnsatt etter analysefeltene eller inkluderer et ekstra bilde med informasjon om hvilket bilde som tilhører hvilket felt.
Bilder av analysefelt og -ruter	Bilder	1990/2002-	Bildene ligger sortert i undermapper etter område og år. Filene er navnsatt etter henholdsvis analysefeltene og -rutene.

## 4.2.2 Epifytter

Målinger av lufttemperatur, luftfuktighet, lystilgang, kronedekke, samt hemiview bilder av kronedekke, alt innsamlet gjennom TOV epifytt, er lagret separat i filer av ulikt format på NINAs «R-område». Dette er et område på NINAs interne servere dedikert for lagring av data innsamlet gjennom prosjekter.

Det er ikke fri og direkte tilgang til data innsamlet gjennom Epifytter – intensiv overvåking i TOV-områder og Epifytter – ekstensiv landsomfattende overvåking. Eventuell tilgang til data fås gjennom henvendelse til NINA.

## 4.3 Smågnagere

Variablene som registreres for smågnagere og deres habitat i TOV-områdene, framgår henholdsvis av **tabellene 3.5.3** og **V2.1**.

Dataene for smågnagere er lagret i en Excel-tabell med én rad for hvert innfanget og registrert individ og en kolonne for hver av variablene (for koder, se også **tabell 3.5.3**):

- idno: løpenummer for hvert individ, på formen åååå,nnnn, åååå er året og nnnn er unikt løpenummer pr. individ.
- date: dato for innsamling av fanget individ, på formen ååååmmdd
- LocPer: en kombinasjonsvariabel for TOV-område og fangstperiode, angitt som X/mmmåå, der X er kode for området (Lund L, Solhomfjell S, Møsvatn M, Gutulia G, Åmotdalen/Dovre D, Børgefjell B, Dividalen Di), mmm er tre første bokstaver i måned og åå er to siste tall i år.
- location: området
- stat: fangststasjon, nummerert løpende fra første stasjon i første transekt til siste stasjon i siste transekt innen hvert område, slik det framgår av **tabell 3.5.1**.
- genus: individets slekt
- sp: individets art
- sex: individets kjønn (noteres vanligvis ikke for spissmus)
- phas: individets reproduktive status (basert på ytre karakterer)
- wt: individets våtvekt (g)
- fetus: antall fostere
- fetleng: lengde (mm) av representativt foster
- nippl: patter skjult/lite framtreddende eller godt synlige
- testes: testikkellengde (mm)
- grain: bitestikkel uten eller med tydelig grynstruktur
- remarks: ulike merknader

Dataene for smågnagere er pr. juni 2020 lagret på NINAs sharepoint-side for prosjektet 15539200 Tov gnagere 2005 (<https://nina.sharepoint.com/sites/15539200>).

Data for tidligere habitatmålinger (1996, 2004) er lagret som separate Excel-tabeller for hvert område og hvert år. Variablene framgår av **tabell V2.1**. Data er pr. juni 2020 lagret på personlig arbeidsområde.

Data fra prosjektet er ikke åpent tilgjengelige eller nedlastbare. Eventuell tilgang kan avtales med NINA.

## 4.4 Spurvefugler

### Bestandsovervåking

Data fra overvåking av hekkebestand av fugl i TOV-områdene er lagret i en Access database, som nå ligger på NINAs serverområde. Dataene er lagret som en linje for hver art for hvert tellepunkt for hvert område og for hvert år. Følgende parametere er registrert: Område nummer (Omr-nr), Årstall (År), Tellpunkt nummer (Pkt-nr), Artsnummer (Artnr) og antall observasjoner for gjeldene art i gjeldende punkt (Ant). Access databasen har egne tabeller for: Områdenummer vs Område navn, Artsnummer vs Artsnavn.

### Reproduksjonsovervåking

Data fra overvåking av reproduksjon hos svarthvit fluesnapper er lagret i en Excel-fil, som nå ligger på NINAs serverområde. For informasjon om og dokumentasjon for variablene som utledes og lagres se kapittel 3.6.2 ('Sammenstilling av data').

## 4.5 Liryper

Alle data fra liryPETakseringene ligger i SQLServer databasen «Hønsefugl» på NINA sin server ninsql07.nina.no, sammen med de øvrige data fra hønsefugltakseringene i Norge som koordineres via Hønsefuglportalen. Databasen er en relasjonsdatabase, og siden den inneholder informasjon også om brukere, tilgangsnivåer for brukere av Hønsefuglportalen mm., består selve databasen av relativt mange tabeller som er knyttet sammen via nøkler.

Data fra rypetakseringene i perioden fra oppstart og fram til og med 2014 ligger i tre egne tabeller i databasen, og disse er ikke nøkklet sammen med de nyere data. De tre tabellene inneholder informasjon om henholdsvis i) plassering av takseringslinjen benyttet i denne perioden, ii) registreringer knyttet til selve gjennomføringen av takseringene, samt iii) informasjon knyttet til de enkelte observasjonen. Disse dataene ble samlet inn før takseringene i regi av TOV ble samkjørt med de øvrige takseringene, og kan lastes ut direkte fra databasen uten videre filtrering.

Data fra perioden etter at TOV-takseringene ble koordinert med de øvrige hønsefugltakseringene i Norge via Hønsefuglportalen, er direkte registrert av taksørene via en webportal eller en app for mobil (se kapittel 3.7.2). Data fra takseringene i TOV-områdene ligger i de samme tabellene som de øvrige takseringene, men ved å filtrere på takseringsområde er det mulig å hente ut data fra kun disse områdene.

Tilgjengeligheten for disse dataene er for tiden noe ulik. Data fra perioden 1991–2014 samt data for perioden 2015–d.d. for de områder hvor takseringene er direkte styrt og gjennomført av NINA via TOV (Lund, Møsvatn og Åmotsdalen, bortsett fra de linjene som ligger i Gåvålia), er pr. dags dato ikke publisert åpent, og man må derfor henvende seg til NINA for tilgang. De takseringene som gjennomføres og er inkludert i andre aktørers takseringer (Dividalen, Børgefjell, Gåvålia) samt data fra Engerdal, er åpent tilgjengelig via GBIF ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)).

## 4.6 Rovfugl

### Kongeørn

Data fra datainnsamlingen er lagret i Rovbase med en linje for hver dag territoriet er undersøkt. Sammenstilte data for antall unger som når alder på minimum 50 dager for hvert territorium og år er lagret som separate Excel-filer for hvert av de aktuelle TOV-områdene. Disse filene ligger for tiden på NINAs serverområde.

### **Jaktfalk**

Rapport fra samarbeidspart som har utført feltarbeidet lagres i papirform. Sammenstilte data for antall unger som når alder på minimum 30 dager for hvert territorium og år, er lagret som separate Excel-filer for hvert av de aktuelle TOV-områdene. Disse filene ligger for tiden på NINAs serverområde.

## 5 Konklusjon

I denne rapporten har vi sammenstilt den grunnleggende informasjonen om TOVs overvåkingsområder, plassering av ulike prøveflater, fangsttransekter, takseringspunkter og -linjer, metoder og data, slik TOV er lagt opp i dag. Hvordan TOV eventuelt skal gjennomføres i årene framover, vil avhenge av anbefalingene fra det pågående utviklingsarbeidet for TOV som økosystembasert overvåking, og hvordan Miljødirektoratet kommer til å følge opp disse anbefalingene.

Det har vært en målsetting for denne rapporten at informasjonen om TOV skal være tilstrekkelig presis til at eventuelle nye aktører kan videreføre TOV uten eller med begrenset involvering av de forskerne som så langt har hatt ansvaret for de ulike delene av programmet. For enkelte av delprosjektene vil dette bare delvis være tilfelle, siden særlig lokalisering av punkter/arealer for datainnsamling kan ha behov for tilleggsinformasjon som ikke er eller kan være tilrettelagt for publisering.

Informasjon om lokalisering av de enkelte TOV-områdene gitt i denne rapporten (jf. kap. 2), er tilstrekkelig presist angitt ved oppgitte koordinater og kart til å kunne finne fram til områdene.

Informasjonen om lokalisering av de ulike punktene/arealene for datainnsamling er i rapporten bare vist på kart, noe som ikke alltid er tilstrekkelig til å finne fram til disse punktene/arealene i terrenget. I tillegg er UTM-koordinater gitt til Miljødirektoratet i en separat tabell og som en GIS-fil. Sammen med annen informasjon i kapittel 3 bør dette være tilstrekkelig for å finne lokalitetene for registrering av bjørkemålere, endepunktene for fangsttransekter for smågnagere, takseringspunkter for fugler, fuglekasser og takseringslinjer for ryper. For de øvrige temaene i TOV kan det være nødvendig med ytterligere informasjon:

- *Markvegetasjon* (jf. kap. 3.1.1): Selv om UTM-koordinater for analysefelt er oppgitt til Miljødirektoratet, vil GPS-bestemte koordinater kunne være inntil 10 m feil. Analysene skal dessuten foregå i 5 utvalgte 1 m<sup>2</sup> analyseruter innen hvert analysefelt. Disse analyserutene er merket med aluminiumrør og merkepinner, og de er dermed mulige å finne med en viss leteinnsats. I tillegg har ansvarlig forsker og institutt skisser for plasseringen av analyserutene, noe som gjør det betydelig enklere å finne rutene. Assistanse fra de som tidligere har drevet overvåkingen, vil ytterligere effektivisere gjenfinningen av analyserutene.
- *Epifytter* (jf. kap. 3.2.1): Tilsvarende som for markvegetasjonen må de utvalgte prøvetrærne innen angitte prøveflater gjenfinnes i felt. Plasseringen av de enkelte prøvetrærne er detaljert beskrevet i en egen tabell gjort tilgjengelig for Miljødirektoratet. I tillegg er hvert prøvetre merket med gul maling og påmontert en klimalogger. Dette bør gjøre det mulig å finne de enkelte prøvetrærne uten spesiell feltassistanse.
- *Epifytter, landsomfattende* (jf. kap. 3.3.1): Her har NIBIO hatt ansvar for å holde oversikt over prøveflater og overvåkingstrær og gjennomføringen av selve feltarbeidet. En eventuell videreføring av denne overvåkingen forutsetter at NIBIO deltar på samme måte som tidligere, ikke minst siden de aktuelle prøveflatene inngår i Landsskogtakseringens nett, og informasjon om lokalisering av disse flatene er unntatt offentlighet.
- *Rovfugl* (jf. kap. 3.8): Posisjoner for reirplasseringer for kongeørn og jaktfalk innen de ulike TOV-områdene er sensitiv informasjon som ikke kan offentliggjøres. Disse posisjonene er lagret hos NINA eller i Rovbase. De som skal utføre undersøkelsene for rovfugl, må få den nødvendige informasjonen fra disse.

Metodene for gjennomføring av undersøkelsene for de ulike delprosjektene er forholdsvis detaljert beskrevet i kapittel 3. Beskrivelsene bør være tilstrekkelige til at en videreføring av overvåkingen kan gi sammenliknbare resultater. Det forutsetter imidlertid at feltpersonellet har nødvendig kompetanse og erfaring for å utføre de aktuelle typene datainnsamling.

Informasjon om allerede innsamlete data varierer betydelig mellom de ulike delprosjektene. Ingen av disse dataene er foreløpig tilrettelagt for åpen tilgang. Dermed vil det være nødvendig å kontakte de aktuelle prosjektlederne ved ønske om videre bruk av disse dataene. Følgelig er

detaljert informasjon om dataenes struktur og lagring ikke fullstendig presentert her. Det gjenstår en god del arbeid før disse dataene er så godt dokumentert og strukturert at åpen tilgang er mulig.

## 6 Referanser

- Austnes, K., Lund, E., Sample, J.E., Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V. & Aas, W. 2018. Overskridelser av tålegrenser for forsuring og nitrogen for Norge. Oppdatering med perioden 2012–2016. NIVA Rapport 7239-2018, Miljødirektoratet M-966 | 2018.
- Bakkestuen, V., Aarrestad, P.A., Stabbetorp, O.E., Erikstad, L. & Eilertsen, O. 2010. Vegetation composition, gradients and environmental relationships of birch forest in six reference areas in Norway. *Sommerfeltia* 34.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press.
- Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 209.
- Brattbakk, I., Høiland, K., Økland, R.H., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. NINA Oppdragsmelding 91.
- Brattbakk, I., Gaare, E., Hansen, K.F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding 131.
- Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattande kartlegging 1992. Programrapport nr. 46. Stiftelsen Allmennvitenskapelig Forskning i Trondheim (ALLFORSK).
- Buckland, S.T., Anderseon, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. 2001. *Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance from biological populations*. Oxford University Press.
- Børset, O. 1985. *Skogskjøtsel. I. Skogøkologi*. Landbruksforlaget, Oslo.
- Crawford, T.J. 1991. The calculation of index numbers from wildlife monitoring data. s. 225-249 i Goldsmith, F.B., (red.) *Monitoring for conservation and ecology*. Chapman and Hall. London, UK.
- Ekenstedt, J., Ollilla, T. & Kålås, J.A. 2006. Criteria for monitoring and surveillance of Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) in Finland-Norway-Sweden. Upublisert rapport.
- Evju, M., Myklebost, H.E. & Bruteig, I.E. 2015. Overvåking av epifytter i program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Revisjon av feltprotokoll 2015. NINA Rapport 1153. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Bruteig, I.E. & Myklebost, H.E. 2016. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Børgefjell og oppstart av ny overvåkingsserie i Solhomfjell 2015. I Framstad, E. (red.), *Terrestrisk naturovervåking i 2015: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1279: 50-60. Norsk institutt for naturforskning.
- Framstad, E. (red.). 2016. *Terrestrisk naturovervåking i 2015: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1279. Norsk institutt for naturforskning.
- Framstad, E. (red.) 2020. *Terrestrisk naturovervåking i 2019: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1800. Norsk institutt for naturforskning.
- Fremstad, E. 1997. *Vegetasjonstyper i Norge*. NINA Temahefte 12. Norsk institutt for naturforskning.
- Haugen, I. 1991. Barskog i Midt-Norge. Utkast til verneplan. -DN Rapport 1991:1
- Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Børgefjell 1990. Programrapport nr. 8. DN-notat 1991-4. Direktoratet for naturforvaltning.
- Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell 1990. Programrapport nr. 10. DN-notat 1991-6. Direktoratet for naturforvaltning.
- Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Åmotsdalen og Lund 1991. DN-notat 1992-3. Direktoratet for naturforvaltning.
- Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell Lund 1992. Programrapport nr. 38. Stiftelsen Allmennvitenskapelig Forskning i Trondheim (ALLFORSK).



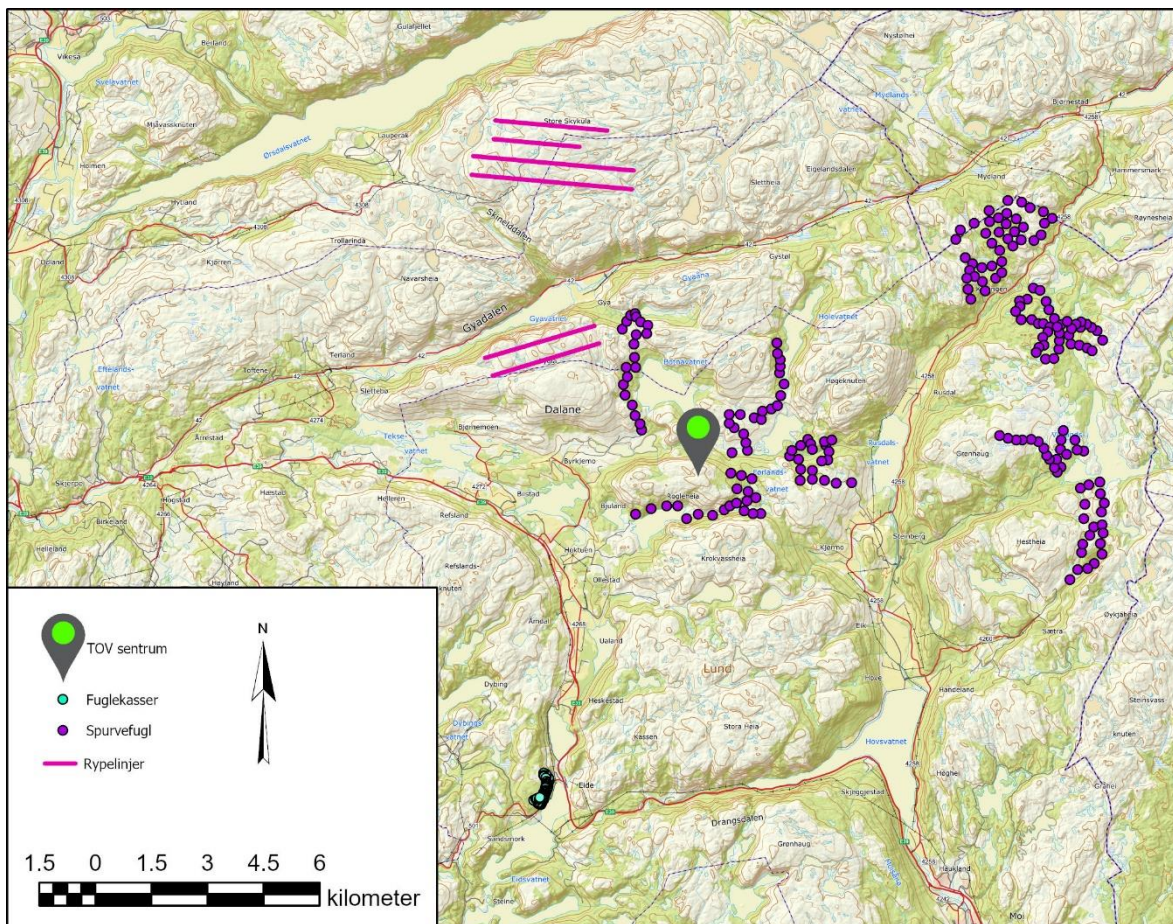
- Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding 24.
- Korsmo, H. & Larsen, H.E. 1994. Inventering av verneverdig barskog i Hedmark. NINA Oppdragsmeld. 261
- Korsmo, H., Edenius, L., Moe, B. & Svalastog, D. 1993. Inventering av verneverdig barskog i sørlige del av Nordland. NINA Oppdragsmeld. 228.
- Kricke, R. 2002. Measuring bark pH. I Nimis, P.L., Scheidegger, C. & Wolseley, P. (red.), *Monitoring with lichens - monitoring lichens*. NATO Science Series, Series IV, Earth and environmental sciences. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Krohn, O. & Hardeng, G. 1981. Vestfjella og Rausjømarka. En naturfaglig og skoglig sammenlikning. Inst. Skogskjøtsel, Norges Landbrukshøgskole Rapp., Ås.
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M., Myklebost, H.E & Bruteig, I.E. 2017. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Åmotsdalen og Lund 2016. I: Framstad, E. (red.), *Terrestrisk naturovervåking i 2016: Markvegetasjon, epifytter, smånagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1376: 56-71.
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M., Myklebost, H.E., Blaaid, R. & Bruteig, I.E. 2019a. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Møsvatn 2017. I Framstad, E. (red.), *Terrestrisk naturovervåking i 2017: Markvegetasjon, epifytter, smånagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1608: 57-66. Norsk institutt for naturforskning.
- Kyrkjeeide, M.O., Evju, M. & Myklebost, H.E. 2019b. Gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen i Gutulia og Dividalen 2018. I Framstad, E. (red.), *Terrestrisk naturovervåking i 2018: Markvegetasjon, epifytter, smånagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1692: 119-132. Norsk institutt for naturforskning.
- Kyrkjeeide, M.O., Myklebost, H.E., Evju, M. & Pedersen, B. 2020. Landsomfattende gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen på bjørk i 2019. I Framstad, E. (red.), *Terrestrisk naturovervåking i 2019: Markvegetasjon, epifytter, smånagere og fugl*. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1800: 55-61. Norsk institutt for naturforskning.
- Lid, J., Lid., D.T. & Elven, R. 1994. Norsk flora, ed. 6. Norske Samlaget, Oslo.
- Løbersli, E. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport 1989,8.
- Moe, B. 1994. Inventering av verneverdig skog i Agder. NINA Oppdragsmeld. 306
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk. Hønefoss.
- Ryvarden, L. 1972. Landskap og fjellgrunn. s. 18-38 i Ryvarden, L. Wikan, S. & Efteland, S. (red.) *Øvre Pasvik – Stabbursdalen*. Norges Nasjonalparker 3. Lutherstiftelsen forlag.
- Siivonen, L. 1967. Nordeuropas daggdjur. P.A. Norstedt & Söners förlag.
- Solbu, E.B., Diserud, O.H., Kålås, J.A., Engen, S. 2018. Heterogeneity among species and community dynamics - Norwegian bird communities as a case study. *Ecological Modelling* 388: 13–23.
- Svalatog, D. & Korsmo, H. 1995. Inventering av verneverdig barskog i Buskerud. NINA Oppdragsmeld. 360
- Tovmo, M., Mattisson, J. & Kleven, O. 2019. Overvåking av kongeørn i Noreg 2019. Resultat frå 12 intensivt overvaka område. NINA Rapport 1748. Norsk institutt for naturforskning
- Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal 1993. ALLFORSK Rapport 1. Stiftelsen Allmennvitenskapelig Forskning i Trondheim.
- Økland, T. 1996. Vegetation-environment relationships of boreal spruce forest in ten monitoring reference areas in Norway. *Sommerfeltia* 22.
- Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. *Sommerfeltia* 16.

- Økland, T. 1988. An ecological approach to the investigation of a beech forest in Vestfold, SE Norway. *Nordic Journal of Botany* 8: 375-407.
- Økland, T. 1990. Vegetational and ecological monitoring of boreal forests in Norway. I. Rausjømarka in Akershus county, SE Norway. *Sommerfeltia* 10.
- Økland, T. 1996. Vegetation-environment relationships of boreal spruce forest in ten monitoring reference areas in Norway. *Sommerfeltia* 22.

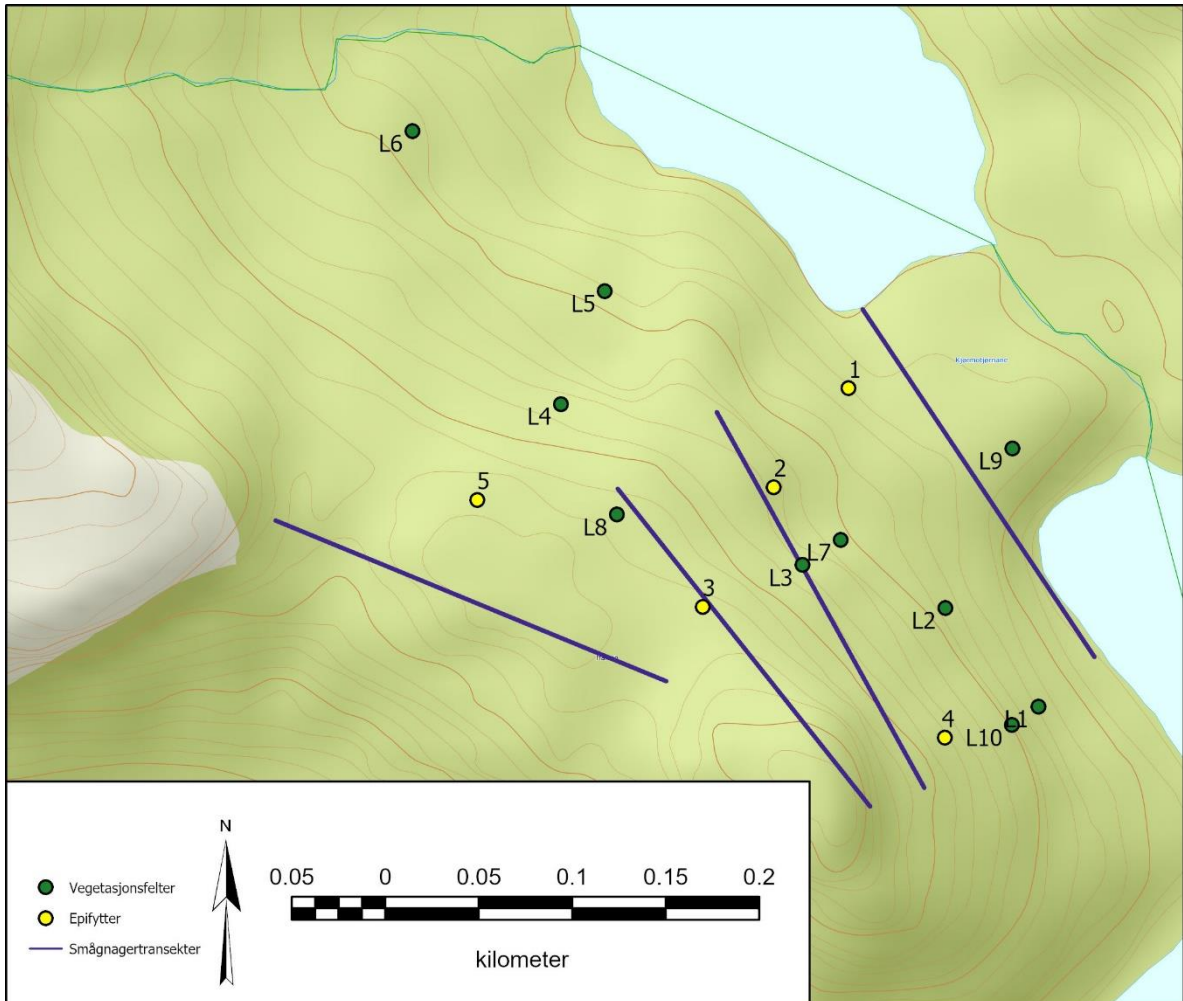
# Vedlegg 1 Kart over områdene med plassering av prøvefelt, fangsttransekter, takseringspunkter og -linjer

## Vedlegg 1.1 TOV-områder med markvegetasjon, epifytter og fauna

### Lund

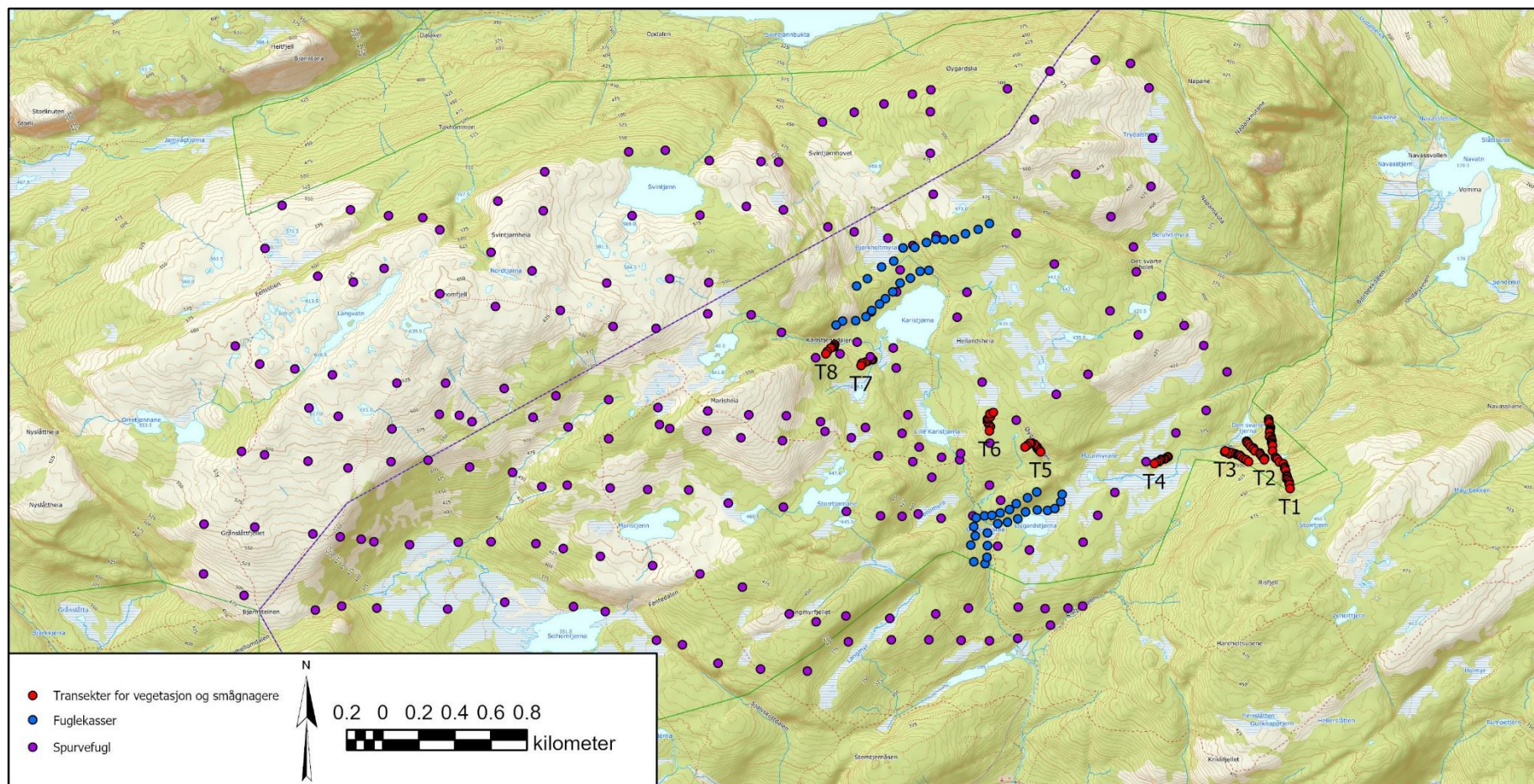


**Figur V1.1** Kart over TOV-området i Lund med grov plassering av de ulike prøvefeltene og andre enheter for datainnsamling.

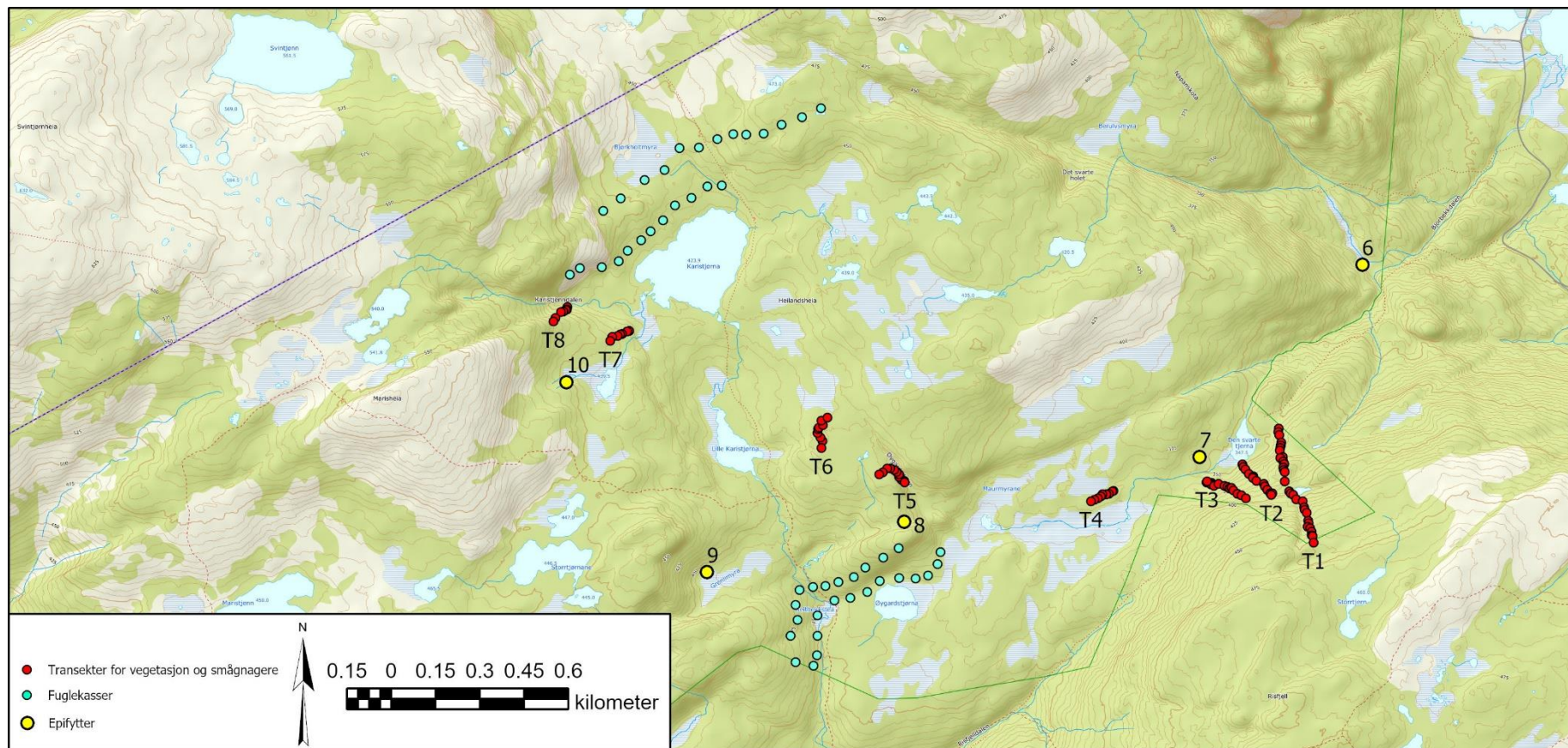


**Figur V1.2** Kart over TOV-området i Lund med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon og epifytter, samt fangstransekter for smågnagere.

## Solhomfjell

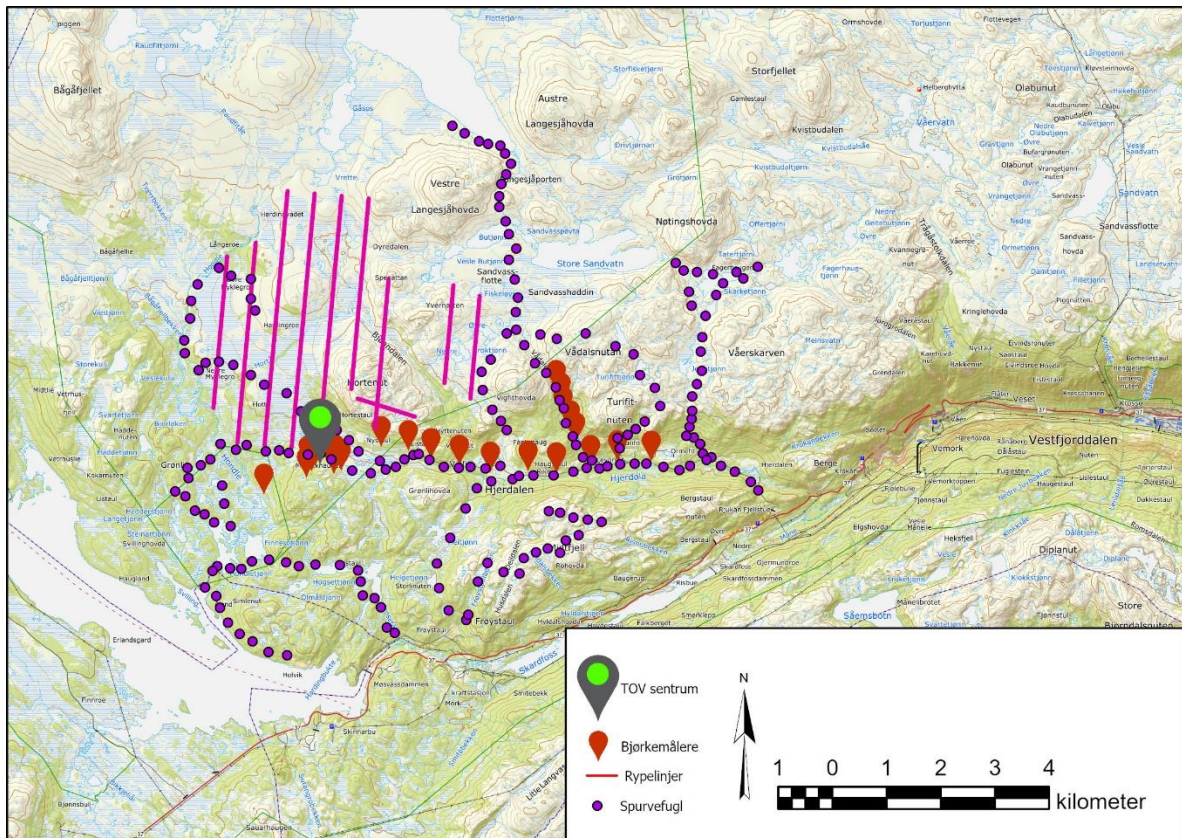


**Figur V1.3** Kart over TOV-området i Solhomfjell med grov plassering av de ulike prøvefeldene og andre enheter for datainnsamling.

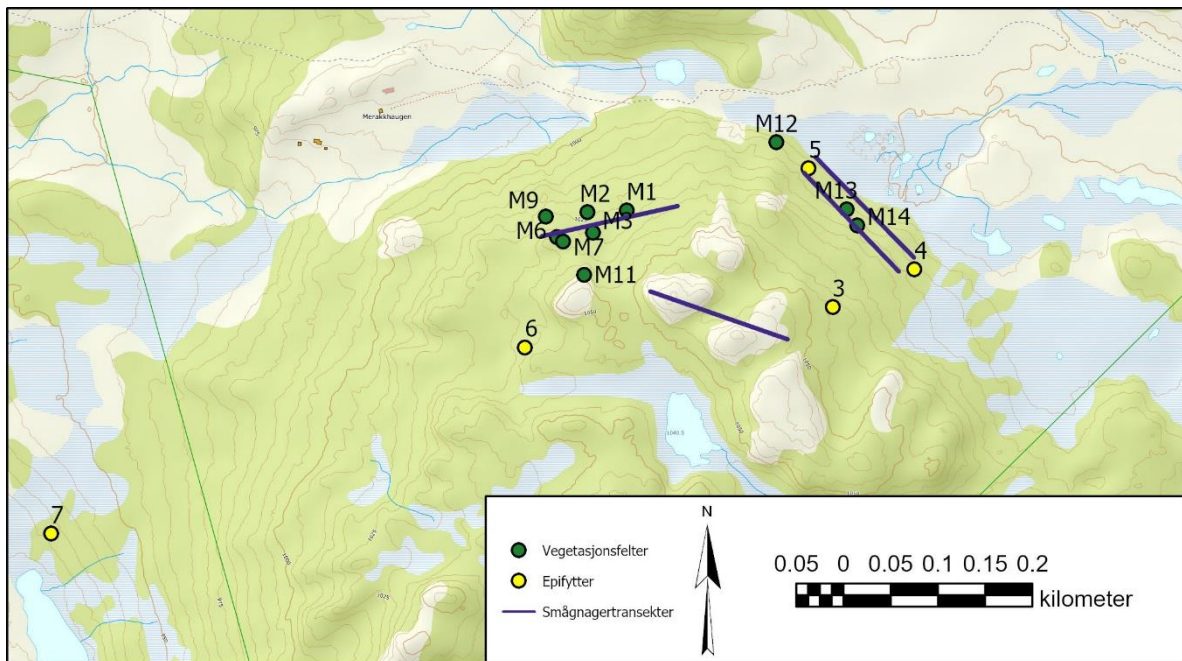


**Figur V1.4** Kart over TOV-området i Solhomfjell med detaljert plassering av prøvefeltene for markvegetasjon og epifytter. Smågnagere fanges i samme felt som markvegetasjonen undersøkes.

## Møsvatn

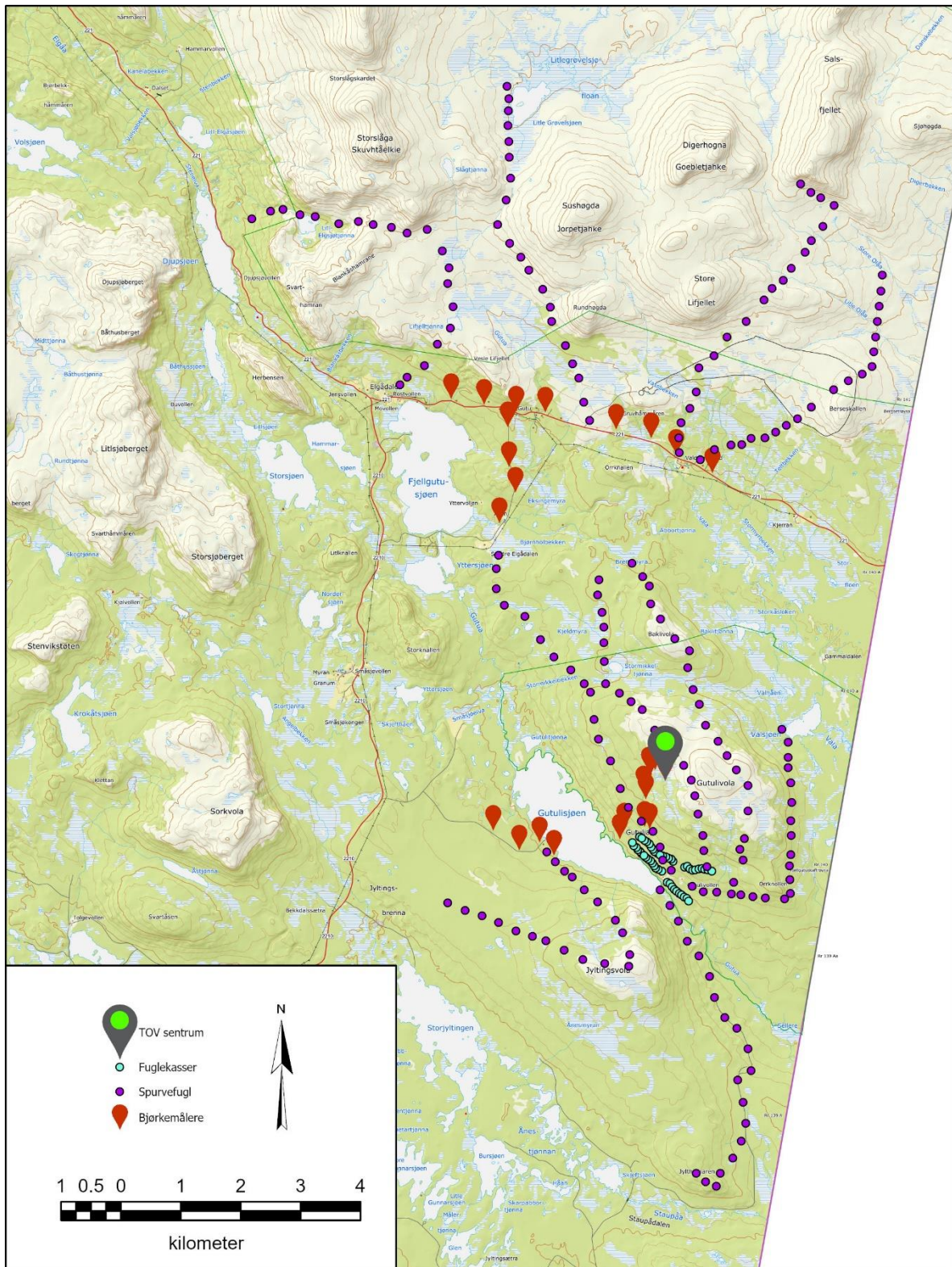


**Figur V1.5** Kart over TOV-området ved Møsvatn med grov plassering av de ulike prøveflatene og andre enheter for datainnsamling.



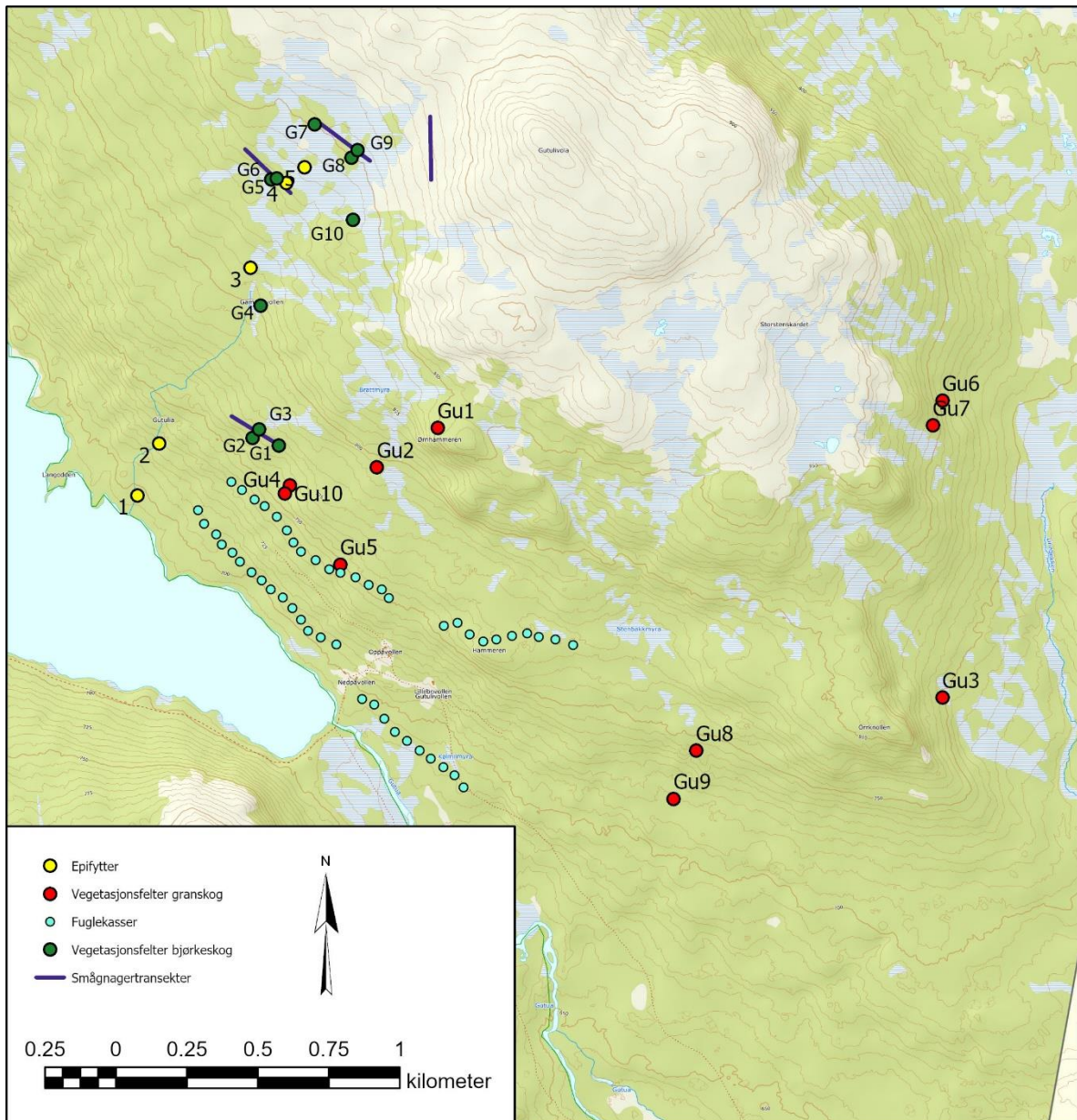
**Figur V1.6** Kart over TOV-området i Møsvatn med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon og epifytter, samt fangsttransekter for smågnagere.

## Gutulia

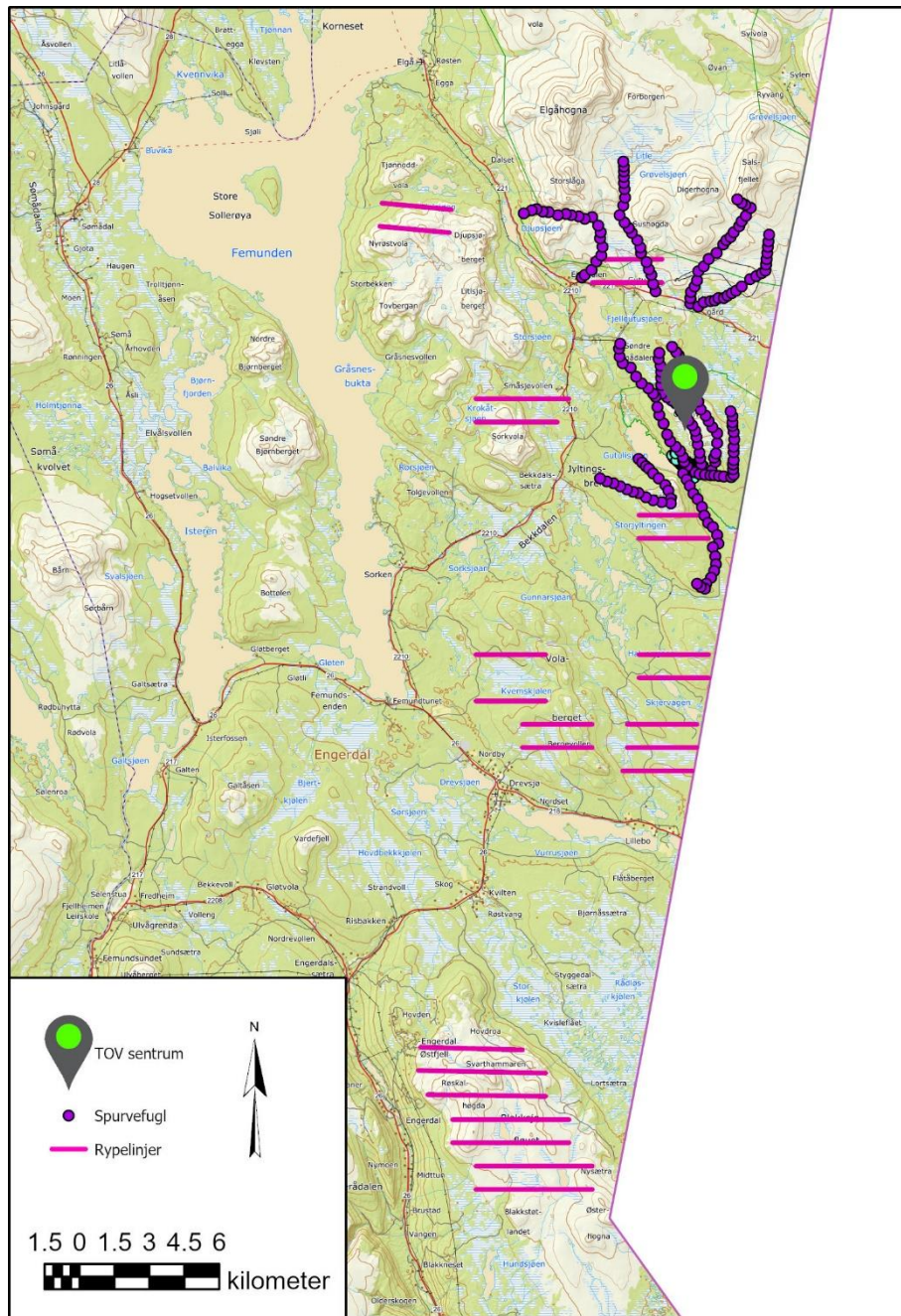


**Figur V1.7** Kart over TOV-området i Gutulia (bjørkeskog) med grov plassering av de ulike prøvflatene og andre enheter for datainnsamling. Takseringslinjer for ryper er vist i figur V1.9.



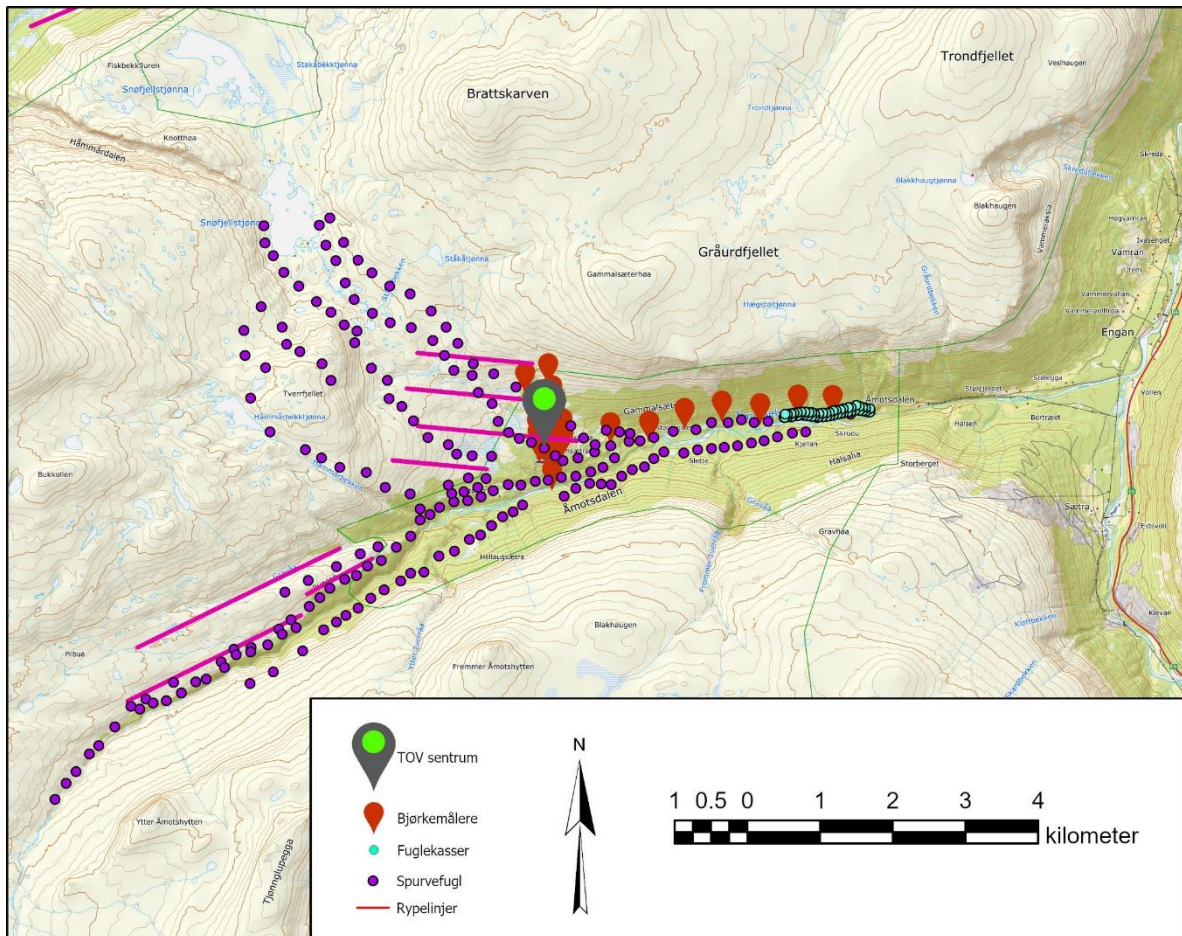


**Figur V1.8** Kart over TOV-området i Gutulia med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon i hhv bjørkeskog og granskog, for epifytter, samt fangsttransekter for smågnagere.

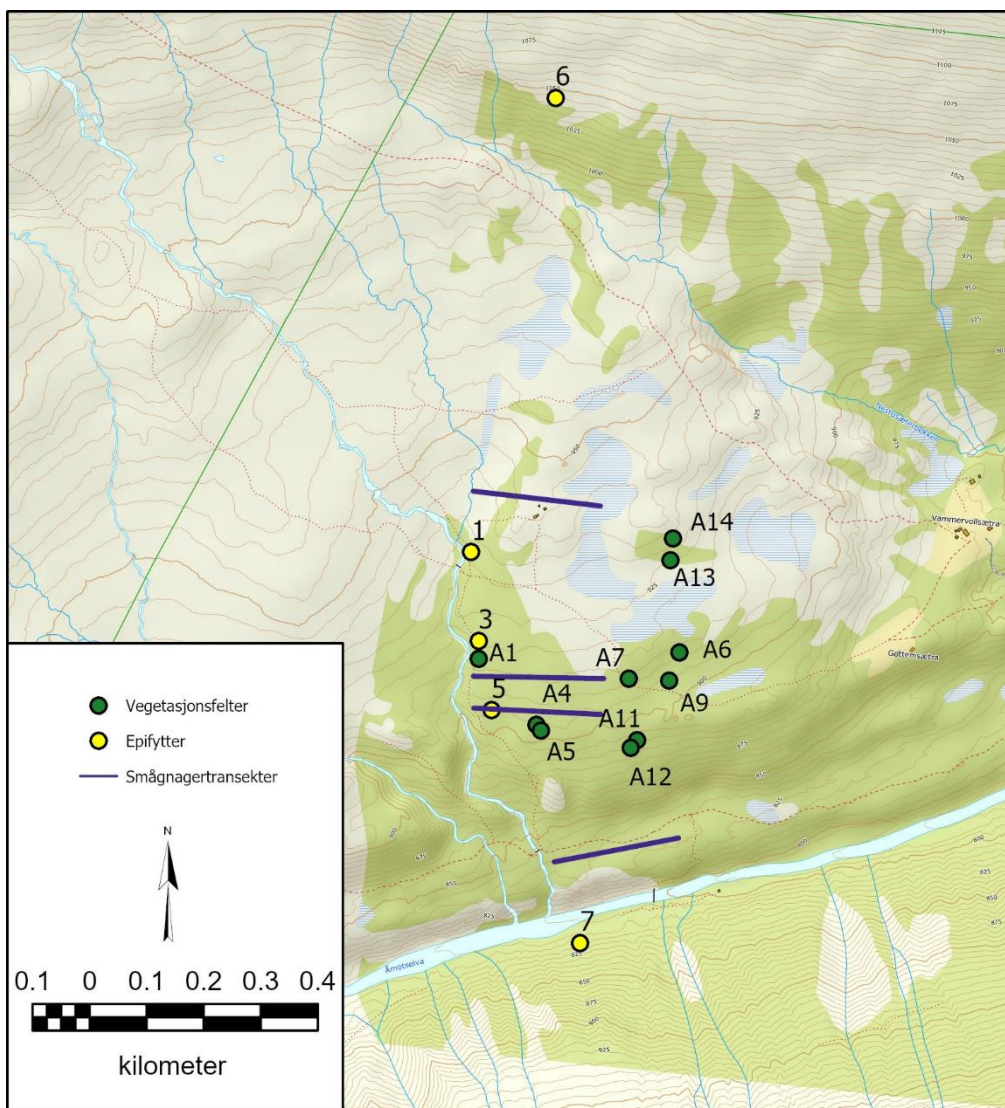


**Figur V1.9** Kart over TOV-området i Gutulia med grov plassering av takseringspunkter for hekkefugler og takseringslinjer for ryer.

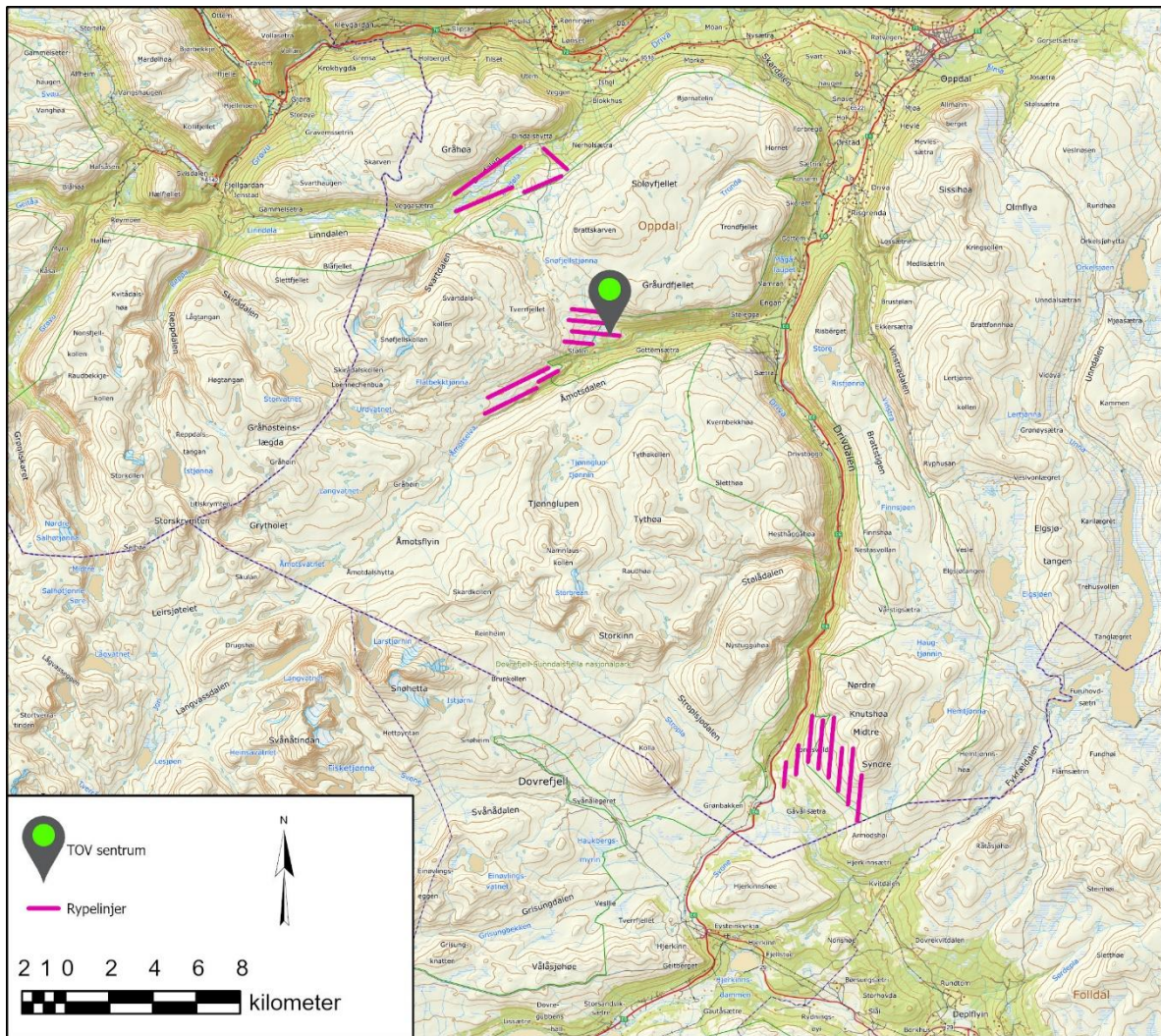
## Åmotsdalen



**Figur V1.10** Kart over TOV-området i Åmotsdalen med grov plassering av de ulike prøveflatene og andre enheter for datainnsamling. Flere takseringslinjer for lirype er vist i figur V1.12.

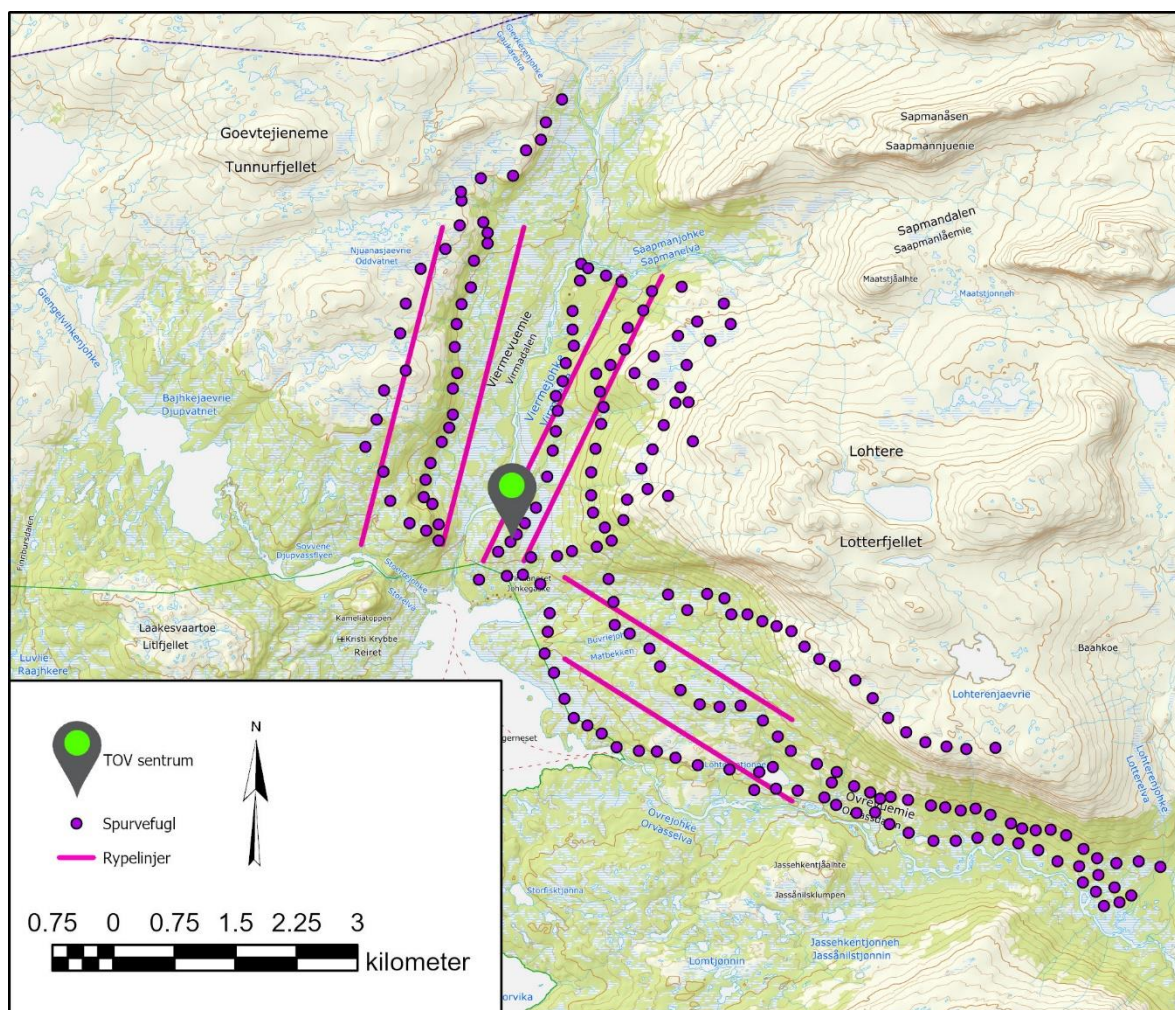


**Figur V1.11** Kart over TOV-området i Åmotdalen med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon og epifytter, samt fangsttransekter for smågnagere.

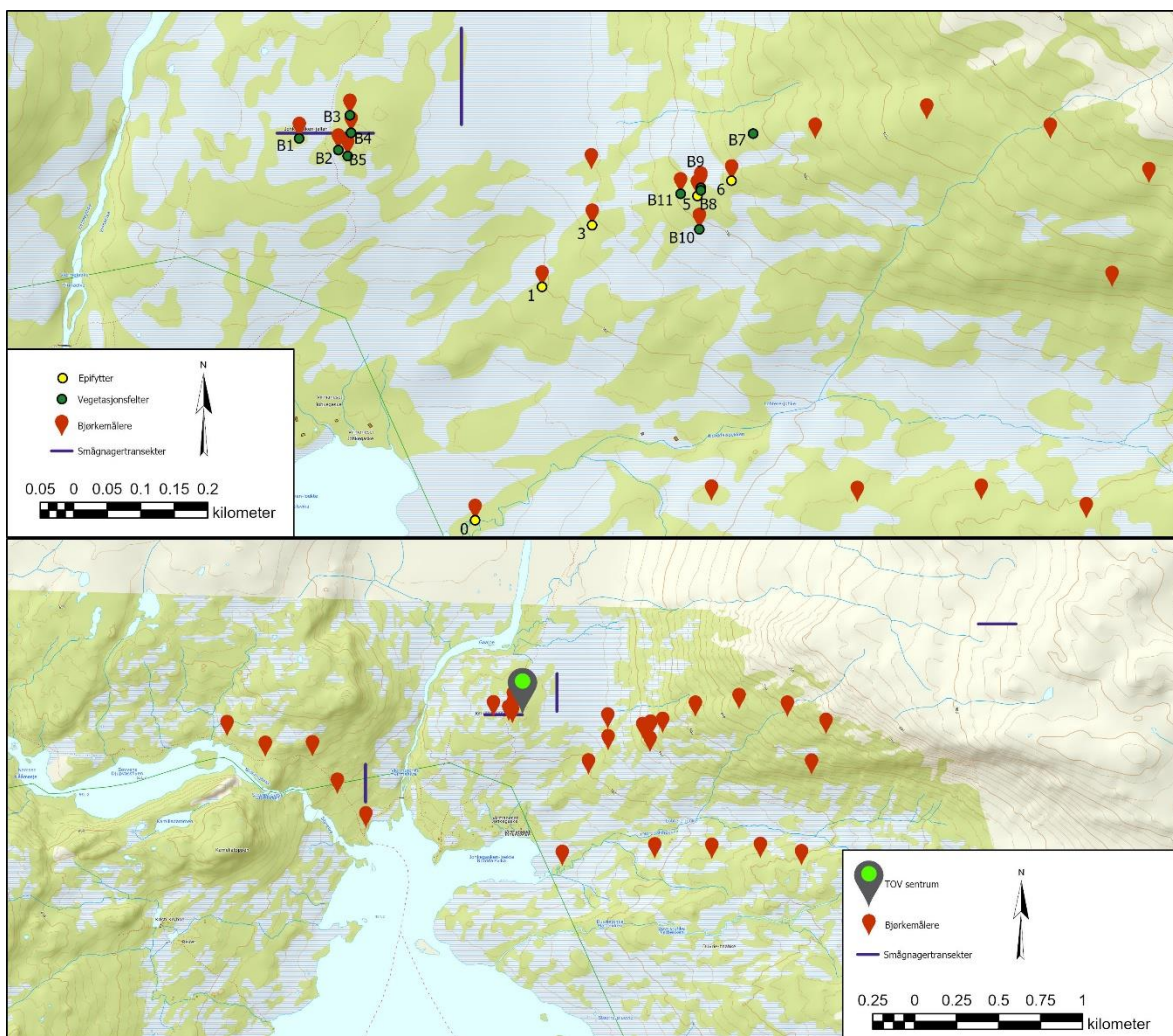


**Figur V1.12** Kart over TOV-området i Åmotsdalen med grov plassering av takseringslinjer for ryper.

## Børgfjell

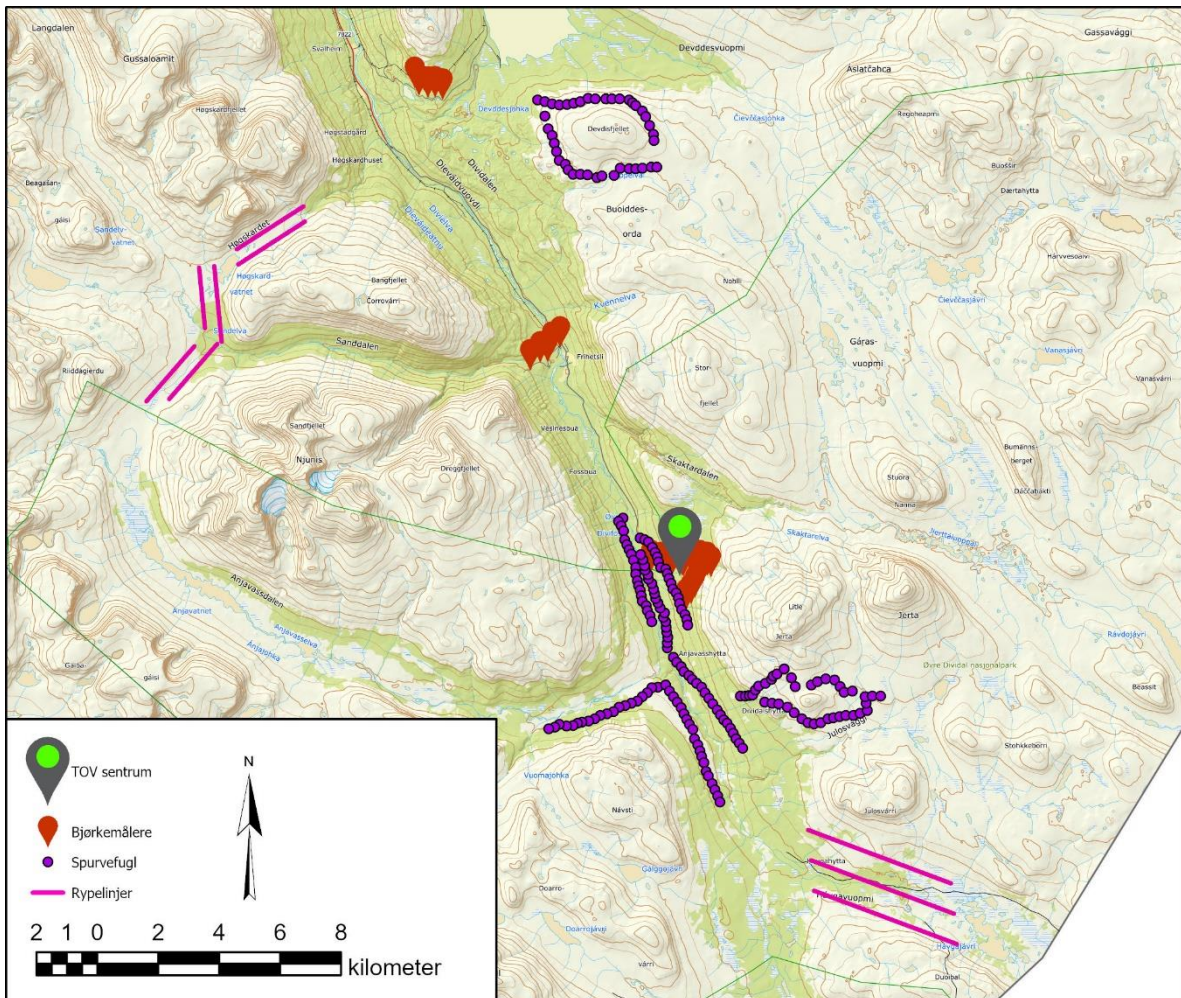


**Figur V1.13** Kart over TOV-området i Børgfjell med grov plassering av de ulike prøveflatene og andre enheter for datainnsamling.



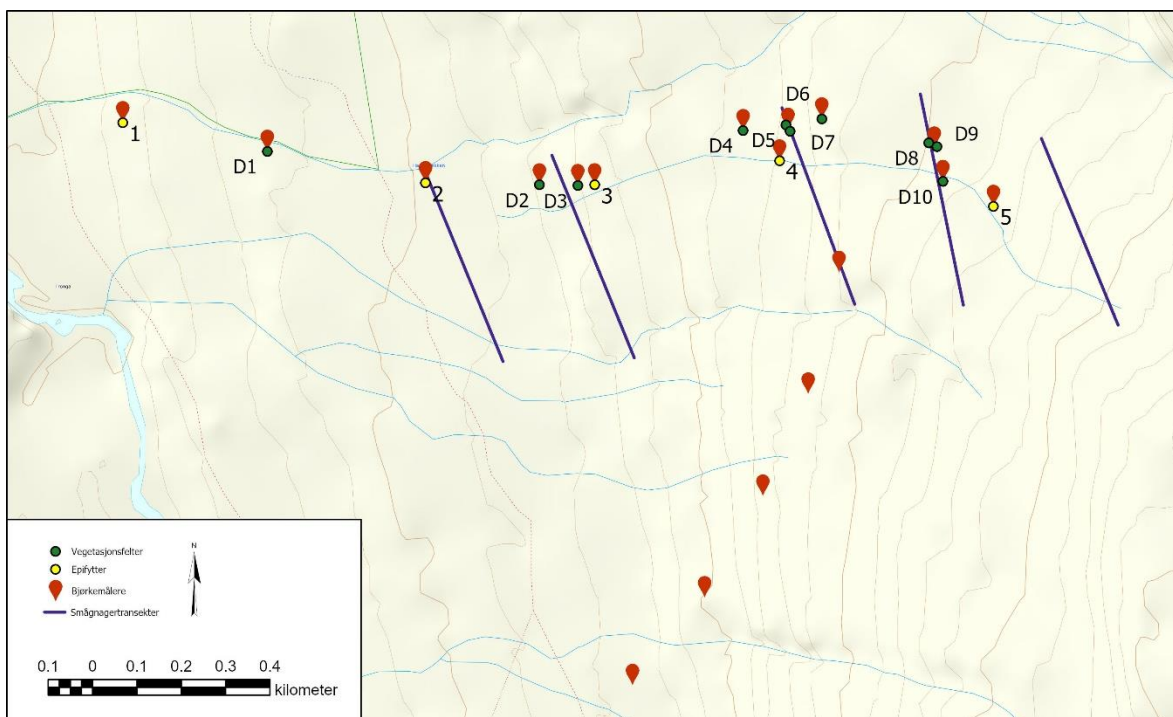
**Figur V1.14** Kart over TOV-området i Børgefjell med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon, epifytter og bjørkemålere, samt fangsttransekt for smågnagere.

## Dividalen



**Figur V1.15** Kart over TOV-området i Dividalen med grov plassering av de ulike prøveflatene og andre enheter for datainnsamling.

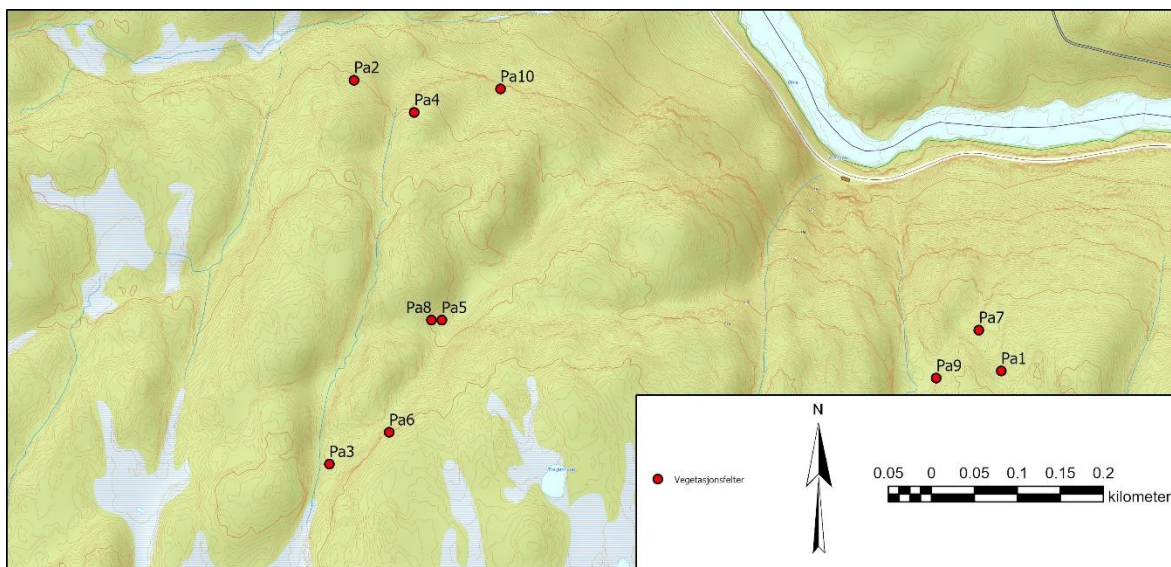




**Figur V1.16** Kart over TOV-området i Dividalen med detaljert plassering av prøveflatene for markvegetasjon, epifytter og bjørkemålere, samt fangsttransekter for smågnagere.

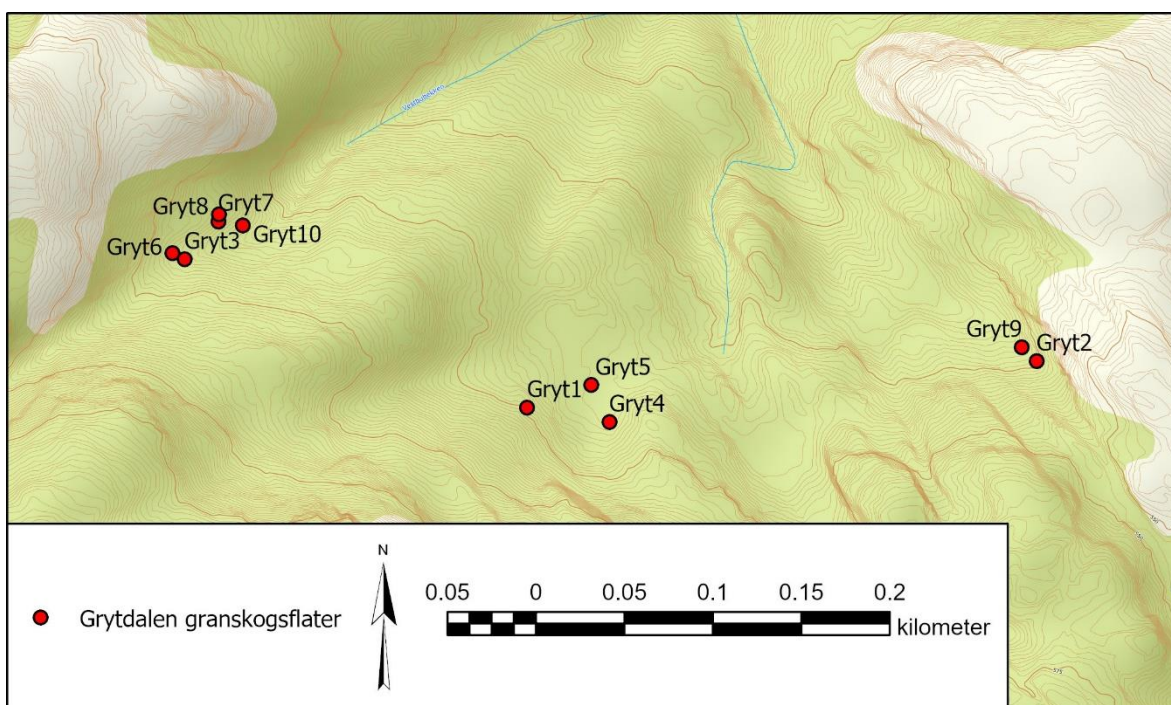
## Vedlegg 1.2 TOV-områder med bare markvegetasjon

### Paulen



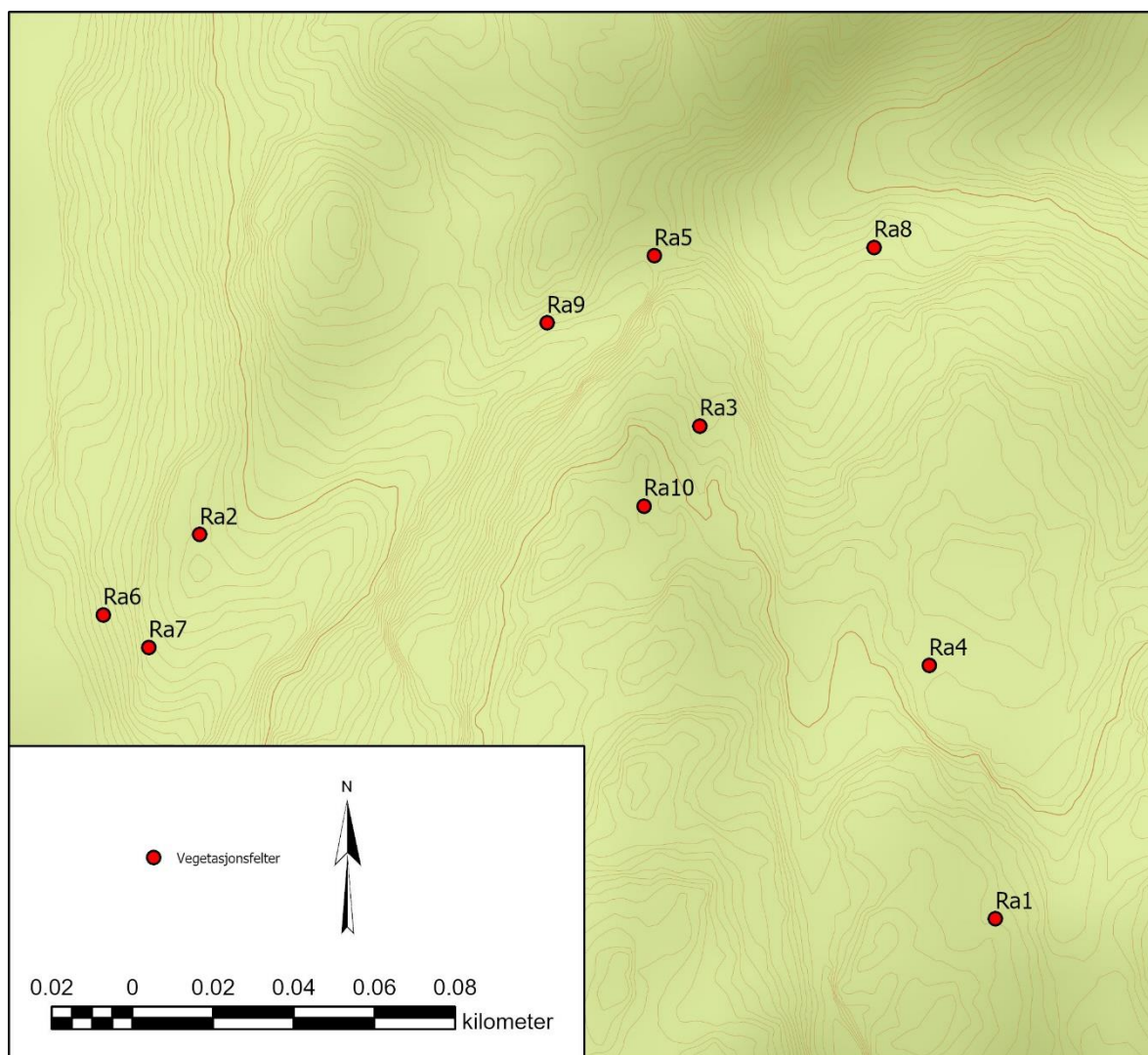
**Figur V1.17** Kart over TOV-området i Paulen med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

### Grytdalen



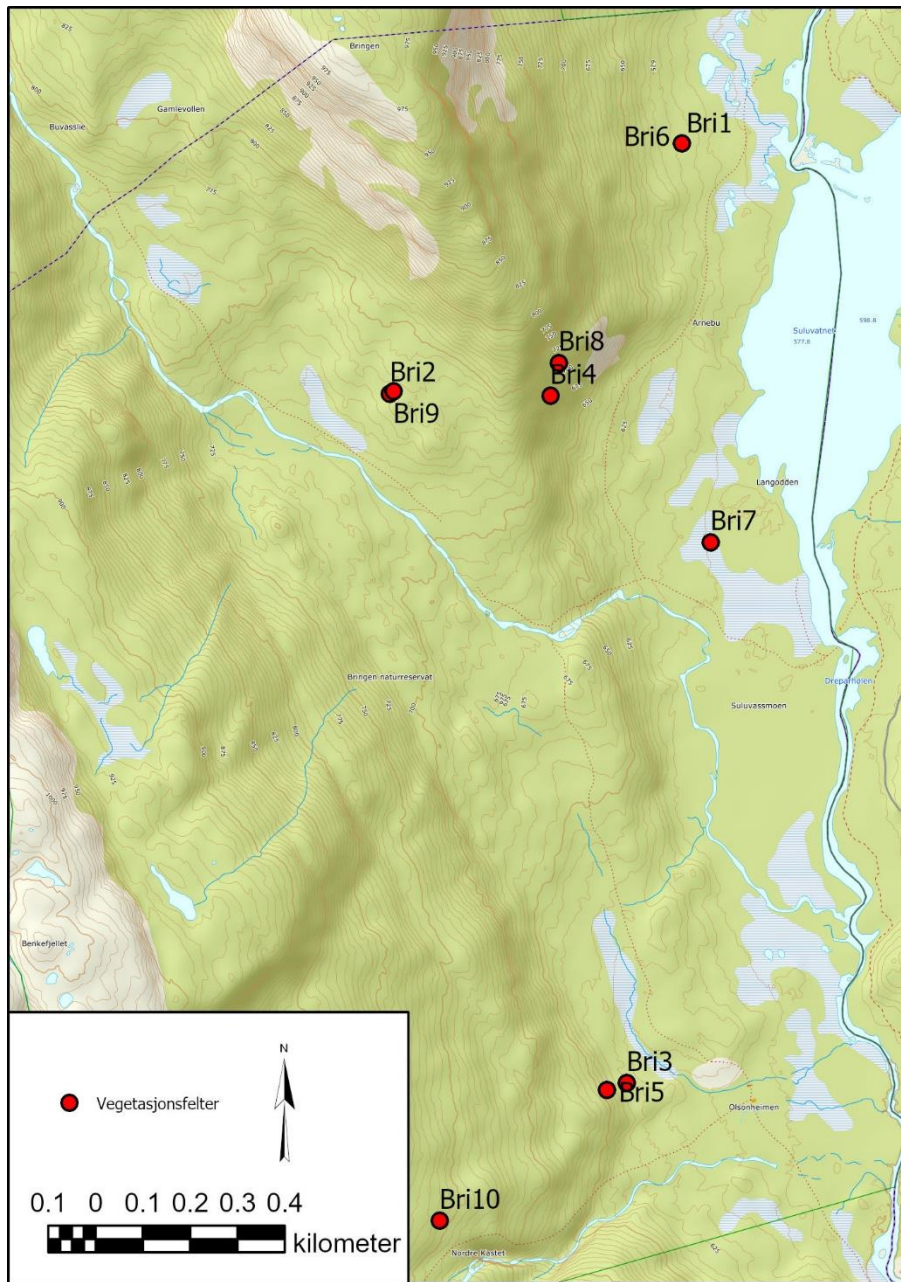
**Figur V1.18** Kart over TOV-området i Grytdalen med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

## Rausjømarka



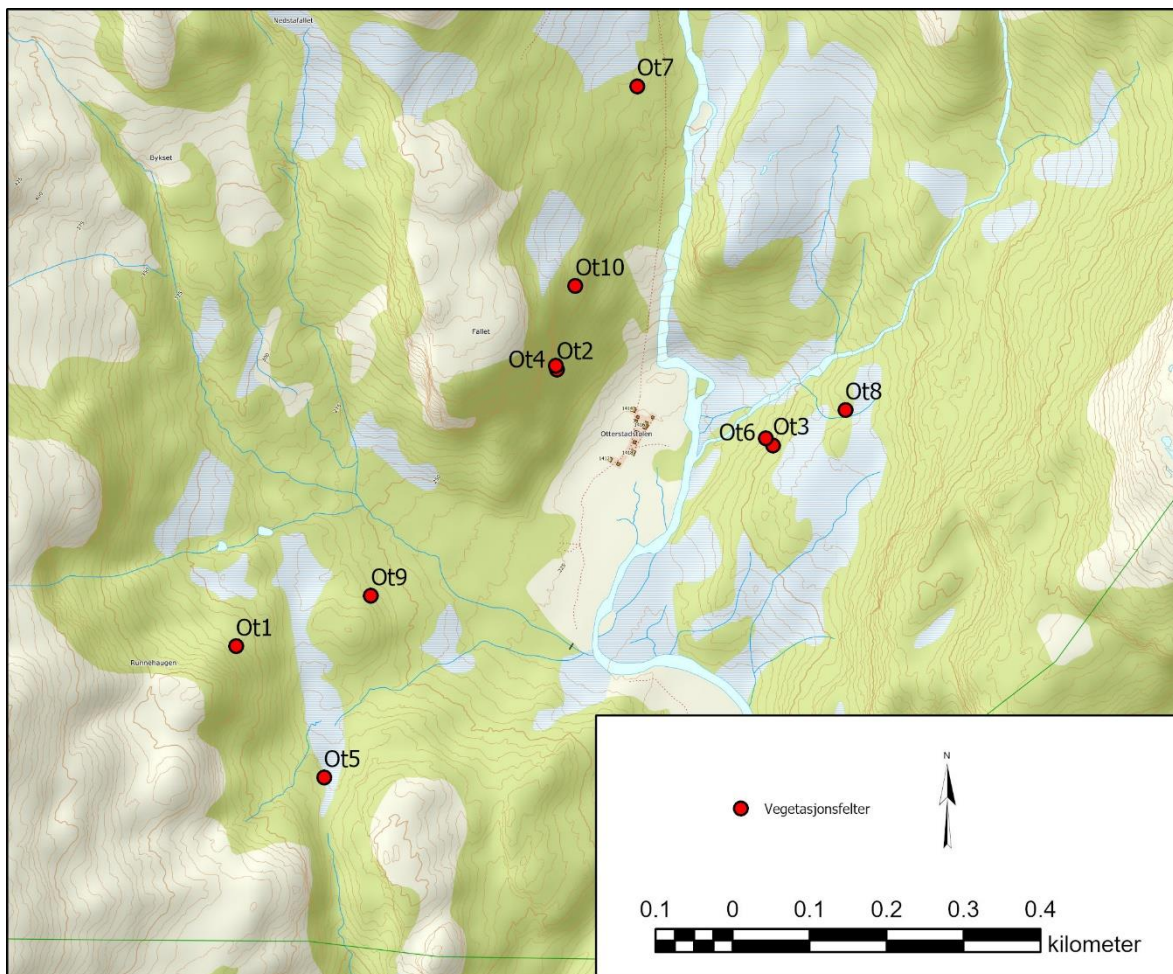
**Figur V1.19** Kart over TOV-området i Rausjømarka med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

## Bringen



**Figur V1.20** Kart over TOV-området i Bringen med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

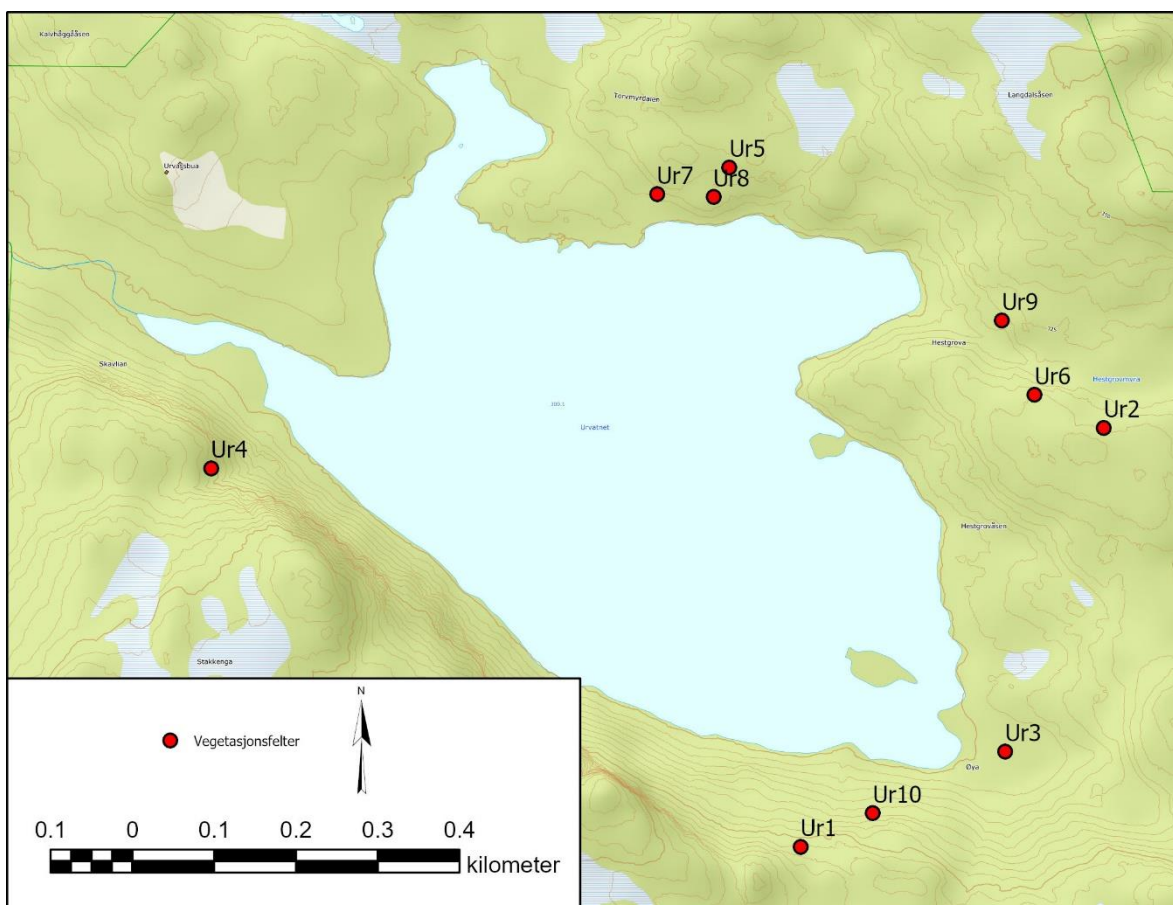
## Otterstadstølen



**Figur V1.21** Kart over TOV-området i Otterstadstølen med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

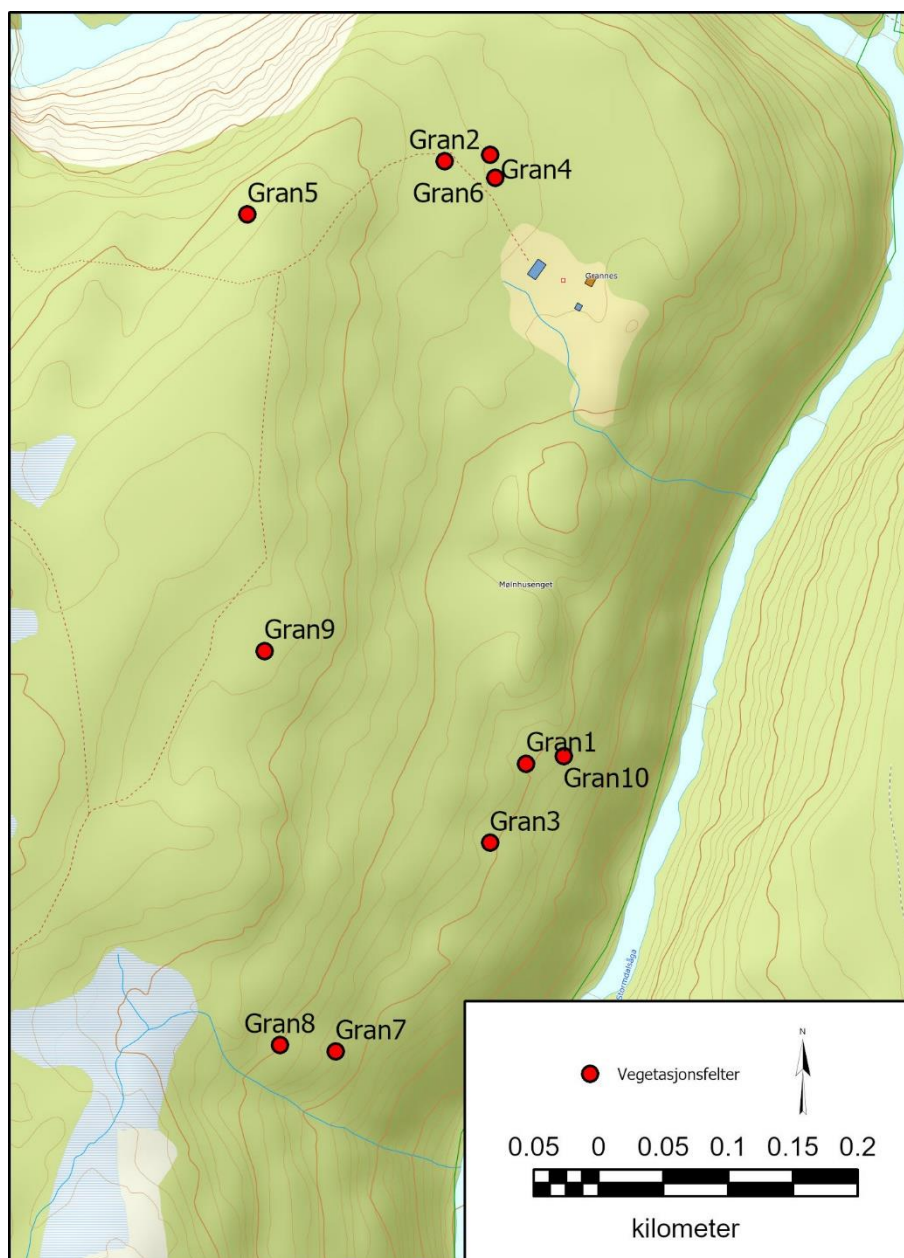
**Gutulia (granskog)**  
Se figur V1.8.

## Urvatnet



**Figur V1.22** Kart over TOV-området i Urvatnet med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

## Granneset



**Figur V1.23** Kart over TOV-området i Granneset med plassering av prøveflatene for markvegetasjon.

## Vedlegg 2 Variabler for habitatbeskrivelse av fangststasjoner for smågnagere

**Tabell V2.1** Variabler for registrering av habitategenskaper for smågnagere. Med mindre annet er angitt, måles/anslås variablene innen 10 m radius rundt hver fangststasjon. Vegetasjonstyper er basert på Fremstad (1997).

Habitatvariabler	Forkortelser	Beskrivelse
Topografi: gen. ekspos. (0-400°)	TopGenEx	Generell eksposisjon for fangststasjonens plassering i landskapet
Topografi: lok. ekspos. (0-400°)	TopLocEx	Lokal eksposisjon
Topografi: helning (0-90°)	TopAspct	Helningsgrad
Topografi: mikrotop. (klasse 1-5)	TopMicro	1 - flatt/plant, 2 - plant med renner, løpeganger etc, 3 - småtuet, 4 - stortuet, småkupert, 5 - sterkt oppbrutt, store blokker etc
Veg.: A1a LavFuru	VegA1a	Anslått dekningsgrad
Veg.: A1b LavBjørk	VegA1b	Anslått dekningsgrad
Veg.: A2a Tyttebær	VegA2a	Anslått dekningsgrad
Veg.: A2b TyttebærFjellkrekling	VegA2b	Anslått dekningsgrad
Veg.: A3a RøsslyngblokkebærInnland	VegA3a	Anslått dekningsgrad
Veg.: A3b RøsslyngblokkebærFjell	VegA3b	Anslått dekningsgrad
Veg.: A4a Ren blåbær	VegA4a	Anslått dekningsgrad
Veg.: A4b BlåbærSkrubber	VegA4b	Anslått dekningsgrad
Veg.: A4c BlåbærFjellkrekling	VegA4c	Anslått dekningsgrad
Veg.: A5a SmåbregneLavland	VegA5a	Anslått dekningsgrad
Veg.: A5b SmåbregneSkrubber	VegA5b	Anslått dekningsgrad
Veg.: A5c SmåbregneFjellbjørk	VegA5c	Anslått dekningsgrad
Veg.: B1 Lågurt	VegB1	Anslått dekningsgrad
Veg.: C1a StorbregneGran	VegC1a	Anslått dekningsgrad
Veg.: C1b StorbregneBjørk	VegC1b	Anslått dekningsgrad
Veg.: C1c StorbregneFjellbjørk	VegC1c	Anslått dekningsgrad
Veg.: C2a HøgstaudeFjellbjørk	VegC2a	Anslått dekningsgrad
Veg.: C2b HøgstaudeLågurt	VegC2b	Anslått dekningsgrad
Veg.: C2c HøgstaudeGran	VegC2c	Anslått dekningsgrad
Veg.: E3 Gråorvier	VegE3	Anslått dekningsgrad
Veg.: E4 Riksump	VegE4	Anslått dekningsgrad
Veg.: K3 Fattigmyr	VegK3	Anslått dekningsgrad
Veg.: K4 Mjukmattemyr	VegK4	Anslått dekningsgrad
Veg.: L2 Intermediær fastmattemyr	VegL2	Anslått dekningsgrad
Veg.: R1 GreplyngLavmoserabb	VegR1	Anslått dekningsgrad
Veg.: R2 DvergbjørkFjellkrekling	VegR2	Anslått dekningsgrad
Veg.: R4b ReinroseKantlyngMoserabb	VegR4b	Anslått dekningsgrad
Veg.: S1 Alpin røsslyng	VegS1	Anslått dekningsgrad
Veg.: S3 BlåbærBlålyng	VegS3	Anslått dekningsgrad
Veg.: S5 Alpin bregneeng	VegS5	Anslått dekningsgrad
Veg.: T1 Grassnøleie	VegT1	Anslått dekningsgrad
Veg.: T3 Rikt engsnøleie	VegT3	Anslått dekningsgrad
Veg.: T4 Museøresnøleie	VegT4	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) gras, starr	CovGram	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) bærlyng	CovVacc	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) annen lyng	CovCall	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) vier/treakt	CovWoody	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) urter	CovHerb	Anslått dekningsgrad



<b>Habitatvariabler</b>	<b>Forkortelser</b>	<b>Beskrivelse</b>
Dekning (%) torvmark	CovPeat	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) fastmark-moser	CovBryo	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) lav	CovLich	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) åpen jord/strø	CovHumus	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) ur, blokk	CovRock	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) berg	CovBdrck	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) vann	CovWatr	Anslått dekningsgrad
Dekning (%) stokker ol	CovLog	Anslått dekningsgrad
Kronedekning (%) busksjikt	CovShrub	Vertikal projeksjon for treaktige planter 0,3-2 m
Kronedekning (%) tresjikt/gran	CovSpruc	Vertikal projeksjon for gran >2 m
Kronedekning (%) tresjikt/furu	CovPine	Vertikal projeksjon for furu >2 m
Kronedekning (%) tresjikt/lauv	CovDecid	Vertikal projeksjon for lauvtrær >2 m
Veg.høyde/feltsjikt (cm)	HiField	Gjennomsnittlig høyde for feltsjikt (<0,3 m)
Veg.høyde/busksjikt (m)	HiShrub	Gjennomsnittlig høyde for busksjikt (0,3-2 m)
Veg.høyde/tresjikt (m)	HiTree	Gjennomsnittlig høyde for tresjikt (>2 m)
Stein/blokkhøyde (cm)	HiRock	Gjennomsnittlig høyde for stein/blokker

## Vedlegg 3 Tilleggsinformasjon om fugletakseringer og reproduksjonsovervåking

### Vedlegg 3.1 Vegetasjonsklassifisering for takseringspunkt for fugl

På motsatt side skal det, for arealet innenfor en sirkelen med 100 m avstand til tellepunkt, tegnes et grovt vegetasjonskart. På dette kartet skal det for hver avgrenset vegetasjonsenhet angis vegetasjonskode basert på følgende kodesystem:

#### **Hovedvegetasjonsenheter:**

1. Granskog
2. Furuskog
3. Bjørkeskog
4. Bjørk/barskog blanding (angi bartreslag i merknader)
5. Blandingsløvskog (angi treslag i merknader)
6. Blandingsbarsskog
7. Blanding løv-/barskog under barskoggrensa (angi treslag i merknader)
8. Vierkratt
9. Myr
10. Rabbe
11. Dvergbjørk/vier hei
12. Røsslyng hei
13. Blåbær/blålyng hei
14. Snøleie
15. Vatn
16. Fjell i dagen, grus, rasmark, blokk
17. Snø
18. Setervoll/beitemark, graslette
19. Annet (angi hvilken vegetasjonstype i merknader)

For mosaikker av vegetasjonsenheter som er vanskelig å avgrense anslås hvor mange % hver vegetasjonsenhet utgjør innen mosaikken.

#### **For skog (1-7) angis i tillegg vegetasjonshøyde og tetthet etter følgende koder:**

Vegetasjonshøyde:

1. Gjennomsnittlig trehøyde høyere enn 5 m.
2. Gjennomsnittlig trehøyde lavere enn 5 m.

Vegetasjonstetthet:

1. Tett (gjennomsnittlig treavstand mindre enn 5 m).
2. Middels (gjennomsnittlig treavstand større enn 5 m).
3. Glissen (gjennomsnittlig treavstand større enn 10 m).

#### **For vierkratt (8) angis i tillegg vegetasjonshøyde og tetthet etter følgende koder:**

Vegetasjonshøyde:

1. Gjennomsnittlig buskhøyde høyere enn 1 m.
2. Gjennomsnittlig buskhøyde lavere enn 1 m.

Vegetasjonstetthet:

1. Tett (Mer enn 80% dekket av vierkratt).
2. Middels (50-80% dekket av vierkratt).
3. Glissen (mindre enn 50% dekket av vierkratt).

#### **Eksempler:**

En granskog med gjennomsnittlig trehøyde over 5 m som er tett blir således angitt som 1.1.1, tette lave vierkratt blir angitt som 8.2.1, og røsslynghei blir angitt som 12.

## Vegetasjonskartlegging Punkttakseringer Spurvefugl, TOV

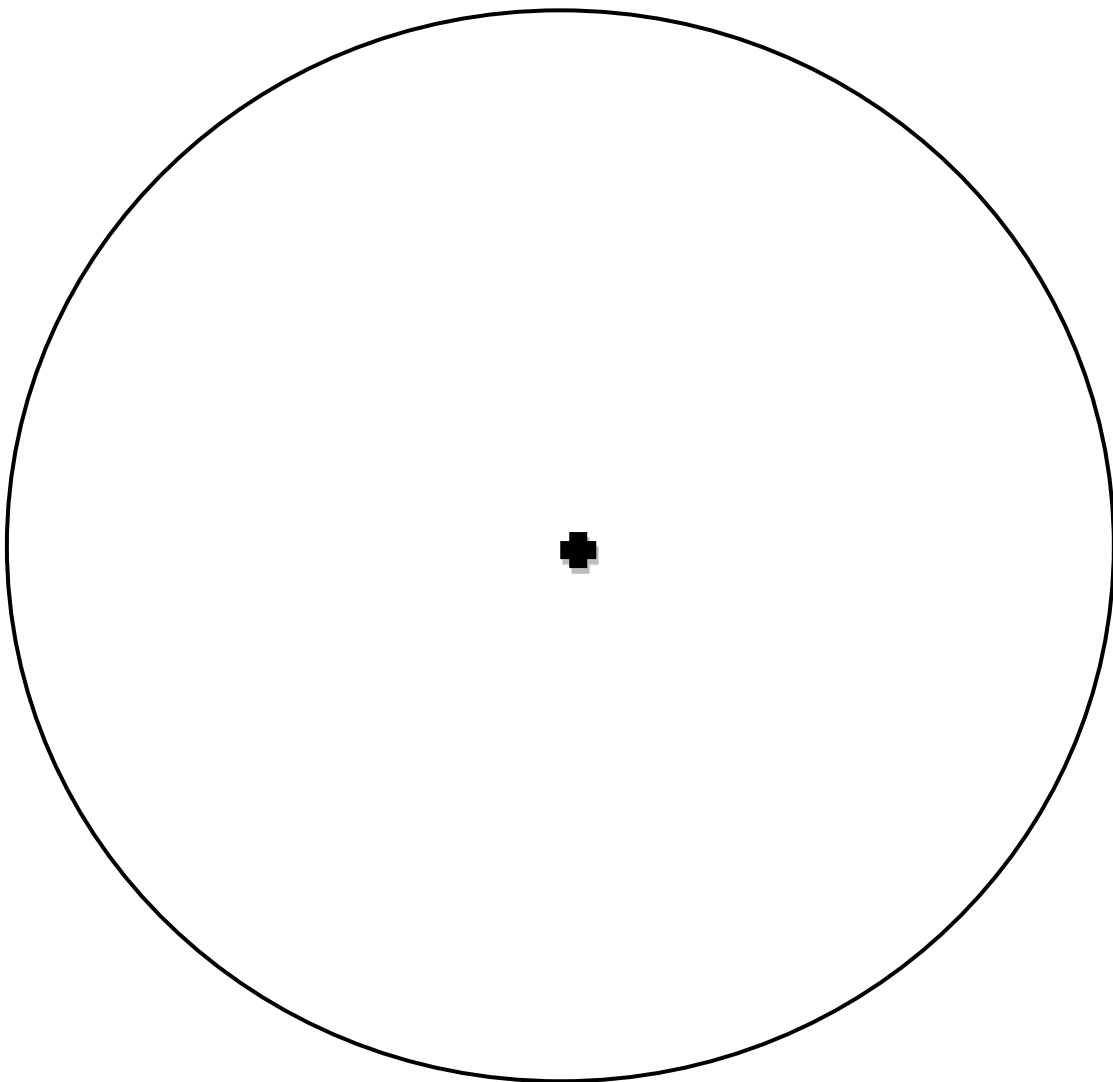
Område: \_\_\_\_\_ Rute nr.: \_\_\_\_\_ Punkt nr.: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_ År: \_\_\_\_\_ Observatør: \_\_\_\_\_

Merknader: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lag en grov skisse for fordeling av vegetasjon for tellepunktet og sett på koder (se andre sida for informasjon om hvilke vegetasjonsenheter som brukes). Sirkelens diameter skal være 100 m



## Vedlegg 3.2 Skjema for spurvefugltakseringer

### TERRESTRISK NATUROVERVÅKNING – SPURVEFUGLTAKSERINGER

Område nr\*  Rutenr.\*  Rutenavn

Merknad:

Dato (ddmmår)\*  Start kl\*  Stopp kl\*

Værforhold:

Start taksering: Skydekke\*  Nedbor\*  Vind\*  Temperatur\*  °C

Stopp taksering: Skydekke\*  Nedbor\*  Vind\*  Temperatur\*  °C

Observator\*

Gateadresse

Postnr./sted

Telefon

**PUNKTENE (trengs ikke fylles ut av observatørene)**

Nr.	Sum antall arter	Sum antall individer
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
<i>SUM</i>		
<i>SNITT</i>		

Totalt antall ulike arter

## Rettledning til utfylling av de enkelte postene på forsida.

(feltene merket med \* må fylles ut hvert år) :

**Områdenummer:** Børgefjell = 1, Solhomfjell = 2, Dovrefjell = 3, Lund = 4, Dividalen = 5, Møsvatn = 6, Gutulia = 7.

**Rutenummer:** Nummeret på takseringsruta.

**Rutenavn:** Hver rute gis ett enkelt navn knyttet til et stedsnavn som kan finnes igjen på kart av M711-serien.

**Merknad:** Eventuelle kommentarer.

**Dato:** Dato for tellingen angis på formen dag, måned, år.

**Start/stopp kl:** Klokkeslettet for start og stopp av tellingene angis nøyaktig til nærmeste minutt.

**Værforhold (NB!! for både start og stopp for taksering):**

**Skydekke** angis etter følgende koder: Klart = 1, lettskyet = 2, delvis skyet = 3, overskyet = 4, tåke = 5.

**Nedbør** angis etter følgende koder: Ingen nedbør = 1, lett regn = 2, regnbyger = 3, kraftig regn = 4, lett snø/sludd = 5, snø-/sluddbyger = 6, kraftig (tett) snø/sludd = 7.

**Vind** angis etter følgende koder: Vindstille = 0, flau vind = 1, svak vind = 2, lett bris = 3, laber bris = 4, frisk bris = 5, liten kuling og sterkere = 6 (bør ikke forekomme).

**Observatør:** Navn, adresse, postnr./-sted og tlf. til observatøren skrives i dertil avsatte rubrikker.

**Punktene:** De forskjellige summeringskolonnene kan brukes dersom dere ønsker det, men trengs ikke fylles ut.

**Artstliste for observasjoner:** Artstlisten fylles ut med antall individ observert for hvert tellepunkt. **NB!! Vær grundig med korrekturlesing av innførte data mot notaboka slik at det ikke oppstår feil her.** De forskjellige summerings-kolonnene kan brukes dersom dere ønsker det, men trengs ikke fylles ut.

### Artstliste for observasjoner:

<i>Punkt nr.</i>																					<i>Ant.</i>	<i>Ant.</i>	
<i>ART</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>pkt.</i>	<i>ind.</i>	
Fjellvåk																							
Kongeørn																							
Jaktfalk																							
Dvergfalk																							
Tårnfalk																							
Orrfugl																							
Lirype																							
Fjellrype																							
Heilo																							
Sandlo																							
Boltit																							
Småspove																							
Rødstilk																							
Gluttsnipe																							
Grønnstilk																							
Strandsnipe																							
Enkeltbekkasin																							

<i>Punkt nr.</i>																						<i>Ant.</i>	<i>Ant.</i>
<i>ART</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>pkt.</i>	<i>ind.</i>	
Rugde																							
Fjelljo																							
Fiskemåke																							
Ringdue																							
Gjok																							
Vendehals																							
Gråspett																							
Flaggspett																							
Dvergspett																							
Tretåspett																							
Fjellerke																							
Ravn																							
Kråke																							
Notteskrike																							
Lavskrike																							
Kjøttmeis																							
Blåmeis																							
Svartmeis																							
Toppmeis																							
Lappmeis																							
Løvmeis																							
Granmeis																							
Spettmeis																							
Trekryper																							
Fossekall																							
Gjerdsmett																							
Rødstrupe																							
Blåstrupe																							
Rødstjert																							
Buskskvett																							
Steinskvett																							
Ringtrost																							
Svarttrost																							
Gråtrost																							
Rødvingetrost																							
Måltrost																							
Duetrost																							
Gulsanger																							
Munk																							
Hagesanger																							
Tornsanger																							
Løvsanger																							
<i>Punkt nr.</i>																						<i>Ant.</i>	<i>Ant.</i>



### Vedlegg 3.3 Alder på fuglunger i fuglekassene – TOV.

Ved første kontroll etter klekking i en fuglekasse skal ca. alder på ungene angis. Utviklingsforløpet for unger i reir for svarthvit fluesnapper og meisene er ganske like. I og med at kassene besøkes ca. hver 7 dag vil maksimum alder for unger i en kasse man ikke har sett unger i før være ca. 7 dg.

Nyklekte unger (bilde nedenfor) er stort sett helt uten dun-dekning men har litt dun på hode, ligger gjerne i en 'byll' og har vansker med å løfte hode.





1 dg gammel unger (bilde nedenfor) har fortsatt lite dun-dekning, men noe dun på hode og antydning på kropp. Litt mer styrke i hals og løfter gjerne hode for å tigge etter mat når en tar av lokket.



2 dg gammel unger (bilde nedenfor) har mer dun og fått mørk stripe langs ryggrad, på hode og på de små vingeanleggene.



3 dg gammel unger (bilde nedenfor) har kraftigere kropp, vingefjæranleggene kan sees tydelig. På bilde nedenfor ser en også et egg som ikke har klekt (røtegg).



4-5 dager gamle unger (bilde nedenfor) har fått mer tydelig dun og fjærdekning på hode. Vingefjæranleggene sees tydelig, men selve vingefjæren er kort (3-5 mm).



6-7 dager gamle unger (bilde nedenfor) har fått mer fjærdekning særlig på hode og langs rygg-  
rad. Vingefjærene er tydelig å se, men fortsatt korte (ca. 1 cm). Om kassene besøkes med 7 dg  
mellomrom ville slike unger være blant de mest utviklede man ser for kasser der man ikke har  
sett unger i kassen ved forutgående besøk.



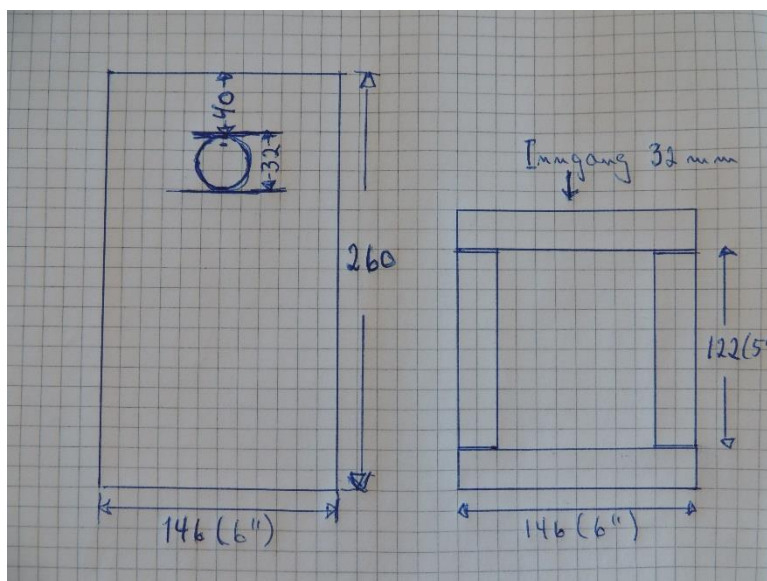
## Vedlegg 3.4 Fuglekasser – TOV-områdene

For fuglekasser i TOV-områdene brukes følgende kassedimensjoner:

- Det brukes 6 toms plank (ca. 146 mm) for front, rygg og lokk, og 5 toms plank (ca. 123 mm) for sider, bunn og klosse i lokket.
- Høyde kasse (og lengde lokk): 260 mm
- Avstand fra topp kasse til øvre hullåpning: 40 mm
- Hulldiameter: 32 mm
- Lokk festes ved at det monteres kloss på lokket som passer nedi åpningen og at det brukes streng (eller tau) over lokket som festes i skruer/spiker oppe på siden av kassen (se bilder).
- Kassene blir gjerne mer holdbare om det brukes skruer enn om de spikres sammen.
- Det skal ikke brukes impregnerert trevirke og det trengs ikke overflatebehandling, men litt brun/grå/grønn beis kan legges på 'ujevnt' slik at kassene ikke er så synlige når de er helt nye.
- For montering til tre anbefales det at lekt monteres midt på rygg (kassen blir mer holdbar da pga at den ikke sprenges når treet vokser) og at kassene feste til treet med strips (UV-bestandige og 90 cm lengde) (se bilder).
- Kassene festes i høyde slik at inspeksjon blir enkel å gjennomføre (gjerne 1,5 – 1,7 m over bakken, men kan godt være høyere om en kan stå på stein, grein eller lignende).
- I områder der det er problem med at hakkespetter ødelegger kasseåpningene monteres det aluminiumsdeksel rundt åpningen.

Innlagte bilder på neste side viser hvordan kasser er satt sammen og festet til treet. Vær obs på at kassen på bilde har litt andre dimensjoner enn det som skal brukes i TOV.

Mål kasser:



**Bilder av kasse med rygg-list, lokk og montering på tre**  
(Dimensjon av kassen på bildet er litt annerledes enn den som skal brukes i TOV-områdene).



## Vedlegg 4 Tabeller i NINAs TidsserieDB

**Tabell V4.1** Oversikt over de viktigste tabellene i NINA-TidsserieDB pr. 01.03.2020, fellestabeller, tabeller for epifytter (intensiv overvåking i TOV-områder og ekstensiv landsomfattende), TOV-markvegetasjon og TOV-bjørkemålere.

Tabellnavn	Datasett	Beskrivelse av tabell/data
dbo_T_Datasett	Fellestabel; epifytt, vegetasjon, bjørkemålere	Oversikt over hvilke type datasett som er inkludert i basen. 1 = Epifytt 2 = Vegetasjon 3 = Vegetasjon tillegg 4 = Bjørkemålere
dbo_Kilder	Fellestabel; epifytt, vegetasjon, bjørkemålere	Kilde-ID og navn på datasett som er importert til databasen, samt dato for import.
dbo_Analyse_nummerserier	Fellestabel; epifytt, vegetasjon, bjørkemålere	Oversikt over nummerserier og navn på områder som er inkludert i analysen (Dividal, Børgefjell, Åmotsdal, Gutulia, Møsvatn, Lund, Solhomfjell)
dbo_T_VEG_Plantegruppe	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Oversikt over plantegrupper; K = karplanter L = lav M = moser
dbo_Artsliste	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Liste over taxa og andre variabler som registreres på tilsvarende måte. Tabellen er felles for epifytt og markvegetasjon. Inneholder Artsliste-ID, gjeldende navn (dvs. vitenskapelige navn for formelle taxa), norsk navn fra Artdatabankens artsnavnebase, navn benyttet i Lids flora, navnekoder benyttet ved registrering i felt, mm. Omhandler totalt 9206 taxa og andre, registrerte variabler.
dbo_T_Artgruppe	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Oversikt over kode og navn på artsgrupper som er benyttet: F = Bladmoser G = Levermoser, H = Busklav I = Bladlav, J = Skorpelav K = Alger, spesifisert L = Alger, samlet S = Sopp U = Bark
dbo_Kollekt_arter	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Oversikt over kollekter innsamlet i felt og bestemt til art i etterkant. Angir art, sted hvor innsamling/kollekt er gjort og person som har bestemt materialet. Omhandler totalt 3778 kollekter.
dbo_Omr_info	Fellestabel; epifytt, vegetasjon, bjørkemålere	Beskrivelse av TOV-områdene. Inneholder områdenummer (Omr_Inr: 1-7, 24), områdenavn og informasjon om hvor området ligger: kommunenummer og -navn, kartblad (M711-serien, 1:50 000) og UTM. Tabellen angir også hvilket år området/feltet ble lagt ut og undersøkt første gang, hvilke år analyser har vært utført, samt, der det er relevant, hvilket treslag analysen er utført på.
dbo_Omr_pr_aar	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Gjentak pr. område. Gjentaksnummer og årstall. For TOV epifytt dessuten antall overvåkingstrær og antall stående, døde trær (gadd) som er undersøkt pr område pr år. Beskriver også hvordan trærne er merket.
dbo_Felt_info	Fellestabel; epifytt, vegetasjon	Beskrivelse av prøveflater (felt). Inneholder flate nummer og navn samt kartreferanser (UTMX, UTMY, UTM-sone), flatens avstand (m) fra merkestein, retningen fra merkestein til flatens sentrum (gon), høyde over havet (m),

Tabellnavn	Datasett	Beskrivelse av tabell/data
		bakkens helling (g). Årene flaten ble opprett og senere re-analysert.
dbo_Felt_pr_aar	Fellestabell; epifytt, vegetasjon	Gjentak pr. prøveflate. Gjentaksnummer og årstall. For TOV epifytt dessuten antall overvåkingstrær og antall stående, døde trær som er undersøkt i prøveflaten pr år.
dbo_Tre_info	Tabell; epifytt	Beskrivelse av overvåkingstrær. Angir trenr, år for første analyse, årstall da treet eventuelt utgikk som overvåkingtre, og første år treet eventuelt er analysert som gadd. Tabellen angir også trets retning (gon) og avstand (m) fra feltsentrum, høyde fra bakken og opp til nederste takseringslinje (cm), antall analyserte takseringslinjer pr tre og avstand (cm) mellom linjene.
dbo_Tre_pr_aar	Tabell; epifytt	Gjentak pr. overvåkingstre. Gjentaksnummer, år, dato og hvem som har foretatt analysen. Tabellen gir også informasjon om treet er gadd eller ikke og trets høyde (meter).
dbo_Linje_info	Tabell; epifytt	Beskrivelse av takseringslinjer: linjenummer (linjene nummereres nedenfra og oppover på treet) og høyde over trets basis (cm).
dbo_T_Gadd	Tabell; epifytt	Registreringsmetode for gadder. D = høyden målt og treet beskrevet J = treet er analysert som stående, dødt V = analysert veltet)
dbo_T_Skadekategori	Tabell; epifytt	Kode og beskrivelse av skadekategori på lav. J/N for skade som finnes på bark. Omfatter 50 skadekategorier.
dbo_Lavdata	Tabell; epifytt	Tabellen omfatter alle registrerte forekomster av epifytter eller naken bark på takseringslinjer, samt tilleggsarter (dvs. arter som forekommer på overvåkingstret, men som ikke treffes av takseringslinjene. Angis som forekomst på linje 0). Takseringslinje og posisjon (cm-intervall) på takseringslinja angis for alle forekomster. For skadede og døde epifytter angis også skadekategori og beskrivelse av skaden, jf tabell dbo_T_Skadekategori. Tabellen inneholder 513 726 forekomster.
dbo_T_Nivaa	Tabell; epifytt	Angir de ulike høydenivåene som benyttes ved registrering av tilleggsarter: 0, 1-7, 10. 0 = ikke definert, 1 = Under Lj 1 2 = Mellom Lj 1-2 3 = Mellom Lj 2-3 4 = Mellom Lj 3-4 5 = Mellom Lj 4-5 6 = Mellom Lj 5-6 7 = Mellom Lj 6-7 10 = Over øverste Lj
dbo_tilleggsarter_pr_nivaa	Tabell; epifytt	Forekomst av tilleggsarter pr. høydenivå, jf. dbo_T_Nivaa. Tabellen inneholder 10 040 forekomster.
dbo_Hengende_Arter	Tabell; epifytt	Forekomst av hengende arter ( <i>Bryoria</i> spp. og <i>Usnia</i> spp.) som lengde (cm) og antall thalli pr. høydenivå på overvåkingstret, jf. dbo_T_Nivaa. Siste gang registrert i 2013. Tabellen inneholder 12 183 registreringer.
dbo_T_Provenr	Tabell; epifytt	Tabell over prøvenummer for kjemiske analyser
dbo_Kjemiske_analyser_pr_omr_felt	Tabell; epifytt	Resultat av kjemiske analyser på innsamlet materiale i felt : nitrogen-, karbon- og svovelinnhold i vanlig kvistlav, innhold av svovel i never. Resultatene er angitt pr. område og prøveflate. Siste gang registrert i 2013. Tabellen inneholder resultatet fra 793 kjemiske analyser.
dbo_pH_Maalinnger	Tabell; epifytt	pH målinger (jf. kapittel 3.2.3).

Tabellnavn	Datasett	Beskrivelse av tabell/data
		Tabellen inneholder resultatet fra 861 målinger fra og med 2015.
dbo_VEG_Ruteinfo	Tabell; vegetasjon	Oversikt over rutenummer og rute-ID, moh, helning, og eksposisjon
dbo_VEG_Analyse_ruteniva a	Tabell; vegetasjon	% dekning i 1x1 m ruter og % smårutefrekvens (x*100/16) pr. art. Tabellen inneholder 40 101 registreringer av dekning og frekvens.
dbo_VEG_Analyse_smaarut enivaa	Tabell; vegetasjon	Forekomst pr. art og smårute. 1 = Funnet, J = rotfast, N = ikke rotfast (hengende inn i småruten). Tabellen inneholder 269 147 registreringer av forekomst.
dbo_VEG_Analyseinfo	Tabell; vegetasjon	Inneholder informasjon om gjentak, år, dato (åååå-mm-dd), hvem analysen er utført av og om analyseruta er av-fotografert.
dbo_VEG_Totaldekn	Tabell; vegetasjon	% total dekning, % dekning busksjikt, % dekning feltsjikt, % dekning bunnsjikt, % dekning strø, % dekning stein eller fjell, % dekning jord i ruten. % herbivori av graminider, urter og dvergbusker
dbo_VEG_Kjemi_data_pr_ru te Ikke registrert etter 2013	Tabell; vegetasjon	Kjemiske prøver fra analyserutene (1x1) mVolumvekt, Tørrestoff, Glødetap, E3 pH, E6 pH, C, KjN, N %, Tot N, C/N, E1 ione-kap, E1 basemetn, P-acetat-laktat, Al, As B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sc, Se, Sn, Sr, Ti, V, Y, Zn, E1 H, E1 Al, E1 B, E1 Ba, E1 Be, E1 C, E1 Ca, E1 Cd, E1 Co, E1 Cr, E1 Cu, E1 Fe, E1 K, E1 Li, E1 Mg, E1 Mn, E1 Mo, E1 Na, E1 Ni, E1 P, E1 Pb, E1 S, E1 Se, E1 Si, E1 Sr, E1 Ti, E1 V, E1 Zn
dbo_VEG_Kjemi_data_pr_fe lt Registrert fra 2015	Tabell; vegetasjon	Kjemiske prøver fra feltene. tørrstoff %, glødetap %, E3pH, Kj-N mmol/kg (32), råtor %, E8NH4-N mmol/kg, deteksjonsverdi (limit)_E8NH4-N mmol/kg, E8NO3-N mmol/kg, deteksjonsverdi (limit)_E8NO3-N mmol/kg
dbo_Bjørkemåler_Stasjons- info	Tabell; bjørkemå- lere	Oversikt over stasjons ID og felt ID, gjennomsnittlig trehøyde og dominerende vegetasjon på stasjonen. Hvilket TOV-felt det ligger, UTM og moh. for hver stasjon.
dbo_Bjørkemåler_Stasjons- info_pr_ar	Tabell; bjørkemå- lere	Informasjon om når analysen er utført (dato, år) og hvem som har utført analysen på det ulike stasjonene, samt en kort beskrivelse av tilgang på greiner.
dbo_Bjørkemåler_Data	Tabell; bjørkemå- lere	Bjørkemålerdata pr. grein; antall og gjennomsnitt Epirrita, antall og gjennomsnitt Operophtera, antall og gjennomsnitt ukjente, antall hunnrakler og % blad beitet. Tabellen inneholder data fra i alt 7911 greiner.





*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 Ims 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: 978-82-426-4586-9

## 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