



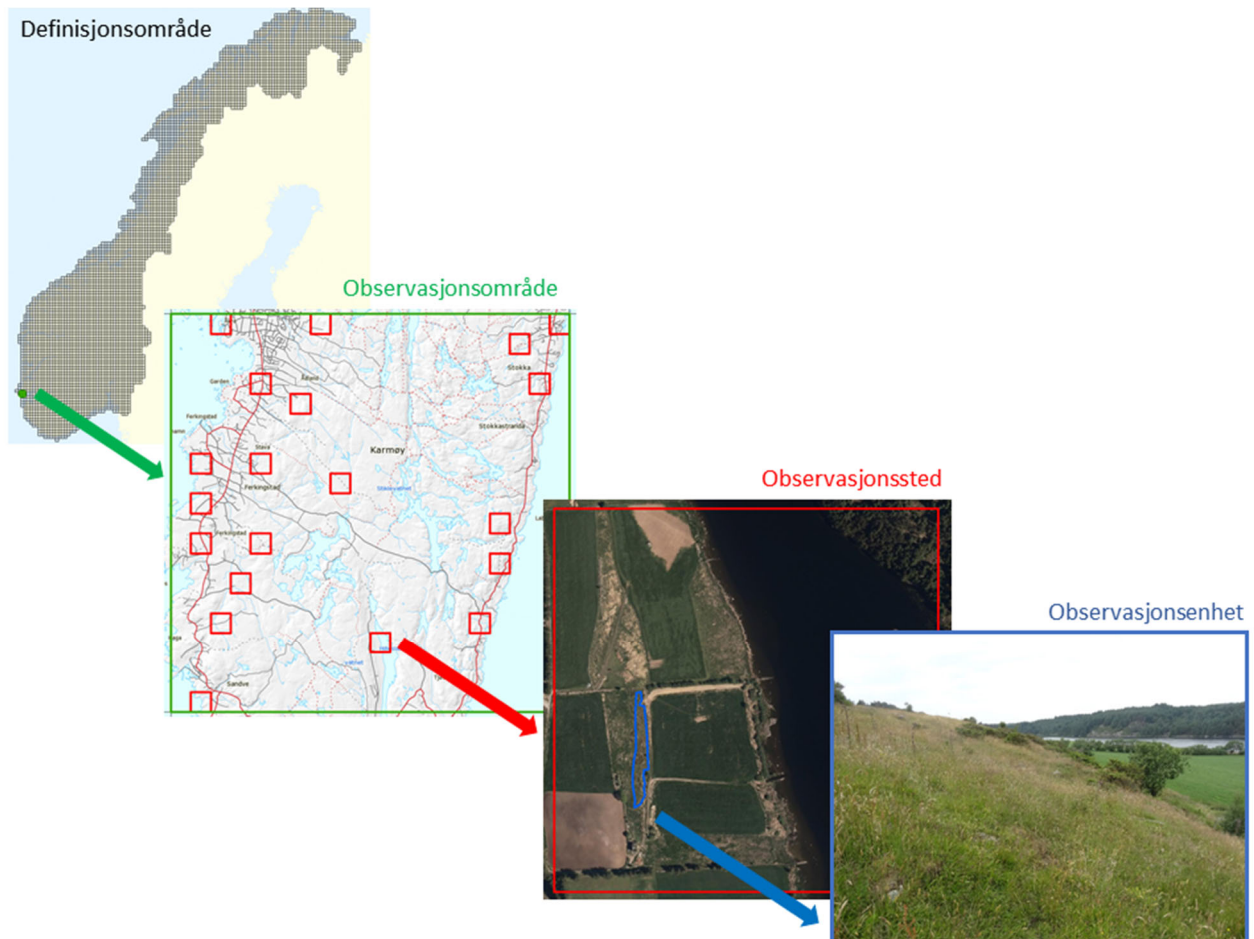
NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng

Pilot i Nordland og Trøndelag 2019

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 163 | 2019



Johansen m.fl.

Matproduksjon og samfunn, Avdeling for kulturlandskap og biologisk mangfold

TITTEL/TITLE

Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng. Pilot i Nordland og Trøndelag 2019

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Line Johansen, Thomas Holm Carlsen, Bolette Bele, Kristin Daugstad, Synnøve Grenne, Erik Blystad Solbu, Hanne Sickel, Per Vesterbukt, Annette Bår

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
30.03.2020	5/163/2019	Åpen	51252	19/00923
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02465-1	2464-1162	30	3	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet; M-1665|2020

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Dordi Kjersti Mongstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Overvåking, semi-naturlig eng, arealrepresentativ, biologisk mangfold, indikator arter, tilstand, kartlegging

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Kulturlandskap og biologisk mangfold

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Denne pilotstudien er gjennomført på oppdrag av Miljødirektoratet. Formålet har vært å teste ut og videreutvikle en overvåkningsmetodikk for semi-naturlig eng som ble publisert av NIBIO i 2017. Det var ønskelig at metodikken for semi-naturlig eng (ASO, Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge) skulle samsvare med og utfylle ANO (Arealrepresentativ naturovervåking i Norge). Pilotstudien og uttestingen av metodikken ble gjennomført i to observasjonsområder, ett i Nordland (Alstadhaug) og ett i Trøndelag (Stjørdal). I rapporten beskrives det hvilke justeringer og tilpasninger det anbefales å gjøre for å tilpasse ASO til ANO, hvilke deler av metodikken som bør være forskjellig.

Både ANO og ASO tar utgangspunkt i SSB-rutenettet for Norge (500 x 500 m ruter). I ANO anvendes det et tilfeldig utvalg 500 x 500 m ruter. Denne metoden fungerer ikke for semi-naturlig eng, da naturtypen utgjør en svært liten del av Norges areal. For ASO er det derfor valgt en sannsynlighetsbasert utvalgs metodikk av 500 x 500 m ruter fra definisjonsområdet (Norge). Observasjonsenhetene i ANO består av 18 ruter (1x1 m), samt et areal på 250 m² rundt hvert rute. For semi-naturlig eng er det lite hensiktsmessig med punktbasert overvåking da hovedmålet er å få et arealtall for semi-naturlig eng i Norge og samtidig overvåke arealendringer i hver enkelt eng over tid. I ASO består derfor observasjonsenhetene av alle polygoner av semi-naturlig eng innenfor hvert observasjonssted (500 x 500 m). I ASO inngår det dessuten også et antall referanseområder, noe som ikke inngår i ANO. Referanseområder er områder hvor semi-naturlige enger med stor sikkerhet vil bli skjøttet i lang tid framover og hvor det utføres basisovervåking som ikke er arealrepresentativ.

For å supplere ANO er det valgt å inkludere 5 nye variabler fra ANO i en tilpasset versjon av ASO (ASO 2.0). Disse variablene er: Problemarter, Dekning problemarter, Fremmedarter, Dekning

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

moser, Værforhold. Vi har også valgt å inkludere fotografering av hver eng som en del av ASO 2.0 slik det er gjort i ANO.

I pilotstudien ble det anvendt både historiske og nye flyfoto for å identifisere potensielle arealer med semi-naturlig eng. Tilgangen på historiske flyfoto er viktig for å identifisere semi-naturlige enger og for å fange opp tidligere engarealer der suksessjonen har kommet langt. De potensielle engarealene ble senere felt-validert og alle forekomster av semi-naturlig eng ble kartlagt etter NiN-metodikk for målestokk 1:5000. Survey 123 app utviklet av Miljødirektoratet ble brukt for innsamlingen av felldata. Det var ikke mulig å gjøre feltarbeid i referanseområder i 2019, da oppdraget ble tildelt sent (midten av juni), noe som innebar at arealene ble slått før feltarbeidet kunne komme i gang (i juli). Feltarbeid med registrering av biologisk mangfold og foreslåtte indikatorarter i semi-naturlig eng må alltid foregå før arealene slås.

Utvalget av indikatorarter bør revideres da de ikke vil fungere for hele landet. Ved å registrere dekning og frekvens av arter ved hjelp av trinninndelingen fra NiN fanges trolig bare de store endringene opp. Det er som regel ikke mulig å telle antall individer en populasjon består av, da dette kan være svært tidkrevende. Det vil derfor være nødvendig å anvende en trinninndeling for antall eller dekning til dette.

Det ble tatt bilder av alle engene, men det vil være nødvendig å utarbeide klare kriterier for hvordan disse bildene tas, slik at de kan tas på nytt hvert femte år og inngå i overvåkingen. Appen Survey 123 utviklet av Miljødirektoratet fungerte bra for mange av registreringene under feltarbeidet. Metoden blir diskutert og anbefalinger gjort på bakgrunn av resultater fra piloten. Det er nødvendig med en del forbedringer i metoden for at arbeidet skal kunne foregå mer effektivt og en kartleggingsinstruks må utarbeides. ASO 2.0, med en del forbedringer, vil fungere godt som en tilleggsmodul i ANO for å overvåke semi-naturlig eng.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Nordland, Trøndelag
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Alstahaug, Stjørdal

GODKJENT /APPROVED

Anders Nielsen

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Line Johansen

Forord

I 2017 publiserte NIBIO en metode for arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge. I dette prosjektet som ble gjennomført i 2019, har NIBIO utført en pilotstudie i to områder (ett i Nordland og ett i Trøndelag) for å teste overvåkingsmetoden i praksis. Metodikken er noe tilpasset Arealrepresentativ naturovervåking (ANO) slik at dataene for semi-naturlig eng også kan inngå i ANO. I rapporten beskriver vi de vurderinger som er gjort for å videreutvikle metoden, feltresultater og anbefalinger videre.

Oppdragsgiver har vært Miljødirektoratet med Dordi Kjersti Mogstad som kontaktperson.

Vi ønsker å takke Miljødirektoratet for et godt samarbeid og for å ha utviklet en app som ble tilpasset oppdraget og som ble benyttet til feltregistrering. I tillegg vil vi takke Stjørdal kommune for hjelp til å informere alle grunneiere/leietagere som hadde areal som vi har kartlagt. Vi vil også takke alle grunneiere/leietagere i Alstahaug og Stjørdal som ga oss tillatelse til å kartlegge semi-naturlige eng på deres eiendom.

Trondheim, 30.03.20

Line Johansen

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Målsettinger	6
2	Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge (ASO)	7
3	Arealrepresentativ naturovervåking i Norge (ANO).....	10
4	Tilpasninger av ASO for å utfylle ANO	12
4.1	Utvalg og observasjonsenhet	12
4.2	Feltregistreringer og indikatorer	13
5	Pilot: Utvalg	16
5.1	Sannsynlighetsbasert.....	16
5.2	Referanseområder.....	19
6	Pilot: Datainnsamling.....	20
6.1	Forarbeid/flyfototolking	20
6.2	Feltarbeid	20
7	Pilot: Resultater fra feltarbeidet.....	21
7.1	Lagring og leveranse av data	23
7.2	Referanseområder.....	23
8	Erfaringer	24
8.1	Utvalg.....	24
8.2	Forarbeid	24
8.3	Feltarbeid: Forekomst og arealavgrensing	25
8.4	Feltarbeid: Arter og variabler	25
8.4.1	Biologisk mangfold og indikatorarter	25
8.4.2	Variabler.....	26
8.4.3	Bilder	26
8.5	Referanseområde	27
8.6	Bruk av app	27
8.7	Info til grunneiere.....	28
9	Anbefalinger	29
	Vedlegg 1.....	31
	Vedlegg 2.....	33
	Vedlegg 3.....	36

1 Innledning

Semi-naturlig eng er en sjelden naturtype i Norge med et høyt biologisk mangfold (Hovstad m.fl. 2018). Naturtypen er i sterk tilbakegang og truet, men det mangler arealrepresentative tall for denne tilbakegangen og tilstanden som gjenværende arealer innehar. Det ble derfor utviklet en metode for arealtyperepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge (Johansen m.fl. 2017).

Norsk handlingsplan for naturmangfold har som et hovedmål at økosystemene skal ha god tilstand, for å kunne bevare biologisk mangfold og levere økosystemtjenester (KLD 2015). I denne forbindelse er det utviklet et fagsystem for fastsetting av økologisk tilstand til økosystemer (Nybø and Evju 2017). Noen av indikatorene som inngår i fagsystemet er operasjonalisert og det er utviklet nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO) som supplerer med data slik at flere indikatorer for terrestriske naturtyper kan tas i bruk (Evju m.fl. 2018, Nybø m.fl. 2018, Tingstad m.fl. 2019).

Det finnes ingen presise arealtall for semi-naturlig eng i Norge, men det er registrert 1100 km² i Naturbase per april 2018 til sammen for de semi-naturlige naturtypene kystlynghei, semi-naturlig eng, semi-naturlig strandeng og boreal hei (semi-naturlig mark). Siden dette bare utgjør anslagsvis 0,3 % av det totale landarealet i Norge (Nybø m.fl. 2018) er det imidlertid ikke sannsynlig at ANO vil gi nok data til å utvikle holdbare tilstandsverdier for semi-naturlig eng (Tingstad m.fl. 2019).

Arealtyperepresentativ overvåking som beskrevet i Johansen m.fl. (2017), vil derfor være nødvendig for å skaffe til veie et godt datagrunnlag for tilstand og arealendringer over tid for denne naturtypen (Johansen m.fl. 2017, Nybø m.fl. 2018).

Dette er bakgrunnen for at Miljødirektoratet ønsker å videreutvikle overvåkingsmetoden for semi-naturlig eng (Johansen m.fl. 2017) slik at den samsvarer med, og utfyller, ANO. Samtidig får man også satt i gang overvåking av semi-naturlig eng i Norge.

1.1 Målsettinger

Det er to hovedmålsettinger med dette prosjektet.

1. Gjennomgå og foreta (eventuell) nødvendig justering av metodikk for arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng, som presentert i Johansen m.fl. (2017), og slik at den samsvarer godt med og utfyller ANO.
2. Teste oppdatert metodikk i felt (etter pkt 1) gjennom å foreta en første datainnsamling/registrering av semi-naturlig eng i utvalgte regioner.

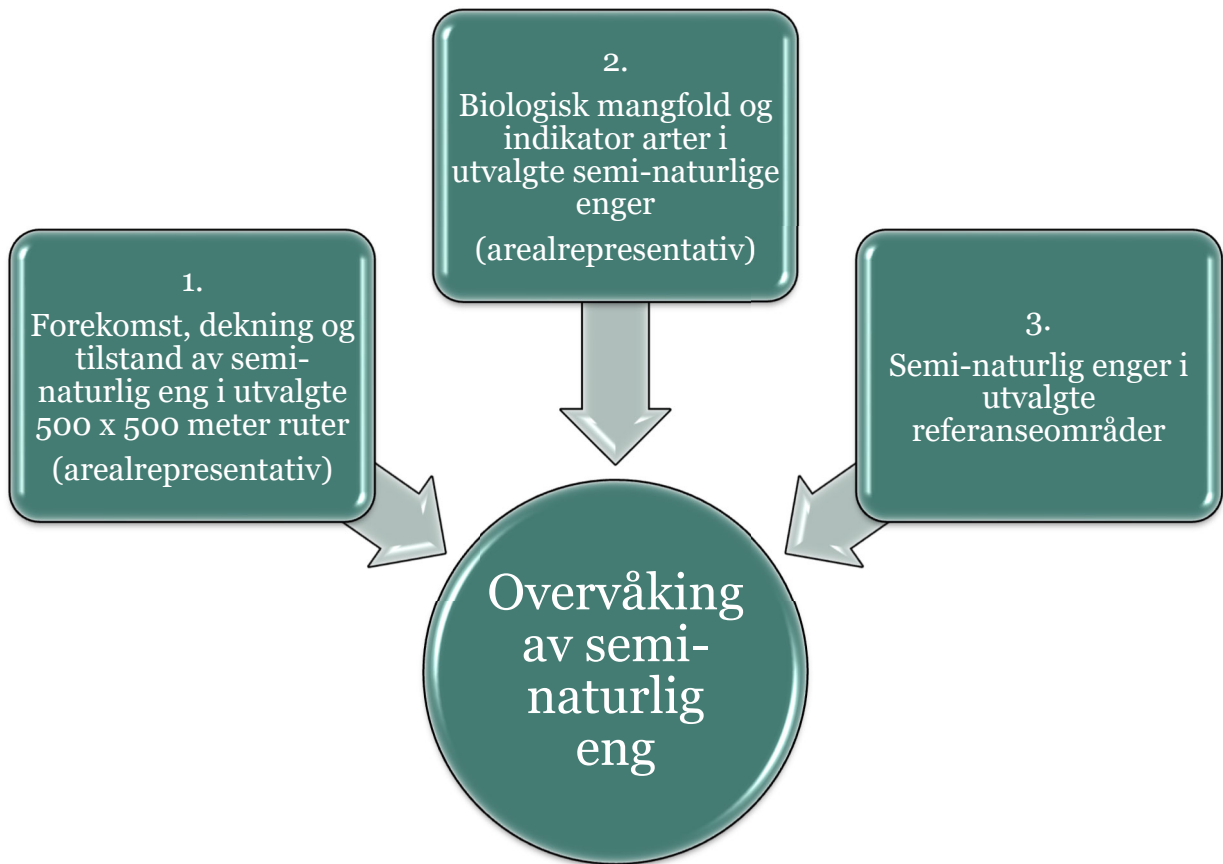
Denne pilotstudien skal legge grunnlaget for en framtidig nasjonal overvåking av semi-naturlig eng.

2 Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge (ASO)

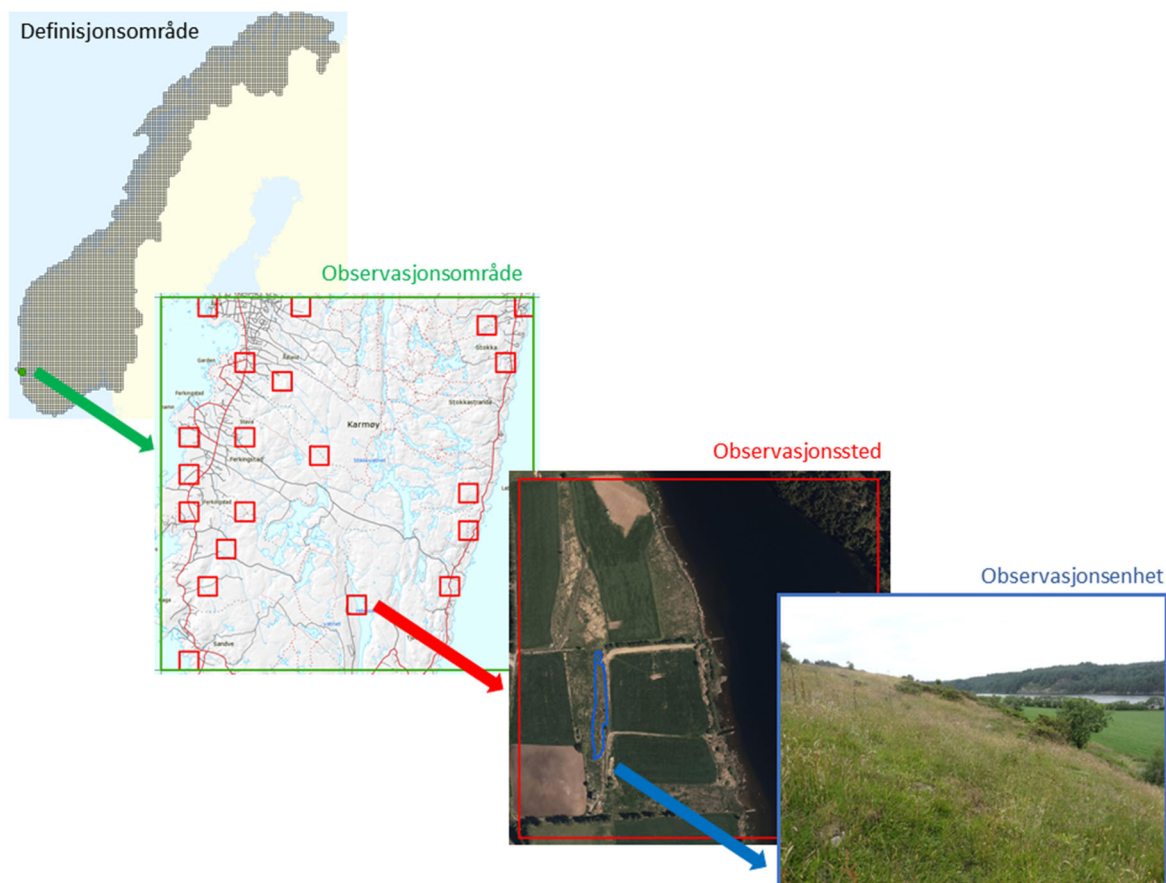
Metode for arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng er beskrevet i Johansen m.fl. (2017) (figur 1) og ligger til grunn for piloten som gjennomføres i dette prosjektet. Videre i denne rapporten blir denne metoden omtalt som ASO. Vi gjengir her ikke alle aspekter ved ASO, kun det som er relevant i denne piloten. For en utfyllende beskrivelse av ASO henviser vi til Johansen m.fl. (2017).

Semi-naturlig eng er vurdert som en så sjelden naturtype at det ikke er hensiktsmessig å benytte en datainnsamlingsmetode som er fullstendig tilfeldig; man finner naturtypen for sjeldent til at det blir samlet inn nok informasjon med realistisk arbeidsinnsats. Derfor er det utviklet en sannsynlighetsbasert datainnsamlingsmetode som overrepresenterer observasjonssteder hvor det er høy sannsynlighet for å finne semi-naturlig eng. Prediksjonsmodellen for tilstedeværelse av semi-naturlig eng brukes til å velge ut observasjonsområder og observasjonssteder i Norge for overvåking av semi-naturlig eng. Utvelgelse av overvåkingsenheter består av et nøstet design med fire nivåer med definisjonsområder, observasjonsområder, observasjonssted og observasjonsenheter (figur 2). Dette betyr at observasjonsområder (100 stk) på 10 x 10 km blir valgt ut fra hele Norge i områder hvor det er størst sannsynlighet for å finne semi-naturlig eng. Innenfor disse 10 x 10 km rutene vil det i sin tur bli valgt ut observasjonssteder på 500 x 500 meter (20 stk) hvor alle semi-naturlige enger (observasjonsenhet) vil bli avgrenset og tilstand registrert. I et utvalg av disse engene (maks fem innen hvert observasjonssted) skal biologisk mangfold og utvalgte indikatorarter registreres (Johansen m.fl. 2017).

Utbredelse, tilstand og biologisk mangfold i hver eng skal overvåkes i 5-årige omdrev (tabell 1). Data skal samles inn ved å kombinere flyfototolkning og feltregistreringer ved bruk av NiN (Natur i Norge). Som et supplement til den arealrepresentative overvåkingen inngår også overvåking av utvalgte referanseområder hvor semi-naturlige enger med stor sikkerhet vil bli skjøttet i lang tid framover. På denne måten vil man kunne påvise effekter av forvaltningstiltak og skjøtsel i tillegg til regionale påvirkningsfaktorer som klimaendringer og eutrofiering. Forslag til metode består av tre deler (Figur 1).



Figur 1. Oversikt over metode for arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge (Johansen m.fl. 2017).



Figur 2. Nøstet design for representativt utvalg av observasjonsenheter i overvåking av semi-naturlig eng i et nasjonalt overvåkingsprogram. Norge (definisjonsområdet) er delt inn i 10 x 10 km ruter hvor 100 velges ut som overvåkingsområder. I hver av disse plasseres 20 ruter (observasjonssteder) à 500 x 500 m og semi-naturlig eng innenfor disse overvåkes (observasjonsenheter). Foto: Norge i bilder, S. Lundemo/NIBIO (Johansen m.fl. 2017).

Tabell 1. Oppsummering av overvåkingsmetoden (Johansen m.fl. 2017).

Målsetting	Arealrepresentativ overvåking av semi-naturlig eng i Norge
Definisjonsområde	Norge, fastlandet og øyene utenfor
Datainnsamling	Sannsynlighetsbasert og arealrepresentativ for element 1 og 2 (figur 1). Gradientbasert for element 3.
Utvalg og indikatorer	Se tabell 2 i Johansen et al 2017.
Overvåkingsfrekvens	5 årlige omdrev. Unntak er demografiske data for indikatorarter i referanseområder som registreres årlig.
Metode for datainnsamling	<ul style="list-style-type: none"> • Forekomst, arealdekning og tilstandsvariabler: flyfototolking etterfulgt av feltarbeid • Biologisk mangfold og indikatorarter: Registrering av dekning og frekvens av alle karplanter, GPS registrering av indikatorarter inklusive mengdeangivelse. • Referanseområder: flyfototolking og feltarbeid
Rammeverk	Natur i Norge
Kompetanse og infrastruktur	Kompetanse i natur- og artskartlegging, GIS, flyfototolking og erfaring med semi-naturlig eng er nødvendig. Kalibrering av personell er essensielt for presisjonen på data.

3 Arealrepresentativ naturovervåking i Norge (ANO)

Bakgrunnen for ANO er at det ble utviklet et fagsystem for måling av økologisk tilstand i norske økosystemer basert på naturfaglige indikatorer i 2016-2017 (Nybø & Evju 2017). Systemet har en del til felles med naturindeks for Norge og vannforskriften ved at man fastsetter indikatorenes referanseverdier i «intakt natur», grenseverdier for god økologisk tilstand og nullverdier for økosystemer i svært dårlig tilstand («ødelagt»). Det ble foreslått en rekke indikatorer for ulike økosystemer, og samtidig ble det klart at det var datamangel for mange av dem. For å få nok data til å kunne fastsette referanse- og grenseverdier for en del prioriterte indikatorer samt få et bedre datagrunnlag til å begynne overvåking av økologisk tilstand i terrestriske økosystemer i Norge ble det i 2018 foreslått en metodikk for arealrepresentativ naturovervåking (Evju m.fl. 2018), etter hvert kalt ANO. Metodikken bygger på et design for arealrepresentativ naturtypeovervåking utviklet av Strand m.fl. i 2016 (AKO).

Fagsystemet skal i henhold til mandatet kunne tas i bruk fra 2020. Det ble utarbeidet kriterier og indikatorer for de terrestriske økosystemene skog, fjell, arktisk tundra, våtmark og semi-naturlig mark. I fagsystemet beskrives sju egenskaper som kjennetegner et økosystem i god økologisk tilstand. Indikatorene som inngår i fagsystemet forsøker å beskrive disse egenskapene:

- Økosystemets primærproduksjon avviker ikke vesentlig fra produksjonen i et intakt økosystem
- Fordelingen av biomasse mellom ulike trofiske nivåer avviker ikke vesentlig fra fordelingen i et intakt økosystem
- Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer avviker ikke vesentlig fra sammensetningen i et intakt økosystem
- Funksjonen til funksjonelt viktige arter, habitatbyggende arter og biofysiske strukturer avviker ikke vesentlig fra et intakt økosystem
- Landskapsøkologiske mønstre er forenlige med artenes overlevelse over tid og avviker ikke vesentlig fra et intakt økosystem.
- Økosystemets genetiske mangfold, artssammensetning og artsutskiftning avviker ikke vesentlig fra et intakt økosystem.
- Abiotiske forhold (fysiske og kjemiske forhold) avviker ikke vesentlig fra et intakt økosystem.

ANO-metodikken ble testet og justert i 2018 i et pilotprosjekt utført i Trøndelag (Tingstad m.fl. 2018). Dataene ble også benyttet til å teste det foreslåtte fagsystemet for økologisk tilstand sammen med andre tilgjengelige data (Nybø m.fl. 2019). I Nybø m.fl. (2019) ble metodikken i fagsystemet for økologisk tilstand kalt «indeksprotokollen». Indeksprotokollen gir kvantitative mål for hver enkelt indikator, de syv egenskapene (gitt ovenfor) og den økologiske tilstanden i hovedøkosystemet, med en spesifisert usikkerhet. Indikatorene er også relatert til det man mener er de viktigste påvirkningsfaktorer fra menneskelig aktivitet. Dermed kan man anslå den kvantitative betydningen av de ulike påvirkningsfaktorene i vurderingen av økologisk tilstand, noe som gjør det mer oversiktlig å vurdere hva som kan være effektive tiltak for å bedre tilstanden.

ANO er en ekstensiv og arealrepresentativ overvåking som først og fremst fanger opp de vanligste naturtypene og vanlige arter. Første innsamling av nasjonale ANO data ble utført i 2019. ANO programmet vil ikke kunne fremskaffe tilstrekkelig med data til å utforme nasjonal statistikk for sjeldne naturtyper, som semi-naturlig eng. Utvalget i ANO er tilfeldig og for å få tilstrekkelig data for sjeldne naturtyper må derfor utvalget økes uforholdsmessig mye. Tingstad m.fl. (2019) anbefaler derfor at det utvikles tilleggsmoduler i overvåkingsprogrammet for å få nok data for sjelden naturtyper, og at ASO bør bli en slik tilleggsmodul for semi-naturlig eng.

Dataene som samles inn i ANO dersom overvåkingsruta ligger i semi-naturlig eng er oppsummert i tabell 2. De indikatorene som utledes av disse dataene, og som supplerer andre indikatorer i fagsystemet, er oppsummert i tabell 3.

4 Tilpasninger av ASO for å utfylle ANO

Vi har blitt gjennomgått ASO-metoden og vurdert hvilke justeringer som kan gjøres for å utvikle en justert metode som er mer kompatibel med ANO. Videre i denne rapporten omtaler vi den opprinnelige ASO metoden beskrevet i Johansen m.fl. (2017) som ASO 1.0, den justerte metoden utviklet i dette prosjektet for ASO 2.0 og generelle omtaler av metoden som ASO. Vi har vurdert hva som er hensiktsmessige tilpasninger til ANO når det gjelder utvalg og datainnsamling ved forarbeid og feltarbeid uten å miste viktig datagrunnlag for overvåking av semi-naturlig eng. Protokollene for dataregistrering i både ANO og ASO 1.0 er gjennomgått og det er identifisert hva som er overlapp og hvilke tilpasninger som er mulige i ASO 2.0 for bedre integrering med ANO (tabell 2 og 3). Det er kun gjort justeringer i variabler registrert i felt ASO 2.0 (se tabell 3) og ikke for utvalg. Videre følger begrunnelser for de ulike valgene.

4.1 Utvalg og observasjonsenhet

Både ANO og ASO tar utgangspunkt i SSB rutenettet 500 x 500 meter i Norge for utvalg av observasjonssteder. ASO og ANO har svært ulik metode for utvalg av overvåkingssteder (tabell 2).

Tabell 2. Utvalgsmetoder for ANO og ASO 1.0/ASO 2.0

	ANO	ASO 1.0/ASO 2.0
Definisjonsområde	Norge	Norge
Observasjonsområde	-	SSB 10x10 km (100 ruter, der biologisk mangfold skal vurderes i et utvalg av 40 ruter)
Observasjonssted	SSB 500x500 m	SSB 500x500 m (20 ruter, der biologisk mangfold skal vurderes i et utvalg av 5 ruter)
Observasjonsenhet	Punkt (18 stykker) og 250 m ² rundt punkt	Polygon (alle semi-naturlig enger)
Utvalg av observasjonsområde/ observasjonssted	Tilfeldig/stratifisert	Sannsynlighetsbasert
Utvalg av observasjonsenheter	Tilfeldig 18 punkter i et fast mønster innen obs.-stedet	Forekomst og arealavgrensning: - Alle semi-naturlig enger i observasjonsstedet Tilstand og biologisk mangfold: - 5 enger i observasjonsstedet
Referanseområde	-	10 områder med skjøtsel, gradientbasert overvåking

ANO benytter en tilfeldig utvelgelse av alle ruter (observasjonssteder) som er tilgjengelige, med visse forkastningsregler (Thingstad m.fl. 2019). Fordi semi-naturlig eng utgjør en svært liten del av det norske landarealet er det ikke hensiktsmessig å velge observasjonssteder helt tilfeldig. En tilfeldig utvelgelse vil føre til at ekstremt få punkter med semi-naturlig mark vil inngå i overvåkingen. Overvåking av semi-naturlig eng benytter derfor ikke en tilfeldig utvelgelse av 500 x 500 meter ruter i Norge, men et hierarkisk sannsynlighetsbasert utvalg basert på en prediksjonsmodell. I prediksjonsmodellen inngår flere faktorer som f.eks. forekomst av semi-naturlige naturbaselokaliteter og nærhet til gårdsbruk. Disse faktorene har vist seg å være viktige parametere for å øke sannsynligheten for at overvåkingssteder inneholder forekomst av semi-naturlige enger (Johansen m.fl. 2017). Det blir derfor ikke gjort noen avvik i denne piloten fra den sannsynlighetsbaserte metoden for utvalg som er anbefalt i ASO 1.0.

I ANO er observasjonsenhetene 18 punkter innen et observasjonssted, som representeres av 1 x 1 m-ruter på selve punktet samt et areal på 250 m² rundt hvert punkt. I ASO 1.0 er observasjonsenhetene

polygoner av semi-naturlig eng innenfor hvert observasjonssted. Det betyr at artsregistreringer med abundans og frekvens samt avledete indikatorer (f.eks. Ellenbergverdier) tar utgangspunkt i ulike arealenheter i de to metodene (ASO og ANO). I ASO er det tilstanden til selve enga som skal overvåkes. Ettersom arealendringer er en av de største påvirkningsfaktorene mener vi at areal av eng bør registreres som polygon og utgjøre selve overvåkingsenheten. Arealendringer i form av gjengroing skjer ofte fra kanter eller flekkvis i enger som blir mindre skjøttet. Slike prosesser er vanskelig å fange opp med en punktbasert overvåkingsmetode uten å benytte veldig mange punkter innenfor hver eng. Det er i tillegg viktig å kunne kvantifisere hvor mye areal som finnes av semi-naturlig eng i Norge, noe som forutsetter overvåking basert på polygoner. Vi vurderer det derfor som lite hensiktsmessig å overvåke et fast rutenett av punkter, alå ANO, i ASO 2.0.

I denne piloten har vi ikke endret utvalgsmetodene for ASO.

4.2 Feltregistreringer og indikatorer

ANO og ASO 1.0 har ulike observasjonsenheter (se kap. 4.1.) noe som påvirker utvalget av variabler som er relevante å registrere ved bruk av disse to metodene. Tabell 3 viser oversikt over variabler for registrering på observasjonsenheten i ASO 1.0 (opprinnelig metode), ASO 2.0 (tilpasset metode) og variabler og avledete Økologisk tilstand-indikatorer som registreres i ANO. Tabell 3 inneholder også indikasjoner på framtidig behov for justeringer.

Vi har i utgangspunktet inkludert alle variabler fra begge overvåknings-programmene. Unntaket er ANO-variablene «dekning av lav, strø og bar jord» (rute på 1 x 1 meter) og «dekning av vedplanter i feltsjiktet» (flate 250 m²) som vi anser som ikke relevant for ASO.

Det valgt å inkludere 5 nye variabler fra ANO i ASO 2.0. Disse variablene er: Problemarter, Dekning problemarter, Fremmedarter, Dekning av moser, Værforhold. Vi har også valgt å inkludere fotografering av hver eng som en del av ASO 2.0 slik det blir gjort i ANO (tabell 3).

Tabell 3. Oversikt over ASO 1.0 variabler beskrevet i Johansen m.fl. (2017), ANO variabler for semi-naturlig mark som skal registreres i felt, indikatorer for Økologisk tilstand (ØT) som kan avledes fra disse (Tingstad m.fl. 2019) samt tilpasninger av ASO til ANO som ble gjort i 2019 (ASO 2.0).

Variabler	ASO 1.0	ANO	ØT-Indikatorer	ASO 2.0	Kommentar/ Behov for justering
NiN- grunntype	X	X		X	
Værforhold		X		X	
Areal eng	X			X	
Artssammensetning karplanter	X	X	Ellenberg N, L, F,S	X	Ulik måleskala.
Dekning moser + dominerende moser		X	Ikke utviklet	X	
Dekning strø		X	Ikke utviklet		Mulig å inkludere dersom 1m2-rute registrering ønskes implementert
Dekning av lav		X	Ikke utviklet		
Dekning bar jord/sand/stein/grus		X	Ikke utviklet		
Indikatorarter	X			X	
Dekning av vedplanter i feltsjikt		X	Areal uten dekning av vedplanter i felt- og busksjikt		Ingen tilpasning. Tas hensyn ved registrering i et utvalg av ruter ellers inngår dette i 7 RA-SJ Rask suksesjon
Problemarter (total dekning, artsliste)		X	Areal uten dekning av problemarter	X	Behov for definisjon når en art er et problem, hvilke arter, regionavhengighet
Fremmedarter (artsliste)		X	Areal uten dekning av fremmede arter	X	Ulike måleskala, overføring av ASO-data til ANO mulig
7FA Fremmedartsinnslag	X			X	
7JB-BA Aktuell bruksintensitet	X	X	Ikke utviklet	X	
7JB-SI Slåtteintensitet	X	X	Ikke utviklet	X	
7 JB-BT Beitetrykk	X	X	Ikke utviklet	X	
7JB –BD Beitedyr	X			X	
7 JB-SP Sprøyting	X			X	
7 JB – SU Såing og utplanting	X			X	
7 JB – HT Høsting av tresjikt	X			X	
7 JB-GT Gjødsling	X			X	
7 RA-SJ Rask suksesjon i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng	X			X	
1AR-A relativ sammensetning tresjikt	X			X	Erstattet med Treslag
1AG-A Tresjiktsdekning	X	X	Areal uten dekning av trær	X	
1AG-B Busksjiktsdekning	X	X	Areal uten dekning av vedplanter i felt- og busksjikt	X	Registrering av arter i ASO anbefales
4TG gammelt tre	X			X	
4TL Tre med spesielt livsmedium				X	
Foto		X	Ikke relevant	X	Spesifiser retning og GPS-pkt der bildene tas

Dekning av moser (og torvmoser og lav) i ANO blir gjort som en samlet dekningsgrad, og mosene blir ikke bestemt til art. En økning i mosedekket begynner nå å bli et problem i semi-naturlig eng, og da spesielt i slåttemarken som ikke beites (Bele m.fl. 2019). Klimaendringer som fører til lengre vekstsesonger og økende nedbør kan også bidra til å fremme moseveksten i slike arealer. Det er gjerne

noen få mosearter som er dominerende og en registrering av disse artene er relevant. Derfor har vi inkludert dekningen av moser samlet sett og dekningen for dominerende art i ASO 2.0.

I både ANO og ASO 1.0 inngår registrering av fremmede arter, men ved bruk av ulike variabler. I ANO registreres dekning av hver enkelt fremmed art (1-100%), mens i ASO 1.0 registreres NiN variabelen 7FA Fremmedartsinnslag. Det er mange utfordringer med bruk av 7FA i felt ettersom man skal registrere påvirkningen de fremmede artene har på økosystemet og ikke dekningen av de fremmede artene i seg selv. Vi anser det som en mindre kilde til feilregistrering å registrere dekningen av fremmede arter sammenlignet med å benytte 7FA Fremmedartsinnslag fordi man unngår usikkerhet rundt tolkningen av nåværende trinnbeskrivelse i NiN. Vi har derfor inkludert dekning av fremmede arter (ANO) og tatt ut 7FA Fremmedartsinnslag (NiN) i ASO 2.0. NiN-systemet er under revidering og det forventes endringer for bl.a. variabelen for 7FA Fremmedartsinnslag i både trinninndeling og trinnbeskrivelse.

I både ANO og ASO 1.0 registreres dekning av alle karplanter i felt. I ANO blir det samlet inn data om karplanter i ruter på 1 x 1 meter og disse artslistene benyttes til å beregne Ellenbergindiaktorer. I ASO 1.0 blir tilsvarende artslistene samlet inn men basert på hele engareal og ikke i 1 x 1 meter ruter. Ellenbergindiaktorer kan i prinsippet beregnes fra data som er samlet inn med bruk av ulike metoder så lenge artslistene er representative for vegetasjonen på stedet. I tillegg til observasjonsenheten er også skalaen som artslistene er samlet inn på ulik mellom ASO og ANO. I ANO benyttes en lineær skala fra 1-100% mens i ASO benyttes trinn i A6 og S6 skalaen i NiN. Mengdemålet for arter som skal inngå i beregning av Ellenbergindiaktorer trenger ikke være prosent, men kan også være klasser slik som A6 og S6 så lenge de kan tilsvare prosenttilnærmingen og det er en lineær sammenheng. Transformering av ulike skalaer (f.eks. A6 og S6) til prosent skala er fullt mulig matematisk (Tøpper m.fl. 2018). Grense og referanseverdiene for Ellenbergindikatorerne i økologisk tilstand er for øvrig beregnet med generaliserte artslistene fra NiN som benytter trinn i dekningskala M7 (Halvorsen m.fl. 2016) (vedlegg 3). Dette antyder at alle Ellenbergindikatorerne også kan beregnes ut ifra karplanteregistreringen i ASO.

I ANO registreres Dekning av vedplanter i feltsjikt. Dette har vi valgt å ikke inkludere i ASO 2.0. Dette fordi alle karplanter i feltsjiktet blir registrert med dekning så Dekning av vedplanter kan utledes fra disse registreringene. I ASO 2.0 inngår imidlertid Rask suksesjon noe som ikke inngår i ANO. Både Dekning av vedplanter og Rask suksesjon estimerer gjengroing. Vi ønsker ikke å erstatte Rask suksesjon med Dekning av Tresjikt i ASO 2.0 fordi Rask suksesjon inkluderer en brakkleggingfase som er et tidlig stadium av gjengroing med typisk høgstauder som ikke blir fanget opp av Dekning tresjikt.

Problemarter inngår som en variabel kun i ANO og ikke ASO 1.0. I semi-naturlig eng er problemarter også en relevant variabel å registrere i felt. Problemarter bør derfor inngå i ASO 2.0 på lik linje med ANO. Det er utviklet en foreløpig liste over problemarter som skal registreres i ANO men den er ikke uttømmende og ikke regionalt tilpasset. Vi valgte derfor å ikke forholde oss til denne listen i ASO 2.0 men heller registrere de arter som vi anså som problemarter i hver enkelt eng.

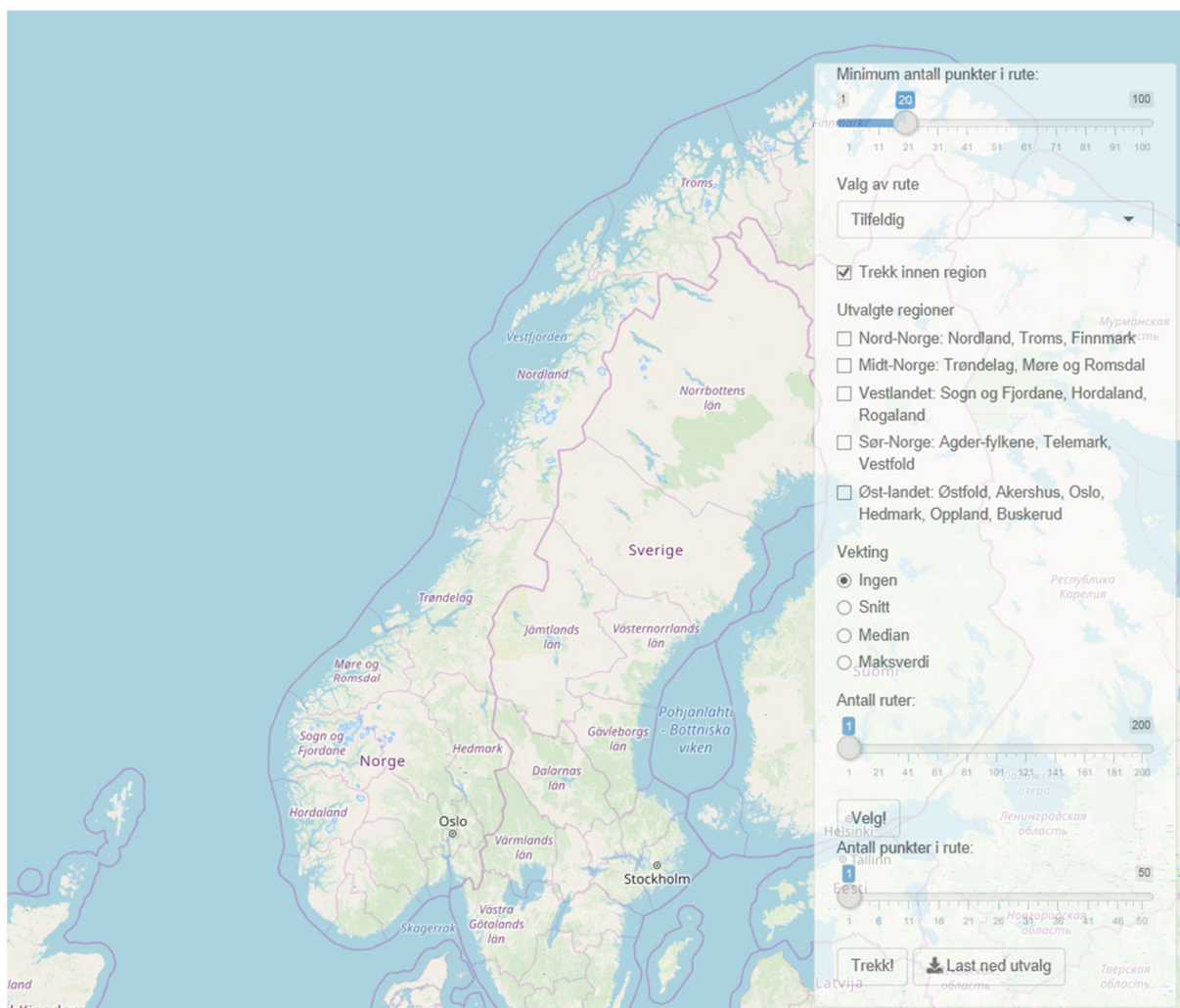
I ANO er det obligatorisk å ta fire bilder fra hvert overvåkingspunkt. Fotografering inngår ikke som en del av ASO. Fotografering kan imidlertid være nyttig dokumentasjon som også bør inkluderes i ASO 2.0.

5 Pilot: Utvalg

5.1 Sannsynlighetsbasert

Fordi semi-naturlig eng utgjør en svært liten del av det norske landarealet er det ikke hensiktsmessig å velge observasjonsområder helt tilfeldig. Fra Johansen m.fl. (2017) har vi prediksjonsverdier for forekomsten av semi-naturlig eng over hele Norge, med en oppløsning på 500 x 500 m. Basert på prediksjonsverdiene er det dermed mulig å vekte både trekningen av observasjonsområder (10 x 10 km) og observasjonsenheter (500 x 500 m) innen hvert område. Det ble testet hvordan de ulike vektingsmulighetene påvirket fordelingen av observasjonsområdene. Det var viktig at utvalget representerte i tilstrekkelig grad de ulike geografiske gradientene: nord - sør, øst - vest og kyst/lavland - fjell. Observasjonsområdene måtte i tillegg oppfylle krav om at minst 20 punkter (500x500 m ruter) skulle ligge på land slik at ruter med høy andel vann ble forkastet. Det ble også testet om en stratifisert trekning innen bestemte regioner av Norge var nødvendig for å unngå en forventet underrepresentasjon i ruteutvalg av Nord-Norge. Dette viste seg å ikke være nødvendig.

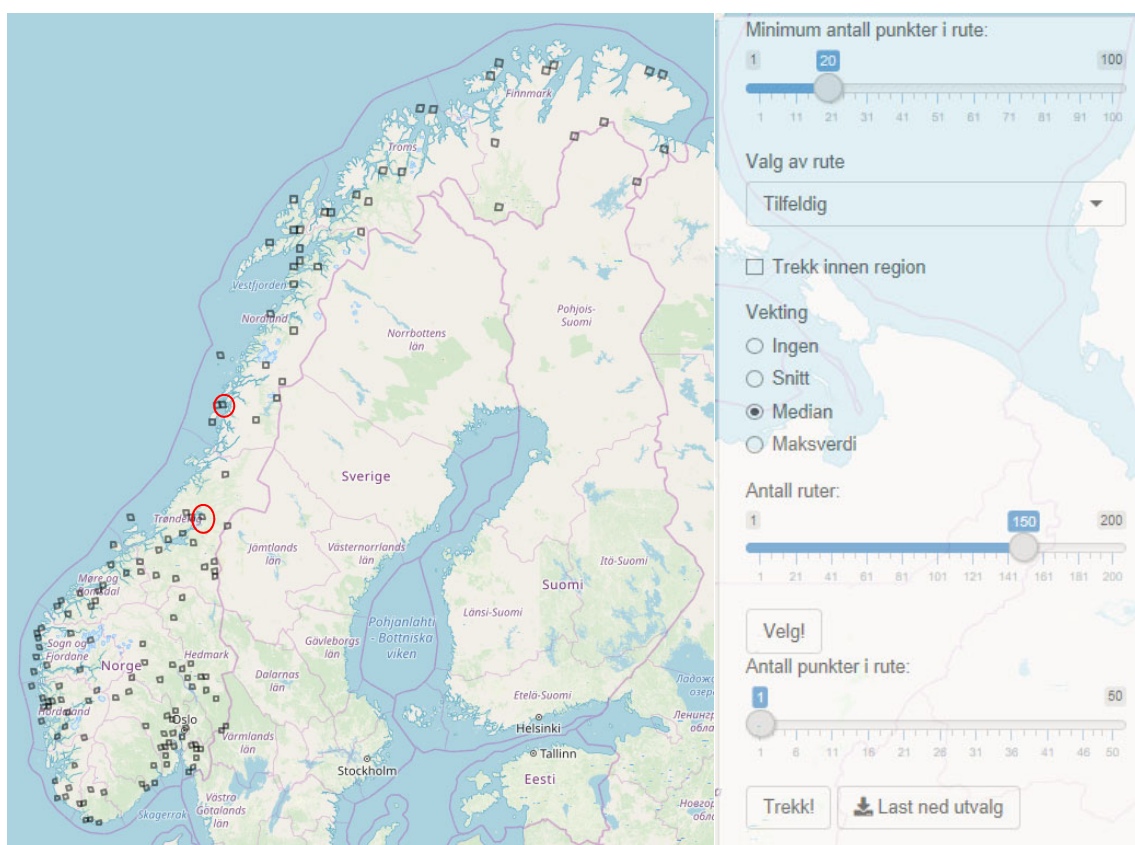
For å vurdere hvordan de forskjellige avgjørelsene påvirket utvelgelsen av observasjonsområder og observasjonssteder lagde vi en interaktiv figur som illustrerte de forskjellige løsningene (figur 3).



Figur 3. Oversikt over interaktiv figur utviklet for utvelgelse av observasjonsområder og observasjonssteder.

Trekningen av 10 x 10 km ruter (observasjonsområder) ble vektet med medianverdien av observasjonsenhetene (500 x 500 m) innen hvert observasjonsområde. Denne vektingen resulterte i en hensiktsmessig fordeling av observasjonsområder over hele landet. Trekning av observasjonsenheter (500 x 500 m) innen observasjonsområdene ble vektet med enhetens prediksjonsverdi fra modellen.

Trekningen som ligger til grunn for utvelgelse av pilotruter vises i figur 4. Det ble trukket 150 observasjonsområde-ruter, 50 flere enn overvåkingsprogrammet for semi-naturlige enger skal operere med når det er i full drift. Dette gir muligheten til å forkaste ruter når det viser seg å være utfordringer med beliggenhet/framkommelighet eller andre årsaker som hindrer feltbefaring og registrering av enger og arter.

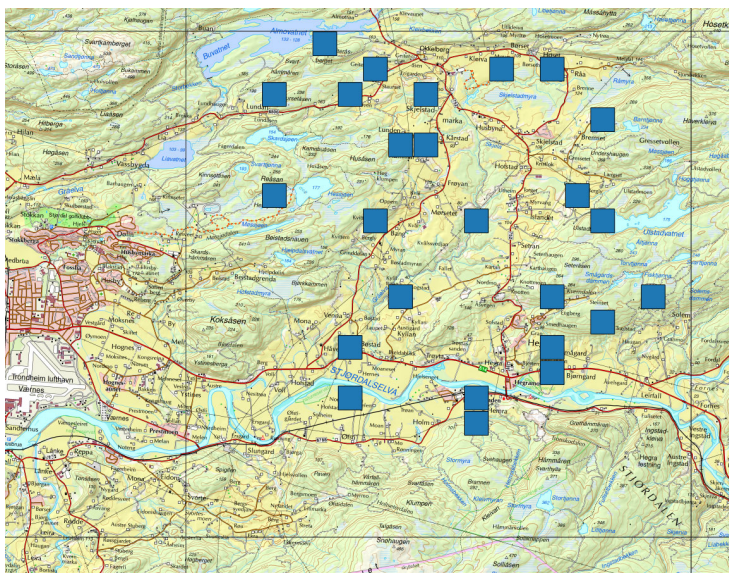


Figur 4. Fordeling av observasjonsområder etter trekning vektet med medianverdiene. De røde sirkelene viser de observasjonsområdene på Helgeland og Trøndelag som er del av pilot 2019.

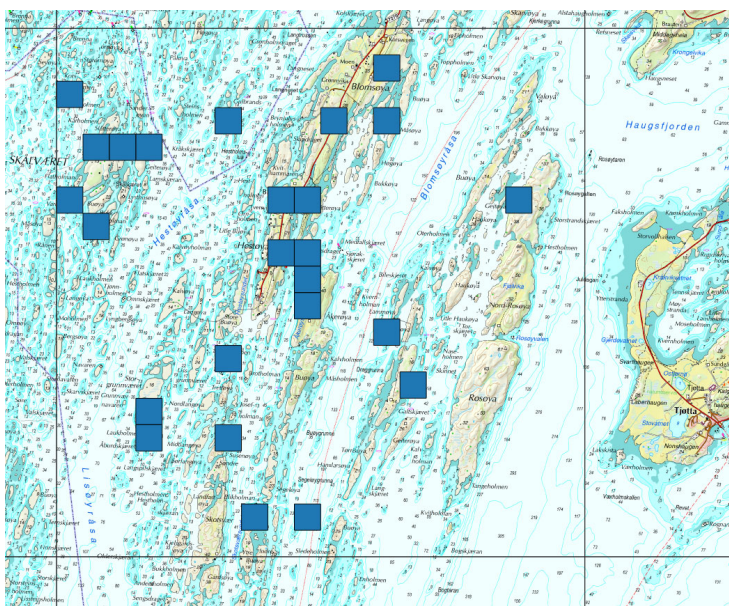
For å kunne utføre et mest mulig effektivt feltarbeid på begrenset tid tilgjengelig i prosjektet valgte vi å utføre piloten i Helgeland og i Trøndelag. Trekking av observasjonsområder ble derfor utført i disse to regionene. Det ble valgt ut to observasjonsområder (10 x 10 km), ett i Helgeland (Alstahaug kommune) og ett i Trøndelag (Stjørdal kommune) (Figur 4). Innen hvert observasjonsområde ble det trukket ut 25 observasjonssteder på 500 x 500 meter (figur 5 og 6). 20 av observasjonsstedene ble undersøkt i felt mens de resterende 5 observasjonsstedene var reserve.

Valg av de to pilotområdene baserer seg på at ulike geografiske områder skulle dekkes. Disse har i tillegg ulike landskapsmessige og landbrukshistoriske ulikheter med tanke på øyvær-småskala landbruk på Helgelandskysten kontra store sammenhengende landbruksarealer, bruksintensitet og spesialisering (husdyrproduksjon og korndyrking) i Trøndelag. Store deler av området som Helgelandsruta dekker har dessuten status som Utvalgt kulturlandskap i jordbruket (UKL-område), noe Trøndelagruta ikke har.

Av alle de 150 trekte observasjonsområdene skårte Helgelandruta på 2,666 i medianverdi og kom på 14. plass, mens Trøndlagsruta ble rangert på 36. plass (2,004). Medianskår for alle rutene lå mellom 0,196 og 4,395. Angående utvalg av observasjonsenheter var det større spredning i medianverdiene i Helgelandruta (1,227 – 8,906) sammenlignet med Trøndelagruta (0,852 – 2,925).



Figur 5. 25 utvalgte observasjonssteder på 500 x 500 meter innen observasjonsområde Trøndelag (10 x 10 km) i Stjørdal kommune.



Figur 6. 25 utvalgte observasjonssteder på 500 x 500 meter innen observasjonsområde Helgeland (10 x 10 km) i Alstadhaug kommune.

5.2 Referanseområder

I ASO 1.0 er det beskrevet at 10 referanseområder skal overvåkes. Disse områdene skal ikke velges ut i ved hjelp av prediksjonsmodellen, men ut ifra kunnskap om at disse områdene har stor sannsynlighet for god skjøtsel av semi-naturlig eng i lang tid framover. Referanseområder kan for eksempel være områder som er kartlagte og registrert i Naturbase, del av handlingsplan for slåttemark, utvalgte kulturlandskap eller enger som skjøttes pga forvaltning av rødlista eller utvalgte arter. Et referanseområde kan inneholde flere semi-naturlige enger innenfor et kulturlandskap. Overvåking av referanseområder vil ikke bidra til arealrepresentativ data på lik linje med resterende overvåking i ASO.

6 Pilot: Datainnsamling

6.1 Forarbeid/flyfototolking

Flyfototolking ble benyttet for å identifisere potensielle områder med semi-naturlig eng. Disse ble senere sjekket i felt slik beskrevet i ASO. For å identifisere potensielle arealer som inneholder semi-naturlig eng fra flyfoto, ble først historiske og deretter nye flyfoto tolket og sammenlignet.

ArcMap ble benyttet som verktøy i forbindelse med flyfototolkingen og digitaliseringen av polygoner utpekt som potensielle semi-naturlige enger.

Der historiske flyfoto fra perioden 1940-1960 fantes, ble disse tolket først. For Stjørdalsområdet var det gode historiske foto fra 1955 og 1964 (Norge i bilder). For Helgeland derimot var det ikke eldre flyfoto (Norge i bilder) enn fra 2003, 2005 og 2009 tilgjengelige. Instruksene som er beskrevet i ASO 1.0 for tolking av flyfoto ble benyttet. Dette inkluderte at det på historiske flyfoto ble åpne områder med lavt tresjikt identifisert, videre ble det registrert tilstander som: uten pløyespor, ujevn overflate (f. eks. forekomst av bart berg), nærhet til vei, nærhet til gårdsbruk, forekomst av rydningsrøysler, steingjerder osv. Disse områdene ble undersøkt videre på nyere flyfoto. Områder som på grunnlag av tolkingen av historiske flyfoto ble identifisert som potensielt semi-naturlige enger, men som på flyfoto av nyere dato var tresatt, ble identifisert som potensielle semi-naturlige enger i gjengroing. Områder som etter tolking av både historiske og nyere flyfoto framsto som usikre, ble sammenlignet med AR5 arealressurstyper (Ahlstrøm m.fl. 2019). Om arealene var definert som fulldyrka jord eller myr på AR5, utgikk disse som potensiell semi-naturlig eng. Datafangst fra flyfoto og kart ble utført i forkant av feltarbeidet.

6.2 Feltarbeid

Flyfototolkingene ble verifisert ved feltarbeid. Under feltarbeidet ble det utført kartlegging i observasjonsstedene (rutene à 500 x 500 m) der alle forekomster av semi-naturlig eng ble kartlagt etter NiN-metodikk for målestokk 1:5000 og alle variabler beskrevet i ASO 2.0 i tabell 3 ble registrert. På hvert observasjonssted ble alle semi-naturlige enger i sin helhet identifisert og avgrenset. Det vil si at alle semi-naturlig engarealer som forekom innenfor 500 x 500 m-ruta ble kartfestet og at polygongrensene ble tegnet, og registreringer gjort, også når polygonet strekte seg ut av ruta.

Feltarbeidet ble utført i august 2019. Det var ikke mulig å starte feltarbeidet tidligere på grunn av tidspunktet for inngått kontrakt med oppdragsgiver. Dette medførte at noen engarealer allerede var slått og registrering på artsnivå ikke lenger var mulig. Den begrensede perioden for datainnsamling som vi hadde til rådighet, påvirket mengden av innsamlede data.

I starten av feltarbeidet jobbet kartleggerne sammen for å kalibrere registreringene best mulig. Etter hvert jobbet to og to kartleggere sammen og vi vekslet på hvem som jobbet sammen dersom det var mulig ut i fra antall feltarbeidere. Dette for at kartleggingen kunne kalibreres ytterligere og for å unngå observatør avhengighet.

Alle grunneiere eller leietagere av enger som var aktuelle for undersøkelser i felt basert på forarbeidet, ble informert om feltarbeidet via epost fra Stjørdal kommune, men ingen informasjon ble sendt ut på forhånd i Nordland.

7 Pilot: Resultater fra feltarbeidet

I observasjonsområde Trøndelag ble det innenfor 20 observasjonssteder (500 x 500 m) registrert totalt 44 polygoner med semi-naturlig eng (tabell 4). I 9 av de 20 rutene ble det ikke funnet noen semi-naturlige enger. I observasjonsområde Helgeland ble det innenfor 20 observasjonssteder registrert totalt 42 semi-naturlige enger (tabell 4). I 8 av de 20 rutene ble det ikke funnet noen semi-naturlige enger.

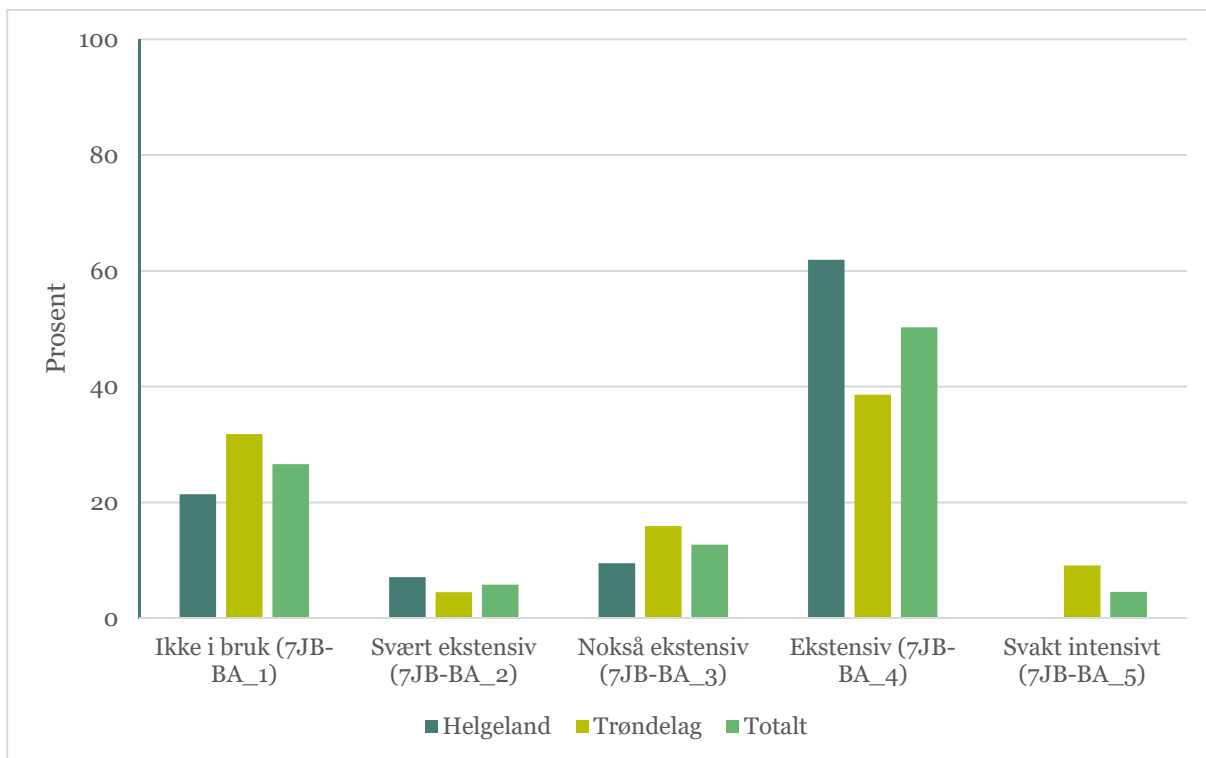
Semi-naturlig eng var gjennomsnittlig mye større i Helgeland enn i Trøndelag (Tabell 6). Det var også større andel av enger i Helgeland som var i ekstensivt bruk og intakt sammenlignet med Trøndelag. Engene i Trøndelag hadde en større andel i tidlig og sein suksesjonsfase (tabell 4 og 5, figur 7 og 8).

Tabell 4. Antall og andel av polygoner i observasjonsområdene Helgeland og Trøndelag med ulike trinn av Rask gjenvekstsuksesjon i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng (7RA-SJ)

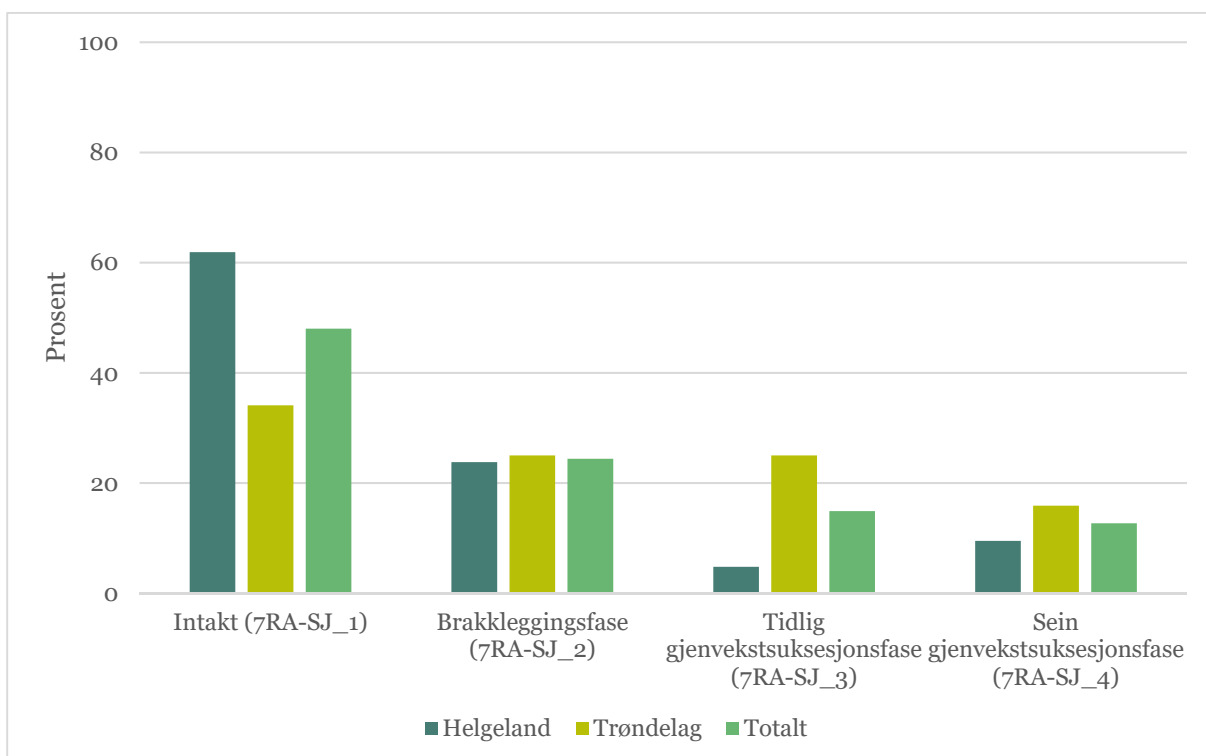
	Observasjons- område	Intakt (7RA-SJ_1)	Brakkleggings- fase (7RA-SJ_2)	Tidlig gjenvekst- sukcesjonsfase (7RA-SJ_3)	Sein gjenvekst- sukcesjonsfase (7RA-SJ_4)	Total
Antall	Helgeland	26	10	2	4	42
Antall	Trøndelag	15	11	11	7	44
Total		41	21	13	11	86
Andel (%)	Helgeland	61,9	23,8	4,8	9,5	100
Andel (%)	Trøndelag	34,1	25,0	25,0	15,9	100
Total (%)		47,7	24,4	15,1	12,8	100

Tabell 5. Antall og andel av polygoner i observasjonsområdene Helgeland og Trøndelag med ulike trinn av Aktuell bruksintensitet (7JB-BA)

	Observasjons- område	Ikke i bruk (BA_1)	Svært ekstensiv (BA_2)	Nokså ekstensiv (BA_3)	Ekstensiv (BA_4)	Svakt intensivt (BA_5)	Total
Antall	Helgeland	9	3	4	26	0	42
Antall	Trøndelag	14	2	7	17	4	44
Total		23	5	11	43	4	86
Andel (%)	Helgeland	21,4	7,1	9,5	61,9	0	100
Andel (%)	Trøndelag	31,8	4,5	15,9	38,6	9,1	100
Total (%)		26,7	5,8	12,8	50,0	4,7	100



Figur 7. Andel (%) av alle polygoner med semi-naturlig eng innenfor ulike trinn av Aktuell bruksintensitet (7JB-BA)



Figur 8. Andel (%) av alle polygoner med semi-naturlig eng innenfor ulike trinn av Rask gjenvekstsukesjons i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng (7RA-SJ).

Tabell 6. Arealstatistikk per eng for polygoner av semi-naturlig eng registrert i felt i observasjonsområdene Trøndelag og Helgeland.

Areal (daa)	Trøndelag	Helgeland
Min	0,4	0,3
Max	26,0	54,9
Gjennomsnitt	5,5	12,8

7.1 Lagring og leveranse av data

ASO 2.0 metode ble implementert i Survey 123 app i samarbeid med Miljødirektoratet og benyttet til feltregistrering (jf. tabell 3). Datainnsamlingen fra felt ble kvalitetssikret i NIBIO før leveransen til Miljødirektoratet.

7.2 Referanseområder

I referanseområdene skal det registreres populasjonsdata for indikatorarter i tillegg til biologisk mangfold av karplanter. Artsregistreringer og populasjonsdata av indikatorarter bør utføres i slåttemarkene før slåttene gjøres (normalt fra midten av juli og utover). I og med at oppdraget ble tildelt sent, ble ikke feltarbeidet i pilotstudien gjennomført før i august. For referanseområdet vurderte vi det som uforsvarlig å gjøre feltarbeid etter at slåttene var unnagjort.

8 Erfaringer

8.1 Utvalg

Vi benyttet prediksjonsmodellen beskrevet i Johansen m.fl. (2017) til å velge ut observasjonsområder og observasjonssteder. Vurderingen av rutefordeling over hele Norge basert på ulike statistiske utvalgsmetoder baserer seg bare på et visuelt inntrykk. Det var imidlertid ikke nok rammer eller tid i prosjektet til å kunne teste inngående hvordan prediksjonsmodellen på en best mulig måte kan benyttes til å gjøre et utvalg. Når det skal iverksettes overvåking for semi-naturlig eng for hele landet anbefaler vi at det blir gjort en mer inngående arbeid for å velge ut overvåkingsområdene enn det som ble gjort i denne piloten. De observasjonsområder og observasjonssteder som er valgt i piloten må uansett inngå i det videre overvåkingen uavhengig av resultater fra dette arbeidet.

For å teste overvåkingsmetoden for semi-naturlige enger anser vi det som en fordel at observasjonsområdene i Trøndelag og på Helgeland var svært ulike. Dette ga større potensiale til å fange opp flere gradienter av miljøvariable og et høyere antall ulike typer enger. Trøndlagsruta er stort sett preget av intensivt jordbruk med små semi-naturlige enger som ofte var under gjengroing. På Helgeland derimot, karakteriseres kulturlandskapet av at observasjonsområdet ligger i skjærgården. Jordbruket er mer ekstensivt og domineres av grasbasert husdyrhold, mest med sau. De semi-naturlige engene var større på Helgeland enn i Trøndelag, og mindre gjengrodde. Deler av observasjonsområdet inngår i Utvalgte kulturlandskap i jordbruket (UKL).

Trekning av fem eller flere observasjonssteder enn de 20 som til slutt inngår i feltregistreringen er nødvendig for å ha muligheten til å kunne forkaste ruter som viser seg å være vanskelig tilgjengelig eller i liten grad oppfyller forekomst av semi-naturlig eng basert på tolking av flyfoto. Før feltregistreringen fantes ingen klare instruksjoner når rutene skulle forkastes og avgjørelsene har basert seg både på andel landareal, jevn fordeling av observasjonssteder i observasjonsområder og skjønn. Det bør fastsettes noen klare forkastingsregler ved videreføring av overvåkingsprosjektet. Andel landareal og prediksjonsskår kan være aktuelle parametere.

Utvelgesprosessen for både de fem observasjonsstedene og fem enger innenfor disse for registrering av biologisk mangfold og indikatorarter har ikke vært definert før piloten startet. I piloten ble engene valgt ut som en kombinasjon av flybildetolking, geografisk fordeling i observasjonsområde, prediksjonsskår og kunnskap om ulike driftsformer, bruksintensitet og suksjonsfase. Det var et ønske om å fange opp gradienter innenfor disse kategoriene på best mulig måte istedenfor å plukke ut bare de rutene med høyest tetthet og best tilstand av semi-naturlige enger. At det må foretas et valg av hvilke enger (maks. fem) som skal undersøkes nærmere forekommer sjeldent, da antall semi-naturlige enger kun i få tilfeller overstiger fem enger på samme observasjonssted. Der det var nødvendig ble de samme kriteriene brukt til utvelgelse for selve observasjonssted.

I denne piloten har vi ikke endret utvalgsmetodene for ASO. Ved neste feltsesong kan en vurdere en tilpasning til ANO med tanke på å implementere ruteanalysen med én til flere 1m²-ruter for registrering av biologisk mangfold innenfor et eng-polygon i tillegg til nåværende opplegg med registrering i polygoner i ASO 2.0. Men dette vil kreve større rammer i prosjektet, både økonomisk og tidsmessig. Ruter som overvåkes i referanseområder men denne overvåkingen er ikke arealrepresentativt og referanseområder utvelges subjektivt noe som kan påvirke mulighetene for å kunne supplere data til ANO.

8.2 Forarbeid

Det er viktig å ha tilgang til historiske flyfoto med god oppløsning i arbeidet med forhåndsdigitalisering, utvelgelse av observasjonssted og identifisering av semi-naturlige enger.

Spesielt viktig er historiske flyfoto for å fange opp semi-naturlig areal under gjengroing der suksesjonsprosessen har kommet langt. For å kunne skille gjengrodde semi-naturlig enger fra skog er bruk av historiske flybilder helt avgjørende. For observasjonsområde på Helgeland fantes ingen historiske flyfoto tilgjengelig på Norge i Bilder. Dette påvirket nok hvor mange semi-naturlige enger i sein suksesjonsfase som ble identifisert. Ikke alle historiske flybilder som finnes er gjort tilgjengelig på Norge i bilder, men det er en pågående prosess. Flyfototolking basert på IR-foto er generelt godt egnet for overvåkingen av tresjiktet. IR-foto bør brukes der dette er tilgjengelig, men de var for kostbare å prosessere innenfor rammene av dette pilotprosjektet.

Ved sammenligning av historiske og nye flybilder kan informasjon om hvor mye areal som går tapt som følge av opphørt bruk eller for ekstensiv drift dokumenteres. Nåværende overvåkingemetode for semi-naturlig eng legger derimot ikke opp til å fange opp intensiveringsprosessen ved bruk av historiske flyfoto. Når man først er i gang med forhåndsdigitalisering av områder basert på historiske flybilder kan man samtidig også identifisere og avgrense areal som tidligere trolig har vært semi-naturlig eng, men som nå har blitt fulldyrket, bygd ned eller tilplantet. Selv om man ikke vil følge opp disse områdene videre i overvåkingssammenheng vil denne arealinformasjonen si noe om arealendringsprosessen og omfanget som har skjedd mellom ca. 1960-tallet og fram til overvåkingssprogrammet ASO har blitt implementert, i de områdene hvor eldre flyfoto finnes.

8.3 Feltarbeid: Forekomst og arealavgrensning

ASO metoden krever at polygoner av alle overvåkede enger blir avgrenset hvert 5. år (omløpsfrekvens) når engenes tilstand skal registreres. Dette for å kunne få et estimat på arealendringer. Under årets pilot var det ikke utviklet noe digitalt verktøy for denne arealavgrensingen. Polygoner med eng ble derfor avgrenset på papirkart i felt og i ettertid ble disse digitalisert i ArcMap og levert som Shape filer til Miljødirektoratet. Dette var ikke en effektiv måte å samle inn denne type data på. Det er behov for et kartverktøy som kan benyttes i felt hvor man kan digitalisere polygoner på lik linje med det som er utviklet for NiN kartlegging.

Det har ikke blitt utarbeidet kartleggingsinstruks for hvordan og hvor nøyaktig engene skulle avgrenses i felt. I årets pilot har disse blitt avgrenset visuelt basert på aktuelle flyfoto, men uten bruk av GPS. Derfor er avgrensingen og dermed areal som inngår i overvåkingen påvirket av den enkelte kartlegger. Bruk av GPS vil trolig øke nøyaktigheten og reproduserbarheten, men vil ikke være mulig i alle tilfeller i felt på grunn av topografi, størrelse eller grensesnitt mot andre naturtyper. Det anbefales å utvikle klar instruks for minimum standard og verktøy til avgrensning. For å unngå feil ved neste omløp av arealregistrering på grunn av individuelle vurderinger av samme eng bør det tas utgangspunkt i den siste avgrensingen som ble gjort. Endringer som foretas bør kommenteres i et merknadsfelt med årsak til arealreduksjon/arealøkning for å utelukke at endret arealstørrelse skyldes andre årsaker, for eksempel målefeil eller subjektive vurderinger, snarere enn faktiske endringer.

8.4 Feltarbeid: Arter og variabler

8.4.1 Biologisk mangfold og indikatorarter

For registrering av biologisk mangfold og indikatorarter i slåttemarker er det avgjørende at registreringene utføres før slått. Dette gjelder ikke bare for referanseområdene, men også for de fem valgte observasjonsstedene, hvor det skal lages artslister med deknings- og frekvens i opptil fem semi-naturlige enger hver. I Helgeland hadde vi tilfeller der noen slåttemarker allerede var slått da artene

skulle registreres. Artslistene kunne bare rekonstrueres basert på feltarbeid utført tidligere på sommeren, men med et annet formål (revidering av skjøtselsplan).

I ASO skal dekning og frekvens av karplanter registreres med trinninndeling A6 og S6 fra NiN (vedlegg 3). Ved bruk av denne metoden vil trolig kun de store endringene i artssammensetning fanges opp. Semi-naturlig eng er en artsrik naturtype hvor de fleste artene forekommer med middels til høy frekvens og liten dekning. Derfor får mange arter likt skår ved bruk av A6 og S6 skalaen i NiN. Endringer i dekning og frekvens forventes mest som følge av gjengroing/gjødsling da noen få arter begynner å dominere. Disse store endringene vil også fanges opp til en viss grad av NiN-variablene Aktuell bruksintensitet og Rask suksessjon. Det bør diskuteres om det er tilstrekkelig å fange opp bare de store endringene i artssammensetning i ASO. Skalainndeling for frekvens S6 er noe uheldig med tanke på at trinn 1 er = 0. Når en først registrerer en art har den alltid en frekvens > 0. Dermed blir trinn 1 aldri brukt. Samtidig er det unaturlig for kartleggere å registrere trinn 1 for dekning og trinn 2 for frekvens for arter med lav dekning og lav frekvens.

Utvalget av indikatorarter som ble foreslått av Johansen m.fl. (2017), bør revideres til neste feltsesong. De foreslåtte artene vil ikke fungere over hele landet ettersom de har en noe regional utbredelse. Flere av de foreslåtte artene er dessuten knytta til kalkholdig berggrunn. GPS merking per indikatorindivid var ikke gjennomførbar i felt. Ofte forekom arter med mange individer svært flekkvis i enga. I disse tilfellene ble det bare satt en GPS-koordinat per ansamling, samtidig som posisjonen ble merket av med et kryss på papirkart og senere registrert med koordinater i appen. Flekkvise forekomster ble ikke avgrenset som polygoner siden utstrekningen ofte var for liten eller ikke tydelig nok avgrenset i felt. Samtidig ville en slik avgrensning være noe unøyaktig på grunn av GPS-feilmargin. Som regel vil det ikke være mulig å telle alle individer av indikatorartene under feltarbeidet. Estimater over hvor mange individer populasjonene utgjør bør derfor trinn-inndeles.

8.4.2 Variabler

Problemarter ble inkludert i ASO 2.0 som en direkte tilpasning til ANO. Det ble registrert 27 problemarter i pilotprosjektet. Problemarter er utfordrende ettersom det er uklart definert når en art representerer et problem eller ikke for det biologiske mangfoldet. Det finnes ingen terskelverdier som definerer dette. Problemarter kan være arter som har oppnådd en høy dekning og som dermed allerede utgjør et problem. Men det kan også være arter som er etablert med lav dekning i en eng, men som potensielt kan utgjøre et problem i fremtiden pga. stort spredningspotensiale. Problemarter er også stedsspesifikke og regionalt forskjellige. Selv om en art er et problem i en eng så trenger den ikke være det i en annen eng et annet sted i landet. Konseptet med problemarter bør videreutvikles og koordineres med ANO.

Registrering av fremmede arter ble tilpasset ANO i ASO 2.0 ved å erstatte 7FA Fremmedartsinnslag i NiN med dekning av fremmede arter tilstede i enga. Det fungerte bedre å registrere dekningen av de fremmede artene sammenlignet med å skulle registrere 7FA Fremmedartsinnslag. Fremmedarter ble kun registrert om de var tilstede i selve enga. Fremmede arter kan også være en trussel for semi-naturlig eng dersom de står i kanten av enga. Hvordan dette skal håndteres bør diskuteres mer detaljert fram mot neste feltsesong.

8.4.3 Bilder

Det ble tatt bilder av alle engene i pilotprosjektet men det var ingen forhåndsdefinerte regler for hvor bildene skulle tas eller hvor mange man skulle ta. Det bør derfor utvikles klare kriterier for hvordan bilder skal tas som en del av overvåkingen. Hvis man tar bilder som kan re-fotograferes igjen med 5 års intervaller, vil dette kunne gi mye informasjon om tilstanden til enga og eventuelle arealendringer.

Slike bilder kan også være til hjelp for å finne fram til de faste analyserutene som anlegges i referanseområdene.

8.5 Referanseområde

Uttesting av overvåking i referanseområdene er ikke inkludert i denne rapporten, fordi prosjektet startet for seint i vekstsesongen til at vi fant det forsvarlig å gjøre artsregistreringer som kreves i referanseområdene. Feltarbeidet i referanseområdene bør utføres før slåtten i juli, noe som ikke var mulig i denne omgangen.

Det er anbefalt å velge ut 10 referanseområder fordelt over hele landet (Johansen m.fl. 2017). Referanseområdene er ikke valgt ut ennå, men det bør være områder som er i aktiv bruk og som med stor sannsynlighet vil holdes i hevd i mange år framover.

Begge observasjonsområdene i piloten inneholder områder som kan egne seg som referanseområder ut i fra at de inneholder mange semi-naturlige enger som er i aktiv bruk, og det er stor sannsynlighet for at disse vil bli skjøttet i lang tid framover. Referanseområdene som vi foreslår i pilotstudien er Beitelandet i Stjørdal kommune (Trøndelag), men også Blomsøy-område i Alstahaug kommune (Helgeland) har potensiale i og med at dette er et UKL-område. I Beitelandet er det større arealer med flere slåttemarker som holdes i god hevd og som inngår i handlingsplan for slåttemark.

8.6 Bruk av app

Survey 123 Appen som ble benyttet for registrering av data i felt fungerte teknisk godt. Det fungerte også tilfredsstillende å kunne lage en kladd av registreringen før den i ettertid ble sendt inn til database lagring hos Miljødirektoratet. Redigering eller videre arbeid av data i appen var imidlertid kun mulig på det nettbrettet som ble benyttet til registreringen i felt. Det var upraktisk når det er mange som gjør feltarbeid. Redigering av data bør kunne gjøres i en lignende portal som benyttes for NiN kartlegging (NiN Web) med tilgang for flere prosjektmedarbeidere og ikke bare på det nettbrettet data ble registrert på i felt.

Det fungerte bra å ta bilder med appen men det ble ikke laget lokal kopi av bildene på nettbrettet når man tok bildene i appen. Lokal kopi av bilder er nødvendig for å opprettholde bildekvalitet og for å enkelt finne tilbake underveis i feltarbeidet og for etterarbeid. Det ønskes at bildene som tas fra lokaliteten automatisk lagres på nettbrett slik det fungerer under NiN-kartleggingen.

Artene kan legges inn én etter én og dekningsgrad og frekvens må fastsettes med en gang før man kan gå videre til registrering av neste art. Artene som allerede er lagt inn vises ikke i en tabell slik at man fort mister oversikt over hvilke arter som allerede er registrert og med hvilken dekning, spesielt når det er artsrike enger. Fastsettelse av dekningsgrad og frekvens skjer også ofte under sammenligning og avveining mellom arter. Dette er ikke mulig uten at man har tilgang til en oversiktstabell. I pilotfasen ble derfor artene skrevet først på papir og senere overført til appen. Løsningen for artsregistreringene må forbedres slik at man ser hvilke arter som har blitt lagt inn og med hvilken dekning/frekvens.

Det var ikke mulig å registrere flere «beitedyr» samtidig eller «arter i busksjiktet» i appen. Det er nødvendig og må forbedres.

8.7 Info til grunneiere

Det er viktig å informere alle grunneiere før feltarbeidet starter. Det er ikke en selvfølge at alle synes det er greit at man kartlegger på deres eiendom uten forvarsel. Feltarbeidet vil ta unødige lang tid visst man først må finne de rette personene for å be om tillatelse, før man får startet registreringene. Vi ønsker at dette skal organiseres av Miljødirektoratet og at grunneiere blir informert i god tid før feltsesongen. Det er evt. mulig å delegere arbeidet til berørte kommuner som sitter både med informasjon om gårds- og bruksnummer og har oversikt og kontaktinformasjon til grunneiere. Samtidig kan man informere om prosjektet og konsekvensene det har for den enkelte.

9 Anbefalinger

Basert på uttesting av ASO 2.0 med dets tilpasninger til ANO i to pilotområder sommeren 2019 har vi følgende anbefalinger for overvåking av semi-naturlig eng i Norge.

- ASO er en egnet metode for å overvåke den sjeldne naturtypen semi-naturlig eng.
- ASO 2.0 foreslått i denne rapporten med noen justeringer kan fungere som en tilleggsmodul i ANO som først og fremst fanger opp vanlige naturtyper.
- ASO og ANO har forskjellige utvalgsmetoder (sannsynlighetsbasert vs. tilfeldig) og vi anbefaler at denne forskjellen blir opprettholdt for å kunne få tilfredsstillende data om semi-naturlig eng.
- Flere NiN-variabler brukt i ASO 2.0 er også en del av registreringa av Lokalitetskvalitet (Evju m.fl. 2017). Det bør derfor vurderes hvordan ASO 2.0 kan bidra med data også til lokalitetskvalitet.
- Metodikken og variablene som skal registreres i felt bør revideres jevnlig for å ta hensyn til eventuelle endringer som blir gjort i NiN, ANO, og eventuelt Lokalitetskvalitet.
- Det er mulig å benytte ASO 2.0 som beskrevet i denne rapporten som et utgangspunkt for å utvikle tilsvarende tilleggsmoduler til ANO for andre sjeldne semi-naturlige naturtyper.
- Vi anbefaler at framdriften i ASO blir som beskrevet i Johansen m.fl. (2019) med 5 års omdrev per observasjonssted.
- ASO 2.0 bør bli iverksatt i flere regioner i 2020 enn i denne piloten.
- Appen Survey123 har stort sett fungert bra og anbefales brukt videre med noen få modifikasjoner med tanke på funksjonalitet. Det må utvikles eller tilrettelegges verktøy for å digitalisere polygoner i felt.
- Det må lages kriterier for å velge ut enger for hvor biologisk mangfold skal registreres i ASO 2.0.
- Metoden for registreringen av indikatorarter i ASO 2.0 må revideres slik at den blir mer gjennomførbar i felt. Utvalget av indikatorarter bør også regionaliseres.
- Problemarter må defineres bedre. Hva er en problemarter, i hvilken kontekst og hvilke arter? Dette må samkjøres med ANO.
- Feltarbeidet må utføres før utgangen av august og i slåttemarken før første slått som ofte er i midten/slutten av juli. Dette krever at forarbeid og planlegging må gjennomføres vinter/vår før feltsesongen. Feltarbeidet bør også utføres på samme tid i vekstsesongen ved ulike omløp for å redusere feilestimer i dekning og forekomst av arter.
- Det bør tilstrebes at grunneierne informeres fra Oppdragsgiver sin side i god tid før feltsesongen starter i de områdene som er planlagt registrert i det respektive året.
- Det bør fastsettes noen forkastningsregler for observasjonssteder som bør anvendes ved videreføring av overvåkingsprosjektet.
- Det bør utvikles en kartleggingsinstruks for ASO 2.0 til neste feltsesong.
- Vi valgte ut kun to observasjonsområder ut i dra de rammene som var i pilotprosjektet. Når det skal iverksettes overvåking for hele landet må det blir gjort en mer inngående arbeid for å velge ut observasjonsområder og observasjonssteder slik at utvalgte fyller de kriterier som blir satt til nasjonal overvåking. Dette arbeidet må gjøres i god tid før feltarbeidet starter.

Litteraturreferanse

- Bele, B. Grenne, S. Hovstad, K.A. 2019. Tett mosedekke og frøspiring i artsrike slåttemarker. NIBIO POP 5(26).
- Ahlstrøm, A.P., Bjørkelo, K. & Fadnes, K. 2018. AR5 Klassifikasjonssystem. NIBIO BOK 5(5)
- Evju, M. & S. Nybø (red), E. Framstad, A. Lyngstad, H. Sickel, A. Sverdrup-Thygeson, V. Vandvik, L. G. Velle, og P. A. Aarrestad. 2018. Arealrepresentativ overvåking av terrestriske naturtyper. Indikatorer for økologisk tilstand. NINA Rapport 1478. Norsk institutt for naturforskning. 824263209X.
- Evju, Marianne, Hans Blom, Tor Erik Brandrud, Annette Bär, Line Johansen, Anders Lyngstad, Dag-Inge Øien, and Per Arild Aarrestad. 2017. Verdisetting av naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Forslag til metodikk. NINA Rapport 1357.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016. NiN systemkjerne- teori, prinsipper og inndelingskriterier. Versjon 2.2, Systemdokumentasjon 1, s 1–292 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://artsdatabanken.no>) Publikasjonstype: Systemdokumentasjon. ISSN/ISBN: 978-82-92838-48-8
- Hovstad, K. A., L. Johansen, G. Arnesen, L. G. Velle, and E. Svalheim. 2018. Semi-naturlige naturtyper. Norsk rødliste for naturtyper 2018. <https://www.artsdatabanken.no/>
- Johansen, L., S. Wehn, R. Halvorsen, og K. Hovstad. 2017. Metode for overvåking av semi-naturlig eng i Norge. NIBIO Rapport
- KLD. 2015. Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. <https://www.regjeringen.no/no/dokument/rapportar-og-planar/id438817/>.
- Nybø, S., Evju, M., Framstad, E., Lyngstad, A., Pedersen, C., Sickel, H., Sverdrup-Thygeson, A., Tøpper, J., Vandvik, V., Velle, L.G. & Aarrestad, P.A. 2018. Operasjonalisering av fagsystem for økologisk tilstand for terrestriske økosystemer. Forslag til referanse- og grenseverdier for indikatorer som er klare eller nesten klare til bruk. NINA Rapport 1536. Norsk institutt for naturforskning.
- Nybø, S. & Evju, M. (red) 2017. Fagsystem for fastsetting av god økologisk tilstand. Forslag fra et ekspertråd. Ekspertrådet for økologisk tilstand, 247 s.
- Nybø, S., Framstad, E., Jakobsson, S., Evju, M., Lyngstad, A., Sickel, H., Sverdrup-Thygeson, A., Tøpper, J., Vandvik, V., Velle, L.G. & Aarrestad, P.A. 2019. Test av fagsystemet for økologisk tilstand for terrestriske økosystemer i Trøndelag. NINA Rapport 1672. Norsk institutt for naturforskning.
- Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H. og Tøpper, J. 2019. Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag. NINA Rapport 1642. Norsk institutt for naturforskning.
- Tøpper, J., Velle, L.G. & Vandvik, V. 2018. Utvikling av metodikk for økologisk tilstandsvurdering basert på indikatorverdier etter Ellenberg og Grime (revidert utgave). NINA Rapport 1529b. Norsk institutt for naturforskning.
- Strand, G.H., Bryn, A. & Framstad, E. Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper (NiN) Skisse til gjennomføring. NIBIO rapport 2(55).

Vedlegg 1

Registrerte semi-naturlige enger. Naturbase kolonnen indikerer om polygonet var allerede var registrert i Naturbase eller ikke før feltarbeidet startet.

Observasjons-område	Observasjons-sted	Semi-naturlig eng	Sjekket	Biologisk mangfold og indikatorarter	Forkastet	Naturbase
Trøndelag	1	X	Felt	X		
Trøndelag	2	X	Felt			
Trøndelag	3		Felt			
Trøndelag	4	X	Felt			
Trøndelag	5	X	Flybilde		X	
Trøndelag	6	X	Flybilde		X	
Trøndelag	7		Felt			
Trøndelag	8	X	Felt	X		
Trøndelag	9	X	Flybilde		X	
Trøndelag	10	X	Felt			
Trøndelag	11	X	Felt			
Trøndelag	12	X	Felt			
Trøndelag	13	X	Felt	X		
Trøndelag	14	X	Felt			
Trøndelag	15		Felt			
Trøndelag	16		Felt			
Trøndelag	17	X	Felt	X		
Trøndelag	18		Felt			
Trøndelag	19		Felt			
Trøndelag	20	X	Felt	X		
Trøndelag	21	X	Flybilde		X	
Trøndelag	22		Felt			
Trøndelag	23		Felt			
Trøndelag	24		Felt			
Trøndelag	25	X	Flybilde		X	
Helgeland	1		Felt		X	
Helgeland	2				X	
Helgeland	3				X	
Helgeland	4		Flybilde			Kystlynghei (A)
Helgeland	5	X	Felt			

Helgeland	6		Flybilde			Kystlynghei (C)
Helgeland	7	X	Felt			
Helgeland	8	X	Felt			
Helgeland	9	X	Felt			
Helgeland	10	X	Felt		X	
Helgeland	11	X	Felt		X	
Helgeland	12	X	Felt			Strandeng (C)
Helgeland	13	X	Felt			Naturbeite mark (A)
Helgeland	14					X
Helgeland	15		Felt			
Helgeland	16	X	Felt		X	
Helgeland	17		Flybilde			
Helgeland	18		Felt			
Helgeland	19		Flybilde			
Helgeland	20	X	Felt		X	
Helgeland	21		Felt			
Helgeland	22					X
Helgeland	23		Felt			Kystlynghei (B)
Helgeland	24	X	Felt		X	Naturbeite mark (A), Slåttemark (B)
Helgeland	25	X	Felt			Naturbeite mark (A)

Vedlegg 2

Oversikt over alle observasjonssteder, observasjonseenheter og utvalgte variabler registrert i Survey123 app.

Observasjons- område	Observasjons- sted	Observasjons- enhet	NiN grunntype	Aktuell bruksintensitet (7JB-BA)	Rask gjenvekstsuksessjon i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng (7RA-SJ)
HELGELAND	5	2	T32-C-5	7JB-BA_4	7RA-SJ_4
HELGELAND	7	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	8	1	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	8	2	T32-C-5	7JB-BA_3	7RA-SJ_4
HELGELAND	8	3	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	9	3	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	9	4	T32-C-5	7JB-BA_4	7RA-SJ_2
HELGELAND	10	1	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	10	2	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	10	4	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	10	5	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	11	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	11	2	T32-C-19	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	12	1	T32-C-14	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	12	2	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	12	4	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	12	5	T32-C-5	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	13	1	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	16	4	T32-C-5	7JB-BA_1	7RA-SJ_3
HELGELAND	16	5	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	20	1	T32-C-5	7JB-BA_3	7RA-SJ_4
HELGELAND	20	3	T32-C-5	7JB-BA_4	7RA-SJ_4
HELGELAND	20	4	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_2
HELGELAND	20	5	T32-C-7	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	20	7	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_2
HELGELAND	20	9	T32-C-5	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	24	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	24	2	T32-C-21	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	24	3	T32-C-5	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
HELGELAND	24	4	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	24	5	T32-C-20	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	24	6	T32-C-6	7JB-BA_3	7RA-SJ_1
HELGELAND	24	7	T32-C-21	7JB-BA_1	7RA-SJ_2

HELGELAND	25	1	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	2	T32-C-5	7JB-BA_3	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	3	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	4	T32-C-8	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	7	T32-C-3	7JB-BA_2	7RA-SJ_3
HELGELAND	25	8	T32-C-3	7JB-BA_2	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	9	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	10	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
HELGELAND	25	11	T32-C-4	7JB-BA_2	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	1	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	1	2	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	1	3	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	1	4	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	2	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	2	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	4	1	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	8	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	8	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	8	2	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	8	2	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	10	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	10	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	10	2	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	10	3	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	10	3	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	11	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	12	1	T32-C-3	7JB-BA_1	7RA-SJ_4
TRØNDELAG	13	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	13	1	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	13	2	T32-C-3	7JB-BA_4	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	13	2	T32-C-3	7JB-BA_4	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	13	3	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	13	3	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	14	1	T32-C-4	7JB-BA_5	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	14	1	T32-C-4	7JB-BA_5	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	14	2	T32-C-4	7JB-BA_5	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	14	2	T32-C-4	7JB-BA_5	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	17	1	T32-C-4	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	17	1	T32-C-4	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	17	2	T32-C-6	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	17	2	T32-C-6	7JB-BA_1	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	20	1	T32-C-5	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	20	2	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1

TRØNDELAG	20	3	T32-C-3	7JB-BA_4	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	20	4	T32-C-3	7JB-BA_4	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	20	5	T32-C-3	7JB-BA_4	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	20	6	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	20	7	T32-C-3	7JB-BA_2	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	20	7	T32-C-3	7JB-BA_2	7RA-SJ_3
TRØNDELAG	20	8	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	20	8	T32-C-4	7JB-BA_4	7RA-SJ_1
TRØNDELAG	20	9	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_2
TRØNDELAG	20	9	T32-C-3	7JB-BA_3	7RA-SJ_1

Vedlegg 3

Beskrivelse av artssammensetning i en arealenhet i NiN versjon 2 ved bruk av S6 og A6. Smårutefrekvens angis for arealenhet flater som et tall som gjenspeiler andel tenkte småruter à 4m² (2x2 m) som inneholder arten. Dekning A6 angis arealandel av et polygon innenfor polygonets grenser. M7 resulterer i standard generaliserte artslistedata i NiN (Halvorsen m.fl. 2016).

Verdi	Smårutefrekvens S6	Dekning A6	M7
0	0	<1/16	0
1	<1/32	1-16-1/8	<1/32
2	1/32-1/8	1/8-1-4	1/32-1/8
3	1/8-3/8	1/4-1/2	1/8-3/8
4	3/8-4/5	1/2-3/4	3/8-4/5
5	4/5-1	3/4-1	3/8-4/5 og M; eller >4/5
6	-	-	>4/5 og M

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.