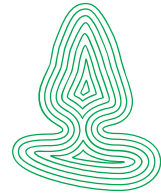


Rapport
fra Skog og landskap

15/2012



**AREALREPRESENTATIV OVERVÅKING
AV NORSKE VERNEOMRÅDER**

skog+
landskap

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

Rapport for registreringer utført i 2012

Geir-Harald Strand og Frode Bentzen



AREALREPRESENTATIV OVERVÅKING AV NORSKE VERNEOMRÅDER

Rapport for registreringer utført i 2012

Geir-Harald Strand og Frode Bentzen

ISBN: 978-82-311-0176-5

ISSN: 1891-7933

Omslagsfoto: Fra Tanarkjølen myrreservat i Åmot, Hedmark. Foto: Frode Bentzen, Skog og landskap.

FORORD

Prosjektet *Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder* utføres av *Norsk institutt for skog og landskap* (Skog og landskap) på oppdrag fra *Direktoratet for naturforvaltning* (DN). 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.

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

Prosjektleder ved Skog og landskap 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, mens Hanne-Gro Wallin har bidratt med faglig og teknisk assistanse til prosjektet.

Ås, januar 2013

SAMMENDRAG

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 første års registreringer. Disse resultatene er ikke forventningsrette. 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 51 prøveflater i verneområder i 2012. Totalt utgjorde de undersøkte områdene 36,8 km². Det ble funnet inngrep på 18 av 51 prøveflater, mens 33 av prøveflatene (65 %) var inngrepsfrie.

Det er i tillegg utført undersøkelse av 20 områder innenfor vernede myrer i 2012. Totalt utgjorde de undersøkte områdene 12,79 km². Det ble funnet inngrep i 12 av 20 myrområder, mens 8 av myrområdene (40 %) var inngrepsfrie. En skal imidlertid være oppmerksom på at de undersøkte myrområdene er av varierende størrelse.

Nøkkelord:

Verneområder, inngrep, gjengroing, arealdekke, flybildetolkning, statistikk, utvalgsundersøkelse

INNHOOLD

Forord	ii
Sammendrag	iii
1. Innledning	1
2. Utvalgsmetode.....	2
2.1. Utvalgsmetode for myrreservater.....	2
2.2. Utvalgsmetode for vernet areal.....	3
3. Registreringsmetode	5
3.1. Punkt-elementer	5
3.2. Linje-elementer.....	6
3.3. Arealdekke.....	7
4. Resultater: Myrområder.....	9
5. Resultater: Verneområder	11
6. Kvalitetssikring.....	13
6.1. Instruks, opplæring og samkjøring av tolkere.....	13
6.2. Kontrollanalyse og feilretting	15
7. Praktiske eksempler på tolkingssituasjoner	16
8. Erfaringer	21
8.1. Snøfall før fotografering.....	21
8.2. Bunnsjikt kontra feltsjikt.....	21
8.3. Vegetasjonsfritt kontra lavmark.....	21
8.4. Sumpområder.....	21
8.5. Skygge	21
8.6. Kjørespor eller sti.....	21
Referanser	22

1. INNLEDNING

Prosjektet *Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder* utføres av *Norsk institutt for skog og landskap* (Skog og landskap) på oppdrag fra *Direktoratet for naturforvaltning* (DN). Målet med prosjektet er å gi en forventningsrett og arealrepresentativ beskrivelse av status med hensyn på inngrep, drenering, linjeelement, 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 fra første års registreringer. Disse resultatene er ikke forventningsrette. Det skyldes at utvalget som tolkes dette ene året ikke er tilfeldig spredt over hele landet, men hentet fra de spesifikke regionene hvor den nasjonale omløpsfotograferingen har utført flybildefotografering i løpet av 2010. Først etter fem år vil undersøkelsen kunne presentere forventningsrett statistikk for hele landet.

Når det likevel legges frem resultater etter ett år er dette etter ønske fra oppdragsgiver. De tallene som presenteres må benyttes med forsiktighet, men er uansett beskrivende for de konkrete områdene som er undersøkt. Tolket med forsiktighet og faglig innsikt vil de også kunne gi informasjon om de regionene som er undersøkt, selv om disse resultatene vil være beheftet med stor usikkerhet.



Figur 1: Aurstadmåsan myrreservat i Nes kommune, Akershus, er med i utvalgsområdene som skal tolkes. Foto: Frode Bentzen

2. UTVALGSMETODE

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

1. Hele populasjonen som undersøkes må ha en reell mulighet for å komme med i utvalget.
2. Utvalgsmetoden må baseres på en tilfeldighetsmekanisme.
3. 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 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 på grunn av 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 utvalgsundersøkelser. 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, i sær 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.

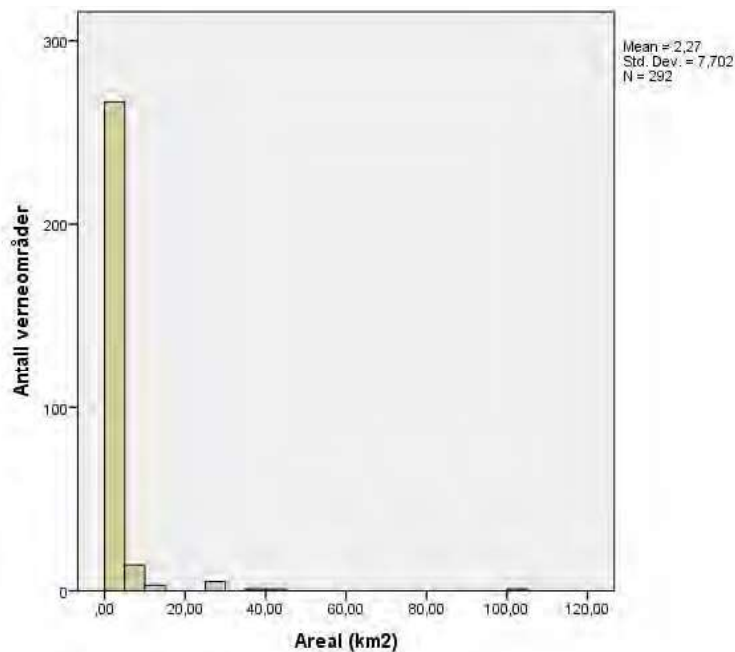
Grunnlaget for å etablere populasjonen og utvalgsrammene i de to undersøkelsene er digitalt kart over verneområder nedlastet fra DN 05.06.2012.

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 (Figur 2).

Alle vernede myrer under 4 km^2 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 $2 \times 2 \text{ km}$ (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.



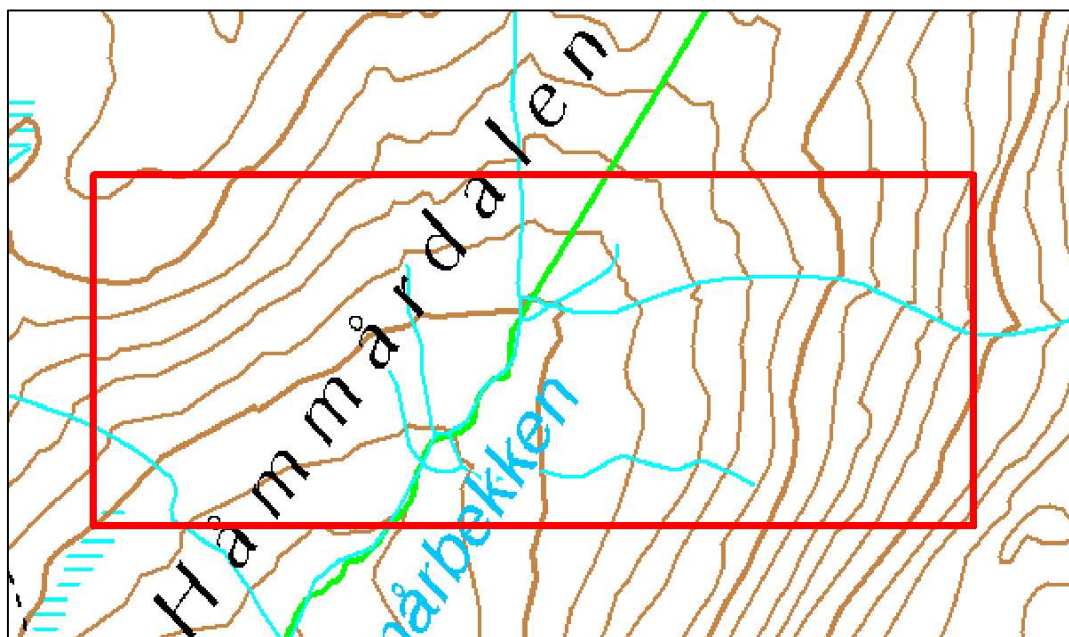
Figur 2: Fordeling av vernet myr etter størrelse. De fleste verneområdene er små, men 11 verneområder er større enn 10 km². Det største området er 102,5 km².

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 og 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 kilometers mellomrom. Hvert punkt i dette nettet er sentrum i en *Primary Statistical Unit* (PSU). PSU utgjør en flate på 1500 × 600 meter (0,9 km²). I Norge gir dette om lag 1080 flater jevnt fordelt over hele landet.

Flatene i AR18X18 er kombinert med DN's kart over vernet areal, slik at alt vernet areal på AR-flatene inngår i utvalget for overvåkingsprosjektet. Dette gir 232 utvalgsflater som utgjør et systematisk tilfeldig utvalg (STU) av vernet areal.



Figur 3. Ei flate i Arealregnskapet for utmark (AR18X18) består av en *Primary Statistical Unit* (PSU) formet som et rektangel på 1500 × 600 meter. De delene av AR-flatene som faller innenfor verneområder inngår i overvåkingsprosjektet. Kartgrunnlag © Norge digitalt.



Figur 4: Fra Lågendeltaet naturvernomsråde ved Lillehammer. Foto: Kristin Bay

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 omløpsfotoferingen.

Inngrep registreres som punkt- og linjeelementer.

3.1. Punkt-elementer:

1: Liten bygning

Bygninger under 10 kvadratmeter eller andre bygningsmessige konstruksjoner. Eksempler er de minste uthusene som utedoer og små vedskjul (ikke vedstabler) og små anleggsbrakker. Andre konstruksjoner kan være utkikkstårn, jakt-tårn, forseggjort gapahuk/leskjul, bro for sti/traktorvei og brygger i vann-/sjøkant.

2: Mellomstor bygning

Bygning mellom 10 og 200 kvadratmeter. (Vanlige hus, hytter, koier og litt større uthus.)

3: Stor bygning

Store bygninger over 200 kvadratmeter. (Industri-/forretningsbygg, turisthytter, og store gårdsbygninger m. m.)

4: Ruin:

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

5: Mast:

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

Punktelement	SOSI-kode	SOSI status
1: Liten bygning	5007	SOSI standard
2: Mellomstor bygning	5000	SOSI standard
3: Stor bygning	5001	SOSI standard
4: Ruin	6305	SOSI standard
5: Mast	8601	SOSI standard



Figur 5: Ruin av seterstue, Tøråsen, Elverum. Foto: Geir-Harald Strand

3.2. Linje-elementer:

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

1: Vei:

Senterlinje for bilvei.(både asfalt og grus)

2: Sti:

Senterlinje for tydelig traktorvei eller sti.. Hvis stien deler seg over et stykke på 20 meter eller mer, registreres begge/alle stiene.

3: Kjørespor:

Senterlinje for tydelig hjulspor etter kjøring i terrenget med motorisert kjøretøy(«ATV» eller traktor) utenfor faste traktorveier/stier. Synes ofte som kortere linjer på mer utsatte områder, særlig på myrer.

4: Jernbane:

Senterlinje for jernbanespor.

5: 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. Større naturlige bekker som er rettet ut slik at de framstår som grøft/kanal, for eksempel 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. Imidlertid skal eventuelle sidegrøfter til bekk, eller grøft i tilknytning til start av en bekk, registreres (hvis lengden er over 20 meter). 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.

6: Luftspenn:

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

7: Rørgate:

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

Linjeelement	SOSI-kode	SOSI status
1: Vei	7003	SOSI standard
2: Sti	7414	SOSI standard
3: Kjørespor	7499	Egendefinert
4: Jernbane	7101	SOSI standard
5: Grøft	3213	SOSI standard
6: Luftspenn	8000	SOSI standard
7: Rørgate	6521	SOSI standard

3.3. Arealdekke:

Arealdekke er registrert ved hjelp av prikketelling med punkter i forband på 50 x 50 meter. For hvert punkt har tolkeren vurdert dominerende arealdekke for et «fotavtrykk» i form av en sirkel med diameter på 0,5 meter (0,2 m²) 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 trekrona. 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.

1: Tresjikt

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

2: 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 meter (dog ikke røsslyng, blåbær eller blokkebær, som vil være umulig å skille fra kategorien Feltsjikt).

3: Feltsjikt

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



Figur 6: Feltsjikt på kulturmark ved Storhøliseter, Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland).
Foto: Frode Bentzen

4: Lavdekt mark

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

5: Impediment

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

6: 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 på grunn av 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 registrert» for slike oversvømte områder.

7: 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.

[Klasse 8 benyttes ikke]

9: Bre:

Punktet faller på isbre eller permanent snødekke.

10: Opparbeidet:

Punktet havner på bygning eller utbygd areal, kunstig opparbeidet vegetasjon(hage-arealer/parker), eller på areal som er vegetasjonsfritt på grunn av 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.

11: Dyrka mark

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

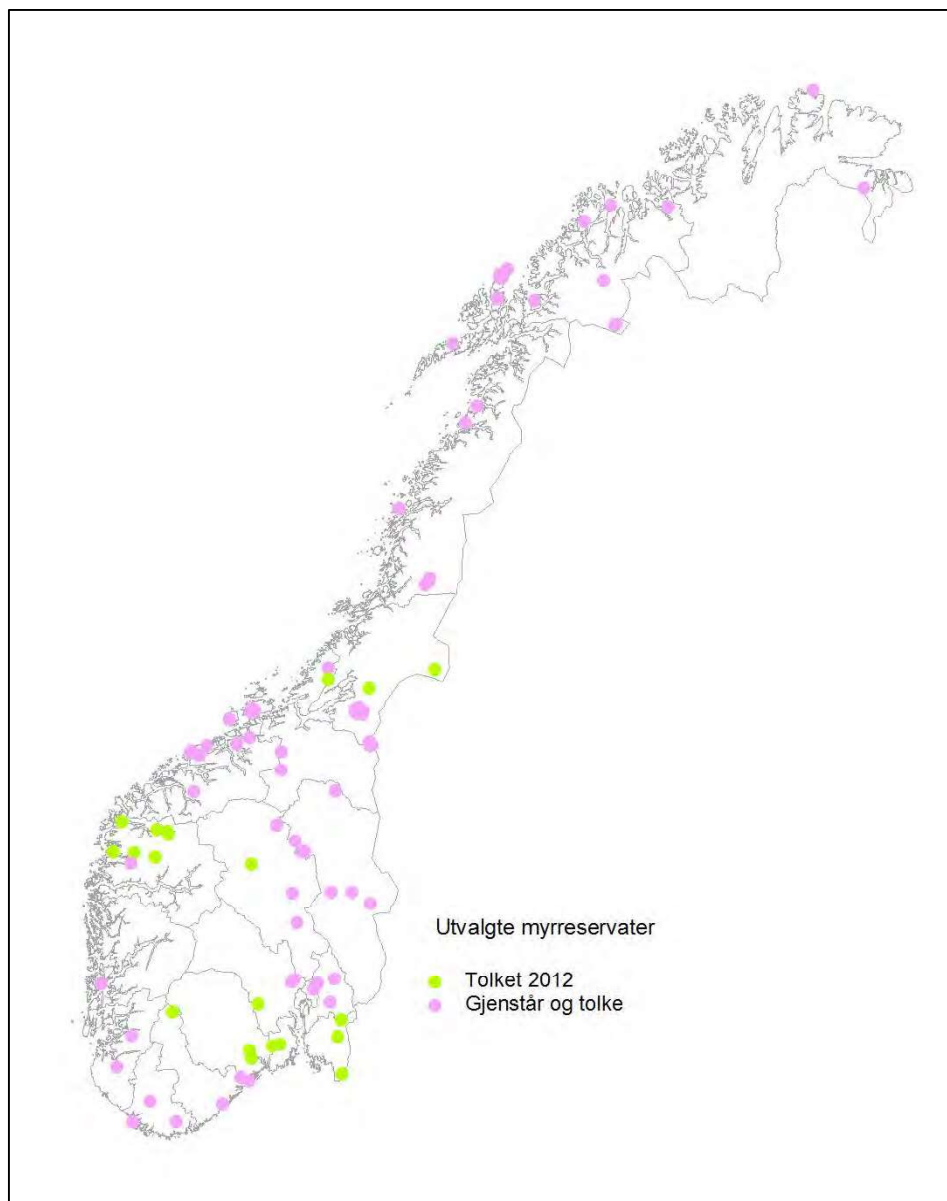
Krav til jordbruksareal: Fulldyrka jord som er dyrka til vanlig pløedybde, og som kan nyttes til åkervekster eller til eng som kan fornyes ved pløying, eller overflatedyrka jord som for det meste er rydda og jevna i overflata, slik at maskinell høsting er mulig. Annet beiteareal som er uegnet for maskinell 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.

12: 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: MYROMRÅDER

Det er utført undersøkelse av 20 områder innenfor vernede myrer i 2012. Totalt utgjorde de undersøkte områdene 12,79 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 i 2016.



Figur 7: Utvalgsflater for myrområder tolket i 2012, sammen med flater som skal tolkes de neste fire årene.

Det ble funnet inngrep i form av punktelementer i 5 av 20 undersøkte myrområder.

Det ble funnet inngrep i form av linjeelementer i 11 av 20 undersøkte myrområder.

Det var flere myrområder hvor det både ble funnet inngrep i form av punkt- og linjeelementer. Totalt ble det funnet inngrep i 12 av 20 myrområder, mens 8 av myrområdene (40 %) var inngrepsfrie. En skal imidlertid være oppmerksom på at de undersøkte myrområdene er av varierende størrelse.

Punktelementer i myr:

Type	Antall	Tetthet (per km ²)
Liten bygning	3	0,23
Mellomstor bygning	4	0,31
Stor bygning	0	0,00
Ruin	2	0,16
Mast	0	0,00
Totalt	9	0,70

Linjeelementer i myr:

Type	Lengde (m)	Tetthet (per km ²)
Vei	392	30,65
Sti	3116	243,63
Kjørespor	351	27,44
Jernbane	0	0,00
Grøft	1126	88,03
Luftspenn	574	44,88
Rørgate	0	0,00
Totalt	5559	434,64

Vegetasjonsdekningen i de vernede myrområdene er

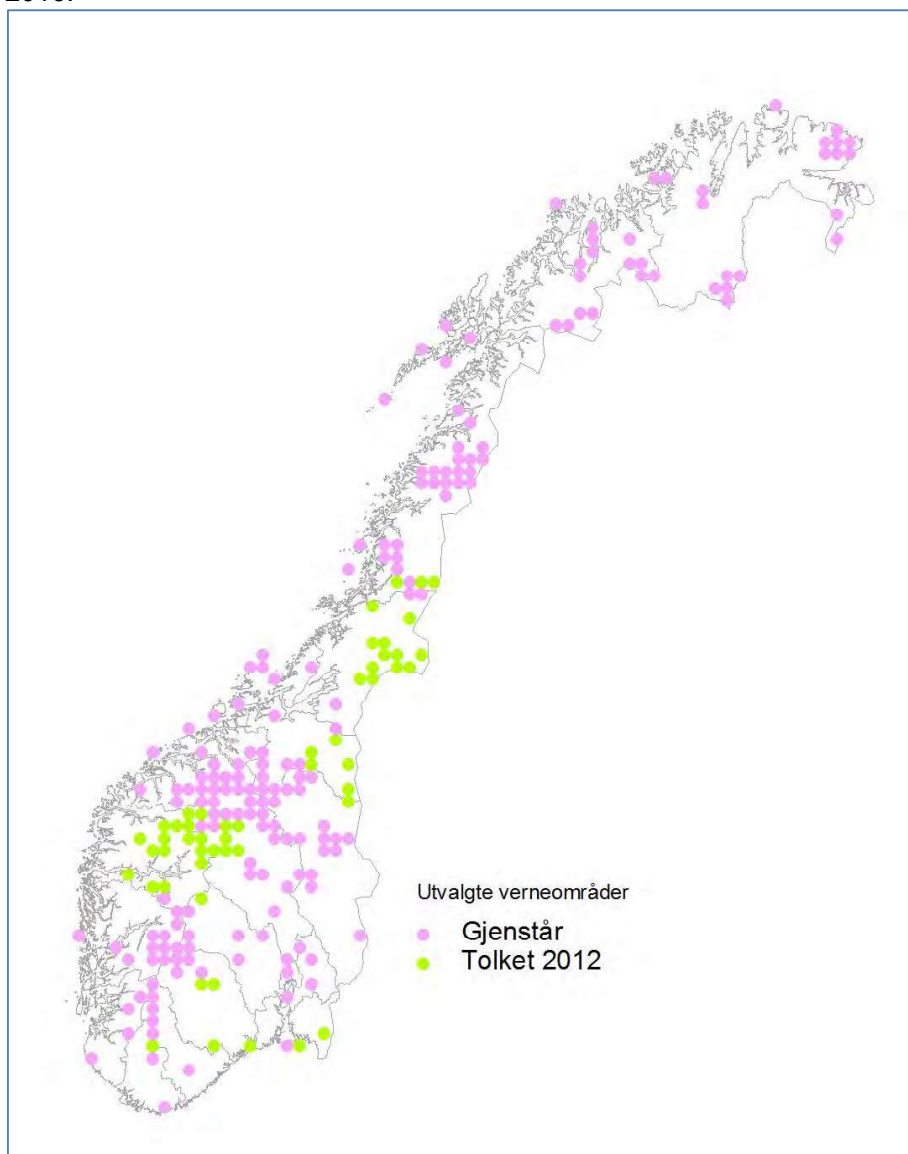
Kode	Vegetasjonstype	Antall	Prosent
1	Tresjikt	602	11,8
2	Busksjikt	1174	23,0
3	Feltsjikt	3142	61,7
4	Lavdekt mark	10	0,2
5	Impediment	29	0,6
6	Ferskvann	122	2,4
7	Saltvann	0	0,0
9	Bre	0	0,0
10	Opparbeidet	3	0,1
11	Jordbruk	0	0,0
12	Ikke tolkbart	12	0,2
	Totalt	5094	100,0



Figur 8: Fra Lamyra. Ramsar-område i Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem. Foto: Hanne Gro Wallin

5. RESULTATER: VERNEOMRÅDER

Det er utført undersøkelse av 51 utvalgsflater i 2012. Totalt utgjorde de undersøkte områdene 36,8 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 i 2016.



Figur 9: Utvalgsflater for verneområder tolket i 2012, sammen med flater som skal tolkes de neste fire årene.

De undersøkte flatene ligger helt eller delvis innenfor 35 ulike verneområder. Noen utvalgsflater ligger innenfor flere verneområder, mens andre ligger innenfor samme verneområde, f.eks. én større nasjonalpark. Verneformene som er representert i undersøkelsen i 2012 er:

Vernetype	Antall	Areal (km ²)
Landskapsvern	12	7,95
Landskapsvern med dyrelivsfredning	2	2,52
Nasjonalpark	10	21,49
Naturreservat	11	4,84
Totalt	35	36,80

Det ble funnet inngrep i form av punktelementer på 5 av 51 undersøkte flater.
 Det ble funnet inngrep i form av linjeelementer på 14 av 51 undersøkte flater.
 Det var flere flater hvor det både ble funnet inngrep i form av punkt- og linjeelementer. Totalt ble det funnet inngrep på 18 av 51 flater, mens 33 av flatene (65 %) var inngrepsfrie.

Punktelementer i verneområder:

Type	Antall	Tetthet (per km ²)
Liten bygning	0	0,00
Mellomstor bygning	4	0,11
Stor bygning	0	0,00
Ruin	6	0,16
Mast	0	0,00
Totalt	10	0,27

Linjeelementer i verneområder:

Type	Lengde (m)	Tetthet (per km ²)
Vei	1050	28,53
Sti	3200	86,96
Kjørespor	58	1,58
Jernbane	0	0,00
Grøft	0	0,00
Luftspenn	0	0,00
Rørgate	0	0,00
Totalt	4308	117,07

Vegetasjonsdekningen i de undersøkte verneområdene er:

Kode	Vegetasjonstype	Antall	Prosent
1	Tresjikt	941	6,4
2	Busksjikt	2125	14,5
3	Feltsjikt	5734	39,0
4	Lavdekt	122	0,8
5	Impediment	3518	23,9
6	Vann	783	5,3
7	Saltvann	408	2,8
9	Isbre	1004	6,8
10	Opparbeidet	9	0,1
11	Jordbruk	0	0,0
12	Ikke tolkbart	59	0,4
	Totalt	14703	100,0

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. Instruksen er utvidet med eksempler, og den er utvidet med nye konkretiseringer etter hvert som det er funnet nødvendig i løpet av tolkningsperioden.



Figur 10: Karsten Dax utfører flybildetolkning i Digital Fotogrammetrisk Arbeidsstasjon (DFA). Foto: Frode Bentzen

6.1.2. UAVHENGIG TOLKNING AV SAMME OMRÅDE:

I 2012 har tre tolkere vært involvert i prosjektet. I oppstartsfasen ble et utvalgt område rundt Storhøliseter i Espedalen landskapsvernområde tolket av alle de tre tolkerne, uavhengig av hverandre. Målet med øvelsen var å kalibrere og standardisere tolkningene gjennom felles forståelse av instruksen.

Området rundt Storhøliseter har en variert vegetasjon og inneholder spesielt mange punkt- og linjeelementer som fremkommer med ulik tydelighet i flybildene. De tre tolkningene av dette testområdet ble analysert med sikte på å avdekke forskjeller mellom tolkerne. Deretter ble det foretatt en felles gjennomgang av tolkningene. Gjennomgangen ga en felles forståelse av tolkningsutfordringene og la grunnlag for omforente løsninger for de ulike tolkningsele-

mentene. Der hvor tolkerne var uenige om løsning ble prosjektleders tolkning lagt til grunn og benyttet som kalibreringsgrunnlag.

6.1.3. SYNFARING:

Seksjon Fjernanalyse la høsten 2012 det felles tolkede området rundt Storhøliseter inn i sin årlige feltutflukt. Besøket ble brukt til å oppsøke arealer som var identifisert som problematiske å tolke gjennom fellestolkningen. I feltarbeidet deltok foruten de tre tolkerne som har arbeidet på prosjektet, flere andre erfarne flybildetolkere. Det ble sett på ulike typer buskvegetasjon kontra feltsjikt, beitemark kontra dyrka jord (eng) og lavdekt mark kontra vegetasjonsfritt areal. Det ble også sett på linjeelementet «sti/traktorvei» og på noen punktobjekter som bygninger og ruiner.



Figur 11: Seksjonstur til Espedalen landskapsvernområde september 2012. Foto: Odd Braaten

Det ble også lagt inn ytterligere to korte stopp ved to verneområder. Disse var våtmarksområdene «Lågendeltaet» ved Lillehammer og «Lamyra», like sør for Hønefoss (Ramsarområde i Nordre Tyrifjorden våtmarksystem).

6.1.4. UTVEKSLING AV KUNNSKAP OG MENINGER

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

6.1.5. 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 for eksempel bygninger og luftspenn. Opplysninger og bilder på internett kan også gi verdifull naturinformasjon over aktuelt område som skal tolkes.

6.1.6. STIKK-KONTROLLER:

Åtte tilfeldige myr-flater (av 20 tolkede) og 16 tilfeldige verneflater (av 51 tolkede) ble valgt ut til etterkontroll. Dette tilsvarer 40 % av tolkede myrflater og 30 % av tolkede verneflater. Kontrollen var mest intens i oppstartsfasen, men ble også utført sporadisk senere i prosjektet. Kontrollen ble utført ved at kontrollert flate ble sett over av en annen tolker. Det ble kontrollert om det var punktobjekter eller linje-elementer som er oversett eller mistolket. Ved kontroll av arealpunkter benyttet kontrolløren punkter i nøyaktig samme stereomodellen som tolker had-

de benyttet. Kontrolløren noterte alle avvik og rapporterte disse tilbake til tolker som en del av en kontinuerlig læringsprosess.

Tolkningen av den kontrollerte flata før og etter feilretting ble deretter analysert og det er utarbeidet statistikk over antall feil og type feil.

6.2. Kontrollanalyse og feilretting

6.2.1. PUNKTELEMENTER

Kontrollør og tolker fant forskjellig antall punktelementer fordi tolker satte fire punkt for kraftlinjestolper, mens kontrolløren registrerte dette som kraftlinje. Etter et felles blikk på tolkingsinstruksen ble det avklart at tilfellet skulle registreres som kraftlinje (Linjeelement, klasse: Luftspenn). En ruin var feilkodet til Mellomstor bygning.

6.2.2. LINJEELEMENTER

Grøfter, veier og stier var tolket entydig og ble ikke endret i kontrollen.

6.2.3. AREALDEKKE

Fordelingen av punktregistreringer av arealdekket er gjengitt i tabellen nedenfor. Her har kontrollør anslått flere punkter som faller på trekroner, på bekostning av feltsjikt. For de øvrige kodene er forskjellen nokså liten, selv om det relative avviket blir stort pga. begrenset antall stikkprøver. Tabellen summerer resultatene fra alle stikkprøver.

De systematiske forskjellene skyldes at det i randsonen av bilder er skrått innsyn og at bakken under trekroner kan være synlige på grunn av denne innsynsvinkelen. Tolkere har i noen tilfeller glemt å sjekke om målemerket treffer en trekrone opp fra bakken. I tillegg er det grensetilfeller der punkter ligger i kanten av trekroner. Kontrolløren mente at noen arealpunkter, klassifisert som Tresjikt, traff klart utenfor trekronen og skulle vært i annen arealklasse.

Etter kontroll og gjennomgang ble en del punkter omkodet. To tredjedeler av disse ble overført fra Busksjikt eller Feltsjikt til Tresjikt slik at andelen Tresjikt økte. Det var også noen punkter som ble omkodet fra Feltsjikt til Busksjikt. Formålet med kontrollen er å kalibrere tolkere og for at resultatet fra prosjektet blir enhetlig og riktig. Det ble lagt stor vekt på å forklare endringene med sikte på å oppnå mer homogene tolkingresultater.

Arealdekke	Tolker	Kontrollør	Forskjell	Relativ forskjell (%)
Tresjikt	476	498	22	4,62
Busksjikt	973	977	4	0,41
Feltsjikt	2453	2421	-32	-1,30
Lavdekt	10	9	-1	-10,00
Fastmark	1409	1412	3	0,21
Vann	194	194	0	0,00
Bre	587	585	-2	-0,34
Opparbeidet	3	3	0	0,00
Ikke tolkbart	16	22	6	37,50
Totalt	6121	6121	0	

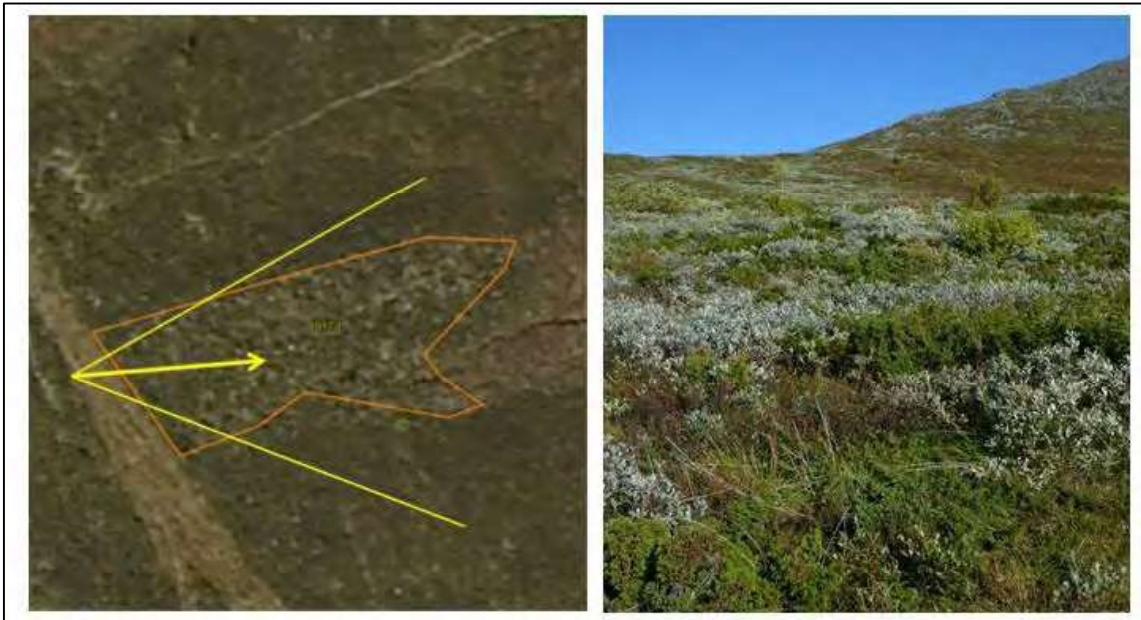
7. PRAKTISKE EKSEMPLER PÅ TOLKINGSSITUASJONER



Figur 12: Fra grusveien mot Risdalsetra i Espedalen landskapsvernområde (nord-Fron, Oppland). Einerbuskene har vokst opp til et nesten sammenhengende busk-teppe på tidligere beita areal langs veien. Når buskene er kommet opp i såpass høyde er de lette å kjenne igjen på flybildet. Foto: Frode Bentzen



Figur 13: Like nordvest for innkjørselen til Melbysetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland) ligger dette området som var vanskelig å tolke på flybildet. Arealet viser seg å være en relativt tørr myr med feltsjikt iblandet en del lave småbusker. Foto: Frode Bentzen



Figur 14: Ved Melbysetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland). Et belte med vier- og einer busker er vokst opp langs et vannsig. Foto: Frode Bentzen



Figur 15: Ikke alle tolkerne hadde syntes denne stien gjennom et einerfelt nordover fra Megardsetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland) var betydelig nok til å registreres. Ute i felt så vi imidlertid at dette var en skikkelig tursti til en turisthytte ved Storhøliseter 300 m lenger nord. Foto: Frode Bentzen



Fig. 16: Slitt lavmark (framgrunnen) ved Risdalsetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland). Foto: Kristin Bay

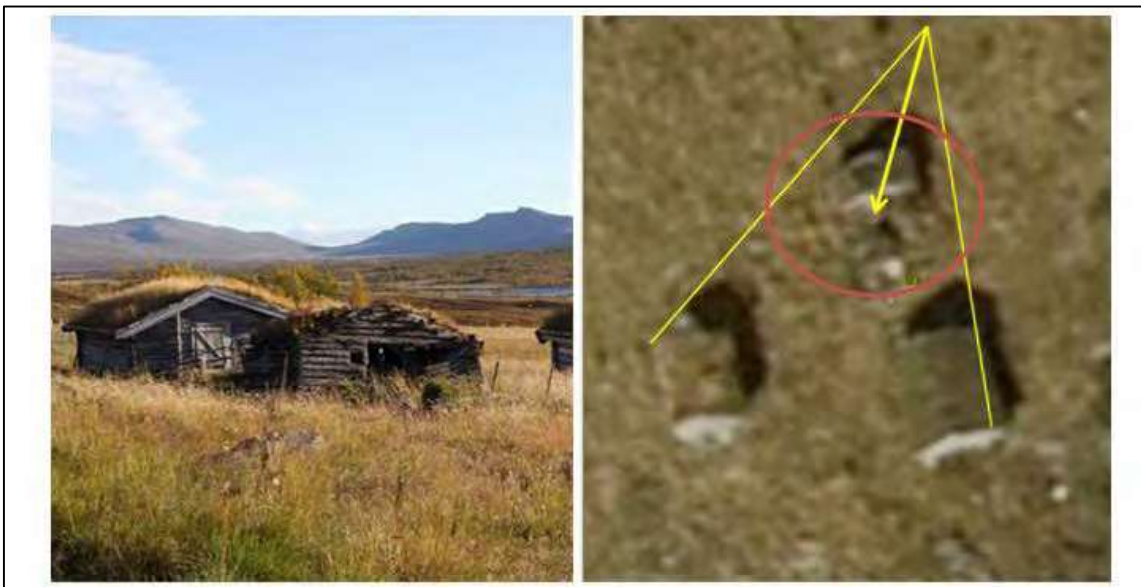


Fig. 17: Ruin på Risdalsetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland). Foto: Kari Stensgård



Fig. 18: Gammel løe på setervollen til Storhølisetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland).
Foto: Odd Braaten



Figur 19: Fra Setervollen ved Megardsetra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland). Når går et tidligere engareal som ikke lenger blir holdt i hevd, fra klassen Jordbruk til Feltsjikt? Foto: Gunnar Engan



Figur 20: Ved Melbysætra i Espedalen landskapsvernområde (Nord-Fron, Oppland). På flybildet var det vanskelig å bestemme om det var felt- eller lavt busksjikt til venstre for stien. Ute i felt så vi at arealet besto av lyngvegetasjon med noen spredte småbusker. Området til høyre for stien domineres imidlertid av einer og vier. Foto: Odd Braaten

8. ERFARINGER

Erfaringene fra første år av prosjektet viser først og fremst at metoden fungerer og at arealdekke og inngrep i verneområdene lar seg tolke fra flybilder. Kalibrering av tolkerne er imidlertid en avgjørende faktor, og det er også nødvendig med systematisk oppfølging av tolkningen videre i prosjektet.

8.1. Snøfall før fotografering:

Noen verneflater ligger høyt over havet. Dette, kombinert med fotografering på høsten, kan gi bilder som viser et landskap dekket av et tynt lag snø. Et par slike verneflater er allikevel forsøkt tolket med støtte i eldre ortofoto over områdene. Resultatene av disse tolkningene er foreløpig lagt til side, i håp om at området skal bli fotografert på nytt og på et snøfritt tidspunkt i løpet av prosjektperioden.

8.2. Busksjikt kontra feltsjikt:

Vierkratt og bjørk er normalt ikke noe problem å tolke. Lavtvoksende busker og busker som danner heldekkende tepper, er en utfordring. Slike områder kan være områder med dvergbjørk eller einer. Man må anta at det kan forekomme noen mistolkninger til *Feltsjikt* i slike områder. Motsatt kan høyt feltsjikt antas å bli mistolket som *Busksjikt* i noen tilfeller.

8.3. Vegetasjonsfritt kontra lavmark:

Små, lyse flekker i flybildene kan være vanskelige å tolke. Er det *Lavdekt* eller *Impediment*? På nyere fotograferinger blir det mer vanlig å ha tilgang på infrarøde fotografier i tillegg til vanlige RGB-bilder. Vi tror dette kan lette tolkningen noe. Større arealer med lavmark er enklere å tolke. Skorpelav på fjell og steiner vil bli tolket som vegetasjonsfritt.

8.4. Sumpområder.

Dette er en arealtype som ofte er preget av glidende overganger. Tett sivvegetasjon langs kanten av vann blir tolket som *Feltsjikt*, mens mer glissent vegetasjon blir kodet som *Vann*. Ved tolkning av svært fuktige myrarealer får man et tilsvarende dilemma. Her får man også inn *Impediment* som en tredje mulighet hvis punktet som skal tolkes ligger i et mudderhull som tørker inn periodisk.

8.5. Skygge:

Dyp skygge mellom trær i skog gjør tolkningen vanskelig. For at klassen *Ikke tolkbart* ikke skal brukes uforholdsmessig ofte (noe kan føre til overrepresentasjon av *Tresjikt* fordi trær som regel stikker opp av skyggepartiene), ser man på nærmeste synlige vegetasjon for å sette på en sannsynlig arealkode. Dyp slagskygge på nordsiden av bratte fjellsider kan gi vanskelige eller umulige tolkningsforhold og man setter koden til *Ikke tolkbart*.

8.6. Kjørespor eller Sti:

Noen ganger er det vanskelig å avgjøre hva som er riktig kode i valget mellom linjelementene *Kjørespor* og *Sti*.

REFERANSER

- 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. 43 s.
- 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, Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim, Norway (in Norwegian)
- Rekdal, Y. & Larsson, JY. 2005. Veiledning i vegetasjonskartlegging, M 1:20 000 – 1:50 000. NIJOS Rapport 5/2005. Norwegian Institute of Land Inventory, Ås, Norway (in Norwegian)
- Strand, GH. & 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. Statistics Norway, Oslo
- Strand, GH. & Rekdal, Y. 2005. Nasjonalt arealrekneskap – utprøving i fjellet i Hedmark. *Kart og Plan*: 65: 236-243
- Strand, GH. & Rekdal, Y. 2006. Area frame survey of land resources, AR18X18 system description. NIJOS Report 3/2006. Norwegian Institute of Land Inventory, Ås, Norway (in Norwegian)