



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

VOL.: 2, NR.: 30, 2016

AREALREPRESENTATIV OVERVÅKING AV NORSKE VERNEOMRÅDER

Rapport for registreringer utført 2012-2015



GEIR-HARALD STRAND OG FRODE BENTZEN

Kart- og statistikkdivisjonen

TITTEL/TITLE

Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

GEIR-HARALD STRAND OG FRODE BENTZEN

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
18.03.2016	2/30/2016	Åpen	537205	2016/244
ISBN-NR./ISBN-NO:	ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01591-8	Versjon nr	2464-1162	35	0

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Gunnar Kjærstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Verneområder, naturvernområder, myrreservater, inngrep, gjengroing, drenering, arealdekke, flybildetolking, statistikk, utvalgsundersøkelse

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Fotogrammetri, flybildetolking, geomatikk, statistikk

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Prosjektet «Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder» er en forventningsrett og arealrepresentativ undersøkelse av inngrep, drenering, linjeelement, gjengroing og arealendringer i norske verneområder. Metodikken er en kombinasjon av utvalgsundersøkelse og flyfototolkning.

Denne rapporten beskriver resultatene fra fire første års registreringer. Først etter fem år vil undersøkelsen kunne presentere forventningsrett statistikk for hele landet. Rapporten må derfor benyttes med forsiktighet, men er uansett beskrivende for de konkrete områdene som er undersøkt.

Det er utført undersøkelse av 189 utvalgsflater i verneområder i 2012-2015. Totalt utgjør de undersøkte områdene 131,45 km². Det ble funnet inngrep på 59 av 189 utvalgsflater, mens 130 av utvalgsflatene (69 %) var inngrepsfrie. Det er i tillegg utført undersøkelse av 88 områder innenfor vernede myrer i 2012-2015. Totalt utgjør de undersøkte områdene 106,15 km². Det ble funnet inngrep i 51 av 88 myrområder, mens 37 av myrområdene (42 %) var inngrepsfrie. En skal imidlertid være oppmerksom på at de undersøkte myrområdene er av varierende størrelse.

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT /APPROVED



HILDEGUNN NORDHEIM

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



FRODE BENTZEN

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

FORORD

Prosjektet *Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder* utføres av *Norsk institutt for bioøkonomi* (NIBIO) på oppdrag fra *Miljødirektoratet* (tidligere *Direktoratet for naturforvaltning*). Målet med prosjektet er å gi en forventningsrett og arealrepresentativ beskrivelse av situasjonen med hensyn på inngrep, drenering, linjeelement, gjengroing og arealendringer i norske verneområder generelt og i norske myrreservater spesielt. Prosjektet er en utvalgsundersøkelse basert på flyfototolkning og omfatter ikke feltundersøkelser. Registreringene skjer over fem år, med delrapportering hvert år. Sluttrapportering skal skje innen 01.03.2017.

Denne rapporten inneholder resultatene fra undersøkelsene utført i 2012, 2013, 2014 og 2015 sammen med en dokumentasjon av metoden som benyttes.

Prosjektleder ved NIBIO er Frode Bentzen. Flybildetolkningen er utført av Kristin Bay, Karsten Dax og Frode Bentzen. Karsten Dax har også tilrettelagt materialet for analyse. Geir-Harald Strand har bidratt til metodeutvikling og rapportering. SOSI-kontroll er utført av Barbi Nilsen, Astrid Bjørnerød har lagt dataene inn i databasen, mens Hanne-Gro Wallin har bidratt med faglig og teknisk assistanse til prosjektet.

Ås, 18.03.16



Hildegunn Norheim

(leder for Kart- og statistikkdivisjonen)

INNHold

1	INNLEDNING	5
2	UTVALGSMETODER	6
2.1	Utvalgsmetode for myrreservater	6
2.2	Utvalgsmetode for vernet areal	8
3	REGISTRERINGSMETODE	10
3.1	Punktelementer	10
3.2	Linjeelementer	11
3.3	Arealdekke.....	14
4	RESULTATER: MYRRESERVATER	19
5	RESULTATER: VERNEOMRÅDER	22
6	KVALITETSSIKRING.....	27
6.1	Instruks, opplæring og samkjøring av tolkere.....	27
6.1.1	TOLKNINGSINSTRUKS.....	27
6.1.2	UTVEKSLING AV KUNNSKAP OG MENINGER.....	27
6.1.3	EKSTERNE INFORMASJONSKILDER.....	27
6.1.4	STIKKPRØVE-KONTROLL.....	28
6.1.5	SYNFARING AV ALLE FLATER	28
6.2	Kontrollanalyse og feilretting etter stikkprøve-kontroll	28
6.2.1	PUNKTELEMENTER.....	28
6.2.2	LINJEELEMENTER	28
6.2.3	AREALDEKKE.....	29
6.3	Kontrollanalyse og feilretting etter synfaring alle flater	30
6.3.1	PUNKTELEMENTER.....	30
6.3.2	LINJEELEMENTER	30
6.3.3	AREALDEKKE.....	30
7	ERFARINGER	31
7.1	Fjellområder med fjell, stein og lav.....	31
7.2	Myrområder med vann, sump, pytter og blautmyr.....	32
8	DATABASE.....	33
9	REFERANSER	34

1 INNLEDNING

Prosjektet *Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder* utføres av *Norsk institutt for skog og landskap* (Skog og landskap) på oppdrag fra *Miljødirektoratet* (MD) (tidligere *Direktoratet for naturforvaltning*). Målet med prosjektet er å gi en forventningsrett og arealrepresentativ beskrivelse av status med hensyn på inngrep, drenering, gjengroing og arealendringer i norske verneområder generelt og i norske myrreservater spesielt. Denne beskrivelsen av status skal videre kunne legges til grunn for å beskrive endringer over tid knyttet til de målte variablene og egenskapene.

Arbeidet er basert på metoder og opplegg beskrevet i NINA Rapport 743 «Arealrepresentativ overvåking basert på fjernanalyse. Flyfototolkning i fjell og myrnatur» (Erikstad et al. 2011).

Prosjektet er todelt: En undersøkelse av vernet areal generelt og en undersøkelse av myrreservater spesielt. Utvalgsmetoden er ulik for de to populasjonene, men i begge tilfeller arealrepresentativ og gir grunnlag for forventningsrett statistikk. For øvrig er det de samme registreringene som utføres. Prosjektets etableringsfase løper over fem år, med registrering av om lag 20 % av hvert utvalg hvert år.

Denne rapporten dokumenterer utvalgs- og registreringsmetode og presenterer resultatene etter fire år med registreringer. Disse resultatene er ikke forventningsrette. Det skyldes at utvalget som er tolket i disse fire årene ikke er tilfeldig spredt over hele landet, men hentet fra de spesifikke regionene hvor den nasjonale omløpsfotograferingen har utført flybildefotografering siden 2010. Først etter fem år vil undersøkelsen kunne presentere forventningsrett statistikk for hele landet.

Når det likevel legges frem resultater etter fire år, er dette etter ønske fra oppdragsgiver. Etter fire år er om lag 80 % av undersøkelsen gjennomført. Resultatene vil derfor konvergere mot landstall. Siden de gjenstående 20 % ikke er tilfeldig fordelt over landet må likevel de tallene som presenteres benyttes med forsiktighet. Tolket med forsiktighet og faglig innsikt vil det materialet som nå foreligger likevel både gi informasjon om de regionene som er undersøkt, og et brukbart – om enn ikke forventningsrett - anslag for situasjonen i landet som helhet. Tallene vil imidlertid kunne endre seg noe når undersøkelsen foreligger komplett etter sesongen 2016.



Figur 1. Høst over Aurstadmåsan naturreservat, Nes, Akershus. Foto: Geir-Harald Strand, NIBIO

2 UTVALGSMETODER

Utvalgsmetode som skal gi grunnlag for forventningsrett og arealrepresentativ statistikk må oppfylle flere betingelser. De viktigste er at

- hele populasjonen som undersøkes må ha en reell mulighet for å komme med i utvalget
- utvalgsmetoden må baseres på en tilfeldighetsmekanisme
- sannsynligheten for at en enhet kommer med i utvalget må være kjent

For å oppnå dette med arealdata må det konstrueres en utvalgsramme der alt areal i populasjonen inngår, fordelt på passende arealenheter. Utvalgsenheterne kan være punkter, linjer eller flater. Videre må det trekkes et utvalg fra denne ramma ved hjelp av en tilfeldig, men kontrollert trekkmekanisme. Det er mange måter å konstruere slike trekkmekanismer på. De to metodene som er benyttet her er henholdsvis Enkelt Tilfeldig Utvalg (ETU) og Systematisk Tilfeldig Utvalg (STU).

Ved arealrepresentative utvalg må det arealet som skal undersøkes, først deles opp i høvelige stykker. Verneområder kan i seg selv være slike høvelige stykker, men pga. store forskjeller mellom store og små verneområder er det en fordel å dele opp de store verneområdene i mindre stykker. Små verneområder kan beholdes som separate stykker. Alle stykkene tildeles et identifikasjonsnummer, og et antall av stykkene velges ut ved tilfeldig trekning (lotteri). Resultatet av denne fremgangsmåten er et ETU med statistiske egenskaper som er enkle både å forstå og håndtere. En variant av denne metoden er brukt i utvalget av myrreservater.

En alternativ fremgangsmåte er å ordne individene i populasjonen (i dette tilfellet arealstykkene) i en rekkefølge og trekke ett tilfeldig individ blant de k første forekomstene. Deretter inngår hvert k 'ende individ i utvalget. Resultatet er et STU. I geografisk statistikk forberedes et STU gjerne ved å legge et regulært punkt- eller rutenett over arealet. Et tilfeldig startpunkt blir så trukket blant de første $k \times k$ rutene i det sørvestlige hjørnet av rutenettet. Deretter inkluderes hver k 'ende rute i nordlig og østlig retning i utvalget. Et slikt geografisk STU vil ofte gi mer presise estimater enn ETU (Cochran 1977). En variant av denne metoden er brukt i utvalget av verneområder generelt.

I mange situasjoner benyttes stratifisering for å øke effektiviteten i utvalsundersøkelser. Stratifisering innebærer at populasjonen deles inn i grupper (strata) som antas å være mer homogene enn populasjonen som helhet. Utvalget trekkes deretter puljevis fra hvert stratum. Stratifisering vil som oftest øke presisjonen i estimatene. Samtidig vil databehandlingen bli mer komplisert, især hvis det skal rapporteres på undergrupper (f.eks. regionale inndelinger) av populasjonen. For å beholde muligheten til fleksibel rapportering og unngå unødig kompleksitet er stratifisering ikke benyttet i denne undersøkelsen.

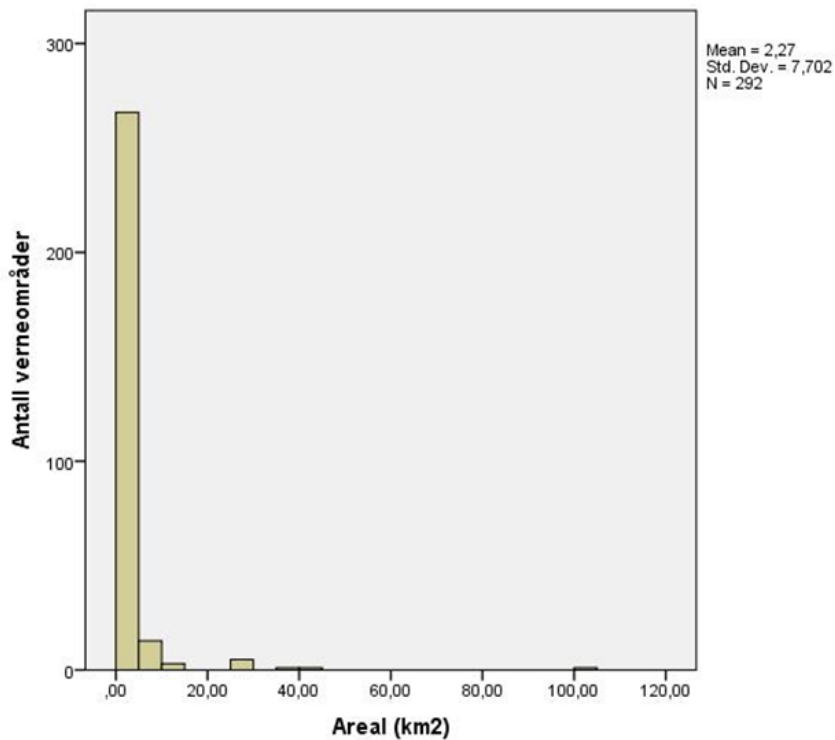
Grunnlaget for å etablere populasjonen og utvalgsrammene i de to undersøkelsene er digitalt kart over verneområder nedlastet fra Miljødirektoratets nettside 05.06.2012.

2.1 Utvalgsmetode for myrreservater

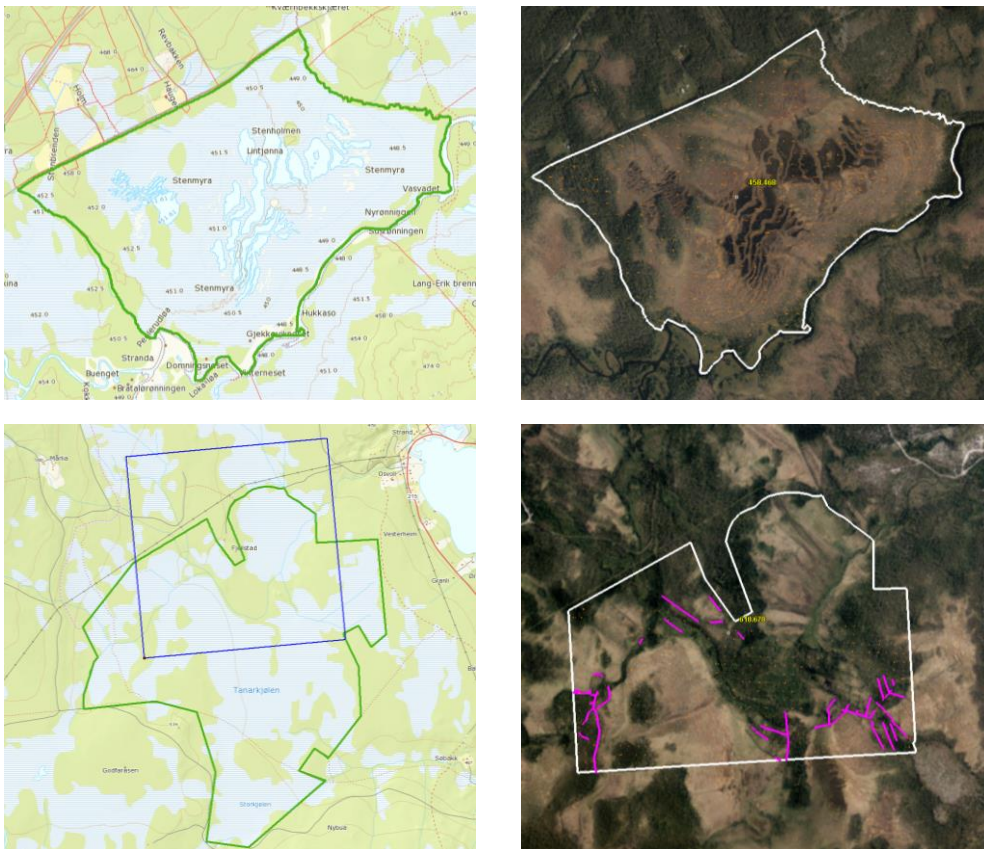
Overvåkingen tar utgangspunkt i en populasjon som omfatter alt vernet areal med verneformål 14 (myr). Dette utgjorde i 2012 totalt 292 verneområder med svært varierende størrelse (Se figur 2).

Alle vernede myrer under 4 km² ble beholdt som egne individer. Dette utgjorde 262 av de 292 myrreservatene. De resterende 30 myrene ble delt opp ved hjelp av et fast rutenett. SSBs standard

rutenett for statistikk (Strand & Bloch 2009) med rutestørrelse på 2 km x 2 km (4 km²) ble benyttet til dette formålet. På denne måten ble de 30 store myrene delt opp i 302 segmenter som så ble lagt til de første 262 individene. Dette ga en utvalgsramme med 564 «myrindivider». Disse ble sortert i tilfeldig rekkefølge ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS®. Undersøkelsen utføres på de 100 første «myrindividene» i den tilfeldig sorterte lista. Det er dermed også svært enkelt å utvide utvalget, rett og slett ved å ta inn nye «myrindivider» fra lista i sekvensiell rekkefølge.



Figur 2. Fordeling av vernet myr etter størrelse. De fleste verneområdene er små, men 11 verneområder er større enn 10 km². Det største området er 102,5 km².

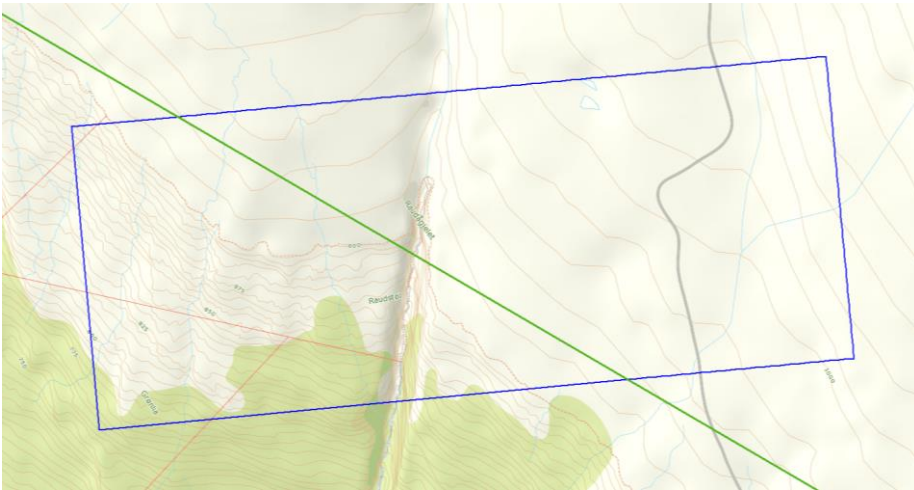


Figur 3. Eksempler på de to typene med utvalgsflater for myrreservat. Øverst: Myrreservat under 4 km² kartlegges i sin helhet. Nederst: Myrreservat over 4 km² stykkes opp av SSBs standard rutenett (2 km x 2 km). Myrreservat innenfor kvadrat kartlegges. (Utklippene har ulike målestokk.)

2.2 Utvalgsmetode for vernet areal

Overvåkingen utføres på alt vernet areal som ligger innenfor overvåkingsrutene i Arealregnskap for utmark (AR18X18). Arealregnskap for utmark (AR18X18) er en nasjonal arealstatistisk undersøkelse som gjennomføres av Skog og landskap (Strand 2013; Strand & Rekdal 2005, 2006). Metoden er nært knyttet opp mot første generasjon av Lucas (Land Use/Cover Area frame statistical Survey) (Eurostat 2003). Lucas er en statistisk utvalgsundersøkelse iverksatt av Eurostat som gjennomføres i EUs medlemsland. Undersøkelsen er basert på et nettverk av punkter med 18 km mellomrom. Hvert punkt i dette nettet er sentrum i en Primary Statistical Unit (PSU). PSU utgjør en flate på 1500 m x 600 m (0,9 km²). I Norge gir dette om lag 1080 flater jevnt fordelt over hele landet.

Flatene i AR18X18 er kombinert med Miljødirektoratets kart over vernet areal, slik at alt vernet areal på AR-flatene inngår i utvalget for overvåkingsprosjektet. Dette gir 232 utvalgsflater som utgjør et STU av vernet areal.



Figur 4. Ei flate i Arealregnskapet for utmark (AR18X18) består av en Primary Statistical Unit (PSU) formet som et rektangel på 1500 m x 600 m (blått rektangel). Her vises hvordan kun en del av rektangelet faller innenfor vernet areal. Delen til høyre for den grønne linja(vernegrense) inngår i overvåkings-prosjektet.

Usikkerhetsberegninger i slike systematiske utvalg er krevende, men det er etter hvert etablert metoder for dette (Wolter 2007; Aune-Lundberg & Strand 2014). I tillegg har forsøk vist at statistikken kan styrkes ved bruk av post-stratifisering (Strand & Aune-Lundberg 2012). I undersøkelsen av verneområdene vil det være aktuelt med slik post-stratifisering ved hjelp av det nasjonale arealdekkekartet AR50.

3 REGISTRERINGSMETODE

Overvåkingsprosjektet har utviklet en felles registreringsmetode som benyttes i alle undersøkte områder, altså både på myr og i vernede områder for øvrig. Registreringene utføres på digitale flybilder fra den nasjonale omløpsfotograferingen. Tolkningen i prosjektet er basert på flyfoto fotografert fra og med 2010, med unntak av to myrutvalgsflater tolket fra 2008- og 2009-fotograferinger og én utvalgsflate for verneområder tolket fra 2009-fotografering. Inngrep registreres som punkt- og linjeelementer.

3.1 Punktelementer

Tabell 1. Punktelementer som registreres i prosjektet.

Punktelement	Tema-kode
Liten bygning	5007
Mellomstor bygning	5000
Stor bygning	5001
Ruin	6305
Mast	8601

Liten bygning

Bygninger under 10 m² eller andre bygningsmessige konstruksjoner. Eksempler er de minste uthusene som utedoer og små vedskjul (ikke vedstabler) og små anleggsbrakker. Andre konstruksjoner kan være utkikkstårn, jakttårn, forseggjorte gapahuker/leskjul, broer for sti/traktorvei og brygger i vann-/sjøkant.

Mellomstor bygning

Bygninger mellom 10 og 200 m². (Vanlige hus, hytter, koier og litt større uthus.)

Stor bygning

Bygninger over 200 m². (Industri-/forretningsbygg, turisthytter, store gårdsbygninger m.m.)

Ruin

Bygningsruiner. Det vil si bygninger hvor taket er delvis eller helt sammenrast, rester etter vegger/grunnmur eller godt synlige hustuffer.

Mast

Større kraftlinje-, telekommunikasjon-, skitrekk- eller gondolbanemaster av stål eller betong (ikke tremaster). Det registreres kun ett punkt for hver mast, selv om masta har flere fundamenter.



Figur 5. Hytte (Mellomstor bygning), Saltpyttfloti, Vinje. Hardangervidda nasjonalpark. Foto: Johnny Hofsten, NIBIO

3.2 Linjeelementer

Minstemål for registrering av linjeelementer er 20 m. Minstemålet gjelder for linjeelementets totale lengde. Linjeelementer som stikker mindre enn 20 m inn på området, men fortsetter ut over utvalgsområdet slik at linjens totale lengde er over 20 m, skal registreres for den delen som er innenfor utvalgsområdet.

Tabell 2. Linjeelementer som registreres i prosjektet.

Det er brukt standard SOSI-koder med unntak av egendefinert kode for Kjørespor.

Linjeelement	Tema-kode
Vei	7003
Sti	7414
Kjørespor	7499
Jernbane	7101
Grøft	3213
Luftspenn	8000
Rørgate	6521

Vei

Senterlinje for bilvei (både asfalt og grus).

Sti

Senterlinje for tydelig traktorvei eller sti. For at en traktorvei skal bli registrert, skal den være tydelig og antatt jevnlig i bruk (ikke gjengrodd). For at en sti skal bli registrert, skal stien være så mye brukt at vegetasjonen er slitt ned til bar jord eller fjell (erosjonsrisiko).

Hvis stien deler seg over et stykke på 20 m eller mer, registreres begge/alle stiene. Naturlige dyretråkk registreres ikke som sti. Sti registreres ikke innenfor bebygd eller dyrka areal.



Figur 6. Sti gjennom Vivassdalen, Odda kommune. Hardangervidda nasjonalpark. Foto: Johnny Hofsten, NIBIO.

Kjørespor

Senterlinje for tydelig hjulspor etter kjøring i terrenget med motorisert kjøretøy (f.eks. «ATV» eller traktor) utenfor faste traktorveier/stier. Kjørespor synes ofte som kortere linjer på mer utsatte områder, særlig på myrer. Kjørespor registreres ikke innenfor bebygd eller dyrka areal.

Jernbane

Senterlinje for jernbanespor.

Grøft

Senterlinje for tydelig grøft/kanal. Kun grøfter laget for drenering av terrenget skal registreres. Særlig viktig er det å få med grøfter i eller i tilknytning til myr og annen våtmark. Alle grøfter på myr skal registreres.

Større naturlige bekker som er rettet ut slik at de framstår som grøft/kanal, f.eks. ved passering mellom to teiger med dyrka areal, men er tydelig bekk både før og etter dette stykket, betraktes som bekk i sin helhet og registreres ikke (gjelder ikke for myrareal). Imidlertid skal eventuelle sidegrøfter til bekk, eller grøft i tilknytning til start av en bekk, registreres (hvis lengden er over 20 m). Grøft som starter i fortsettelsen av sigevann fra myr, betraktes som grøft og ikke som bekk, og skal registreres. Veigrøfter (langs veifyllinger og -skjæringer) ses på som en del av veien, og skal derfor ikke registreres. Grøfter som krysser under vei og som er en del av et større grøftesystem uavhengig av veien, skal imidlertid registreres.

Luftspenn

Høyspent-, skitrek-, eller gondolbanekabel i luftspenn. Ligger flere kabler sammen, trekkes én felles linje for disse, så sant disse henger på samme masterekke.



Figur 7. Høyspentlinje over Lamyra naturreservat, Hole, Buskerud. Foto: Frode Bentzen, NIBIO

Rørgate

Tydelige rørgater fra regulerte vann. Ligger flere rør sammen trekkes én felles linje for disse.

3.3 Arealdekke

Arealdekke er registrert ved hjelp av prikketelling med punkter i forband på 50 m x 50 m. For hvert punkt har tolkeren vurdert dominerende arealdekke for et «fotavtrykk» i form av en sirkel med diameter på 0,5 m i terrenget. Tolkeren vurderer kun det øverste sjiktet i arealdekket. Hvis det øverste sjiktet er et tresjikt, blir det derfor ikke vurdert hva slags arealdekke det er under trekrone. Hvis punktet faller på grensen mellom to sjiktklasser avgjøres tolkningen ved tilfeldig trekning (det slås «mynt og kron» om hvilken klasse som skal brukes). Dette skal sikre at det ikke blir en systematisk favorisering av arealklasser ved slike tilfeller.

Tabell 3. Arealklasser som registreres i prosjektet.

Det er brukt egendefinert SOSI-kode ptema 4299 og dn_areal.

Arealdekke	Dn_areal	Arealdekke	Dn_areal	Arealdekke	Dn_areal
Tresjikt	1Tre	Impediment	5Fast	Opparbeidet	10Bygg
Busksjikt	2Busk	Ferskvann	6Vann	Dyrka mark	11Dyrk
Feltsjikt	3Felt	Saltvann	7Salt	Ikke tolkbart	12Ikke
Lavdekt mark	4Lav	Bre	9Bre		

Tresjikt

Punktet faller innenfor trekrone. Hvis punktet bare tangerer trekrone, slås «mynt eller kron» om det skal klassifiseres som tresjikt eller som det andre aktuelle arealdekket. Minste høyde for å bli klassifisert som tresjikt er satt til 2,5 m. Dette sammenfaller med instruksene i som benyttes ved feltkartlegging på AR18X18-flatene (Rekdal og Larson 2005).



Figur 8. Oreskog i Flåmsdalen, Aurland. Nærøyfjorden landskapsvernområde. Foto: Johnny Hofsten, NIBIO

Busksjikt

Punktet faller på buskvegetasjon. Med buskvegetasjon menes vekst med stengel/stamme av ved og (i dette prosjektet) med en høyde mellom 0,3 og 2,5 m (dog ikke røsslyng, blåbær eller blokkebær som vil være umulig å skille fra kategorien Feltsjikt).

Feltsjikt

Punktet faller på gress, blomster, urter, siv eller lyng. Lave busker under 0,3 m og som ikke med rimelig sikkerhet kan identifiseres som Busksjikt, registreres også i denne klassen. Feltsjiktet kan variere mye i høyde, fra ca. 1 cm (tørrgrashei, frostmark, mosesnøleie, avngagd beite m.m.) til drøyt 2 m (høyt siv i sumper).



Figur 9. Mosedekket mark registreres også som feltsjikt i dette prosjektet. Snøleie i Junkerdal nasjonalpark. Foto: Finn-Arne Haugen, NIBIO

Lavdekt mark

Punktet faller på lavdekt mark (f.eks. reinlav).



Figur 10. Lavhei på Soløyfjellet, Oppdal. Sunndalsfjella nasjonalpark. Foto: Yngve Rekdal, NIBIO

Impediment

Punktet faller på naturlig vegetasjonsfri mark. Dette kan være bart fjell, steinblokk, steinur, stein-, grus- og sandavsetninger, mindre steiner (må være tydelige) og naken (men ikke menneskepåvirket) jord.



Figur 11. Ferskvann og impediment representert med Storstormdalsåga , Rana kommune. Saltfjellet og Svartisen nasjonalpark. Foto: Per K. Bjørklund, NIBIO

Ferskvann

Punktet faller i innsjø, tjern, vannpytt, elv, bekk, kanal eller grøft. Punkt som faller i elveleier som er fri for vann ved fotograferingstidspunktet pga. tørke eller vannregulering, men som klart dekkes av vann i mer nedbørsrike perioder, registreres også i denne klassen. Det samme gjelder for punkter som havner på tørrlagt innsjø, tjern, pytt, kanal eller grøft som følge av tørke eller regulering av vannstand. Motsatt, hvis punktet faller på vannoverflate som pga. ekstremt mye nedbør rett før fotografering flommer ut over normale elveleier eller normal vannhøyde, registreres det originale arealdekket hvis dette lar seg tolke. Hvis ikke, gis koden «Ikke tolkbart» for slike oversvømte områder.

Saltvann

Punktet faller i saltvann eller brakkvann. Brukes også når punkter faller på sjøbunn som ligger tørt ved ebbe sjø, men som normalt kommer under vann ved flo sjø.

Bre

Punktet faller på isbre eller permanent snødekke.

Opparbeidet

Punktet havner på bygning eller utbygd areal, kunstig opparbeidet vegetasjon(hage-arealer/parker) eller på areal som er vegetasjonsfritt pga. menneskelig aktivitet (med unntak av nypløyd dyrka mark) eller slitasje. Eksempler er bygninger og konstruksjoner, gressplener og prydbusker, stier og traktorveier uten vegetasjon, bil- eller gangveier, kaier, plasser, utfyllinger, skjæringer, utgravinger, steintipper, skrotplasser og rydningsrøyser.

Dyrka mark

Punktet faller på jordbruksareal som brukes eller nylig er brukt til dyrking av korn, grønnsaker, frukt-/bær dyrking, eng eller intensivt beite på innmark. Naken dyrkingsjord, nydyrking og nylig brakklagt jord registreres også i denne klassen.

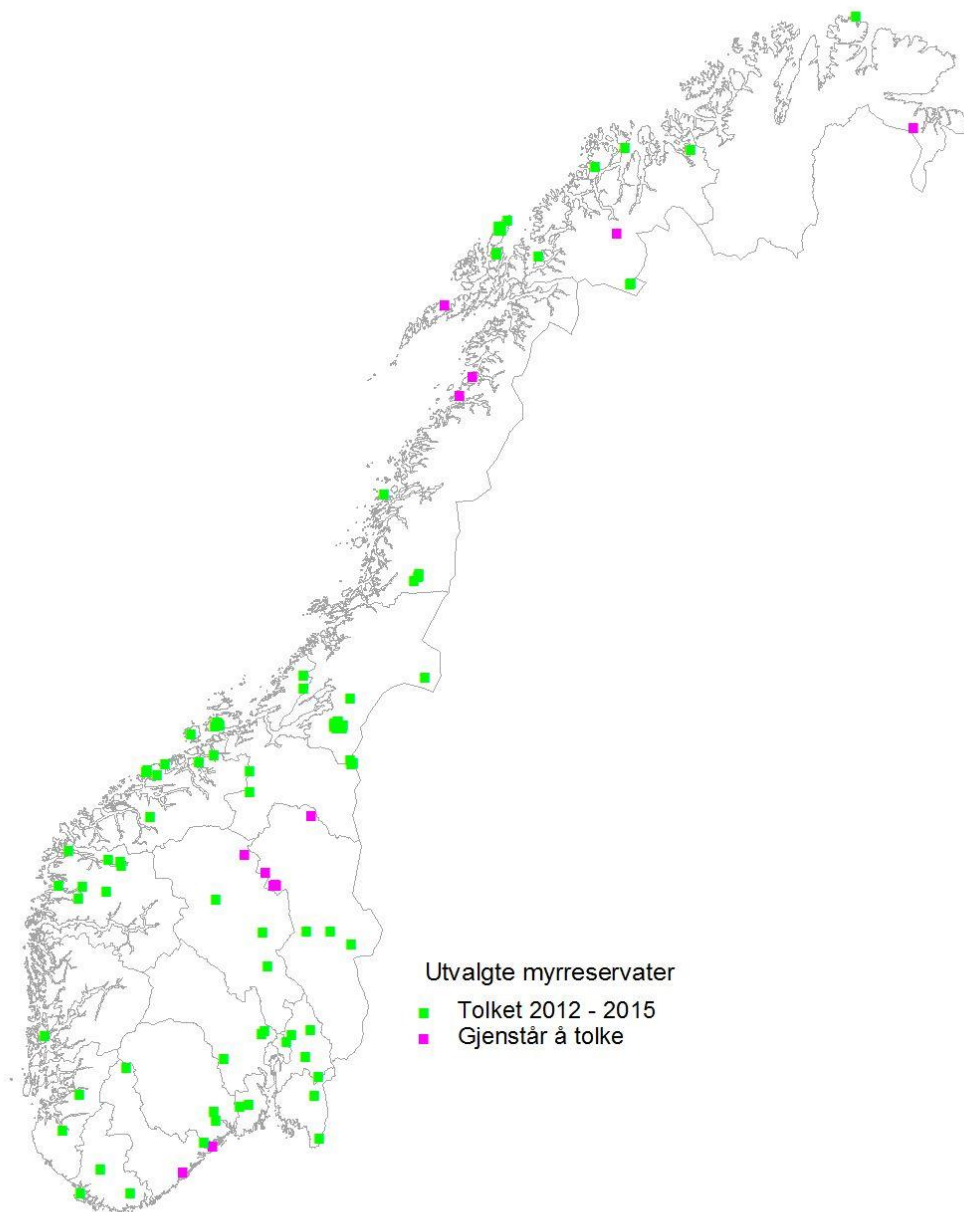
Krav til jordbruksareal: Fulldyrka jord som er dyrka til vanlig pløedybde, og som kan nyttes til åkervekster eller til eng som kan fornyes ved pløying, eller overflatedyrka jord som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig. Annet beiteareal som er uegnet for maskinell høsting, hører ikke inn under denne klassen, men registreres som Feltsjikt, alternativt som Busksjikt eller Tresjikt hvis arealet er under gjengroing og punktet faller på en busk eller et tre.

Ikke tolkbart

Arealdekket på punktet vurderes som umulig å tolke. Punktet ligger f.eks. i slagskygge uten bildedetaljer, under skydekke, eller i flomområde (ut over normal høyvannsgrense) uten mulighet til å tolke hva som er nede i vannet.

4 RESULTATER: MYRRESERVATER

Det er utført undersøkelse av 88 (av et utvalg på 100) områder innenfor vernede myrer i tidsrommet 2012 - 2015. Totalt utgjør de undersøkte områdene 106,15 km². De undersøkte områdene utgjør i seg selv ikke et arealrepresentativt utvalg for Norge. Arealrepresentativitet vil man først få når den femårige etableringsfasen er avsluttet etter 2016.



Figur 12. Utvalgsflater for myrreservat tolket 2012-2015 sammen med flater som skal tolkes i 2016.

Det ble funnet inngrep i form av punktelementer i 20 av 88 undersøkte myrområder (23 %). Det ble funnet inngrep i form av linjeelementer i 47 av 88 undersøkte myrområder (53 %).

Det var flere myrområder hvor det både ble funnet inngrep i form av punkt- og linjeelementer. Totalt ble det funnet inngrep i 51 av 88 myrområder (58 %), mens 37 av myrområdene (42 %) var inngrepsfrie. En skal imidlertid være oppmerksom på at de undersøkte myrområdene er av varierende størrelse. Undersøkelsen gir for øvrig ingen informasjon om tidspunkt for inngrepene og de kan være utført før områdene ble fredet.

Tabell 4. Registrerte punktelementer i undersøkte myrområder.

Punktelement	Antall	Tetthet (per km ²)
Liten bygning	19	0,18
Mellomstor bygning	18	0,17
Stor bygning	0	0,00
Ruin	2	0,02
Mast	11	0,10
Totalt	50	0,47

Tabell 5. Registrerte linjeelementer i undersøkte myrområder.

Linjeelement	Lengde (m)	Tetthet (m/km ²)
Vei	803	7,56
Sti	12 764	120,25
Kjørespor	15 594	146,90
Jernbane	0	0,00
Grøft	7 005	65,99
Luftspenn	3 640	34,29
Rørgate	0	0,00
Totalt	39 806	375,00

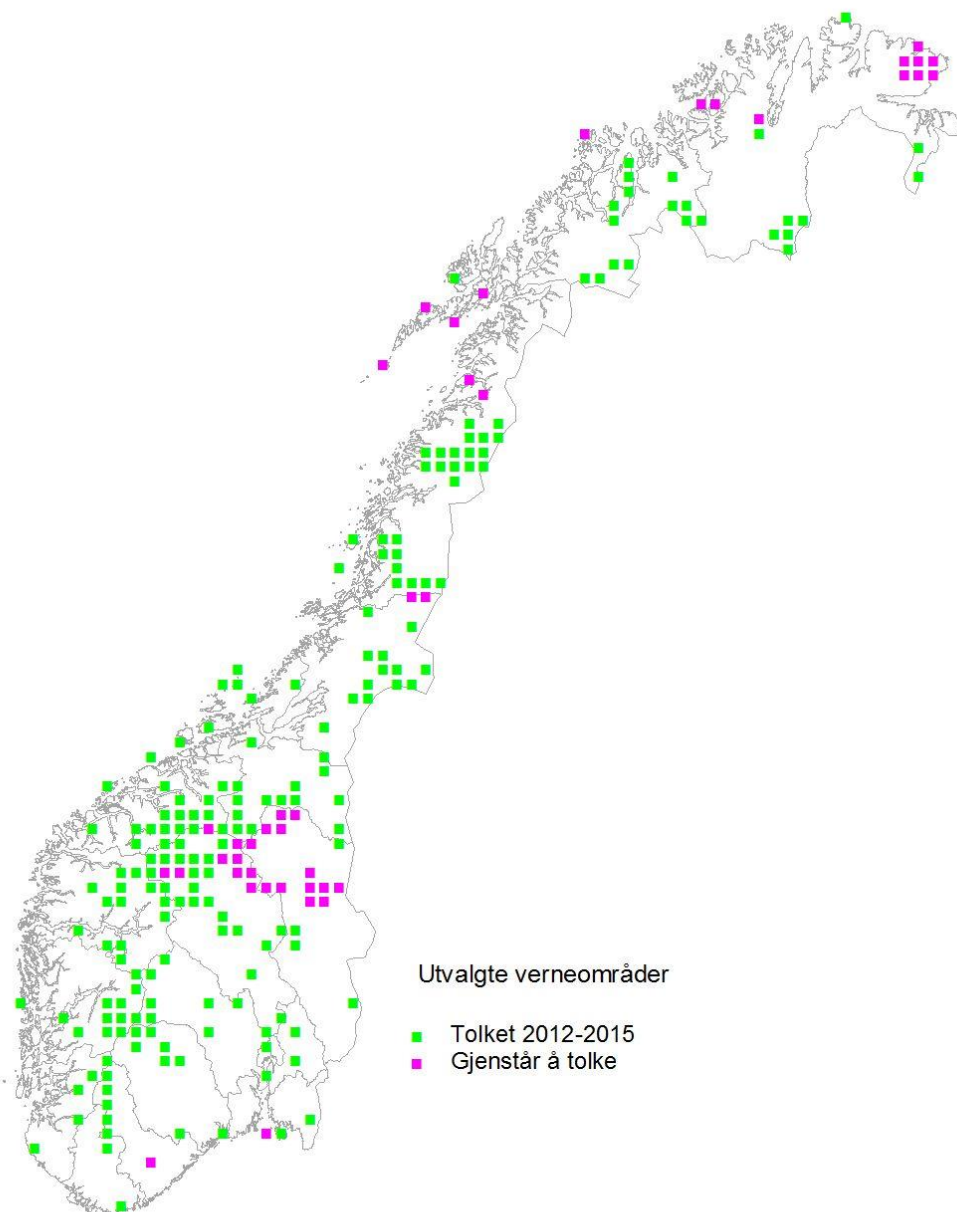
Tabell 6. Arealdekke i undersøkte myrområde

Arealdekke	Antall	Prosent
Tresjikt	3 494	8,2
Busksjikt	2 517	5,9
Feltsjikt	29 835	70,2
Lavdekt mark	694	1,6
Impediment	1 351	3,2
Ferskvann	3 566	8,4
Saltvann	307	0,7
Isbre	0	0,0
Opparbeidet	7	0,0
Jordbruk	3	0,0
Ikke tolkbart	728	1,7
Totalt	42 505	100,0

Resultatene fra undersøkelsene i 2012-2015 viser tilsynelatende mye kjørespor, men man skal være oppmerksom på at kjørespor ikke er jevnt fordelt. De fleste (66 av 88) undersøkte områder (75 %) er helt uten kjørespor. Innenfor én enkelt utvalgsflate er det derimot funnet 7 497 m kjørespor. Dette utgjør (i lengde) 48 % av alle kjørespor som er registrert i myrreservater.

5 RESULTATER: VERNEOMRÅDER

Det er utført undersøkelse av 189 utvalgsflater i tidsrommet 2012 - 2015. Totalt utgjorde de undersøkte områdene 131,47 km². De undersøkte områdene utgjør i seg selv ikke et arealrepresentativt utvalg for Norge. Arealrepresentativitet vil man først få når den femårige etableringsfasen er avsluttet etter 2016.



Figur 13. Utvalgsflater for verneområder tolket 2012-2015 sammen med flater som skal tolkes i 2016.

De undersøkte flatene ligger helt eller delvis innenfor 112 ulike verneområder (hvorav ett registrert med to ulike verneformål). Noen utvalgsflater inneholder deler av flere verneområder, mens andre ligger innenfor samme verneområde, f.eks. én større nasjonalpark.

Tabell 7. Vernetyperne som er representert i undersøkelsen i 2012-2015.

Vernetype	Antall	Areal (km ²)
Biotopvern etter viltloven	2	1,05
Dyrelivsfredning	2	1,15
Landskapsvernområde	35	32,29
Landskapsvernområde med dyrelivsfredning	3	4,76
Landskapsvernområde med plantelivsfredning	4	2,57
Nasjonalpark	24	72,37
Naturreservat	42	17,28
Plantefredningsområde	1	0,00
Totalt	113	131,47

Det ble funnet inngrep i form av punktelementer på 21 av 189 undersøkte flater (11 %).

Det ble funnet inngrep i form av linjeelementer på 52 av 189 undersøkte flater (28 %).

Det var flere flater hvor det både ble funnet inngrep i form av punkt- og linjeelementer. Totalt ble det funnet inngrep på 59 av 189 flater (31 %), mens 130 av flatene (69 %) var inngrepsfrie.

Tabell 8. Registrerte punktelementer i undersøkte verneområder.

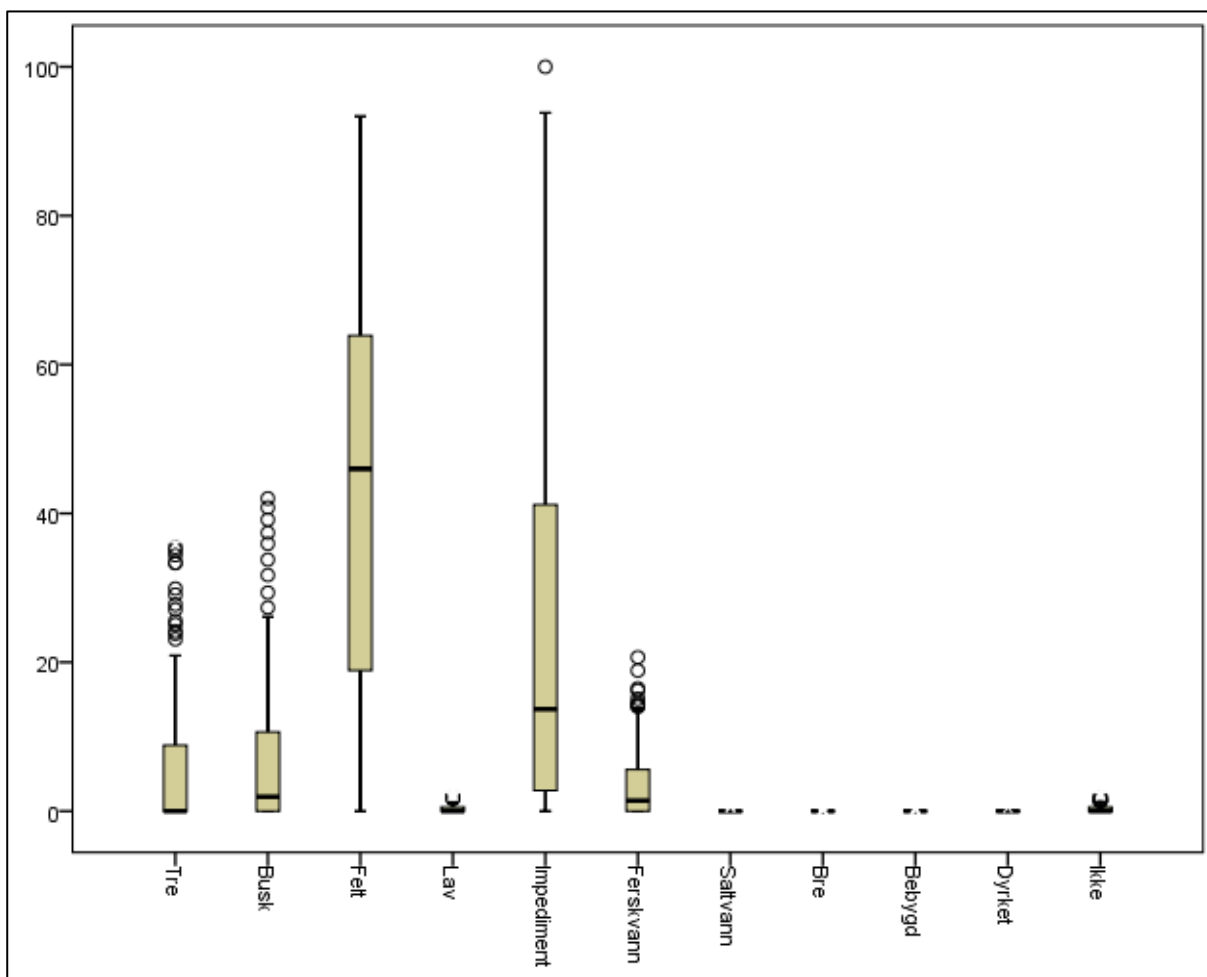
Type	Antall	Tetthet (per km ²)
Liten bygning	27	0,21
Mellomstor bygning	74	0,56
Stor bygning	3	0,02
Ruin	15	0,11
Mast	12	0,09
Totalt	131	0,99

Tabell 9. Registrerte linjeelementer i undersøkte verneområder.

Type	Lengde (m)	Tetthet (m/km ²)
Vei	7 854	59,74
Sti	14 297	108,74
Kjørespor	4 319	32,85
Jernbane	0	0,00
Grøft	1 037	7,89
Luftspenn	3 561	27,08
Rørgate	0	0,00
Totalt	31 067	236,30

Tabell 10. Arealdekke i undersøkte verneområder.

Arealdekke	Antall	Prosent
Tresjikt	3 121	5,9
Busksjikt	3 591	6,8
Feltsjikt	23 082	43,9
Lavdekt mark	1 233	2,3
Impediment	13 903	26,4
Ferskvann	3 119	5,9
Saltvann	2 306	4,4
Isbre	1 788	3,4
Opparbeidet	51	0,1
Jordbruk	8	0,0
Ikke tolkbart	418	0,8
Totalt	52 620	100,0



Figur 14. Fordeling av arealdekke i verneområdene.

Det vanligste arealdekket i de undersøkte verneområdene er et eksponert feltsjikt. I snitt utgjør dette 43,9 % av arealdekket, og omfanget varierer i hovedsak mellom 20 og 65 % av overflaten i de undersøkte verneområdene. Hovedparten av arealet i verneområdene som er undersøkt er med andre ord vegetasjonsdekt, men uten busk eller tresjikt. Det nest vanligste arealdekket er impediment, dvs. vegetasjonsfri fastmark. Dette omfatter stein, ur og svaberg. Som oftest utgjør impedimentet mellom 5 og 40 % av arealet i de undersøkte områdene. Snittet er 26,4 %. Til sammen omfatter disse to typene arealdekke jevnt over 70 % av det vernede arealet som er undersøkt.

På de gjenstående 30 % av arealet er det tresjikt, busksjikt og ferskvann som er de tre dominerende typene arealdekke, men selv i de områdene der disse arealtypene finnes dekker de sjelden mer enn 10 – 15 % av arealet. Forekomsten av de øvrige seks arealtypene er marginal, selv om de kan dominere på enkeltflater (noe som ikke framkommer i figuren).



Figur 15. Store myrområder i Trøndelagsfylkene er tolket i 2015. Her et utsyn over Brennesvollen i Levanger, Grønningen naturreservat. Arealdekke «Felt» dominerer sterkt, men også innslag av trær, busker, vannpytter, og blautmyr uten vegetasjon som registreres som «Impediment». Foto: Johnny Hofsten, NIBIO

6 KVALITETSSIKRING

Kvalitetssikringen i prosjektet omfatter både standardisering gjennom instruks, opplæring og samkjøring av tolkere og kontroll (fulgt av eventuell feilretting) av registreringene.

6.1 Instruks, opplæring og samkjøring av tolkere

6.1.1 TOLKNINGSINSTRUKS

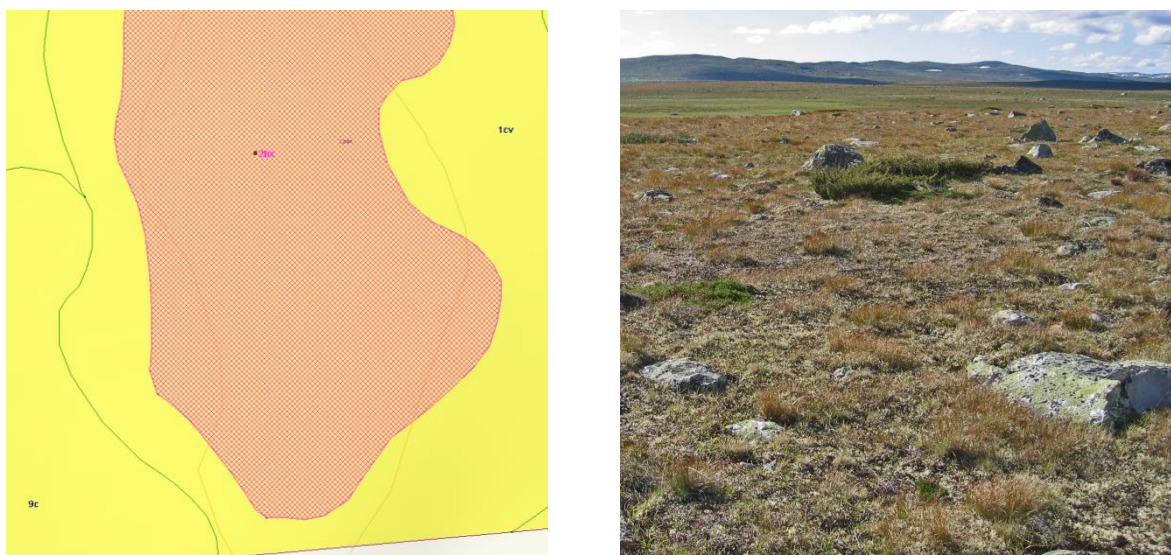
De valg tolkerne må gjøre er forsøkt tydeliggjort gjennom en konkret og operativt orientert tolkningsinstruks. Instruksene er utvidet med eksempler, og den er utvidet med nye konkretiseringer etter hvert som det er funnet nødvendig i løpet av tolkningsperioden.

6.1.2 UTVEKSLING AV KUNNSKAP OG MENINGER

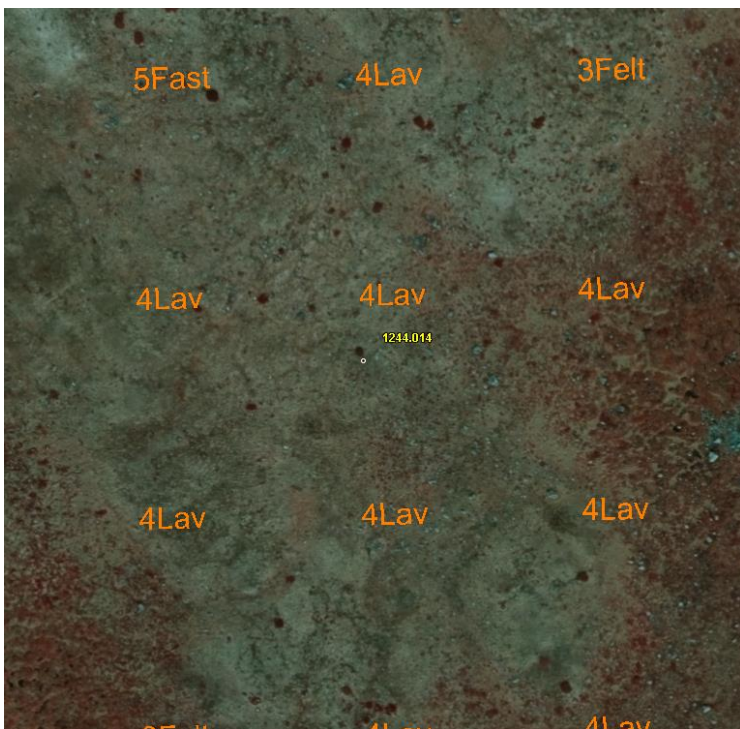
Tolkerne sitter nær hverandre, og det er et åpent miljø hvor det viser seg å være naturlig å spørre de andre tolkerne om råd når noe føles vanskelig å tolke.

6.1.3 EKSTERNE INFORMASJONSKILDER

Tolkerne står fritt å ta i bruk alle hjelpemidler som kan lette tolkningen. WMS-tjenester fra Statens kartverk med ulike kartprodukter blir brukt som hjelp til å oppdage f.eks. bygninger og luftspenn. Opplysninger og bilder på internett kan også gi verdifull naturinformasjon over aktuelt område som skal tolkes. Også under tolkningen i 2015 ble feltbilder og vegetasjonskart fra vår utmarkseksjon brukt som støtte på spesielt utfordrende utvalgsflater.



Figur 16. Eksempel på støtte fra AR18x18-kart. Figuren til venstre har signaturen «2bx» = «slitt tørrgrashei». Tørrgrashei kan inneholde mye lav. Foto som er tatt i samme området som AR18x18-figuren, bekrefter dette. Foto: Michael Angeloff, NIBIO



Figur 17. Ferdig tolkning av området med støtte fra informasjon vist i Figur 16.

6.1.4 STIKKPRØVE-KONTROLL

En myr-flate (av 33 tolkede) og fem verneflater (av 44 tolkede) ble tilfeldig valgt til grundig tolkings-kontroll i 2015. Antall kontrollerte arealpunkter i disse flatene utgjør 8,3 % av totalt antall tolkede arealpunkter for 2015. Kontrollen ble utført ved at prosjektleder kontrollerte flater tolket av andre. Ved kontroll av arealpunkter benyttet kontrolløren punkter i nøyaktig samme posisjon i stereomodellen som tolker hadde benyttet. Det ble også kontrollert om det var punktobjekter eller linjeelementer som var oversett eller feiltolket. Kontrollene ble gjort i oppstartsfasen av tolkings-perioden. Kontrolløren noterte alle avvik og rapporterte disse tilbake til tolker som en del av en kontinuerlig læringsprosess.

6.1.5 SYN FARING AV ALLE FLATER

Alle flater som ikke var med i stikkprøve-kontrollen ble gjenstand for en raskere og noe mer overfladisk kontroll foretatt av prosjektleder. Dette var en kontroll for å avdekke eventuelle systematiske feilkodinger eller andre feil eller utelatelser.

6.2 Kontrollanalyse og feilretting etter stikkprøve-kontroll

6.2.1 PUNKTELEMENTER

Det ble ikke funnet feil i kontrollerte punktelementer i stikkprøvekontrollen.

6.2.2 LINJEELEMENTER

Det ble ikke funnet feil i kontrollerte linjeelementer i stikkprøvekontrollen.

6.2.3 AREALDEKKE

Fordelingen av punktregistreringer av arealdekket er gjengitt i tabellene nedenfor. Tabellene summerer resultatene fra stikkprøvekontroll. Av areal typer som er registrert i 2015, er areal typene «Lavdekt mark» og «Bre» er ikke representert i stikkprøvekontrollen. Litt lav treff-prosent for «Tresjikt» og «Busksjikt» skyldes feilklassifisering til «Feltsjikt», og litt lav treffprosent for «Ferskvann» skyldes hovedsakelig at noen punkter som havnet i blautmyrer og sumper skulle vært klassifisert til «Feltsjikt».

Tabell 11. Forskjeller i antall mellom tolkning og kontrollørens «fasit» i stikkprøvekontrollen.

Feiltolket som:

Arealdekke	Tre	Busk	Felt	Lav	Imp	Vann	Tolket	Kontroll	Forskjell
Tresjikt (Tre)		4	12		1	1	313	325	12
Busksjikt (Busk)	3		6		1		221	215	-6
Feltsjikt (Felt)	3	12			1	8	1839	1836	-3
Impediment (Imp)	1		5			1	247	249	2
Ferskvann (Vann)			1		2		115	108	7
Saltvann (Salt)							30	30	0

Treffprosent i de ulike arealdekke-klassene som var representert i stikk-kontrollen:

Tresjikt 94,5; Busksjikt 94,9; Feltsjikt 98,7; Impediment 97,2; Ferskvann 97,2 og Saltvann 100.

Det var ingen registreringer med arealdekke «Lavdekt mark» i stikk-kontrollen.

Tabell 12. Netto-forskjeller i antall og prosent mellom tolkning og kontrollørens «fasit».

Arealdekke	Tolker	Kontrollør	Forskjell (ant.)	Forskjell (%)
Tresjikt	313	325	12	3,7
Busksjikt	221	215	-6	-2,8
Feltsjikt	1837	1836	-1	-0,2
Impediment	247	249	2	0,8
Ferskvann	115	108	-7	-6,5
Saltvann	30	30	0	0,0

Netto treffprosent etter at noen feil har utliknet hverandre: Tresjikt 96,3; Busksjikt 97,2; Feltsjikt 99,9; Impediment 99,2; Ferskvann 93,5 og Saltvann 100.

Formålet med kontrollen er å kalibrere tolkere og at resultatet fra prosjektet blir enhetlig og riktig. Det ble gitt tilbakemelding til tolkerne med sikte på å oppnå mer homogene tolkingsresultater. Påviste feilene ble rettet opp i kontrollflatene.

6.3 Kontrollanalyse og feilretting etter synfaring alle flater

6.3.1 PUNKTELEMENTER

13 stk «Mast» ble fjernet (ikke betong- eller stålmast). 1 stk «Mellomstor bygning» rettet til «Liten bygning», 1 stk «Liten bygning» rettet til «Mellomstor bygning» 3 stk «Liten bygning» fjernet (hvorav to var bil og campingvogn), 1 stk «Ruin» ut (for usikker/utydelig).

6.3.2 LINJEELEMENTER

22 meter «Sti» rettet til «Grøft», ellers noen småstykker «Sti» inn eller ut.

6.3.3 AREALDEKKE

365 av 31.799 kontrollerte arealpunkter ble rettet. Det ble gjort rettelser i 44 utvalgsflater i denne kontrollen (20 myrflater og 24 verneflater). Særlig to utvalgsflater, beliggende i Havmyran naturreservat på Hitra, skiller seg ut, hvor til sammen 53 punkter med «Lavdekket mark» ble rettet til «Impediment» eller «Feltsjikt». Andre flater som skiller seg ut er to myrflater i Øvre Forra naturreservat hvor 34 punkter med «Ferskvann» ble rettet til «Feltsjikt» (sumpområder og blautmyr). Ikke uventet er det arealklassen «Lavdekt mark» som skiller seg ut med en relativt stor feilprosent. (Brutto 18 %. Netto 13%).

7 ERFARINGER

Erfaringene fra de fire første årene av prosjektet viser at metoden fungerer og at arealdekke og inngrep i verneområdene lar seg tolke fra flybilder. Kalibrering av tolkerne faller stadig mer på plass, hver enkelt i tolkingsgruppa har fått mer selvtillit, men trenger fremdeles å samarbeide og få tilbakemeldinger for å opprettholde en god felles tolkingsforståelse.

Tolkingsgruppa erfarer stadig nytten av IR-bildene. Vanlig prosedyre er å bruke IR-bilder, når tilgjengelig, sammen med vanlige farge-bilder. Betrakningen gjøres da i to skjermbilder, ett for IR- og ett for farge-bilder. Er bildene gode, kan man ved hjelp av IR-bildenes farge-gjengivelse få hjelp med å skille mellom feltsjikt, impediment (fjell, stein jord) og lavdekt mark.

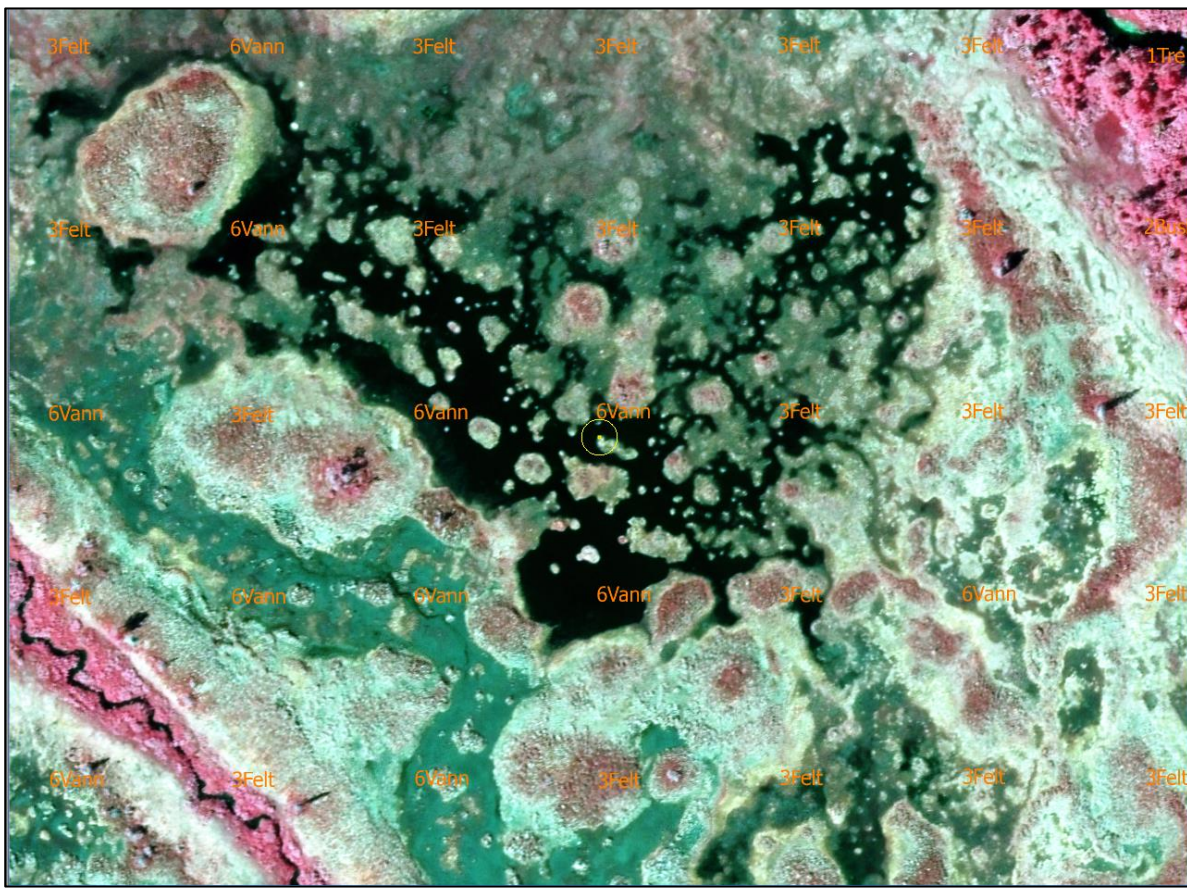
Vi har også erfart at lokalkunnskap hos kollegaer som har vært på vegetasjonskartlegging i området, samt bilder som er tatt lokalt, kan være uvurderlig.



Figur 18. Dette partiet fra Geiranger-Herdalen landskapsvernområde, er et eksempel på hvordan feltsjikt, lavdekket mark og impediment kan være blandet sammen. Slikt er krevende å tolke. Foto: Johnny Hofsten, NIBIO

7.1 Fjellområder med fjell, stein og lav.

Blant utvalgsflatene tolket i 2015 var det flere utvalgsflater med en blanding av fjell/stein (impediment), lavdekt mark og feltsjikt. Det er vanskelig å si hvor sikkert tolkingsgruppa klarer å skille mellom impediment og lavdekt mark i slike områder. (Se.Figur 18)



Figur 19. IR-bilde over et parti fra utvalgsflate 1729-069, Øvre Forra naturreservat. Slike myrområder med vann, sump og myr med varierende vegetasjon og fuktighet, setter tolkeren virkelig på prøve. Foto: Terratec.

7.2 Myrområder med vann, sump, pytter og blautmyr.

Blant utvalgsflatene tolket i 2015 var det noen myrflater med ekstra variert arealdekke. Slike utvalgsflater utfordrer tolkeren med sine sumpområder med varierende vegetasjonstetthet (vann?/feltsjikt?), grunne pytter som tørker ut i tørre perioder (vann?/Impediment?) og flekker med blautmyr med mer eller mindre glissen vegetasjon (vann?/feltsjikt?/impediment?). (Se Figur 19)

For tidligere tolkingserfaringer i prosjektet henvises til rapporter for registreringer utført i 2012, 2013 og 2014, Skog og landskap-rapport 15/2012, punkt 7 og 8, rapport 01/2014, punkt 7, og rapport 03/2015, punkt 7.1.

8 DATABASE

Registrerte data fra 2012-2015 er lagt inn i NIBIOs geodatabase (postgreSQL).

Det er også utført kontroll (sammenholdt med data i SOSI-filer før innleggelse til base).

9 REFERANSER

- Aune-Lundberg, L. & Strand, G.H. 2014. Comparison of variance estimation methods for use with two-dimensional systematic sampling of land use/land cover data, *Environmental Modelling & Software* 61: 87-97
- Cochran, W.G. 1977. *Sampling techniques*, 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Erikstad, L., Strand, G.H., Bentzen, F. & Salberg, A-B. 2011. Arealrepresentativ overvåking basert på fjernanalyse. Flyfototolkning i fjell og myrnatur - NINA Rapport 743, Norsk institutt for naturforskning, Oslo
- Eurostat 2003. The Lucas survey. European statisticians monitor territory. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte: 12, Norsk institutt for naturforskning, Trondheim
- Rekdal, Y. & Larsson, JY. 2005. Veiledning i vegetasjonskartlegging, M 1:20 000 – 1:50 000. NIJOS Rapport 5/2005. Norsk institutt for jord og skogkartlegging, Ås
- Strand, G.H. 2013. The Norwegian area frame survey of land cover and outfield land resources, *Norwegian Journal of Geography* 67: 24-35
- Strand, G.H. & Aune-Lundberg, L. 2012. Small-area estimation of land cover statistics by post-stratification of a national area frame survey, *Applied Geography* 32: 546-555
- Strand, G.H. & Bentzen, F. 2015. Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder. Rapport for registreringer utført i 2012-2014. Rapport 03/2015. Norsk institutt for skog og landskap
- Strand, G.H. & Bentzen, F. 2014. Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder. Rapport for registreringer utført i 2012-2013. Rapport 01/2014. Norsk institutt for skog og landskap
- Strand, G.H. & Bentzen, F. 2012. Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder. Rapport for registreringer utført i 2012. Rapport 15/2012. Norsk institutt for skog og landskap
- Strand, G.H. & Bloch, V.V.H. 2009. Statistical grids for Norway. Documentation of national grids for analysis and visualisation of spatial data in Norway. Document 2009/9. Statistisk sentralbyrå, Oslo
- Strand, G.H. & Rekdal, Y. 2005. Nasjonalt arealrekneskap – utprøving i fjellet i Hedmark. *Kart og Plan*: 65: 236-243
- Strand, G.H. & Rekdal, Y. 2006. Area frame survey of land resources, AR18X18 system description. NIJOS Report 3/2006. Norsk institutt for jord og skogkartlegging, Ås
- Wolter, K.M. 2007. *Introduction to Variance Estimation*, 2nd ed., Springer

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.



Forsidefoto: Endalen, Midtre Gausdal, Yngve Rekdal, NIBIO