



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper i Norge

Framlegg til hovedprosjekt og feltinstruks

NIBIO RAPPORT | VOL. 2 | NR.130 | 2016



Geir-Harald Strand (red)
Kart og statistikkdivisjonen

TITTEL/TITLE

Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper i Norge

Framlegg til hovedprosjekt og feltinstruks

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Rapporten er redigert av Geir-Harald Strand med bidrag fra Geir-Harald Strand, Anders Bryn, Gunnar Engan, Aksel Granhus, Ellen Johanne Svalheim og Hanne-Gro Wallin

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
29.11.2016	2/130/2016	Åpen	10109	2016/910
ISBN-NR./ISBN-NO:		ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01732-5		2464-1162	32	3

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Tor Egil Kaspersen

STIKKORD/KEYWORDS:

Naturtyper; NiN; Natur i Norge; Utvalgsundersøkelse; Kartlegging; Overvåking; Miljøtilstand

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

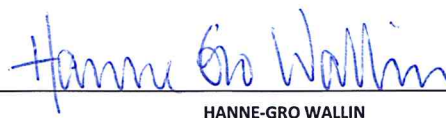
Kart og statistikk; Miljøovervåking

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper i Norge (AKO) kan gjennomføres som en utvalgsundersøkelse. Rapporten beskriver en fremgangsmåte basert på et nasjonalt tilfeldig utvalg av ruter á 250 dekar (fra rutenettet SSB500) og 36 observasjonspunkter (i forband på 6 x 6 punkter) innenfor hver rute. På punktene bestemmes NiN-naturtype og eventuelt et mindre antall beskrivelsesvariabler.

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER


HILDEGUNN NORHEIM
HANNE-GRO WALLIN

NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

BAKGRUNN (FORORD)

Miljødirektoratet ga i april 2016 Kart og statistikkdivisjonen i NIBIO i oppdrag å gjennomføre et pilotprosjekt for arealrepresentativ kartlegging og overvåkning av NiN¹-naturtyper (AKO). Målet med dette pilotprosjektet var å prøve ut feltmetodikk og utarbeide en helhetlig prosjektplan for første omdrev i et AKO hovedprosjekt. NIBIO har gjennomført prosjektet i samarbeid med Anders Bryn, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Anders Bryn har ansvaret for NiN-faglige vurderinger i prosjektet. Feltarbeid og forsøk med formål å teste ut feltmetodikk er utført av Ellen Svalheim, Gunnar Engan, Anders Bryn, Geir-Harald Strand og Hanne-Gro Wallin. Aksel Granhus har beskrevet hvordan Landsskogtakseringen kan benyttes som et alternativt rammeverk for AKO. Tor-Egil Kaspersen (Miljødirektoratet) har bidratt med faglige innspill til rapporten. Ellen Svalheim har samlet og oppsummert erfaringene fra feltforsøkene. Rapporten er redigert av Geir-Harald Strand.

Ås, 29.11.2016

Hanne-Gro Wallin

¹ NiN: Natur i Norge

INNHold

SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	6
2 AKO RAMMEVERK	7
2.1 Naturtyper i Norge	7
2.2 Utvalgsmetode	7
2.3 Registreringer	12
2.4 Opplæring og kalibrering	15
2.5 Semi-permanente punkter	16
2.6 Sjeldne forekomster	16
2.7 Datamodell for AKO	16
2.8 Dataflyt i AKO	17
2.9 Gjennomføringsperiode	18
3 AKO: HELHETLIG PROSJEKTPLAN	20
3.1 Roller	20
3.2 AKO-Flater	21
3.3 AKO-Punkter	22
3.4 AKO-Feltbesøk	23
3.5 AKO-Observasjon	23
3.6 AKO-Forekomst	25
3.7 Praksis i felt	25
3.8 Kurs og kalibrering	26
3.9 Kvalitetssikring	26
3.10 Sikkerhet i felt	27
3.11 Infrastruktur og utstyr	27
3.12 Tilrettelagte data	28
REFERANSER	32
VEDLEGG 1: FELTMETODIKK	33
VEDLEGG 2: AKO MED LANDSSKOGTAKSERINGEN	41
VEDLEGG 3: FORELØPIGE KODELISTER	44

SAMMENDRAG

Formålet med en arealrepresentativ kartlegging og overvåkning av naturtypene i beskrivelsessystemet «Natur i Norge» (AKO) er å bidra til å styrke datagrunnlaget for miljøforvaltningen og miljøpolitiske beslutningsprosesser. AKO skal gi en nøytral og helhetlig beskrivelse av status og utvikling av naturtypene i fastlands-Norge. AKO vil således inngå i kunnskapsgrunnlaget for utvikling og etterprøving av miljøpolitikken og de miljøpolitiske virkemidlene. Denne rapporten inneholder utprøving og anbefaling av metodikk for AKO.

Det anbefales at AKO organiseres som en utvalgsundersøkelse, med vekt på at metoden som legges til grunn skal være forventningsrett og arealrepresentativ. Dette oppnås gjennom et to-trinnsutvalg: På første trinn benyttes primærenheter på 250 dekar hentet fra SSBs standard rutenett for statistikk SSB500. Disse velges ved enkelt tilfeldig utvalg. På neste trinn velges et antall sekundærenheter i form av enkeltpunkter innenfor hver primærenhet. Disse etableres 36 enkeltpunkter i et systematisk forband på 6 x 6 punkter innenfor hver flate. Metoden er enkel, og ikke den mest nøyaktige utvalgsmetoden. Den gir imidlertid svært stor fleksibilitet med hensyn til gjennomføringstid, kostnader og ikke minst mulighet for senere utvidelser innenfor ulike regioner og strata der det er behov for mer nøyaktige data. Samme utvalg kan senere også benyttes for undersøkelser i ferskvann eller hav.

Størrelsen på flatene og antallet sekundærpunkter er avpasset med sikte på å oppnå høy grad av kostnadseffektivitet i feltarbeidet. Metodikken gir også mulighet til å produsere forventningsrett, om enn usikker, nasjonal statistikk allerede etter første feltsesong.

Under feltarbeidet anbefales bruk av NiN-systemets enhetsnivå for målestokken 1:5.000 for registrering av NiN-type. Dette er også valgt som enhetsnivået for Naturtypekartlegging i 2015 og er det primære enhetsnivået for kartlegging av naturtyper i Norge foreslått av Artsdatabanken. NiN-type registreres på sekundærpunktene.

NiN-systemet omfatter i tillegg til NiN-typerne et stort antall beskrivelsesvariabler. Registrering av slike beskrivelsesvariabler vil være et vesentlig kostnadsdrivende elementet i AKO. Samtidig er det stor usikkerhet knyttet til operasjonalisering og utøvelse av subjektivt skjønn for mange av disse variablene. Antallet beskrivelsesvariabler bør derfor begrenses til de variablene som må inkluderes for å skille mellom viktige utforminger av NiN-naturtyper (f. eks slåttemark fra beitemark). Hvis oppdragsgiver i tillegg vurderer å ta med beskrivelsesvariabler som skal dokumentere tilstand og utvikling i overvåkingssammenheng må det være en forutsetning at disse variablene har praktisk anvendbare kodesett og at det er dokumentert at de kan registreres på en etterprøvbar måte. Dette vil kreve en videreutvikling av NiN-systemet. En slik videreutvikling må skje innenfor rammene av selve NiN-systemet, ikke i regi av AKO.

For øvrig inneholder rapporten beskrivelser av hvordan sjeldne forekomster kan inkluderes i AKO, og hvordan overvåkingsaspektet ved programmet kan ivaretas gjennom gjentak av registreringer etter gitte intervaller. Andre aspekter som behandles i rapporten er opplæring, kvalitetssikring, feltpraksis, sikkerhet i felt, datamodell og dataflyt.

1 INNLEDNING

Miljødirektoratet ga i april 2016 Kart og statistikkdivisjonen i NIBIO i oppdrag å gjennomføre et pilotprosjekt for AKO: Arealrepresentativ Kartlegging og Overvåking av naturtypene i beskrivelses-systemet «Natur i Norge» (NiN). Målet med pilotprosjektet var å prøve ut feltmetodikk og utarbeide en helhetlig prosjektplan for første omdrev i et AKO hovedprosjekt. Et AKO hovedprosjekt skal være en systematisk innsamling av data som grunnlag for produksjon av arealrepresentativ statistikk over status og utvikling av norske naturtyper. Pilotprosjektet bygger på forprosjektet «Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper (NiN) – skisse til gjennomføring» som NIBIO, Naturhistorisk Museum og NINA utførte for Miljødirektoratet vinteren 2015/16 (Strand et al. 2016).

Pilotprosjektet har bestått av to delprosjekter. Det første delprosjektet har vært uttesting av feltmetodikk for bruk i et AKO hovedprosjekt. Formålet med dette delprosjektet har vært å få brukbare anslag på tidsforbruket ved AKO-registreringer, samt å legge grunnlag for en hensiktsmessig feltinstruks for hovedprosjektet. Delprosjektet omfatter både praktisk utprøving av metoder i felt, og simuleringer foretatt med heldekkende kart som Miljødirektoratet har stilt til disposisjon for dette formålet. Det andre delprosjektet har vært å utarbeide en helhetlig prosjektplan for første omdrev av et AKO hovedprosjekt.

Rapporten er bygget opp i tre deler. Første del beskriver rammeverket for et nasjonalt kartleggings- og overvåkingsprosjekt. Denne delen bygger på rapporten fra AKO forprosjektet «Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper (NiN) – skisse til gjennomføring» (Strand et al. 2016). Dette materialet er utvidet med vurderinger og anbefalinger knyttet til konkrete metodevalg for AKO, basert på erfaringer fra uttesting av metoder utført i prosjektet.

Andre del inneholder en helhetlig prosjektplan for implementering av første omdrev av AKO. Prosjektplanen åpner på enkelte punkter for alternativer som oppdragsgiver må ta stilling til, uten at dette er kritisk for helheten i prosjektet. I prosjektplanen inngår også framlegg til utvalgslokaliteter, samt en feltinstruks. Dette bygger igjen på resultatene fra uttesting av feltmetodikk.

Rapportens tredje del består av vedlegg. Det første vedlegget inneholder dokumentasjon fra uttesting av feltmetodikk og ulike simuleringsforsøk. Denne delen underbygger de valg av metode som anbefales i del 1 og metodikken som beskrives i den helhetlige prosjektplanen i del 2. Videre er en mer detaljert beskrivelse av hvordan Landsskogtakseringen kan benyttes som grunnleggende infrastruktur for AKO tatt med som eget vedlegg. Selv om prosjektet – på grunn av kostnadsnivået - ikke anbefaler denne løsningen, er den metodisk attraktiv og relevant. Ikke minst bør det være interessant å vurdere om deler av AKO metodikken, supplert med mer detaljerte registreringer av beskrivelsesvariabler², utført på Landsskogtakseringens flater i skog kan gi en komplementær dybdebeskrivelse av tilstand og utvikling for naturtyper i skog.

NiN-systemets eksisterende kodelister for beskrivelsesvariabler som kan vurderes tatt med i AKO er også lagt ved som eget vedlegg. Pilotprosjektet anbefaler ikke bruk av beskrivelsesvariabler. Hvis oppdragsgiver likevel ønsker å inkludere slike variabler bør dette avgrensnes til et lite, og samtidig godt begrunnet sett. Vedlegget vil da kunne fungere som et oversiktlig arbeidsgrunnlag. Vi er samtidig av den oppfatning at det er behov for revisjon av disse kodelistene, men at dette må være en oppgave for NiN-systemets eiere, ikke for AKO.

² Begrepet «beskrivelsesvariabler» benyttes i denne rapporten om alle variabler som man beslutter å registrere som tillegg til NiN-naturtype. Beskrivelsesvariabler omfatter både variabler som i NiN-systemet omtales som «uLKM» og andre tilleggsvariabler fra systemet.

2 AKO RAMMEVERK

Formålet med en arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtypene i beskrivelsessystemet «Natur i Norge» (AKO) er å bidra til å styrke datagrunnlaget for miljøforvaltningen og miljøpolitiske beslutningsprosesser. AKO-prosjektet skal gi en nøytral og helhetlig beskrivelse av status og utvikling av naturtypene i fastlands-Norge. AKO vil således inngå i kunnskapsgrunnlaget for utvikling og etterprøving av miljøpolitikken og de miljøpolitiske virkemidlene.

2.1 Naturtyper i Norge

Natur i Norge (NiN 2.1) er et beskrivelsessystem for enheter (naturtyper) med felles preg med hensyn til miljøforhold, utforming og artsinnhold. Registrering av naturtyper kan gi oversikt over forekomst, fordeling, mengde, egenskaper og/eller tilstand. Dette kan gjøres gjennom en fullstendig registrering (kartlegging) eller ved registrering på et utvalg av lokaliteter, hvor utvalget har kjente statistiske egenskaper.

Formålet med AKO-prosjektet er i denne sammenhengen å framstille arealrepresentativ nasjonal statistikk for terrestriske naturtyper. Dette innebærer at datainnsamlingen må legges opp slik at den gir forventningsrette estimater med ønsket presisjon på nasjonalt nivå. Samtidig bør opplegget være fleksibelt med sikte på å kunne «fortette» utvalget og gi forventningsrett statistikk også for spesielt interessante, men ikke nødvendigvis geografisk sammenhengende, regioner. Eksempler kan være fylker eller vernede områder.

En arealrepresentativ kartlegging og overvåking av norske naturtyper kan omfatte beskrivelse og kvantifisering av forekomst, lokalisering, omfang, egenskaper og/eller tilstand for de naturtypene og følge utviklingen av disse over tid. Oppgaven må knyttes til et spesifikt NiN-systemnivå for å avgjøre hvordan de aktuelle egenskapene ved naturtypene skal registreres, dvs. hvilke variabler som skal brukes og hvordan disse skal måles.

AKO-prosjektet skal ha en innretning som gir en nøytral og helhetlig beskrivelse av naturtypene i Norge. Det betyr at tilnærmingen ikke kan gi noen særskilt vektlegging av sjeldne eller utvalgte naturtyper. AKO-prosjektet skal gi en helhetlig beskrivelse hvor det både fremgår hvilke naturtyper – og på sikt hvilke endringer – som er alminnelige, og hvilke som er sjeldne.

2.2 Utvalgsmetode

En komplett inventering vil som oftest være å foretrekke når naturmiljøet skal kartlegges og overvåkes. En slik totalinventering er imidlertid svært tid- og ressurskrevende når den skal gjennomføres for store områder. Totalinventering i form av heldekkende kartlegging er da sjelden realiserbart innenfor en akseptabel tidsramme og realistiske budsjetter. Det finnes imidlertid et godt alternativ, i form av å gjennomføre en utvalgsundersøkelse. En utvalgsundersøkelse er godt egnet til å fremskaffe statistikk for naturtyper i Norge, forutsatt at metoden som legges til grunn er *forventningsrett* og *arealrepresentativ*.

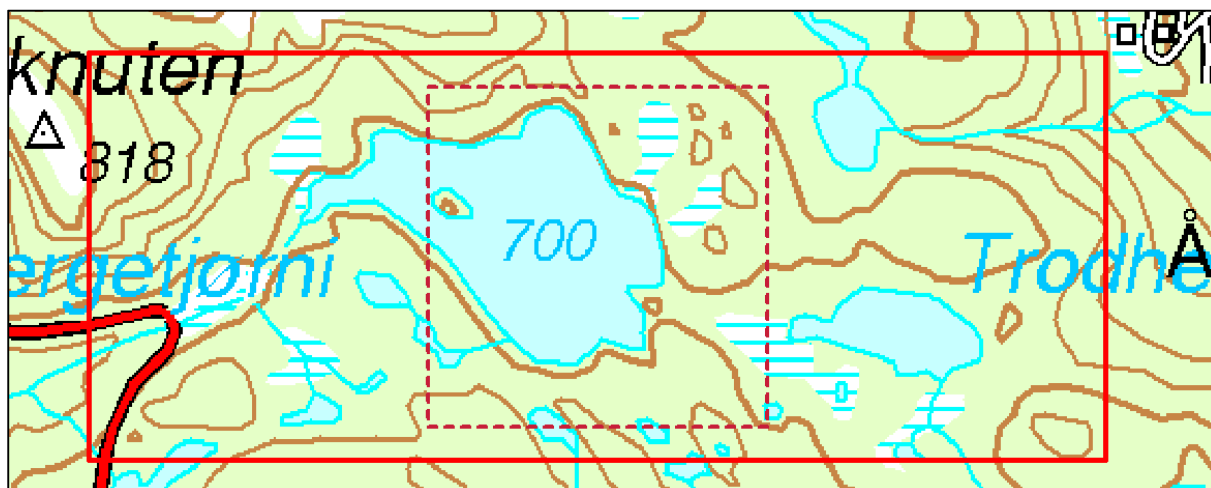
At en metode er *forventningsrett* innebærer at forventningen til estimater beregnet ved hjelp av metoden sammenfaller med den faktiske verdien som estimeres. I praksis betyr det at om undersøkelsen gjentas mange ganger, vil gjennomsnittet av estimatene i det lange løp tendere mot den sanne verdien. At metoden er *arealrepresentativ* innebærer at alle deler av arealet har en reell mulighet til å bli representert i utvalget. For at en arealrepresentativ metode skal være forventningsrett må man i tillegg til å gi alle lokaliteter mulighet til å bli med i utvalget, ha kunnskap om - og ta hensyn til - sannsynligheten for at den enkelte lokalitet er blitt med i utvalget.

Antall enheter i utvalget vil ha betydning for presisjonen i estimatene. Generelt gjelder det at større utvalg gir bedre presisjon. Samtidig øker kostnadene ved feltarbeid proporsjonalt med størrelsen på utvalget. I praksis blir derfor utvalgsstørrelsen bestemt av det tilgjengelige budsjettet. En tommelfingerregel kan imidlertid være at for å få et konservativt konfidensintervall for landstall på +/- 3 % med 95 % sannsynlighet for de vanligste naturtypene bør utvalget være på minst 1 000 enheter.

Selve trekningen av enheter kan utføres på ulike måter. Hva som er en optimal metode vil variere etter egenskaper ved det som skal registreres. Når målet er å registrere en rekke ulike naturtyper med ulike fordelingsmønstre vil det sjelden finnes en enkelt, optimal metode. Den utvalgsmetoden som gir best presisjon i estimatene av én naturtype, trenger ikke være beste metode for estimering av en annen naturtype. Årsaken til dette er at naturtypene har ulik geografisk utbredelse, frekvens og fordelingsmønstre. Dette blir ytterligere komplisert hvis utvalget skal benyttes for å utarbeide estimater for ulike delutvalg (strata). Ulike utvalgsmetoder vil være optimaliserende for presisjonen på estimater for ulike delutvalg.

Det er kostnadskrevende å oppsøke lokaliteter i norsk natur. Når en feltarbeider har tatt seg fram til en lokalitet, vil det være lite effektivt å registrere naturtype på et enkelt punkt for så å begi seg videre til neste lokalitet. Dette gir grunnlag for en form for to-trinns utvalg. De enhetene som trekkes ut i første trinn er større arealenheter. Man kan så velge å kartlegge hele enheten, eller gi en statistisk beskrivelse av enheten gjennom ved å utføre registreringer på utvalg lokaliteter innenfor hovedenheten. Det siste resulterer i en form for to-trinnsutvalg: Først velges et utvalg primærenheter, deretter velges et antall sekundærenheter innenfor hver av de utvalgte primærenhetene.

Basert på pilotprosjektets uttesting av feltmetodikk (Vedlegg 1) anbefales primærenheter (flater) på 500 x 500 meter som utvalgsheter på Trinn 1. Størrelsen er pragmatisk, i den forstand at et areal på 250 dekar gir rom for variasjon samtidig som det i mange tilfeller kan undersøkes innenfor rammen av ett halvt dagsverk. I områder med lett tilgjengelighet til flatene vil man også kunne rekke over to flater per dag om innholdet på flatene ikke er for komplekst. I områder med tyngre tilgang til flatene gir størrelsen anledning til transport til og fra flatene og registreringer innenfor rammene av ett dagsverk. Nærmere undersøkelse av autokorrelasjon mellom NiN-observasjoner og variasjon på flater i områder som allerede er NiN-kartlagt (se Vedlegg 1) understøtter også at flater på 500 x 500 meter bør kunne være akseptable som utvalgsheter på Trinn 1.



Figur 2.1: AKO-flate (stiplet, 500 x 500 meter) plassert i sentrum av ei flate benyttet i Arealregnskap for utmark (AR18X18) i Tonstad, Vest-Agder.

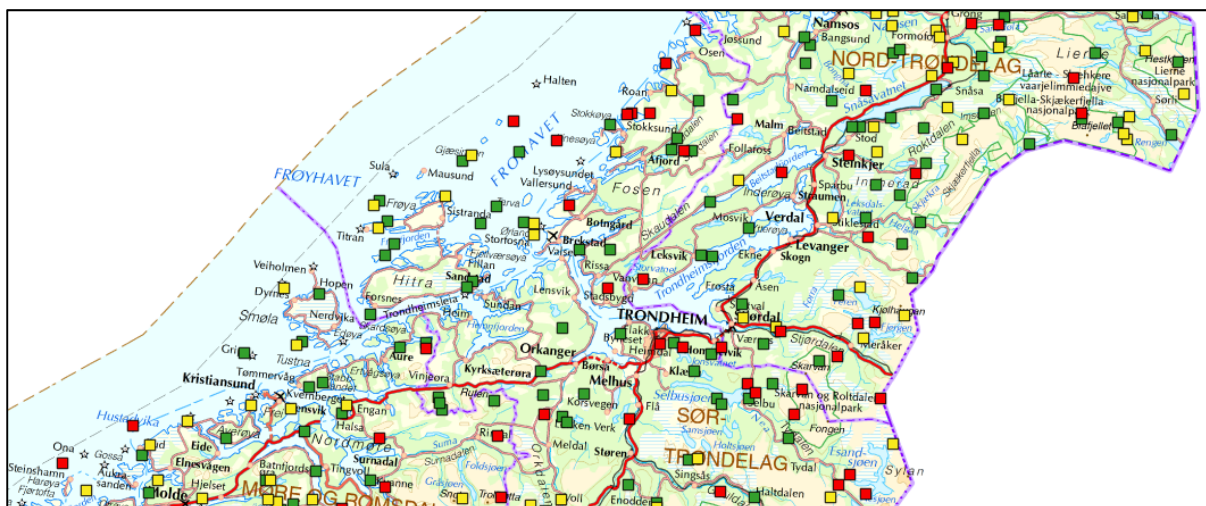
Arealenheter på 500 x 500 meter kan hentes fra SSBs rutenett for statistikk (Strand og Bloch, 2009) eller klippes ut av de større flatene i Arealregnskap for utmark (AR18X18)³. Uansett kilde kan vi for enkelhets skyld omtale disse flatene som AKO-flater.

Strategier for Trinn 1

Utvalget av AKO-flater kan gjøres som et systematisk eller som et tilfeldig utvalg. Begge strategiene resulterer i et statistisk sett forventningsrett utvalg. Dette gir flere mulige utvalgsstrategier, hvorav to er særlig aktuelle. I tillegg kan man vurdere bruk av Landsskogtakseringens rutenett (se Vedlegg 2) som en tredje strategi. Disse tre strategiene er kort beskrevet nedenfor.

Strategi A: Systematisk utvalg. Sentrum i AKO-flatene faller sammen med sentrum i PSU-flatene i AR18X18. Dette gir 1 081 utvalgsflater i systematisk forband på 18 km for hele Norge.

Strategi B: Tilfeldig utvalg. AKO-flatene trekkes tilfeldig fra totalpopulasjonen av 500-meter ruter i SSBs rutenett for statistikk for hele Norge. Prosjektet bestemmer selv det nøyaktige antallet ruter, og antallet kan økes eller minkes dynamisk i henhold til tilgjengelig budsjett og erfaring med vanskelighetsgraden i feltarbeidet. Totalt vil undersøkelsen omfatte om lag 50 000 punkter (avhengig av valgt strategi på trinn 2) i klynger fordelt på om lag 1 500 flater.



Figur 2.2: Eksempel på hvordan et utvalg etter strategi B kan se ut. I dette tilfellet fra et tilfeldig utvalg av 2 000 SSB500 ruter for hele landet. Mørk grønne symboler viser settet av de første 1 000 lokalitetene i utvalget, gule symboler er settet av de neste 500 lokalitetene og røde symboler er settet av de siste 500 lokalitetene i utvalget. Symbolene er ikke målestokkriktige. Utsnitt fra Midt-Norge. Grunnkart © Norge digitalt.

Strategi C: Benytte Landsskogtakseringens rutenett og inkludere lokaliteter som ligger på areal uten trær og derfor i dag ikke oppsøkes i felt. Forbandet er på 3 x 3 km under barskogsgrensa, 3 x 9 kilometer over barskogsgrensa nordover til og med Troms, og 9 x 9 kilometer utenfor barskog i Finnmark. Dette resulterer i 22 000 punkter ujevnt spredt over hele landet. Skal rutenett fortettes til et jevnt, 3 x 3 kilometer rutenett for hele landet øker punktantallet til 36 000. Strategi C er nærmere beskrevet i eget vedlegg til denne rapporten (Vedlegg 2).

Fordelen ved strategi A er at kunnskapen om tilgjengelighet og lokale vegetasjonsforekomster fra AR18X18 programmet kan benyttes. I tillegg gir et slikt systematisk utvalg lavere usikkerhet enn et tilfeldig utvalg, dersom utvalgsstørrelsen er den samme (et argument som også er valid for strategi C).

³ Arealregnskap for utmark (AR18X18) er en arealrepresentativ og forventningsrett undersøkelse av vegetasjon og beitekapasitet i norsk utmark, som ble gjennomført av NIJOS/Skog og landskap/NIBIO i perioden 2005 – 2015 (Strand 2013).

Fordelen ved strategi B er at utvalgsstørrelsen kan avpasses etter tilgjengelig budsjett, samtidig som statistikkproduksjonen blir noe enklere. Viktigste er imidlertid at det med denne strategien blir langt enklere å øke utvalgsstørrelsen eller fortette utvalget i viktige eller interessante områder (for eksempel innenfor spesielle typer vernede områder, eller innenfor en administrativ region).

Fordelen ved strategi C er at den gir høyere statistisk presisjon enn de øvrige forslagene. Dette skyldes at punktene spres jevnt utover istedenfor å samles i klynger. Hvis undersøkelsen skulle begrenses til trebevokste arealer, ville strategi C også vært den mest kostnadseffektive strategien forutsatt at kostnadene begrenses til marginalkostnadene ved å registrere NiN-type og et begrenset antall beskrivelsesvariabler på Landsskogflatenes senterpunkt. Når AKO derimot skal dekke all norsk terrestrisk natur vil strategi C medføre relativt store kostnader knyttet til å oppsøke punktene på arealer uten trær, som ikke oppsøkes i det ordinære feltarbeidet.

For alle tre metoder kan undersøkelsen legges opp slik at det blir mulig å produsere forventningsrett statistikk før hele undersøkelsen er gjennomført.

Valg av strategi på Trinn 1 har ingen større konsekvenser for prosjektmetodikken for øvrig, ut over at plassering av utvalgspunkter på Trinn 2 må tilpasses flatene fra den strategien som velges på Trinn 1. Under strategi C bortfaller Trinn 2, siden det kun registreres ett punkt per flate.

Forprosjektet anbefaler at AKO implementeres etter strategi B, med et tilfeldig utvalg av AKO-flater basert på SSBs 500 x 500 meter rutenett for statistikk. Begrunnelsen er den fleksibiliteten dette gir med hensyn økonomi og gjennomføring, samt at denne strategien gir godt grunnlag for utvidelse av utvalget innenfor ulike strata. Med strategi B vil estimater bli noe mer usikre enn med strategi A, hvis størrelsen på utvalgene er den samme. Strategi B gir imidlertid full fleksibilitet med hensyn til å avpasse størrelsen på utvalget til det tilgjengelige budsjettet. Gevinsten av høy effektivitet kan tas ut gjennom å øke størrelse på utvalget innenfor de budsjetttrammene som er satt. Lav effektivitet kan kompenseres ved å redusere utvalget (og øke usikkerheten), men uten at den grunnleggende muligheten til å produsere forventningsrett statistikk forringes.

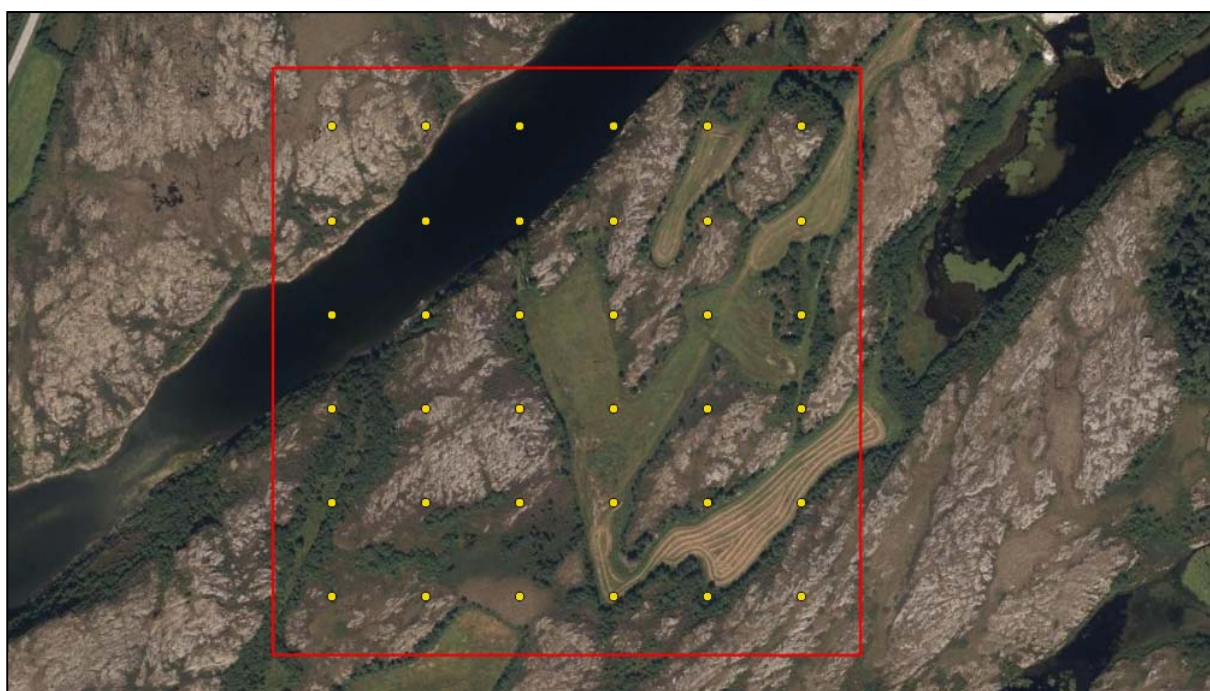
Viktigst er imidlertid muligheten til å utvide utvalget dynamisk for spesielle regioner. Strategi A og C gir også mulighet til fortetting, men da knyttet til en videre inndeling av rutenettet innenfor den valgte regionen. Under strategi B er alle SSB500-ruter i Norge sortert og nummerert i tilfeldig rekkefølge. Et nasjonalt utvalg vil bestå av de første n rutene fra denne lista. Ønsker man på et senere tidspunkt et utvalg av m ruter innenfor en gitt region (for eksempel innenfor landskapsvernområder) benytter man i utgangspunktet de m_i enhetene fra det nasjonale utvalget som ligger innenfor regionen. Hvis $m < m_i$ beholder man ganske enkelt de m første av disse rutene. I de fleste tilfeller vil imidlertid $m > m_i$. Da inkluderes de neste $m - m_i$ rutene i den sorterte lista, som faller innenfor regionen. Dette gir stor fleksibilitet til å utvikle kartleggings- og overvåkingssystemer for ulike geografiske eller tematiske regioner.

Med hensyn til strategi C vil kostnadene ved denne strategien bli høye for det arealet som ikke er skog. Isteden anbefales det at NiN registreringer i Landsskogtakseringen benyttes for å supplere AKO med mer detaljerte registreringer i skog. Dette kan skje ved at Landsskogtakseringen utfører registrering av NiN-type og aktuelle beskrivelsesvariabler på senterpunktene i Landsskogtakseringens flatenett. Dette gjelder spesielt de beskrivelsesvariablene som gjelder spesielt for skog. De to undersøkelsene sammenfattes ved at AKO benyttes til å bestemme naturtypefordeling (og eventuelle generelle beskrivelsesvariabler), mens data samlet inn av Landsskogtakseringen benyttes til å utarbeide statistikk som beskriver tilstandsfordeling basert på beskrivelsesvariabler innenfor de enkelte NiN-typer i skog.

Strategier for Trinn 2

Trinn 2 bortfaller om strategi C velges som utvalgsmetode på Trinn 1. Det vil da kun bli utført registrering på punktene i Landsskogtakseringens forband.

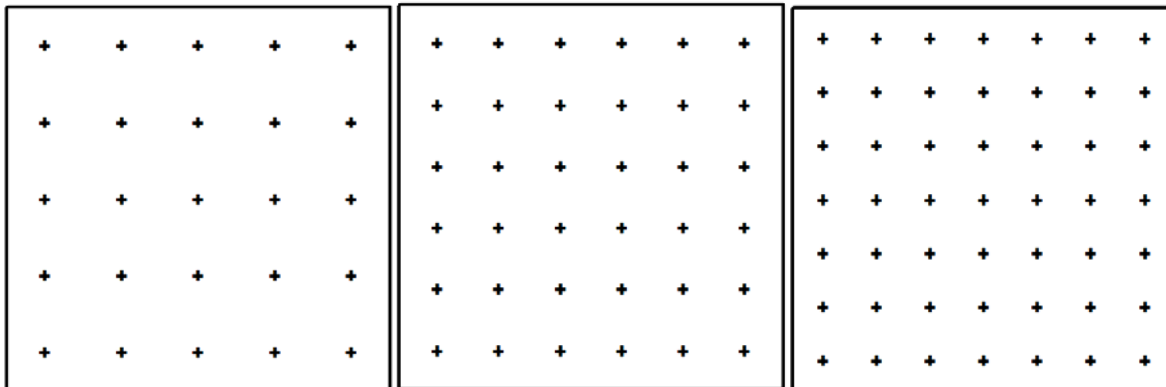
Ved valg av strategi A eller B (hvor B er anbefalt) på Trinn 1 vil AKO-flata uansett være et kvadrat på 500 x 500 meter. Man kan derfor benytte samme strategi på Trinn 2, uavhengig av valgt strategi på Trinn 1. Utvalgsmetodikk på Trinn 2 består av punktregistrering av NiN-typer og eventuelle beskrivelsesvariabler innenfor AKO-flatene. Formålet med disse registreringene er å gi en beskrivelse av sammensetningen av NiN-naturtyper på AKO-flata. Det er derfor et mål å få flest mulig punktobservasjoner på hver flate. Samtidig viser erfaringene fra feltforsøkene at flatene må ha et jevnt dekke av punkter, men uten at punktene ligger for tett. Analyse av den geografiske fordelingen av NiN-typer i kartlagte områder (Vedlegg 1) viser at en punktavstand på 50 – 100 meter kan være hensiktsmessig. I forstudiene til undersøkelsen var andelen identiske typer i nabopunkter ved punktavstand 50 meter 0,62. Denne andelen falt til 0,47 ved punktavstand 100 meter.



Figur 2.3: Eksempel på punktplassering (36 AKO-punkter) i SSB500 flate 23170007204500 i Vikna.

Punktplasseringen tilpasses de kvadratiske AKO-flatene, uansett om disse er hentet fra SSB500-grid eller sentrert innenfor AR18X18 flatene. Vi forslår da å plassere registreringspunktene i regulært forband med start i en fast avstand i begge kardinalretninger fra AKO-flatas nedre venstre hjørne. Punktavstand 100 meter gir fem kolonner med fem punkter i hver kolonne, totalt 25 punkter på hver flate. Det kan også registreres flere, f.eks. 36 eller 49, punkter per flate. Et forband på 80 meter (med start 50 meter fra hjørnepunktet) gir 36 punkter og et forband på 70 meter (med start 40 meter fra hjørnepunktet) gir 49 punkter.

Generelt vil det være ønskelig å ha et høyt antall registreringspunkter på AKO-flatene. Økt antall punkter vil imidlertid, sammen med omfanget av beskrivelsesvariabler, være bestemmende for det totale tidsforbruket. Et for tett punktnett vil også, som følge av romlig autokorrelasjon, føre til redundans i registreringene. Det siste påvirker ikke statistikken, men er ineffektiv ressursbruk. Antall registreringspunkter innenfor AKO-feltene vil derfor være en praktisk avveining mellom ulike hensyn.



Figur 2.4: SSB500 flate med henholdsvis 25, 36 og 49 AKO-punkter

Effekten av ulike forband er sammenlignet ved hjelp av data fra områder som er totalkartlagt i regi av Miljødirektoratet (se Vedlegg 1). Basert på en helhetlig vurdering anbefales bruk av forbandet med 36 punkter (6 x 6). Gevinsten ved å fortette ytterligere er liten, samtidig som muligheten til å registrere to flater per dag i områder med enkel tilgang til flatene øker betraktelig med 36 framfor 49 punkter per flate. I snitt vil en erfaren inventør med god kunnskap om NiN-systemet trolig kunne gjennomføre registreringene på ei flate med forband på 6 x 6 punkter i løpet av fire timer (tre timer på enkle og lettgatte flater, fem til seks timer på flater med vanskelig terreng). Dette forutsetter imidlertid at det ikke legges til mange og kompliserte beskrivelsesvariabler.

Forbandet med 36 punkter er et pragmatisk valg, primært begrunnet ut ifra hensynet til effektiv ressursbruk.

Variabelt punktantall

Det er mulig å variere antall registreringspunkter fra flate til flate. Formålet med dette kan være å øke antall punkter der terrenget er lettgått eller registreringene er enkle og derfor krever mindre tid per punkt. Det kan også være ønske om å øke antallet punkter på flater der en forventer høyere variasjon i sammensetningen av NiN-typer. En viktig begrensning er imidlertid at antall registreringspunkter på ei konkret flate må være fastlagt før arbeidet på flata starter opp. Det skyldes delvis at punktdata må tilrettelegges for GPS og feltdatasamler, delvis at alle punkter på flata må oppsøkes når en benytter seg av punkter i systematisk forband.

Et alternativ, som gir full fleksibilitet, er å oppsøke punktene på ei flate i tilfeldig rekkefølge, og avslutte registreringene etter en fastsatt tid. Denne fremgangsmåten forlenger gangavstanden inne på flata og vil i praksis være ekstra kostnadskrevende fordi inventørens mulighet til å legge opp ei hensiktsmessig rute med vekt på terreng og framkommelighet blir begrenset. Dette alternativet kan derfor ikke anbefales.

Variabelt punktantall er teoretisk mulig, men i praksis uhensiktsmessig og er derfor ikke å anbefale.

2.3 Registreringer

En AKO-observasjon er et feltbesøk på et AKO-punkt. Under AKO-observasjonen registreres NiN-naturtype og eventuelt et utvalg av beskrivelsesvariabler.

NiN-naturtype

Kartleggingenheter for målestokken 1:5.000 innen NiN-natursystem er valgt som enhetsnivået for Naturtypekartlegging i 2015. Dette er det primære enhetsnivået for kartlegging av naturtyper i Norge foreslått av Artsdatabanken (Bryn & Halvorsen 2015). Det er også dette enhetsnivået som blir mest

relevant for Miljødirektoratet å skaffe arealstatistikk fra. Dette enhetsnivået ansees som informativt nok for å dekke formålene til Miljødirektoratet. Nivået er mer detaljert enn typesystemer som er benyttet i tidligere kartlegginger (for eksempel naturtypene i DN HB-13 (2007), hvor mange av typene er basert på vegetasjonstyper etter Fremstad (1997)).

Det er effektivt å benytte samme enhetsnivå i AKO-prosjektet som i andre prosjekter, ettersom dette letter opplæringen av inventørkorpset. Det vil også kunne lette rekruttering av feltpersonale siden flere inventører vil være kvalifiserte for kartlegging gjennom erfaringer fra andre NiN-baserte prosjekter.

Dersom man velger å typebestemme enheter fra målestokkområdet 1:5.000, kan alle enheter for målestokkene 1:10.000 og 1:20.000, samt hovedtyper og hovedtypegrupper avledes for hvert punkt. Det har derfor ingen hensikt å registrere enheter fra noen av de hierarkiske nivåene over det valgte enhetsnivået.

Det anbefales at kartleggingsenheter for målestokken 1:5.000 innen NiN-natursystem benyttes som NiN-naturtyper i AKO.

Beskrivelsesvariabler

Begrepet «beskrivelsesvariabler» benyttes her om alle variabler som skal registreres på AKO-punktene i tillegg til NiN-naturtype. Beskrivelsesvariabler omfatter både variabler som i NiN-systemet omtales som «uLKM» og andre tilleggs-variabler fra systemet.

Valg av beskrivelsesvariabler fra NiN-systemet påvirker framdrift og kostnader i AKO-prosjektet. Beskrivelsessystemet i NiN er omfattende. Det er viktig å være klar over at det vil være mer tidkrevende å registrere variabler fra beskrivelsessystemet enn å bestemme NiN-naturtype. Med et stort antall variabler som skal registreres, vil en arealrepresentativ kartlegging av naturtyper etter NiN trolig bli dyrt å gjennomføre. Beskrivelsesvariabler som er basert på faglig skjønn stiller også store krav til kalibrering og harmonisering mellom feltinventørene. For å gi et system som er gjennomførbart innenfor realistiske budsjettammer og kan være egnet for å måle økologisk tilstand og tilstandsutvikling, må det derfor gjøres et skjønnsomt utvalg av relevante variabler.

Relevans og egnethet av beskrivelsesvariablene må underkastes kritisk vurdering. Erfaringene fra AR18X18 er at beskrivelsesvariabler som virker fornuftige og tilforlidelige når en instruks utarbeides, er svært vanskelige å operasjonalisere på en konsistent måte i felt. I forarbeidet til AR18X18 ble det tatt inn et utvalg beskrivelsesvariabler som ble utelatt allerede etter første feltsesong. Årsaken til at disse beskrivelsesvariablene ble utelatt var at registreringene i praksis ikke lot seg standardisere og resultatet derfor ble subjektive vurderinger med liten eller ingen bruksverdi som grunnlag for statistikk. For eksempel er vurdering av forekomst av spor etter «jordbruk», «fast bosetting» eller «seterdrift» tilsynelatende enkle binære vurderinger, men viste seg å være utfordrende å kvantifisere operativt på en måte som sikret konsistens mellom inventørene.

I NIBIOs utvalgsundersøkelse av seterlandskapet ble det benyttet tilstandsvariabler knyttet til «gjengroing av setervoll» og «bygningers tilstand». Erfaringen fra dette prosjektet var at kodelista for slike vurderingsvariabler må være så kort som mulig og knyttes opp mot en konsistent veiledning. For gjengroing ble det benyttet fem klasser, hvorav to representerte ytterpunktene «ingen gjengroing» og «fullstendig gjengrodd». De tre mellomklassene ble beskrevet med klare vurderingskriterier, støttet av illustrasjonsmateriale i form av kart og fotografier. For tilstandsvurdering av bygninger ble det benyttet fire klasser, igjen med en tydelig beskrivelse av kriteriene som skulle benyttes ved registreringer.

Registrering på lange skalaer (f.eks. 0 – 100 %) uten at det foretas instrumentelle målinger gir erfaringsmessig relativt presise anslag nær ytterpunktene av skalaen (f.eks. nær henholdsvis 0 % og 100 %) men stor usikkerhet i sentrale deler av skalaen (10 – 90 %). Slike vurderinger er også preget av

subjektivitet. En studie av dette forholdet, basert på skogskadeovervåkingens registrering av «krone-tetthet», finnes i Strand (1996).

Registrering av beskrivelsesvariabler i AKO står ovenfor tilsvarende utfordringer. En utydelig instruks fører til at registreringene blir subjektive vurderinger vedheftet høy usikkerhet. Registreringene vil da være uegnet som grunnlag for statistikk. De vil heller ikke være egnet for å beskrive økologisk tilstand og tilstandsutvikling. For å kunne benyttes til slike formål, og inngå som fakta grunnlag for utforming og etterprøving av miljøpolitikken, må de data som samles inn være etterprøvbare. Blant annet må det kunne vises at uavhengige gjentak av samme observasjon gir samme resultat. Dette vil antagelig kreve en videreutvikling og ytterligere kvalitetssikring av disse aspektene ved NiN-systemet. Det er derfor behov for bedre operasjonalisering av beskrivelsesvariablene innenfor rammene av NiN-systemets egen instruks.

Standard variabler fra beskrivelsessystemet for de ulike målestokkområdene er fastlagt i Bryn & Halvorsens (2015) tabell C3 (Veileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon). Kostnaden ved å følge denne standarden vil være svært høy og informasjonsverdien av variablene er usikker. Det er betydelig potensial for å fjerne variabler, uten at dette vil medføre tap av vesentlig informasjon for miljøsektoren.

En rekke beskrivende variabler kan hentes fra eksisterende registre og kartverk. Dette omfatter

- Alle D2 variabler (Geologisk sammensetning)
- Alle D3 variabler (Landform)
- Alle D5 variabler (Menneskeskapte objekter)
- Alle D6 variabler (Regional naturvariasjon)
- Alle D8 variabler (Terrengformvariasjon)
- Alle D9 variabler (Romlig strukturvariasjon)

I tillegg bør variabler som gjelder spesifikt for skog kunne registreres i Landsskogtakseringen. Selv om AKO og Landsskogtakseringen gjennomføres som uavhengige undersøkelser, vil beskrivelsesvariabler registrert i Landsskogtakseringen gi etterrettelig informasjon om naturtypene i skog og derfor kunne benyttes sammen med AKO-statistikk. Dette omfatter alle D4 variabler (Naturgitte objekter), f. eks:

- 4DG (Stående død ved)
- 4DL (Liggende død ved)
- 4TG (Gammelt tre)
- 4TL (Tre med spesielt livsmedium)
- 4TS (Trestørrelse)

Et slikt samvirke med Landsskogtakseringen forutsetter selvsagt at det inngås avtale med Landsskogtakseringen om registrering av disse parameterne.

Generelt kan det sies at beskrivelsesvariabler i stort omfang vil være et vesentlig kostnadsdrivende elementet i AKO. Antallet beskrivelsesvariabler bør derfor begrenses til de variablene som må inkluderes for å skille mellom viktige utforminger av NiN-naturtyper (f. eks slåttemark fra beitemark). I tillegg kan oppdragsgiver vurdere å ta med beskrivelsesvariabler som dokumenterer tilstand i overvåkings-sammenheng. Det må da være en forutsetning at variablene har praktisk anvendbare kodesett og at det er dokumentert at de kan registreres på en etterprøvbart måte. Dette vil kreve en videreutvikling av NiN-systemet.

Hvis beskrivelsesvariabler skal benyttes i AKO må dette gjøres i henhold til standard NiN instruks. Det er imidlertid vesentlige svakheter ved denne instruksen. Disse må rettes opp før beskrivelsesvariablene tas i bruk. En slik nødvendig utvikling av NiN systemet tilligger systemets eier (Artsdatabanken). For

det første må det for alle kodelistene innføres egne koder for «ikke aktuelt», «fravær» og for at egenskaper «ikke er registrert». For det andre må det bestemmes default-verdier for alle beskrivelsesvariabler. For det tredje bør det, så langt det er mulig, utvikles binære varianter av alle beskrivelsesvariabler som skal benyttes i AKO, samtidig som lengre kategoriske skalaer harmoniseres. For det fjerde må beskrivelsesvariablene gis identifikasjonskoder som kan benyttes i kodeskjema⁴. For det femte må det utarbeides gode beskrivelser av hvordan kodeverket skal benyttes og tydelige kriterier for valg av de ulike kodene.

For AKO vil det være svært viktig å ha gode kvalitetssikringsrutiner (i form av feltkontroller og blinde gjentak) for å kunne dokumentere at beskrivelsesvariablene er benyttet på en enhetlig måte av inventørene. Ved bruk av innleide firma for å utføre registreringene må disse kvalitetskriteriene være så tydelige at de gir grunnlag for å bryte kontrakter eller holde tilbake utbetalinger om kvaliteten på leverte data faller under fastsatt kvalitetsnivå.

2.4 Opplæring og kalibrering

Bruk av NiN som type- og beskrivelsessystem setter klare kompetansekrav til feltinventøren (se kap. A6 i Veileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon; Bryn & Halvorsen 2015). Dette er spesielt viktig i AKO, hvor inventøren forutsettes å beherske hele typesystemet. I andre prosjekter, med fokus på et mindre utvalg enheter eller som foregår innen en spesifikk region, vil det være mulig å kartlegge uten å ha en full oversikt over hele NiN natursystemnivået. Dette vil ikke være tilrådelig ved arealrepresentativ kartlegging.

Erfaring fra NiN-kartlegging ved UiO viser at man ved opplæring bør fokusere på særlig følgende forhold:

- Teoretisk innføring i systemets arkitektur
- Semi-naturlige enheter
- Regional variasjon
- Artskunnskap

Det er neppe regningsvarende at AKO gjennomfører egne grunnkurs i NiN. I stedet bør det tas sikte på å benytte personell som har gjennomgått grunnleggende opplæring eller har god kjennskap til systemet gjennom erfaring fra praktisk kartlegging. AKO krever imidlertid god kalibrering av inventørene. Det må derfor gjennomføres kalibreringsøvelser som tar sikte på å oppnå en enhetlig typeforståelse i inventørkorpset. Kravet til opplæring og kalibrering øker i omfang ved introduksjon av beskrivelsesvariabler.

Det bør minst være en fagansvarlig og 1 – 2 feltinventører som deltar gjennom hele etableringsfasen, det vil si som deltar hvert år. Slike faste inventører er viktige for å holde registreringene konsistente fra år til år og for å sørge for harmonisering av nye feltinventører. Ved kalibrering av nye inventører må de faste inventørene delta. Det er også en fordel om enkelte inventører fra etableringsfasen deltar i den langsiktige gjennomføringen av programmet (etter etableringsfasen) idet dette bidrar til kontinuitet og harmonisering av arbeidsmetode, men denne kontinuiteten kan også ivaretas gjennom tett oppfølging fra Miljødirektoratet.

⁴ Dette er gjort for uLKMene, men identifikasjonskodene for de øvrige beskrivelsesvariablene er for lange og ikke egnet for bruk i kodeskjema

2.5 Semi-permanente punkter

Første gangs registrering av NiN i et overvåkingsystem utgjør en beskrivelse av status og et grunnlag for videre overvåking. *Overvåking* av naturtyper innebærer deretter en systematisk, gjentatt registrering med sikte på å trekke holdbare slutninger om endringer i forekomst og egenskaper ved naturtypene over tid. Gjentakene kan, men må ikke nødvendigvis, skje på de samme lokalitetene som første gangs registrering. Gjentak på samme lokalitet gir imidlertid mer presise endringsestimater enn gjentak på nye lokaliteter.

Permanente punkter gir mer presis statistikk, men krever at punktene merkes slik at de kan gjenfinnes. Permanent merking av punktene med jordspyd, bolter eller lignende er gjennomførbart, men kostnadskreven. Vi foreslår isteden et system med semi-permanente punkter (permanente, men umerkede punkter). I praksis betyr dette at en ved gjentak anser at naturtypen på et punkt er uendret hvis den naturtypen som ble registrert på punktet ved forrige måling fortsatt er til stede innenfor en avstand fra antatt posisjon som ligger innenfor navigasjonsinstrumentets (GPS'ens) usikkerhetsmargin. I praksis viser feltforsøkene at dette er en gjennomførbar, om enn konservativ metodikk med hensyn til å rapportere endring.

2.6 Sjeldne forekomster

Enkelte NiN-typer vil ha svært liten utbredelse og derfor sjelden eller aldri fanges opp av registreringene på AKO-punktene (se eksempler i Vedlegg 1). Statistikken med mengdeangivelse for disse naturtypene vil i utgangspunktet være korrekt, men undersøkelsen kan likevel gi et dårlig bilde av den geografiske utbredelsen av typene. For å få en bedre oversikt over den geografiske utbredelsen av disse typene er det aktuelt å tillate at forekomstene registreres som «tilleggspunkter» til AKO-punktene. Det må da etableres ei liste over hvilke NiN-typer som kan registreres på denne måten. Når en NiN-type på lista forekommer på ei AKO-flate registreres en typisk, men subjektivt valgt lokalitet hvor det foretas registrering etter samme instruks som for AKO-observasjoner for øvrig.

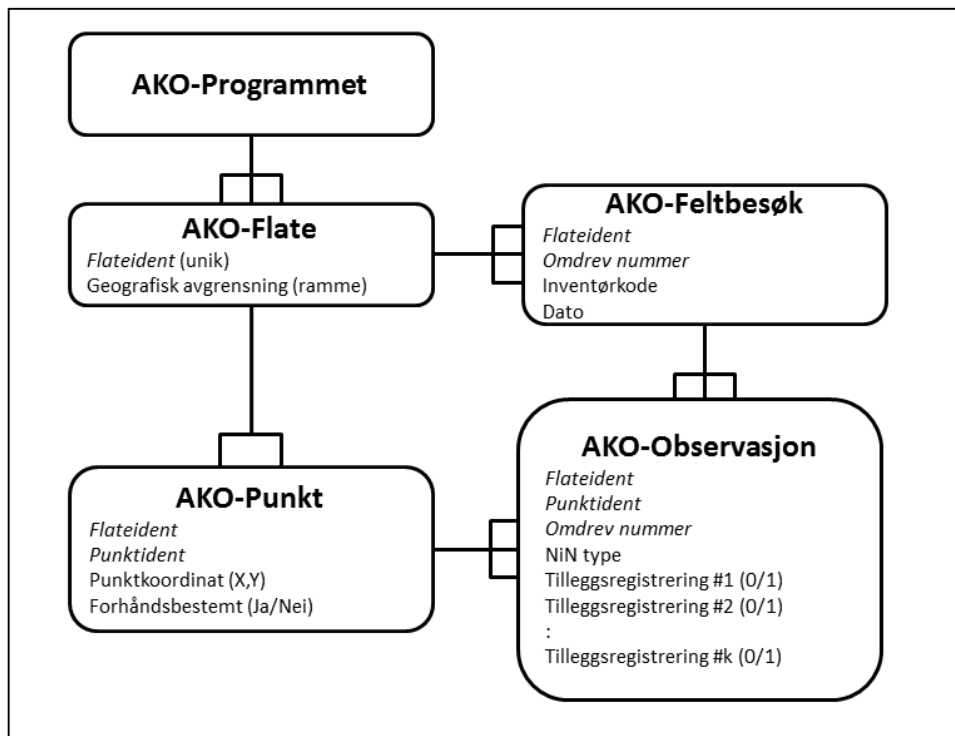
Disse tilleggsobservasjonene benyttes kun som en kartlegging av den geografiske utbredelsen av disse NiN-typer. Observasjonene inngår ikke i den ordinære statistikk-produksjonen. Med hensyn til overvåkingsaspektet ved AKO vil gjentak innebere en registrering av om disse NiN-typer fortsatt er tilstede på flatene, og om nye forekomster fra lista er kommet til. Stedfesting er da et hjelpemiddel til å undersøke endringer, men det har ingen betydning om slike NiN-typer er tilstede på samme lokalitet innenfor flata – kun om typen forekommer på flata.

2.7 Datamodell for AKO

AKO kan bygges ved hjelp av en enkel datamodell. Grunnmodellen består av fem objekttyper og et sett med en-til-mange relasjoner. Disse beskriver hvordan AKO-Programmet består av mange AKO-Flater og hver AKO-Flate inneholder mange AKO-Punkter, hvor det gjennomføres feltbesøk og over flere år vil bli utført mange AKO-Observasjoner. Til hver relasjon i denne modellen vil det være knyttet et sett med egenskaper.

- AKO-Programmet. Dette er en container for hele modellen
- AKO-Flate. En enkelt utvalgsflate i AKO-Programmet
- AKO-Feltbesøk. En «hendelse» der en inventør oppsøker ei AKO-Flate og utfører registreringer på flata.
- AKO-Punkt. Dette er en geografisk lokalitet hvor det blir utført registreringer.
- AKO-Observasjon. Registrering av NiN naturtype (og beskrivelsesvariabler) for et AKO-Punkt under et AKO-Feltbesøk.

I datamodellen består AKO-Programmet av en serie AKO-Flater. For hver AKO-Flate er det etablert et fast sett med observasjonssteder i form av AKO-Punkter. AKO-Punkter er i hovedsak forhåndsdefinerte, men noen punkter (som representerer sjeldne forekomster observert på flatene) kan legges til av inventørene. På flatene gjennomføres AKO-Feltbesøk. Under feltbesøket utfører inventørene AKO-Observasjoner hvor det registreres ulike data for AKO-Punktene.



Figur 2.5: Overordnet datamodell for AKO med permanente observasjonspunkter. Parameterlistene er eksemplifiserende og ikke uttømmende.

2.8 Dataflyt i AKO

Dataflyt i AKO-programmet kan deles i faser: Preprosessering, registrering og post-prosessering av data, samt analyse og uttak av registrerte data i etterkant.

Preprosessering

Ved punktregistreringer skal det tilrettelegges en «pakke» bestående av GPS koordinater for punktene som skal oppsøkes i felt, kart, samt skjema med forhåndsregistrerte opplysninger. Skjema kan være elektroniske eller papirbaserte. Det anbefales å benytte en programmert feltdatasamler (fortrinnsvis, men ikke nødvendigvis kombinert med GPS) for registrering av NiN-naturtype og eventuelle beskrivelsesvariabler. Opplegget må tillate registrering av punktforekomster av utvalgte, sjeldne NiN-naturtyper ut over det som observeres på de forhåndsdefinerte punktene.

Preprosessering forutsetter at det etableres en «operativ database» til bruk i den operative virksomheten i programmet. Basen kobles til Norge digitalt (for tilgang til grunndata i form av topografiske kart og orthofoto) og bestokkes for øvrig med populasjonen av SSB500 ruter med AKO-identer.

Preprosessering omfatter funksjoner for a) Uttak av informasjon om lokalisering av AKO-flater og AKO-punkter; b) Uttak av tidligere registreringer (ved gjentak); c) Overføring av punktdata til feltstyr (GPS og Feltdatasamler eller papirformater); d) Uttak av grunnkart (topografisk kart og orthofoto)

for AKO-flater; og e) Uttak av kart i ulike målestokker med AKO-flatene inntegnet, til bruk når flatene skal oppsøkes

Registrering av data i felt

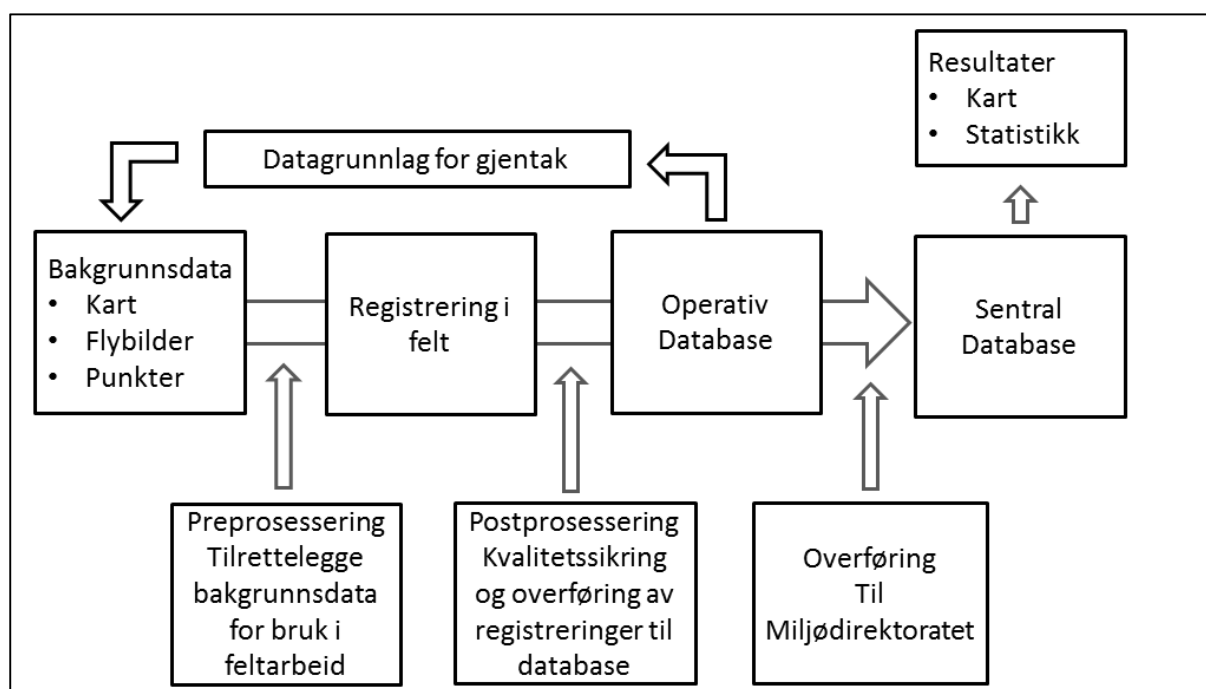
Registrering av data i felt skjer etter fastsatt instruks, med klare regler for fastsettelse av NiN-naturtype og registrering av beskrivelsesvariabler. Ved bruk av feltskjema på papir utvikles en enkel registreringsapplikasjon i Excel eller et annet egnet verktøy. Inventørene legger daglig sine registreringer inn i dette verktøyet. Uansett om det benyttes felddatasamler eller papirskjema som postregistreres, overføres data til «Operativ database» når det er praktisk anledning til dette.

Postprosessering

Registrerte data fra feltinventørene lastes inn i den operative databasen. Kvalitetssjekk og korrektur utføres i denne databasen. Data overføres deretter til sentral database hos Miljødirektoratet.

Prosessering ved analyse og bruk av data

Prosessering og analyse av AKO-data utføres mot sentral database hos Miljødirektoratet eller Artsdatabanken. Systemet må om nødvendig kunne skjerme lokalitetsdata, men tillate visning av statistikk og generaliserte kart. Det kan også legges til rette for eksport av data til bruk i forskning etc.



Figur 2.6: Prinsippskisse for overordnet dataflyt i AKO-program. Skillet mellom operativ og sentral database er hensiktsmessig hvis Miljødirektoratet setter bort implementeringen av AKO. Skillet faller bort hvis Miljødirektoratet selv står for implementeringen av programmet.

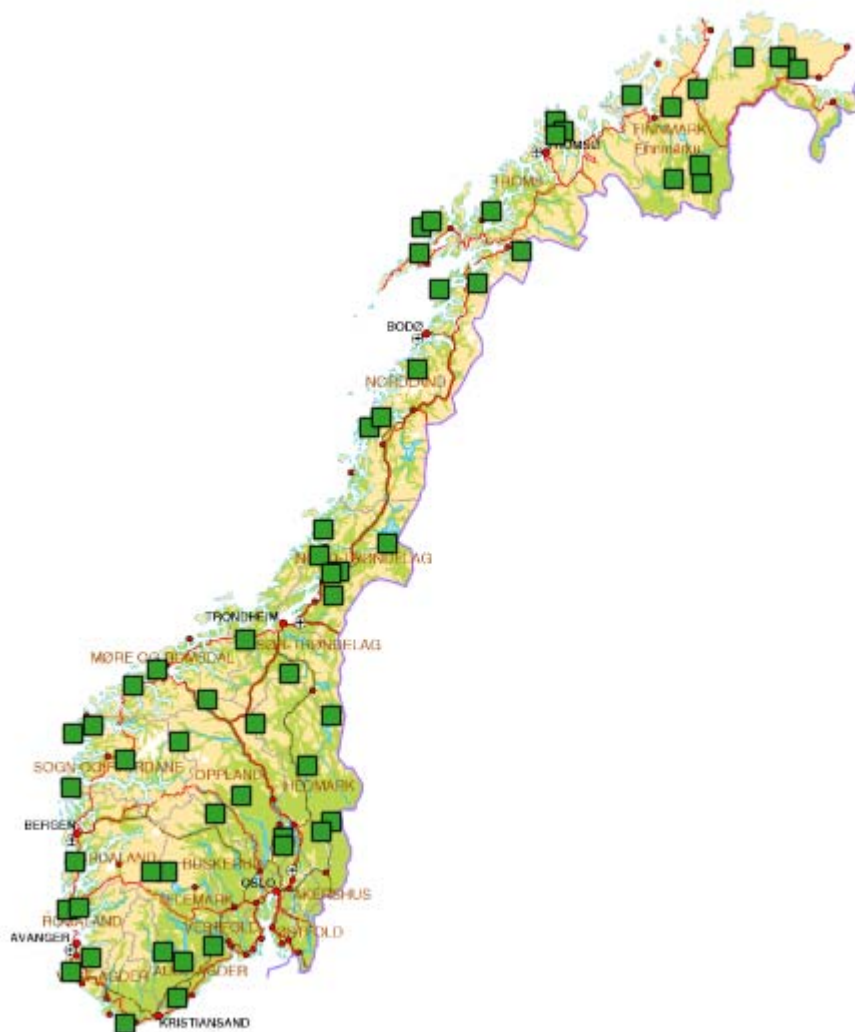
2.9 Gjennomføringsperiode

Gjennomføringsperioden for første omdrev av AKO-programmet fastsettes av Miljødirektoratet. En kort gjennomføringsperiode er en fordel med hensyn til å få frem nasjonal statistikk så raskt som mulig. Samtidig vil risikoen i prosjektet øke når gjennomføringsperioden kortes ned. Det skyldes at det kan være vanskelig å skaffe tilstrekkelig mange inventører og kalibreringen av inventørene blir mer utfordrende. Det blir også vanskeligere å gjennomføre den nødvendige kvalitetssikringen av feltarbeid.

det mens det pågår. Dermed øker risikoen for at det samles inn ubrukelige data uten at dette oppdages og korrigeres i tide.

I valget mellom gjennomføringsperioder på henholdsvis 5 og 10 år anbefales en gjennomføringsperiode på 10 år. Hvis man, slik vi anbefaler, velger strategi B som utvalgsmetode på trinn 1 vil man uansett kunne produsere statistikk allerede fra første implementeringsår. En gjennomføringsperiode på 10 år vil gi et langt mer robust program, mindre sårbart for uforutsette hendelser og med anledning til bedre kvalitetssikring av arbeidet.

Uavhengig av implementeringsperiodens lengde kan det være fornuftig å ha et lavere ambisjonsnivå i første gjennomføringsår, og benytte dette året til å skaffe praktiske erfaringer som vil komme til nytte ved fullskala implementering fra år to.



Figur 2.7: Lokalisering av de første 60 flatene i det foreslåtte AKO-utvalget (Kapittel 3). Dette gir anslagsvis 50 flater som inneholder landområder, og kan benyttes som en pilotfase av den operative overvåkingen.

3 AKO: HELHETLIG PROSJEKTPLAN

AKO gjennomføres over en periode fastsatt av Miljødirektoratet.

3.1 Roller

I gjennomføring av AKO-hovedprosjekt inngår følgende roller.

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver finansierer prosjektet og fastsetter prosjektets mål. Oppdragsgiver er mottager av prosjektresultatet.

Implementerende organisasjon

Den organisasjon som gjennomfører den praktiske implementeringen av AKO-hovedprosjekt.

Prosjekteier

Prosjekteier er administrativt ansvarlig kontaktperson hos implementerende organisasjon.

Prosjektleder

Forestår den daglige ledelse av AKO-prosjektet i den implementerende organisasjonen. Har ansvar for å skaffe inventører, planlegge feltkurs, fordele flater mellom inventørene, sikre prosjektets dataflyt, utarbeide rapporter og levere data og andre resultater til oppdragsgiver. Prosjektleder håndhever også prosjektets sikkerhetsinstruks, forestår nødvendige avklaringer med Forsvarsbygg og organiserer og samordner helikoptertransport der dette er nødvendig.

Fagansvarlig

NiN-faglig ekspert. Bidrar til gjennomføring av feltkurs. Organiserer og gjennomfører kvalitetssikring i felt (se eget avsnitt). Setter standard for hvordan prosjektets instruks skal implementeres i felt.

Dataflyt-ansvarlig

Ansvarlig for implementering og gjennomføring av dataflyt i AKO-prosjektet

Inventører

Gjennomfører feltarbeid i henhold til instruks.

Institusjonelle forhold

Oppdragsgiver er Miljødirektoratet

Prosjekteier, prosjektleder, fagansvarlig og dataflytansvarlig tilhører *implementerende* organisasjon. Dette kan være Miljødirektoratet selv, eller en kontraktpartner som utfører AKO på oppdrag for Miljødirektoratet.

De tre rollene som *prosjektleder, fagansvarlig og dataflytansvarlig* kan fordeles på færre enn tre personer.

Prosjektet bør ha en *styringsgruppe* bestående av *oppdragsgiver og prosjekteier*.

Inventørene kan være ansatte (heltid eller på sesongkontrakter) i *implementerende* organisasjon, men kan også tilhøre organisasjoner (firma) som påtar seg å gjennomføre feltarbeidet som *underleverandører* til *implementerende* organisasjon.

Ekspertorganisasjoner med spesielle kvalifikasjoner innen NiN registrering kan trekkes inn etter avtale med *oppdragsgiver* eller *implementerende organisasjon*. Aktuelle oppgaver er å bidra i feltkurs, feltkontroll, ved analyse av resultatene eller i en eventuell referansegruppe. Artsdatabanken, NINA, NIBIO og Naturhistorisk museum er eksempler på aktuelle ekspertorganisasjoner (med mindre noen av disse tar rollen som *implementerende organisasjon*).

Prosjektet kan ha en *referansegruppe* bestående av *oppdragsgiver* og *prosjekteier* samt representanter fra *ekspertorganisasjoner*.

3.2 AKO-Flater

Definisjon:

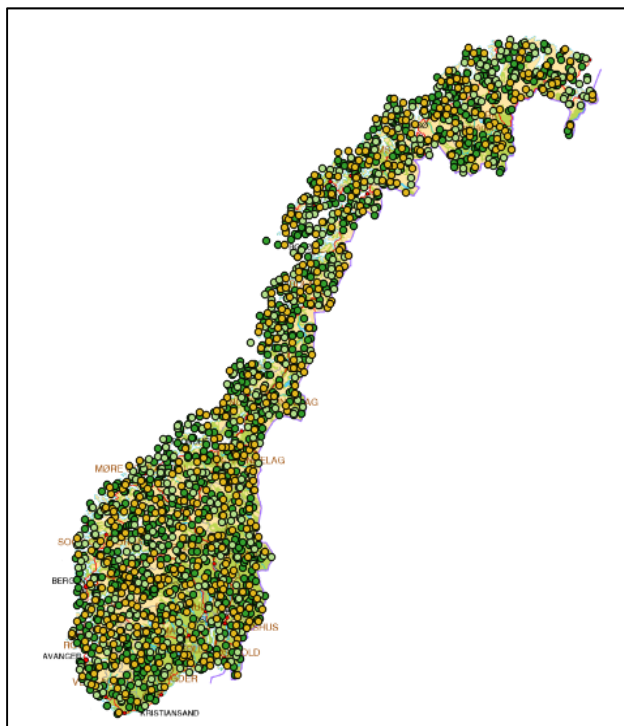
Ei AKO-Flate er et areal på 500 x 500 meter hvor det utføres registreringer for AKO-Programmet. Flata er hentet fra SSBs rutenett for statistikk SSB500. Valget av flater skjer ved tilfeldig utvalg.

AKO-Flater er et utvalg av steder der det utføres registreringer i AKO-Programmet. Populasjonen består av alle flater i SSBs standardiserte rutenett for statistikk med ruter på 500 x 500 meter (SSB500; Strand og Bloch 2009) som inneholder deler av det norske fastlandet (landområdet – inkludert ferskvann - som grenser til Sverige, Finland og Russland samt kystnære øyer, holmer og skjær). Utvalget er et tilfeldig utvalg (Simple Random Sample) konstruert ved at rutene er sortert i tilfeldig rekkefølge (uavhengig av geografisk plassering) og gitt sekvensnummer. Kartleggingen starter på rute nr. 1 og fortsetter sekvensielt så langt det er behov. Det bør minst være 1 000 flater med landareal i det endelige utvalget, gjerne flere. Det kan til enhver tid utarbeides forventningsrett statistikk hvor en benytter

alle flater i sammenhengende rekkefølge fra og med flate nr. 1. Statistikken vil ha økt presisjon etter hvert som antallet flater som legges til grunn øker.

AKO-Flatene organiseres i kohorter som gir en god spredning over hele landet hvert år, samtidig som det tas hensyn til kostnadseffektiviteten i å oppsøke flatene klyngevis. Dette skjer ved at første år oppsøkes flate $1 - (m-k)$, hvor m er antallet flater som skal undersøkes hvert år, samt k flater nær disse. Flatene $1 - (m-k)$ benyttes til å produsere foreløpig statistikk, om dette er ønskelig. Andre år oppsøkes de neste $1 - (m-k)$ flatene hvor det ennå ikke er utført registreringer, samt ytterligere k flater nær disse. Slik utvides utvalget hvert år.

For hver flate utarbeides standardisert flatekart, oversiktskart til bruk når flata skal oppsøkes, og punktkoordinater for AKO-punktene lastes opp til GPS.



Figur 3.1: 2.000 tilfeldig valgte SSB500 flater. De første 1.000 flatene er farget mørk grønn, de neste 500 lys grønn og de siste 500 oransje. Man må regne med at 15-20 % av flatene faller bort fordi de er lokalisert i hav eller større vann, uten å omfatte holmer eller skjær.

3.3 AKO-Punkter

Definisjon:

Et AKO-Punkt er en enkeltlokalitet innafor ei AKO-Flate der det utføres registreringer for AKO-Prosjektet.

AKO-Punkter er et sett med 36 punkter innafor AKO-Flatene, der det blir utført AKO-registreringer. Punktene ligger i systematisk forband (6 x 6 punkter) med individuell avstand på 80 meter i kardinalretningene og startavstand fra kant på 50 meter i kardinalretningene. Punktkoordinatene lastes opp til håndholdt GPS i form av GPX filer. Inventøren bestemmer selv rekkefølgen for å oppsøke punktene innafor flata. AKO-Punktene innafor ei AKO-flate nummereres sekvensielt fra 11 (sør-vestligste punkt innafor flata) til 66 (nord-østligste punkt innafor flata) slik at første siffer angir radnummer og andre siffer angir kolonnennummer.



Figur 3.2: Feltflate SSB500 # 22555006634500 med 36 punkter i forband på 80 meter (Ortofoto © Norge i bilder/Norge digitalt).

3.4 AKO-Feltbesøk

Definisjon:

Et AKO-Feltbesøk er en «hendelse» der en inventør oppsøker ei AKO-Flate og utfører registreringer på AKO-Punktene innenfor flata. Et AKO-Feltbesøk skjer normalt i løpet av en enkelt dag

Data som skal registreres i tilknytning til et AKO-Feltbesøk, men uavhengig av registreringene på de enkelte AKO-Punktene innenfor AKO-Flata er listet i Tabell 3.1.

Tabell 3.1: Variabelliste for AKO-Feltbesøk. Forhåndsregistrerte opplysninger er angitt i grått

SSB500-Ident	#####	Rutenummer i SSBs system
Flatenr	####	Flatenummer (AKO systemets eget nummer. Fire siffer. Innledende '0' tas med: (Flatenummer for flate 68 = '0068')
Omdrev	#	Omdrev i AKO-prosjektet. Ved første gangs registrering er «Omdrev» alltid 1.
Dato	ÅÅÅÅ/MM/DD	Dato for feltbesøk. I tilfeller hvor feltbesøket skjer over flere dager registreres den feltdag det meste av arbeidet er utført.
Inventør	CCC	Inventørkode. Tre bokstaver. Tildeles den enkelte inventør av prosjektledelsen
Tidsforbruk	HH:MM	Totalt tidsforbruk (i Timer og Minutter) som er gått med til inventeringen på flata
Gangtid	Minutter	Anslagsvis gangtid (én vei) til flata fra motordrevet kjøretøy, eller fra forrige flate hvis det i mellomtid ikke er benyttet motordrevet kjøretøy.
Spesialtransport	Type	[Ingen] [Båt] [Helikopter] Angir bruk av spesielle transportmiddel som Båt og Helikopter. Annen transport detaljeres ikke.
Merknad	Fri tekst	Merknad om tilgang til flata, eller andre forhold av betydning for dataanalyse eller gjentak. For flater hvor (noen av) AKO-punktene ikke er registret («Missing») angis begrunnelsen for dette (Skytefelt, Fare for liv og helse etc.).

Andre data som er av betydning, men kan hentes ved registerkobling, registreres ikke.

3.5 AKO-Observasjon

Definisjon:

En AKO-Observasjon er et sett av registreringer av ulike variabler utført under et AKO-Feltbesøk på et AKO-Punkt.

Data som skal registreres på hvert enkelt AKO-Punkt under et AKO-Feltbesøk utgjør en AKO-Observasjon. NiN-naturtype er den viktigste av disse. I tillegg kan det registreres beskrivelsesvariabler som skiller mellom viktige utforminger av naturtypene. I tillegg kan oppdragsgiver vurdere å ta med beskrivelsesvariabler som dokumenterer tilstand i overvåkingssammenheng. Det må da være en forutsetning at variablene har praktisk anvendbare kodesett og at det er dokumentert at de kan registreres på en etterprøvbart måte. Kandidatene er listet i Tabell 3.2 (med kodelister i Vedlegg 3), men det er påkrevd med en kritisk gjennomgang av denne lista – antagelig også koblet til en revisjon av NiN-systemet - for å finne fram til et hensiktsmessig utvalg av beskrivelsesvariabler.

Ved bruk av felddatasamler kan denne tilrettelegges slik at registrert NiN-type avgjør hvilke beskrivelsesvariabler som skal registreres. Benyttes papirskjema må det legges til rette for at alle beskrivelsesvariabler som tas med i AKO registreres i alle (!) AKO-punkter. Dette forutsetter at egne koder for «ikke aktuell», «ikke registrert» og «ikke tilstede» er tilgjengelige for inventørene. Slike koder må uansett benyttes i databasen. Foreløpig kodeverk basert på eksisterende versjon av NiN-systemet er gjengitt i Vedlegg 3. Som beskrevet i kapittel 2 (ovenfor) er det behov for en revisjon av dette kodeverket. Endelig kodeverk fastsettes av NiN-systemets eiere.

Tabell 3.2: Variabelliste for AKO-Observasjon. Forhåndsregistrerte opplysninger er angitt i grått. For de siste åtte beskrivelsesvariablene er det lagt på en kortfattet identifikasjonskode i parentes. Dette er ikke en offisiell NiN-identifikasjonskode, men et hjelpemiddel for foreløpig utforming av forslag til feltskjema.

Flatenummer	####	Flatenummer (AKO systemets eget nummer. Fire siffer. Innledende '0' tas med: (Flatenummer for flate 68 = '0068')
Omdrev	#	Omdrev i AKO-prosjektet. Ved første gangs registrering er «Omdrev» alltid 1.
Punktnummer	##	Punktnummer innenfor flata
NiN-naturtype	NiN-kode	NiN naturtype i henhold til NiN-instruks
Beskrivelsesvariabler – avhengig av Miljødirektoratets beslutning om slike		
HI	Egne koder	Hevdintensitet
BK	Egne koder	Berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning
VM	Egne koder	Vannmetning
SS	Egne koder	Sandstabilisering
VS	Egne koder	Vannsprutintensitet
KI	Egne koder	Kildevannspåvirkning
SP	Egne koder	Slåttemarkspreg
1AG-A-0 (A1)	A9	Tresjiktdekning
1AG-B (A2)	A9	Busksjiktdekning
1AR-A-0 (A3)	A5	Treslagsdominans
7FA (B1)	R7	Fremmedartsinnslag
7JB-HT-SL (B2)	T3	Stubbelauving
7JB-HT-ST (B3)	T3	Lauving av styvingstrær
7SB-HI-ÅP-SH (B4)	A6	Snauhogst
7SD-0 (B5)	Egne koder	Naturskogsdynamikk (naturskog eller normalskog)
7GR-EG (B6)	Egne koder	Endringsgjeld
7RA-BH (B7)	Egne koder	Rask suksesjon i boreal hei
7RA-SJ (B8)	Egne koder	Rask gjenvekstsuksesjon i seminaturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng

Punktregistrering av NiN-naturtype

Punktregistrering gjennomføres ved å bestemme NiN naturtypen på det geografiske punktet som koordinatene angir. Et punkt har per definisjon ikke noe areal, men inventøren kan benytte det arealet som er nødvendig for å bestemme NiN naturtypen. Dette gjøres ved å benytte tilsvarende areal i umiddelbar omgivelse til å typebestemme, men ikke større areal enn nødvendig for å bestemme typen. Feltforsøk har vist at i artsfattige systemer kan arealet som skal til for å bestemme NiN naturtypen bli opp mot 5 m², mens det for artsrike naturtyper kan være nok med 0,5 m².

Punktregistrering av beskrivelsesvariabler

Beskrivelsesvariabler vurderes i hovedsak på det areal som legges til grunn for å bestemme NiN-typen. Variabler som må vurderes på et større areal enn selve punktet, registreres for en 250 m² stor sirkel

omkring punktet. Hele sirkelens flate brukes hvis punktets arealtype dekker alt areal, alternativt bare den delen av 250 m²-sirkelen som dekkes av den aktuell NiN-typen.

3.6 AKO-Forekomst

Definisjon:

En AKO-Forekomst er en observasjon av en NiN-naturtype innenfor ei AKO-Flate, uten at dette er registrert på noen av AKO-Punktene innenfor flata. AKO-Forekomster registreres som NiN-Observasjoner med eget, standardisert «punktnummer».

Forekomster av NiN-naturtyper som ikke fanges opp av de ordinære AKO-observasjonene på AKO-punktene kan registreres som AKO-Forekomster. Data som skal registreres i tilknytning til en AKO-forekomst er alle variabler som ordinært registreres for AKO-Observasjoner samt stedfesting i form av UTM-sone (32 – 36), UTM øst-koordinat (angitt i meter) og UTM nord-koordinat (angitt i meter).

Følgende regler gjelder for registrering av AKO-Forekomster

- Kun NiN naturtyper på en egen liste over sjeldne (eller andre kriterier gitt av Miljødirektoratet) typer kan registreres på denne måten
- Det skal ikke letes etter disse naturtypene, men de kan registreres når man treffer på dem
- Det registreres kun ett (typisk) punkt på flata for hver av disse NiN typene. Det er ikke nødvendig å registrere AKO-Forekomst for NiN-typer som forekommer på minst ett av AKO-Punktene på flata.
- Det registreres NiN type og de definerte variablene i AKO for forekomstene

Ei liste over de NiN-typene som kan registreres som AKO-Forekomst foreligger i Tabell 3.3 (av praktiske årsaker plassert etter kapittel 3.12 nedenfor).

3.7 Praksis i felt

AKO-Punktene på ei AKO-Flate kan oppsøkes i den rekkefølge inventøren finner det hensiktsmessig.

Koordinater for AKO-Punktene på AKO-Flata som skal undersøkes produseres i et hensiktsmessig format for opplasting til håndholdt GPS eller feltdatasamler utstyrt med GPS. GPX-formatet er benyttet i pilotprosjektet og kan være et aktuelt format.

Under feltarbeid må det brukes GPS med elektronisk kompass – fortrinnsvis vippekompensert med tre akser. Kompasset i GPS-enheten skal kalibreres daglig.

I GPS-enheten benyttes funksjonen for manøvrering til forhåndsbestemt punkt («Find waypoint» eller lignende) til å bestemme retning og avstand til AKO-Punktet og manøvrere fram mot punktet. En god GPS-enhet med høy antennefølsomhet og elektronisk kompass vil i de fleste tilfeller ta inventøren fram til punktet. GPS-enheter med dårlig antennefølsomhet eller uten elektronisk kompass er imidlertid ikke egnet til nøyaktig bestemmelse av punkter, fordi posisjoneringsnøyaktigheten oftest ligger innenfor et område på +/- 5 – 10 meter og stedsangivelsen er ustabil (punktet gir inntrykk av å flytte seg kontinuerlig og uforutsigbart). Dette kan også gjelde i situasjoner med dårlig satellittdekning eller høy grad av signalekko fra bergvegger e.l. Det kan da velges mellom flere alternative metoder:

Metode 1: Gå mot punktet til GPS-enheten viser at avstanden er 0 meter. AKO-punktet legges der hvor foten settes ned når dette skjer. Hvis det er vanskelig å finne punktet: Gå vekk fra punktet (20 – 25 meter) og benytt metode 1 eller 2.

Metode 2: Gå mot punktet til GPS-enheten viser at avstanden til punktet er identisk med GPS-usikkerheten i enheten (Typisk 5 – 10 meter). Slå på visning av usikkerheten for å holde oppsyn med dette). Se deretter bort fra GPS-enheten, men fortsett det antall meterlange skritt i samme retning som usikkerheten tilsier. AKO-punktet legges der hvor foten settes ned for det siste skrittet.

Metode 3: Gå mot punktet til GPS-enheten viser at avstanden er 10 meter. Se deretter bort fra GPS-enheten, men fortsett 10 meterlange skritt i samme retning. AKO-punktet legges der hvor foten settes ned for det tiende skrittet. Metoden erstatter Metode 2 ved bruk av GPS-enhet som ikke tillater at GPS-usikkerhet vises samtidig med avstand til destinasjon.

Merk at i situasjoner med enhetlig naturtype, selv på et mindre areal, omkring det potensielle punktet vil det ikke være nødvendig med eksakt posisjonsbestemmelse.

3.8 Kurs og kalibrering

Alle inventører i AKO forutsettes å ha grunnleggende opplæring i, og kunnskap om, NiN systemet. Det gjelder både NiN naturtyper og eventuell beskrivelsesvariabler.

Harmonisering mellom feltinventørene med hensyn til vurderinger av både naturtype og eventuelle beskrivelsesvariabler vil ha stor betydning for verdien av de data som samles inn gjennom AKO. Dette krever årlige kalibreringssamlinger hvor hele inventørstaben, fagansvarlig og prosjektleder deltar. Årlig gjennomføres derfor eget feltkurs for AKO ved oppstart av feltsesongen. Kurset varer en uke og består av to deler. Dag 1: Teori. Dag 2-5: Feltpraksis. Enkelte år kan det i tillegg være aktuelt å ha egne felles markdager for deler av inventørkorpset senere i sesongen, for eksempel for å gå gjennom registrering i høyfjellet eller av spesielle regionale forhold.

Dag 1: Teori. Gjennomgang av AKO systemet og AKO instruksene. Det legges vekt på kalibrering av praksis i felt. Orientering om dataflyt og system for kvalitetssikring.

Dag 2-5: Registrering på faktiske AKO-flater i regionen der kurset avholdes. Dette vil være en blanding av at alle kursdeltagere jobber sammen, kursdeltagere jobber i grupper, og kursdeltagere jobber individuelt med samme flate og sammenligner deretter resultatene.

Opplæring omfatter alle aspekter ved feltpraksis, samt trening i identifiserte utfordringer:

- typegjenkjenning av semi-naturlige NiN typer
- regional variasjon av NiN typer
- artskunnskap som definerer NiN typer og tilstander
- registrering av beskrivelsesvariabler (spesiell fokus på tilstandsvariabler)

I tillegg til selve opplæringen vil feltkurset bidra med kartlegging av et antall (5 – 10) AKO-flater årlig.

3.9 Kvalitetssikring

Det etableres et eget system for kvalitetssikring av registrerte data. Prosjektets *fagansvarlige* (se eget avsnitt med rollebeskrivelser) forestår kvalitetssikring av feltarbeidet. Dette består av tre deler

- Opplæring – se eget avsnitt
- Feltkontroll, hvor fagansvarlig gjennomfører egne registreringer på enkelte av feltflatene og sammenligner sine resultater med feltinventørens resultater.
- Blind dobbeltregistrering, hvor feltinventører settes til å registrere samme flate uten at de er kjent med hvilke flater dette gjelder.

Resultatene fra feltkontrollen benyttes primært til å harmonisere inventørene. Det innebærer at resultatene må bearbejdes raskt og resultatene formidles til inventørene omgående. Dette er en oppgave for fagansvarlig.

Øvrig kvalitetssikring skjer i prosjektets dataflyt som ordinær kontroll av konsistens og validitet i det innsamlede materialet.

3.10 Sikkerhet i felt

Det etableres et fastlagt system for å ivareta inventørens sikkerhet i felt. Dette omfatter en egen sikkerhetsinstruks som inkluderer meldetjenester for feltinventører, samt varslingstjenester m.m. En sikkerhetsinstruks skal ha regler for følgende forhold:

- Tydelig fordeling av ansvarsforhold
- Kontaktskjema og telefonliste
- Beredskapsplan for søk etter savnet personell
- Meldeplikt og varslingsrutiner
- Sikkerhetsutstyr og opplæring i bruk
- Rutiner for ferdsel

Sikkerhetsinstruks for feltarbeid i NIBIO er tilgjengelig og kan benyttes som mal ved etablering av AKO.

3.11 Infrastruktur og utstyr

Prosjektadministrasjonen krever tilgang til

- vanlig PC med programvare for ordinær saksbehandling og prosjektadministrasjon
- GIS og databehandlingsrutiner for håndtering av SSB500 rutenett, produksjon av punktkoordinater i GPS-tilpasset format, produksjon av feltkart, samt mottak/etterbehandling av feltdata.
- Database for lagring og kvalitetssikring av data samt rutiner for leveranse av sluttdata til oppdragsgiver på ønsket format

Feltarbeid krever tilgang til

- Bærbar PC med nødvendig programvare for a) oppbevaring av punktkoordinater; b) opplasting av punktkoordinater til GPS; c) lagring av feltdata; overføring av feltdata til sentral database
- GPS-enhet for lokalisering av AKO-punkter. Enheten må som minimumskrav ha elektronisk kompass med tre akser.
- Feltdatasamler tilrettelagt for AKO-prosjektet; alternativt: Feltskjema på vannbestandig medium.

Funksjonene for feltarbeid kan samles i færre enheter.

Hvis applikasjonen for heldekkende kartlegging etter NiN skal benyttes som feltdatasamler, må denne tilrettelegges for dette. Alternativt kan det utvikles en egen versjon av applikasjonen for å tjene som feltdatasamler for AKO.

3.12 Tilrettelagte data

I pilotprosjektet har NIBIO tilrettelagt SSB500 rutenettet for bruk i AKO. Dette består av flere datasett

SSB500-AKO-AlleRuter

Dette er et polygondatasett i ESRI shape format som inneholder 1 603 635 kvadrater på 250 dekar hver. Datasettet dekker alt areal fra riksgrensen til de ytterste skjær som er tegnet inn på topografiske kart. Om lag 15 % av rutene inneholder kun hav. Til alle ruter er det festet en SSB-ident og en AKO-ident. AKO-ident er et tilfeldig, unikt og sekvensielt nummer fra 1 til 1 603 635. AKO-ident brukes til å hente ut tilfeldige utvalg.

AKO-10000-PSU

Dette er et polygondatasett i ESRI shape format som inneholder et uttrekk fra SSB-500-AKO-AlleRuter. Datasettet inkluderer de første 10.000 rutene i lista sortert på stigende AKO-ident (dvs nr. 1 til nr. 10.000). Dette utgjør i seg selv et tilfeldig utvalg. Mindre, men fortsatt tilfeldige, utvalg kan etableres ved å hente ut sekvenser av enheter fra dette datasettet. Det vil være naturlig å etablere AKO med flatene nummerert fra 1 til n i dette utvalget (hvor n er det antallet en heter som ønskes i utvalget, inkludert flater i hav). Fortetting i ulike strata kan utføres ved å velge enheter sekvensielt fra lista under betingelsen av at de samtidig tilhører det stratum man arbeider med.

Begrunnelsen for å etablere dette datasettet er at SSB500-AKO-AlleRuter er stort og kan være tungt å bearbeide, ikke minst når det skal gjøres geografiske uttrekk fra materialet.

«PSU» er i denne sammenheng kortform for «primary statistical units».

AKO-10000-SSU

Dette er et punktdatasett i ESRI shape format som inneholder AKO-punktene i forband 6 x 6 punkter for alle ruter i AKO-10000-PSU. Totalt inneholder datasettet 360.000 punkter med koordinater i UTM-33/ETRS-89. Alle punktene er angitt med AKO-ident og flateinternt løpenummer [11 - 36] som angitt ovenfor. Datasettet kan benyttes til å inspisere flater som skal tolkes fra flybilder. Dette kan være aktuelt for flater der det er grunn til å anta at alle punkter faller i vann, eller at enkeltpunkter faller på skjær som er oversvømmet ved høyvann. Punktene kan også overføres til GPS eller felldata-samler.

«SSU» er i denne sammenheng kortform for «secondary statistical units».

De tilrettelagte datasettene og utvalget dekker også ferskvann og kystnære havområder. Datasettene kan derfor også benyttes ved en utvidet undersøkelse som også omfatter naturtyper i vann.

Tabell 3.3 (Neste side) Forslag til NiN-typer som kan registreres som forekomster hvis de er tilstede på ei AKO-Flate uten å være observert på noen av AKO-Punktene.

Fastmark	
Naturlig mark	Kode
åpen sterkt kalkrik grunnlendt lyngmark	T2-C-7
åpen sterkt kalkrik grunnlendt lavmark	T2-C-8
sterkt kalkrik fjell-lynghei	T3-C-11
Sterkt kalkrik fjell-lavhei	T3-C-12
lyng-kalklågurtskog	T4-C-12
lav-kalklågurtskog	T4-C-16
sterkt kalkrike ikke tørkeutsatte grotter og overheng	T5-C-2
kalkrik beskyttet bergknaus i øvre supralitoral	T6-C-2
sterkt kalkrikt moderat snøleie med svak kildepåvirkning	T7-C-14
uttørkingseksponert sterkt kalkrik grus- og sanddominert rasmark	T13-C-9
kalkrik fosse-eng	T15-C-2
sterkt kalkrik rasmarkeng og -hei	T16-C-4
beskyttet-eksponert åpen flomfastmark på kalkrik grus og stein	T18-C-3
Ferskvannsdriftvoll	T23-C-1
skjellsandstrand i pionerfase på epilitoral fastmark	T29-C-3
skjellsandstrand i etablerings- og konsolideringsfase på epilitoral fastmark	T29-C-4
Semi-naturlig mark	Kode
sterkt kalkrik boreal lynghei	T31-C-11
sterkt kalkrik tørkeutsatt eng med svært ekstensivt hevdpreg	T32-C-17
sterkt t kalkrik eng med svært ekstensivt hevdpreg	T32-C-7
kalkrik eng med svært ekstensivt hevdpreg og svak kildepåvirkning	T32-C-9
sterkt kalkrik tørkeutsatt eng med ekstensivt hevdpreg	T32-C-18
sterkt kalkrik eng med ekstensivt hevdpreg	T32-C-8
sterkt kalkrike kystlyngheier	T34-C-6
Sterkt endret mark	Kode
sterkt endret fastmark som likner semi-naturlig eng	T40-C-1
oppdyrket mark som likner semi-naturlig eng	T41-C-1
Våtmark	
Naturlig mark	Kode
temmelig til ekstremt kalkrike myrflater	V1-C-4
temmelig til ekstremt kalkrike myrkanter	V1-C-8
saltpåvirket myrkant	V1-C-9
temmelig til ekstremt kalkrike myr- og sumpskogs-marker	V2-C-3
temmelig til ekstremt kalkrike kilder	V4-C-3
temmelig til ekstremt kalkrike torvmarks-kilder	V4-C-5
klart jordvarmeinfluert kilde	V5-C-2
litt til svært kalkrik strandsumpskogsmark	V8-C-2
Semi-naturlig mark	Kode
temmelig kalkfattig til svakt intermediær semi-naturlig myr	V9-C-1
sterkt intermediær og litt kalkrik semi-naturlig myr	V9-C-2
temmelig til ekstremt kalkrik semi-naturlig myr	V9-C-3
litt til svært kalkrik semi-naturlig våteng	V10-C-2

Tabell 3.4: Prototype for feltskjema til bruk i AKO. Feltskjema angir primært en overordnet struktur for systemering av feltdatasamler. Papirversjon bør imidlertid også foreligge til bruk om uforutsette tekniske komplikasjoner oppstår under feltarbeid.

SSB500-Ident	#####	
Flatenr	####	
Omdrev	#	
Dato		(ÅÅÅÅ/MM/DD)
Inventør		(Tre bokstaver)
Tidsforbruk		(HH:MM)
Gangtid		(Minutter)
Spesialtransport	<input type="checkbox"/> Ingen <input type="checkbox"/> Båt <input type="checkbox"/> Helikopter	
Merknad		

Registrering av forekomster av sjeldne typer

Kun NiN-typer fra egen liste, som ikke er observert på AKO-punktene.
 Kun en forekomst av hver NiN-type

ID	NiN-Type	HI	BK	VM	SS	VS	VI	SP	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				
Sone:		Øst (meter):							Nord (meter):											
99																				

For forekomster registreres også et typisk punkt. Ident er alltid 99

Krysseliste for oppsøkte AKO-punkter →

61	62	63	64	65	66
51	52	53	54	55	56
41	42	43	44	45	46
31	32	33	34	35	36
21	22	23	24	25	26
11	12	13	14	15	16

Registrering av NiN-type og tilleggsvariabler på AKO-punktene

ID	NiN-Type	HI	BK	VM	SS	VS	VI	SP	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
51																			
52																			
53																			
54																			
55																			
56																			
61																			
62																			
63																			
64																			
65																			
66																			

REFERANSER

- Aune-Lundberg L & Strand G-H. 2014. Comparison of variance estimation methods for use with two-dimensional systematic sampling of land use/land cover data. *Environmental Modelling & Software*. 61:87-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.07.001>
- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., & Øien, D.-I. 2016. Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging i målestokk 1:5000. – *Natur i Norge, Artikkel 8 (versjon 2.1.0)*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Bryn, A. & Halvorsen, R. 2015. Veileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN 2.0. Veileder versjon 2.0.0a. Artsdatabanken, Trondheim.
- Granhus A, Eriksen R, Viken KO, Wollan AK, Bryn A, og Halvorsen R, 2016. Naturtyperegistrering etter NiN 2.0 i Landsskognetakseringen. NIBIO Rapport 2(29): 1-231.
- Halvorsen, R. 2011. Faglig grunnlag for naturtypeovervåking i Norge - begreper, prinsipper og verktøy. - *Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport 10*. 117 s.
- McGarvey R, Burch P, Matthews JM. 2015. Precision of systematic and random sampling in clustered populations: habitat patches and aggregating organisms. *Ecological Applications*.
- Strand, G-H. 1996. Detection of observer bias in ongoing forest health monitoring programmes *Canadian Journal of Forest Research* 26: 1692 – 1696
- Strand G-H. 2013. The Norwegian area frame survey of land cover and outfield land resources. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*. 67:24-35. <http://dx.doi.org/10.1890/14-1973.1> doi 10.1890/14-1973.
- Strand, G-H. & Aune-Lundberg, L. 2012. Small-area estimation of land cover statistics by post-stratification of a national area frame survey. *Applied Geography* 32: 546-555.
- Strand, G-H., Bloch, V.V.H., 2009. Statistical grids for Norway. Documentation of national grids for analysis and visualization of spatial data in Norway. Statistics Norway, Oslo.
- Strand, GH, Bryn, A, Framstad, E. 2016. Arealrepresentativ kartlegging og overvåking av naturtyper (NiN). Framlegg til metode og arbeidsopplegg. NIBIO Rapport 55/2016
- Wolter, K.M., 2007. Introduction to Variance Estimation, 2nd ed. Springer, New York

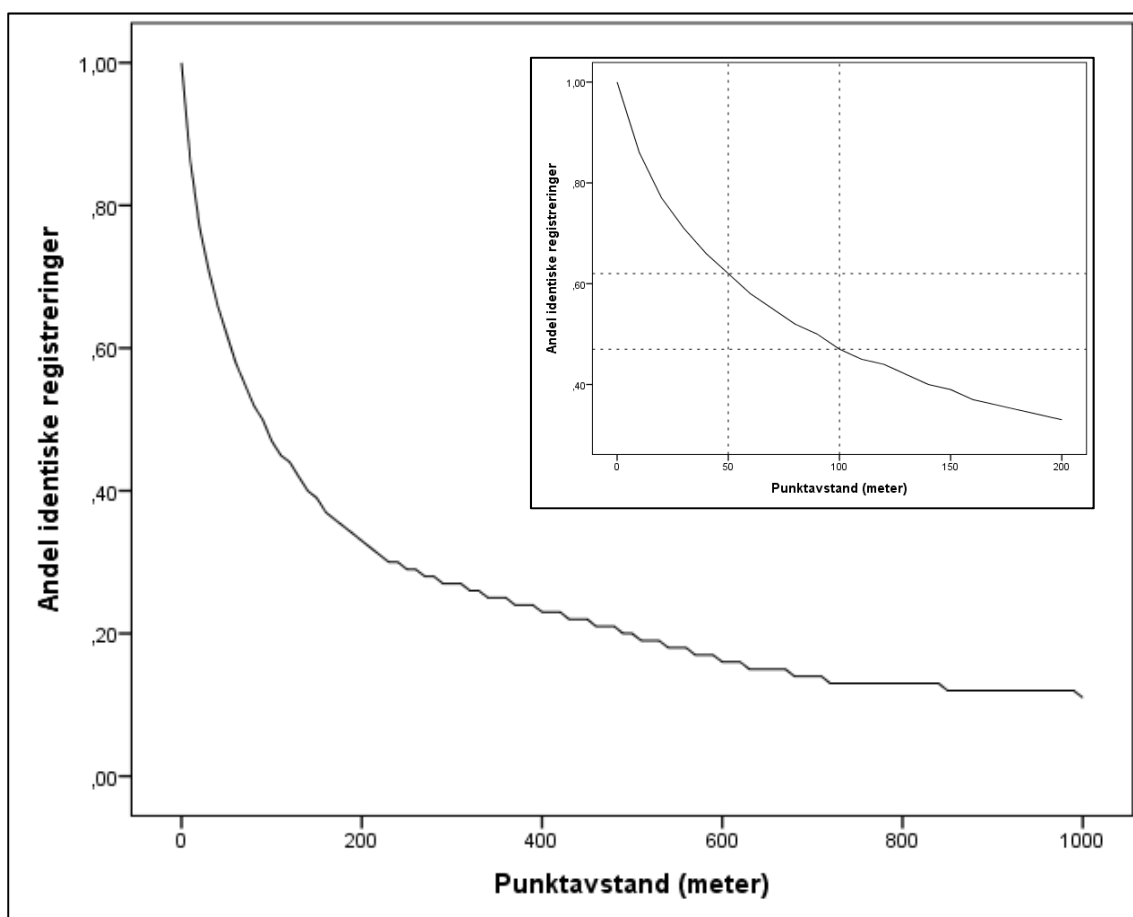
VEDLEGG 1: FELTMETODIKK

Dette kapitlet dokumenterer relevante erfaringer hentet inn gjennom feltforsøk og simuleringer i regi av pilotprosjektet.

Undersøkelse av fire kartlagte områder i Nord-Trøndelag

For å få et inntrykk av autokorrelasjonen i NiN-kartleggingsenheter på kartleggingsnivå 1:5.000 (i det følgende kalt NiN-typer) ble det utført en undersøkelse i fire områder i ulike deler av Nord-Trøndelag. Disse områdene er NiN-kartlagt for Miljødirektoratet i henhold til NiN-systemet, og Miljødirektoratet har stilt data for områdene til rådighet for pilotprosjektet. Det kartlagte arealet i de fire områdene i Nord-Trøndelag utgjorde totalt 5,9 km². Innenfor områdene forekom det i alt 57 ulike NiN-typer. Av disse utgjorde 10 NiN-typer mindre enn ett dekar (0,017 %) hver.

Disse heldekkende kartleggingsprosjektene gir mulighet for å se sammenhengen mellom avstand og variasjon. De fire prosjektene er ikke noe representativt utvalg for landet, men omfatter ulike miljø fra kyst til innland. Vann er fjernet fra materialet, fordi naturtypene i vann ikke er kartlagt og større vann derfor ville resultere i kunstig høy autokorrelasjon fordi vannene utgjør store, sammenhengende arealer.



Figur V1.1: Andel parvise observasjoner hvor det er observert samme NiN-type, fordelt etter separasjonsavstand. Det innsatte diagrammet viser avstandsintervallene opp til 200 meter med avstandene 50 og 100 meter markert med stiplet linje.

I kartleggingsområdene ble det lagt ut et 10 x 10 meter punktnett. Dette resulterte i et datasett med 58 234 punkter. Hvert punkt ble deretter knyttet til NiN-typen som var registrert på punktet i den

heldekkende kartleggingen. Disse punktene ga grunnlag for om lag 1,7 milliarder parvise observasjoner. Disse parvise observasjonene ble sortert i grupper etter avstand mellom punktene i parene, gruppert i 10 meter intervaller (0-10 m, 10-20 m, 20-30 m, etc.). Innenfor hvert intervall beregnet vi andelen av parene hvor det var registrert samme NiN-type på begge punkter. Resultatet er en form for korrelogram, vist i Figur V1.1.

Korrelogrammet i Figur V1.1 konvergerer mot 0,1 ved avstander over 1 km. Ved parvise observasjoner over avstander på en kilometer eller mer, vil bare 10 % av parene være to observasjoner av samme NiN-type. Når avstanden er kun 50 meter er andelen hvor observasjonene er samme NiN-type være 62 %. Andelen er 50 % ved separasjonsavstand på 90 meter, og faller til 47 % ved separasjonsavstand 100 meter. Ved 200 meter er andelen identiske observasjoner nede i 33 %.

Tabell V1.1: Presisjon i arealstatistikk og antall registrerte NiN-typer ved ulik punkttetthet

	Separasjonsavstand			
	10 m	50 m	100 m	200 m
Antall NiN-typer	53	42	36	26
Andel NiN-typer	93 %	74 %	63 %	46 %
Korrelasjon	1.0	1.0	0,995	0,95

Tabell V1.1 benytter det samme datasettet for å gi et uttrykk for presisjon i arealstatistikk og antall registrerte NiN-typer ved ulik punkttetthet. Dette er kun basert på de fire kartleggingsområdene og beregningene kan ikke overføres til nasjonalt nivå. Tabellen illustrerer imidlertid noe av effekten av ulike samplingsavstander inne på flatene. Antallet NiN-typer som registreres i utvalget innenfor flatene synker naturlig nok når punkttettheten går ned. Av de 57 NiN typene som ble observert i de fire kartleggingsområdene blir bare 53 NiN-typer (93 %) observert på punktene som er lagt ut med 10 meters mellomrom. 42 NiN-typer (79 %) blir registrert ved samplingsintervall 50 meter og kun 36 (68 %) ved samplingsintervall på 100 meter.

En rekke NiN-typer har liten utbredelse. NiN-typen med minst utbredelse utgjør totalt 43 m² innenfor hele studieområdet. Presisjonen i arealstatistikken opprettholdes derfor i langt større grad enn statistikken over forekomster gir inntrykk av. Ved 50 meter samplingsavstand er arealstatistikken for det kartlagte området tilnærmet identisk med kartleggingsresultatet (målt som korrelasjon mellom registrert og estimert arealfordeling mellom NiN-typene). Ved 100 meter intervaller er korrelasjonskoeffisienten mellom målt og estimert statistikk 0,995 og ved 200 meter ligger denne på 0,95.

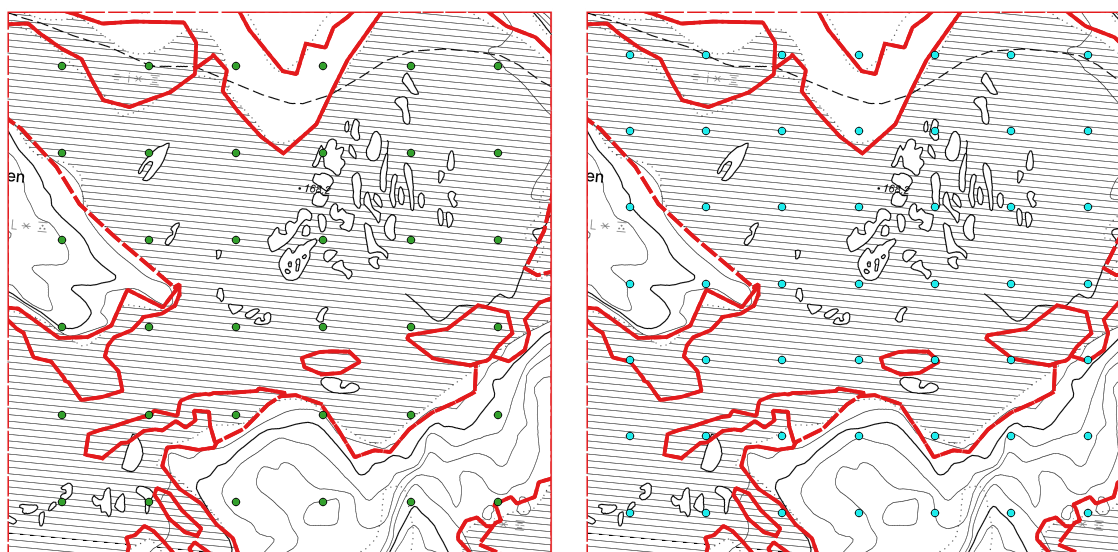
Som følge av disse observasjonene kan det synes riktig å benytte observasjonsflater med en utstrekning på 300 – 600 meter og en punkttetthet innenfor flatene på mellom 50 og 100 meter. Dette understøtter et valg av rutenett med 500 x 500 meter flater og observasjonspunkter med 80 meters avstand (forband på 6 x 6 punkter).

NiN-kartet ble koblet mot SSB500 rutenettet og berørte i alt 79 ulike ruter. Enkelte NiN-typer kunne imidlertid utgjøre så lite som 3 m² innenfor ei enkelt SSB500-rute.

Observasjonspunkter ble lagt ut etter to ulike forband med henholdsvis 36 (6 x 6) og 49 (7 x 7) punkter i hver SSB500-rute. Dette resulterte i henholdsvis 846 og 1165 observasjonspunkter. Det var likevel ingen vesentlig forskjell i hvor mange NiN-typer som ble observert på punktene. I forband med 36 punkter ble det funnet 41 (av totalt 57) ulike NiN-typer i studieområdet. Når forbandet økte til 49 punkter ble det funnet 44 ulike NiN-typer. Det var også noe utskifting av typer. I forbandet med høyest antall observasjonspunkter (49) ble det funnet 6 NiN-typer som ikke var registrert med 36 punkter, mens 3 NiN-typer samtidig falt ut av registreringene. Den mest utbredte NiN-typen som ikke ble registrert ved bruk av forband på 6 x 6 punkter dekket totalt 3,8 dekar og utgjorde 0,07 % av det kartlagte arealet.

Tabell V1.2: Fordeling av areal mellom NiN-typene slik det fremkommer av kartet, samt antall og andel punkter for hver NiN-type ved utvalgsundersøkelse med henholdsvis 36 og 49 punkter per rute.

NiN-Type	Kartlegging		Utvalg 36 pkt		Utvalg 49 pkt	
	Areal	PCT	Ant	%	Ant	%
NA L	14 031	0,24	2	0,24	3	0,26
NA L4	90 993	1,54	13	1,54	18	1,55
NA T1-C-1	85 480	1,45	11	1,30	18	1,55
NA T1-C-2	93 818	1,59	12	1,42	18	1,55
NA T1-C-3	3 023	0,05	0	-	1	0,09
NA T1-C-4	2 583	0,04	0	-	0	-
NA T1-C-5	79 582	1,35	12	1,42	16	1,37
NA T1-C-6	992	0,02	0	-	0	-
NAT13-C-1	34 017	0,58	5	0,59	5	0,43
NAT13-C-4	43	0,00	0	-	0	-
NAT14-C-1	20 963	0,35	4	0,47	4	0,34
NAT16-C-6	1 761	0,03	0	-	0	-
NA T2-C-1	77 575	1,31	13	1,54	19	1,63
NA T2-C-2	94 284	1,60	14	1,65	14	1,20
NAT27-C-1	25 916	0,44	1	0,12	9	0,77
NA T3-C-1	10 150	0,17	1	0,12	2	0,17
NA T3-C-2	108 802	1,84	13	1,54	22	1,89
NA T3-C-3	4 944	0,08	1	0,12	1	0,09
NA T35	2 515	0,04	1	0,12	0	-
NA T38	924	0,02	0	-	0	-
NA T4-C-1	432 133	7,32	65	7,68	89	7,64
NA T4-C-10	1 538	0,03	1	0,12	0	-
NA T4-C-11	4 705	0,08	1	0,12	1	0,09
NA T4-C-17	2 848	0,05	2	0,24	1	0,09
NA T4-C-18	137 330	2,33	20	2,36	24	2,06
NA T4-C-19	3 503	0,06	0	-	2	0,17
NA T4-C-2	34 431	0,58	4	0,47	9	0,77
NA T4-C-3	15 916	0,27	2	0,24	4	0,34
NA T4-C-4	7 994	0,14	1	0,12	3	0,26
NA T4-C-5	341 369	5,78	48	5,67	67	5,75
NA T4-C-6	43 703	0,74	7	0,83	8	0,69
NA T4-C-7	3 843	0,07	0	-	1	0,09
NA T4-C-8	858	0,01	0	-	0	-
NA T4-C-9	1 656 426	28,05	246	29,08	326	27,98
NA T44	5 913	0,1	1	0,12	-	-
NA T5-C-1	605	0,01	0	-	1	0,09
NA T5-C-6	50	0	0	-	0	-
NA T5-C-7	50	0	0	-	0	-
NA V1-C-1	92 129	1,56	17	2,01	14	1,20
NA V1-C-2	99 090	1,68	15	1,77	18	1,55
NA V1-C-3	42 941	0,73	6	0,71	9	0,77
NA V1-C-4	11 055	0,19	1	0,12	4	0,34
NA V1-C-5	396 513	6,71	60	7,09	83	7,12
NA V1-C-6	487 804	8,26	72	8,51	102	8,76
NA V1-C-7	287 823	4,87	34	4,02	55	4,72
NA V1-C-8	15 359	0,26	1	0,12	2	0,17
NAV10-C-2	5 920	0,10	1	0,12	2	0,17
NA V2-C-1	136 856	2,32	16	1,89	26	2,23
NA V2-C-2	22 192	0,38	3	0,35	6	0,52
NA V2-C-3	7 018	0,12	1	0,12	1	0,09
NA V3-C-1	317 640	5,38	41	4,85	55	4,72
NA V3-C-2	520 484	8,81	74	8,75	99	8,50
NA V4-C-2	2 741	0,05	0	-	1	0,09
NA V4-C-3	296	0,01	0	-	0	-
NA V4-C-4	50	0	0	-	0	-
NA V8-C-2	13 379	0,23	3	0,35	1	0,09
NA V9-C-3	788	0,01	0	-	1	0,09
	5905689	100,03	846	100,02	1165	100,04

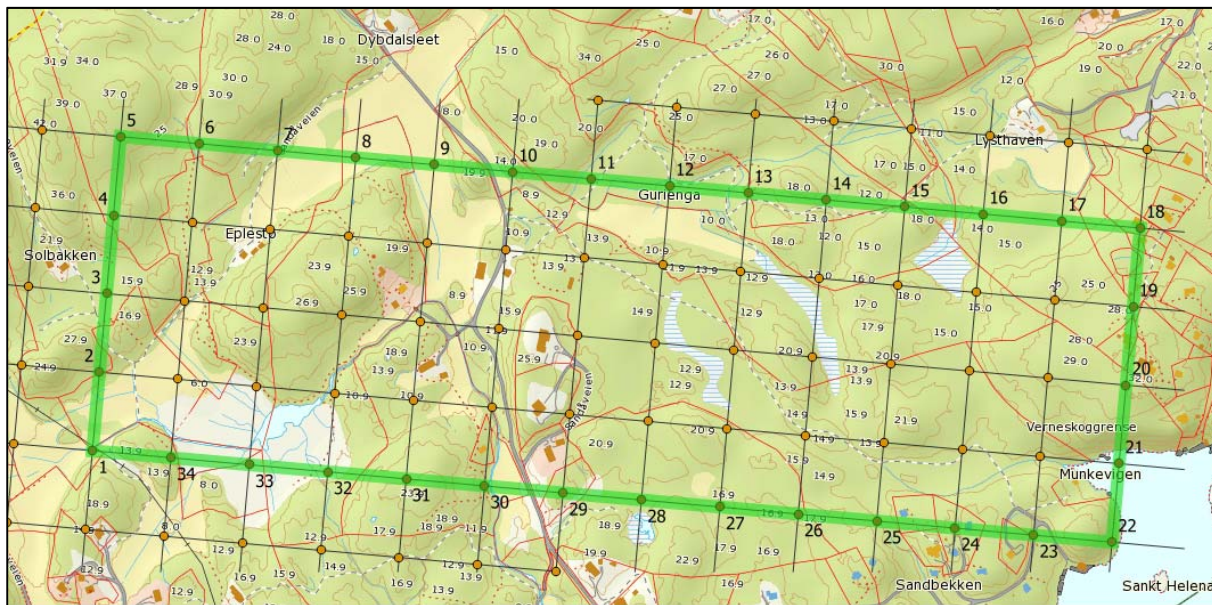


Figur V1.2: SSB500 rute med inntegrede NiN-polygoner og AKO-observasjonspunkter i forbånd 6 x 6 (venstre) og 7 x 7 (høyre)

Utprøving av feltmetodik basert på AR18X18

I løpet av sommeren 2016 ble utført forsøk med feltmetodik på flater i AR18x18-nettet på Sørlandet og Østlandet. Hensikten var i utgangspunktet å finne en metodikk for å anvende AR18X18 flatene i AKO, utvikle feltpraksis for observasjon av enkeltpunkter på flatene, og estimere arbeidsmengde og kostnad per flate. Feltmetodikken ble som en del av dette justert underveis i forsøket.

Som utgangspunkt ble det etablert et rektangulært transekt omkring hver flate med 100 meters avstand mellom hvert registreringspunkt (Figur V1.3). Punktene ble nummerert fra 1 til 34, med start i nedre venstre hjørne. Det ble også gjort forsøk med 26 registreringspunkt.



Figur V1.3. Rektangulær registreringslinje (transekt) med 34 registreringspunkt omkring en rektangulær flate.



Figur V1.4 AR-Flate 1002 Vennesla.

Terreng: Blandingskog i relativt ulendt terreng med mange knauser/koller/skrenter som inventøren av og til måtte gå rundt.

Værforhold: Kraftig regn store deler av tida.

Metode: Flate m 34 punkter. Optelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. To punktsirkelstørrelser. Uten beskrivelsesvariabler.



Figur V1.5 AR-Flate 1304 Tvedestrand

Terreng: Blandingskog med dominans av gran, middels lett terreng. Enkelte mindre omveier.

Værforhold: Regn hele tida.

Metode: Opptelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. En punkt-sirkelstørrelse. Med beskrivelsesvariabler.



Figur V1.6 AR-Flate 1310 Hjartdal

Terreng: Blandingskog og åpent kulturlandskap, middels variert terreng. En litt større omvei, pga skrent.

Værforhold: Fint vær.

Metode: Opptelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. Utprøving av fire ulike størrelser for punktsirkler. Uten beskrivelsesvariabler.



Figur V1.7 AR-Flate 1211 Seljord

Terreng: Åpent fjellterreng, rishei, lett å bevege seg i. Ingen omveier.

Værforhold: Oppholdsvær

Metode: Flate med 34 punkter, hvorav 8 punkt lå i vannet= 26 kartlagt. Opptelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. To punktsirkelareal. Med beskrivelsesvariabler.

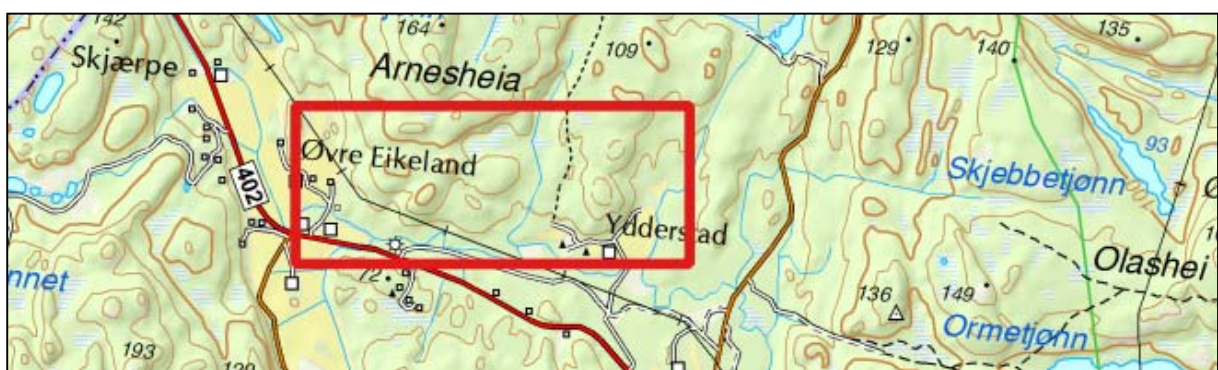


Figur V1.8 AR-Flate 1303 Arendal

Terreng: Edelløvskog og kulturlandskap, lett å bevege seg i. Få omveier.

Værforhold: Duskregn

Metode: Samkjøring, kartla 12 punkter. Opptelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. To punktsirkelareal. Med beskrivelsesvariabler.



Figur V1.9 AR-Flate 1102 Lillesand

Terreng: Edelløvskog og kulturlandskap, lett å bevege seg i. Få omveier.

Værforhold: Oppholdsvær

Metode: Samkjøring, kartla 13 punkter. Opptelling av antall NiN-typer (1:5.000) med minst 5m² sammenhengende areal. To punktsirkelareal. Med beskrivelsesvariabler.

Tabell V1.3 Nøkkeltall for seks prøveflater fra AR18X18. «NiN-type» refererer til kartleggingsenheter for målestokk 1:5.000. Se tekst for nærmere forklaring.

Flate #	Ant Pkt	Reg tid	Gang tid	% pkt med 1 NiN type innen		Totalt antall NiN typer innen		% med avstand (i meter) til annen NiN type			
				5m	250m	5m ²	250m ²	< 1	1 - 5	5 -10	>10
1002	34	280	50	85	41	6	10	15	29	15	41
1304	26	210	12	100	-	14	-	0	27	35	38
1310	34	270	20	91	41	17	21	9	9	38	44
1211	34	210	95	100	41	14	16	0	23	31	46
1303	12	-	25	100	67	7	10	0	0	33	67
1102	13	-	5	100	0	6	7	0	69	8	23

Tabell V1.3 oppsummerer nøkkeltall for seks prøveflater fra AR18X18 der observasjonspunkter ble lagt ut med 100 meter mellomrom langs flatas ytterkant.

I Tabell V1.3 er «Flate #» kun et referansenummer (se Figur V1.4 – V1.9). «Ant pkt» angir antallet punkter som ble oppsøkt på flata. «Regtid» er tidsforbruk for registrering på flata. Tidsforbruket ligger mellom 3,5 og 4,5 timer for denne typen registrering. «Gangtid» er tiden det tok å gå fra vei til flata. Samlet erfaring var at plasseringen av observasjonspunkter i ytterkant av ei større flate kan medføre ineffektiv ressursbruk, fordi det gir feltobservatørene liten mulighet til å velge alternative ruter. Øvelsene ga imidlertid godt grunnlag for å vurdere egnet metodikk på enkeltpunktene.

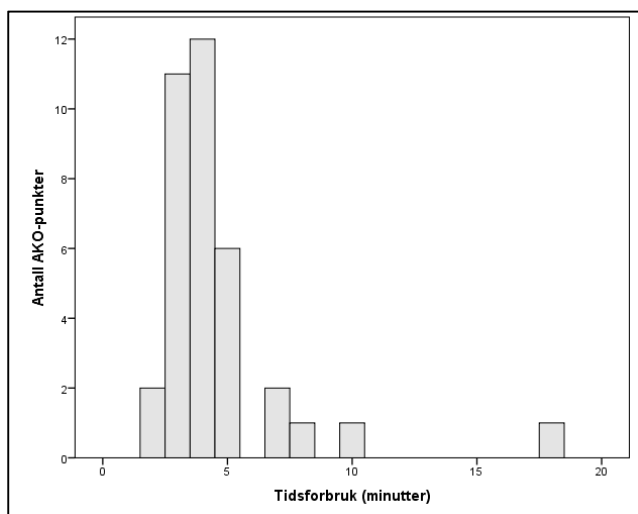
Andelen observasjonspunkter hvor det kun er observert en enkelt NiN-type innenfor sirkler på henholdsvis 5 og 250 kvadratmeter er angitt i %. For de fleste punktene er NiN-type entydig innenfor en sirkel på fem meter (radius ca 1,2 meter). Observeres en sirkel på 250 kvadratmeter (radius ca 9 meter) vil NiN-typen fortsatt være entydig på om lag halvparten av observasjonspunktene. Stor grad av entydighet innenfor 5 kvadratmeter tilsier at punktobservasjoner på små punkter kan gjøres effektivt uten bruk av skjønn. Det betyr også at gjentak kan utføres med stor grad av presisjon uten å merke lokalitetene.

Totalt antall NiN-typer innenfor sirkler på henholdsvis 5 og 250 kvadratmeter varierer med lokalitet. Det observeres naturlig nok noen flere NiN-typer innenfor de større sirklene. Resultatene viser samtidig at strategien med punkter langs ytterkant av flatene medfører at mange NiN-typer på flatene ikke fanges opp. Dette tilsier at en isteden bør velge en metode som fordeler punktene jevnt ut over hele flata.

De fire siste kolonnene angir andelen av observasjonene som faller i ulike klasser med hensyn til avstand til nærmeste forekomst av en annen NiN-type enn den som ble registrert på observasjonspunktet. Avstander på under en meter forekommer sjeldent. For rundt regnet 40 % av punktene er det mer enn 10 meter til nærmeste forekomst av en annen NiN-type. For ytterligere 30 % av punktene er avstanden over 5 meter. For kun 25-30 % av punktene er avstanden 1-5 meter.

Feltmetodikk for bruk med SSB500

Forsøket ble utført på ei SSB500 rute på Nesodden. Observasjonspunktene var lagt ut som et regulært 6 x 6 punkters rutenett (36 observasjonspunkter) jevnt spreidd over hele ruta. Orthofoto av flata med punktnett er gjengitt i Figur 3.2.



Figur V1.10: Tidsforbruk per AKO-punkt. Snitt er snaut 5 minutter per punkt. Dette omfatter både gangtid til punktet og registrering på punktet.

Tidsforbruket per enkeltpunkt ble logget av en av inventørene. Dette er illustrert i Figur V1.10. De fleste enkeltpunktene ble oppsøkt og registrert i løpet av 3 – 5 minutter. Noen mindre tilgjengelige punkter trekker gjennomsnittstid per punkt opp mot 5 minutter.

Terrenget besto av gran- og furuskog, en mindre sumpskog, noe myr og et hestebeite. Terrenget var lettgått og det var klarvær. Ruta ble inventert av tre ulike observatører på samme dag. En av inventørene utførte totalinventering med beskrivelsesvariabler, mens to inventører utførte kun typeinventering. Inventørene brukte henholdsvis 160, 140 og 195 minutter på flata. Flata var lettgått, og en kan regne med opp mot 240 minutter som gjennomsnittstid per flate

VEDLEGG 2: AKO MED LANDSSKOGTAKSERINGEN

Dette vedlegget presenterer en skisse til et opplegg for etablering av arealrepresentativ NiN-statistikk og overvåking basert på Landsskogtakseringen

Landsskogtakseringen

Landsskogtakseringen (LSK) framskaffer informasjon om skogarealet og skogressursene basert på registreringer på faste (permanente) prøveflater. Data fra LSK gir også generell arealstatistikk for arealer utenom skog og tresatt mark, herunder informasjon om arealbruksendringer for hele landarealet.

Prøveflatene i LSK er lagt ut i et forband som følger:

- Arealer under barskogsgrensa: 3 x 3 km
- Arealer over barskogsgrensa unntatt Finnmark: 3 x 9 km
- Finnmark (utenom barskogsomr.): 9 x 9 km

Nettverket av permanente prøveflater utgjør ca. 22 000 flater på landsbasis, hvorav ca. 13 000 ligger i skog eller på tresatte arealer og som derfor oppsøkes i felt hvert femte år. Resten av flatene sjekkes på flybilder etter en tilsvarende rotasjon, for å overvåke arealbruksendringer og evt. gjengroing av åpne arealer. Ved å dele hele landet inn i blokker utformet som et latinsk kvadrat søker en å unngå at utvalget av flater blir påvirket av terrengforhold o.a. (f.eks. retning til hoveddalfører i en region). Hvert av de latinske kvadratene har en størrelse på 45 x 45 km, og prøveflatene er fordelt med ni flater innen hver av de 25 rutene i det latinske kvadratet. Ved å taksere alle flatene i en femtedel av rutene årlig etter et opplegg som skissert i Figur 5.1, sikres foruten geografisk spredning, at reisekostnader spares ved å konsentrere feltarbeidet det enkelte år til de fem rutene som står for tur et gitt år.



Figur V2.1: Venstre del av figuren viser prinsippet for et latinsk kvadrat med 25 ruter, der hver rute er 9x9 km. Høyre del viser hvilke flater som skal registreres første år i et femårig omdrev. Påfølgende år takseres flatene i ruter merket «2» osv. Hvert kryss i høyre del representerer en flate i 3x3 km nett.

Ved at LSK-nettverket dekker hele Norge, vil det også være velegnet som basistruktur i et opplegg for å framskaffe arealrepresentativ statistikk for naturtyper utenom skog og tresatte arealer. En åpenbar fordel i så måte er at over halvparten av prøveflatene uansett oppsøkes i felt over en femårsperiode, og fordelt over hele landet. Ved at de permanente prøveflatene er lagt ut i et systematisk grid med forholdsvis lang avstand mellom flatene så blir også graden av romlig korrelasjon redusert og vil ventelig være svært liten. I noen grad vil det også være mulig å trekke utviklingslinjer bakover i tid, ved at en her har en etablert tidsserie for tilstands- og arealbruksendringer med data tilbake til ca. 1990 da de permanente prøveflatene ble etablert. Gjennom de registreringene som utføres i LSK kan de fleste av standardvariablene i beskrivelsessystemet for skog i NiN utledes av eksisterende data. Samtidig har en gjennom LSK-nettet og det tilhørende opplegget for datafangst og dataforvaltning sentrale deler av en «grunninfrastruktur» på plass for å framskaffe arealrepresentativ statistikk og overvåking av endring-

er på arealene. Gjennom å samle naturtyperegistreringen for alle naturtyper i et grid og i en felles database, vil senere analyser og statistikkproduksjon kunne gjøres uten å måtte sammenpasse data fra ulike kilder.

Grunnlag for arealrepresentativ statistikk

I 2015 gjennomførte NIBIO på oppdrag fra Artsdatabanken og Miljødirektoratet et pilotprosjekt som skisserer et opplegg for arealrepresentativ kartlegging og overvåking etter NiN for skog og tresatte arealer, basert på nettverket av prøveflater i LSK (Granhus m fl. 2016). Et opplegg for arealrepresentativ statistikk og overvåking som også omfatter arealer utenom skog/tresatt areal ble ikke vurdert i dette prosjektet, selv om det vil være åpenbare fordeler med dette som nevnt ovenfor. Forutsatt et opplegg der alle prøveflatene NiN-registreres i en takt tilsvarende omdrevstiden i LSK, vil en kunne få på plass NiN-data for hele flatenettet i løpet av fem år og med mulighet for å etablere en (foreløpig) nasjonal oversikt allerede etter det første året. Totalt vil det da være i underkant av 4 500 flater som må registreres årlig inntil en har fullført det første omdrevet, hvorav ca. 2 500 flater uansett oppsøkes i felt av Landsskogtakseringens personell (skog og tresatte arealer). Dette estimatet forutsetter at registreringene baseres på alle flatene i standard rutenett i LSK, dvs. med utgangspunkt i et utvalg på drøyt 22 000 flater⁵.

Den største utgiftsposten knyttet til et opplegg som skissert er at det i en oppstartfase (første gangs registrering) vil bli nødvendig å oppsøke mange av flatene som normalt ikke oppsøkes i felt, med dertil hørende kostnad knyttet til reise/gangtid⁶. Et sentralt spørsmål blir dermed hvor mange ekstra flater som det vil være nødvendig å registrere i felt. Hvor stor andel av flatene som kan registreres uten feltarbeid vil være helt avgjørende for kostnadene. Noen tilfeller er åpenbare, som f.eks. prøveflater som treffer innsjøer, bygninger, asfalterte veier osv. Tabell V2.1 viser antall prøveflater som er flybildetolket i LSK over femårsperioden 2011-2015, fordelt på arealtypen der sentrum i prøveflata treffer.

Hvis vi forutsetter at prøveflater i vann, på dyrka mark, og i bebyggelse ikke behøver å oppsøkes i felt vil antallet feltflater reduseres med 2 835. Hvis også visse snaumarkarealer som nakent berg, ur o.l. kan beskrives fra flybilder og andre datakilder vil dette ha mye å si for antall prøveflater som må oppsøkes. En del av snaumarkarealene vil uansett være utilgjengelige pga. farlig terreng, permanent is/snø osv. Hvis det blir i størrelsesorden 1 000 flater står vi igjen med ca. 4 800 prøveflater som må oppsøkes over en 5-årsperiode, utover de flatene som uansett oppsøkes i felt (dvs. litt under 1 000 ekstra flater per år).

Mange av de «nye» flatene som må oppsøkes vil ventelig ha en tyngre adkomst sammenlignet med de flatene man oppsøker i dag, slik at en må påregne gjennomsnittlig lengre reise- og gangtid sammenlignet med de flater som i dag oppsøkes. Likevel vurderes det som sannsynlig at gjennomsnittlig kostnad for en første gangs registrering ikke vil bli vesentlig høyere enn dagens gjennomsnittskostnad per oppsøkte flate i LSK (ca. 7 000 kr). Dette fordi en kan regne med at den høyere kostnaden knyttet til til reise/gangtid dels oppveies av at arbeidet med NiN-registrering tar betydelig kortere tid enn de vanlige LSK-feltregistreringene som utføres på skogflatene. Kostnaden for en førstegangs naturtyperegistre-

⁵ Dersom en ønsker et større utvalg for visse geografiske regioner (som fylker) kan dette enklest gjøres ved å fortette nettverket til 3 x 3 km for alt areal. Ved fortetting til et regulært 3 x 3 km nettverk for hele landet (også over skoggrensa og i Finnmark) øker det totale antallet flater til ca 36 000.

⁶ Dette vil isolert sett være et argument for å redusere antallet og heller etablere clusterer med flere registreringspunkter knyttet til hver av de permanente flatene i LSK, på tilsvarende måte som man i dag anvender clusterer med temporære tilleggsflater i forbindelse med fylkestakstene. Det vil imidlertid være utfordringer knyttet til dette i NiN sammenheng ved at den romlige korrelasjonen etter alt å dømme vil være større på naturtypenivå (hovedtyper) enn for skoglige stratifiseringsvariabler som hogstklasse og bonitet. Dette er et argument for å spre ut punktene systematisk, selv om kostnaden med dette øker.

ring av hele LSK-nettverket utenom skog/tresatte arealer vil da med forutsetningene ovenfor kunne anslås til i størrelsesorden 7 mill. NOK per år over en femårsperiode. Dette forutsetter flybildetaksering av visse naturtyper som skissert ovenfor og at en i felt avgrenser til å primært registrere til hovedtype og grunntype – dette fordi økt detaljering med hensyn på antall variable som inkluderes fra beskrivelsessystemet vil gi økt tidsforbruk per flate. I tillegg kommer opplæringskostnader i en oppstartfase. Kostnadene for NiN-taksering av skogflatene som oppsøkes i felt per i dag er tidligere estimert til i størrelsesorden 3.5-5 mill. NOK totalt for fem år, avhengig av antall variabler fra beskrivelsessystemet som inkluderes (Granhus m.fl. 2016). Som et foreløpig anslag, og med de usikkerheter som er nevnt, synes et budsjett i størrelsesorden 10-12 mill. NOK per år over en femårsperiode å være tilstrekkelig for å få på plass datagrunnlaget for arealrepresentativ NiN-arealstatistikk for hele Norge basert på de 22 000 flatene i nettverket til LSK.

Tabell V2.1. Antall prøveflater i Landsskogtakseringen som er flybildetolket i femårsperioden 2011-2015, fordelt på arealtypeklasser.

Arealtype	Antall prøveflater	Kommentar
Produktiv skog	25	Dette er flater som er farlig å oppsøke p.g.a. terrenget + skytefelt
Uproduktiv skog	118	Dette er flater som er farlig å oppsøke p.g.a. terrenget + skytefelt
Annet tresatt areal	354	Kun buskvegetasjon (busksjikt > 10%) ikke trær > 5 cm dbh (øvrige oppsøkes)
Kystlynghei	168	Uten trær > 5 cm dbh (øvrige oppsøkes)
Snaumark ⁷	4 983	Uten trær > 5 cm dbh (øvrige oppsøkes)
Vann	1 407	Ferskvann > 1 daa, eller elv > 4m bredde.
Kulturbeite	117	Uten trær > 5 cm dbh (øvrige oppsøkes)
Dyrka mark	932	Fulldyrket
Andre arealer	496	Bebyggelse, veier, osv.
TOTALT	8 600	

Langsiktig overvåking av tilstandsendringer med LSK

En videre overvåking av tilstandsendringer etter en første gangs registrering vil for skog/tresatt areal kunne gjennomføres parallelt med den ordinære takseringen i LSK (femårig omdrev). For noen takstflater som normalt ikke oppsøkes i felt vil det evt. være nødvendig å etablere et opplegg der også disse oppsøkes for nye vurderinger. Dette vil ventelig omfatte et relativt lite antall flater, da alle flater som går over til skog/tresatt areal gjennom gjengroing eller tilplanting uansett skal oppsøkes i forbindelse med den ordinære taksten. For langt de fleste av prøveflatene utenom skog/tresatt areal vil en imidlertid etter en førstegangsregistrering i felt kunne gjennomføre senere overvåking ut fra tolking av flybilder, eventuelt supplert med feltbasert registrering på de flater hvor en observerer at det har forekommet inngrep eller andre (naturlige) prosesser og forstyrrelser som kan ha påvirket/endret naturtypen. Dette vil formodentlig kun omfatte et begrenset antall flater i løpet av et omdrev.

I et langsiktig overvåkingsopplegg vil også en metodikk der en baserer seg på faste prøveflater ha et fortrinn framfor temporære (-engangs) flater, ved at en ved å basere seg på gjentak av registreringer på samme areal/prøveflate trenger færre registreringsenheter for å oppnå ønsket presisjon av arealendringsestimater.

⁷ Av disse ligger 551 over 1300 m o.h.

VEDLEGG 3: FORELØPIGE KODELISTER

Kodelister for beskrivelsesvariabler som Miljødirektoratet kan vurdere å benytte i AKO. Disse er hentet fra standard NiN instruks. Før beskrivelsesvariablene tas i bruk må disse videreutvikles. Det må innføres egne koder for «ikke aktuelt», «fravær av egenskaper» og for at egenskaper «ikke er registrert» og settes default-verdier for alle beskrivelsesvariabler. Det er også behov for gode beskrivelser av hvordan kodeverket skal benyttes og tydelige kriterier for valg av de ulike kodene.

Tabell V3.1: Kodeliste for Hevdintensitet (HI):

bT	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
0	uten hevdpreg	naturlig mark uten hevdpreg
a	tydelig beitepreget	naturlig mark med tydelig spor etter beiting, men som normalt ikke ryddes, beiteskog i skogsmark
b*	svært ekstensivt hevdpreg	semi-naturlig mark som relativt regelmessig ryddes, i hvert fall delvis, og som bærer preg av lang tids beiting, slått og/eller brenning, men med moderat intensitet
c*	typisk ekstensivt hevdpreg	semi-naturlig mark uten spor etter gjødsling, som bærer preg av lang tids beiting, slått og/eller brenning [c = svakt typisk ekstensivt hevdpreg; d = sterkt typisk ekstensivt hevdpreg]
e*	ekstensivt hevdpreg med svakt preg av gjødsling	semi-naturlig mark med spor etter gjødsling, men som likevel har et sterkt innslag av arter med liten eller moderat toleranse overfor gjødsling
f	litt intensivt hevdpreg	sterkt endret mark som gjerne blir gjødslet regelmessig, som kan ha inn-sådde jordbruksvekster, som kan bli sprøytet og som kan ha spor etter pløying
g		
h	temmelig intensivt hevdpreg	sterkt endret mark som er ryddet, pløyd og tilrettelagt for maskinell høsting
i		
j	svært intensivt hevdpreg	sterkt endret, fulldyrket mark

Tabell V3.2: Kodeliste for Berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning (BK):

bK	Klassebetegnelse	Beskrivelse
0	normal	bergarter som ikke faller inn i noen av klassene nedenfor
a	ultramafisk	ultramafisk berggrunn (peridotitter; dunitter, olivinstein), inkludert ny havbunn dannet ved størkning av utstrømningsmateriale fra varme havkilder
b	jern-rikt	sur berggrunn rik på kisbergarter (sulfidmineraler), typisk med høyt innhold av jern
c	kobber-rikt	mindre sur berggrunn rik på kisbergarter (sulfidmineraler), typisk med høyt innhold av kobber
d	lava	lavamark mer eller mindre intakte avsetninger av lava, tefra og slagg

Tabell V3.3: Kodeliste for Vannmetning (VM):

bT	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
0	veldrenert	mark som tørker lett opp etter nedbør, mangler fuktmarksindikatorer som f.eks. torvmoser (<i>Sphagnum</i> spp.)
a	vekselfuktig	vekselfuktig mark; mark som holder seg fuktig en periode etter at den er fuktet opp, som inneholder spredte fuktmarksindikatorer, men som tørker opp i løpet av relativt kort tid (sesongfuktig eller vekselfuktig mark)
b	fuktig	fuktmark; mark som holder seg lenge fuktig en periode etter at den er fuktet opp og som inneholder rikelig med fuktmarksindikatorer som f.eks. torvmoser (<i>Sphagnum</i> spp.)
+	våt	våtmark; tilfredsstillende definisjonen av våtmarkssystem

Tabell V3.4: Kodeliste for Sandstabilisering (SS):

bT	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
0	sanddominert fjæreltebunn	ikke-stabilisert sandbunn i vannstrandbeltet (hydrolitoral-beltet)
a	sandforstrand	ikke-stabilisert sandmark i landstrandbeltet (geolitoralbeltet); vegetasjonsfritt eller med få-artssamfunn dominert av melde-arter (<i>Atriplex</i> spp.), strandreddik (<i>Cakile maritima</i>) eller strandarve (<i>Honckenya peploides</i>)
b	fordyne	ikke-stabilisert sandmark i supralitoralbeltet, med sterk sandbevegelse og forstadier til dynedannelse; vegetasjonsfritt eller med få-artssamfunn dominert av strandarve (<i>Honckenya peploides</i>), strandrug (<i>Leymus arenarius</i>) eller strandkveke (<i>Elytrigia juncea</i>); = embryonaldyne
c	primærdyne	ikke-stabilisert sandmark i epilitoralbeltet, med sterk sandbevegelse og sterk sanddynedannelse, men dynene er ustabile og flytter seg; de ytterste høye sanddynene er primærdyner; moser og lav mangler, sanda tørker raskt ut og ingen humusdannelse finner sted; typisk med få-artssamfunn dominert av sandbindende gras som marehalm (<i>Ammophila arenaria</i>) og strandrug (<i>Leymus arenarius</i>)
d	kvit dyne	begynnende stabilisering av sanda, men naken, ikke-stabilisert sand dominerer; marka i større eller mindre grad kolonisert av storvokste grasarter som tåler oversanding og tørke; moser og lav mangler; = ustabil dyne
e	grå dyne	sand mer eller mindre stabilisert, dominans av lavvokste grasarter og urter; flekkvis bevokst med moser og lav; = stabilisert dyne
f		
g	brun dyne	stabilisert sand, begynnende jordsmonndannelse; sluttet, engpreget vegetasjon som kan ha sluttet bunnsjikt dominert av moser og lav; = etablert dyne
h		
i	dynehei	stabilisert hei, ofte med velutviklet humuslag, dominert av lyngarter som krekling (<i>Empetrum nigrum</i>) og røsslyng (<i>Calluna vulgaris</i>).
j	dyneskogsmark	skogsmark ovenfor og innenfor åpen sanddynemark, med flekker av naken sand og en artssammensetning som fortsatt inneholder arter typisk for sanddynemarka
k	sandskogsmark	skogsmark på sandgrunn, uten eller med flekker av naken sand, og en artssammensetning som er observerbart forskjellig fra artssammensetningen i sammenliknbar fastmarksskogsmark på usorterte substrater
+	normal fastmarksskogsmark	fastmarksskogsmark med så tjukt og stabilt humuslag at sanddominert løsmassedekke ikke gir seg synlig utslag i artssammensetningen

Tabell V3.5: Kodeliste for Vannsprutintensitet (VS):

bT	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
0	uten fosserøykpreg	'normal' mark (f.eks. fastmarksskogsmark eller fjellhei) uten påvirkning fra fosserøyk og med en artssammensetning som heller ikke indikerer innflytelse fra fosserøyk
a	fosserøykpreg	svak, men observerbar (< 1 ØAE) effekt av fosserøyk på artssammensetningen (sammenliknet med natur som ikke påvirkes av vannsprut); men ikke sterk nok påvirkning til å forhindre at vedvekstpopulasjoner opprettholdes over flere generasjoner; vannsprut tilføres i støvform; litt vannsprutpreg
bc	fossestøvpreg	klar effekt av vannsprut på artssammensetningen; vannspruten er sterk nok til å forårsake innfrysing i is om vinteren og forhindre at vedvekstpopulasjoner opprettholdes over flere generasjoner; fosse-enger som tilføres støv- og tidvis dråpeformet vannsprut
d	fosseyrpreg	klar effekt av vannsprut på artssammensetningen; tilførsel av støv- og tidvis dråpeformet vannsprut; sterkt vannsprutpregete fosse-enger
e	fosseregnpreg	effekten av vannsprut sterk nok til å forhindre jordsmonnsdannelse og utvikling av fosse-enger; hyppig tilførsel av dråpeformet vannsprut; meget sterkt preget av vannsprut og isinnfrysing
+	ferskvannssystem	

Tabell V3.6: Kodeliste for Kildevannspåvirkning (KI):

bT	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
0	ingen kildevannspåvirkning	stagnerende grunnvann (topogen eller topo-limnogen vanntilførsel i våtmarkssystemer) eller ingen regelmessig tilførsel av grunnvann eller bevegelig overflatevann (normale fastmarkssystemer)
a	observerbar kildevannspåvirkning	tilførsel av bevegelig grunnvann uten kildevannsegenskaper (soligen vanntilførsel til våtmarkssystemer) eller regelmessig tilførsel av bevegelig overflatevann (fastmarkssystemer), men ikke tilstrekkelig til at kildevannspåvirkningen av artssammensetningen er observerbar
b c	svak kildevannspåvirkning	svak kildevannspåvirkning, men tilstrekkelig til å gi, men tilstrekkelig til å ha observerbar effekt på artssammensetningen (markert <i>flush</i> -effekt som indikerer tilførsel av bevegelig grunnvann med kildevannsegenskaper i fastmarkssystemer; kildemyr i våtmarkssystemer); = svakt rheogen markfukting; i skogsmarks- og engsystemer storbregne- og høgstaude-skog/-eng
d	klar kildevannspåvirkning (svak kilde)	klar kildevannspåvirkning, men sterk nok til å gi opphav til et våtmarkssystem som skal typifiseres som kilde, men kilden er diffus og svak; = nokså svak rheogen markfukting
e	temmelig sterk kildevannspåvirkning [ustabil (astatisk) kilde]	meget klar kildevannspåvirkning, sterk nok til å gi opphav til et våtmarkssystem som skal typifiseres som kilde; kilden er markert som et tydelig oppkomme, men uten stabil vanntilførsel og/eller stabil temperatur; = astatisk kilde, nokså sterk rheogen markfukting
∞	svært sterk kildevannspåvirkning [stabil (eustatisk) kilde]	sterk (eustatisk) kilde; kontinuerlig framspring av kildevann med tilnærmet konstant temperatur (nær årsmiddeltemperaturen i området; = sterk rheogen markfukting)

Tabell V3.7: Kodeliste for Kildevannspåvirkning Slåttemarkspreg (SP):

bK	Klassebetegnelse	Beskrivelse
0	beitepreget	preget av beite som dominerende hevdform
a	slåttepreget	preget av slått som dominerende hevdform

Tabell V3.8: Måleskala for Tresjiktsdekning, Busksjiktsdekning og Treslagsdominans:

Måleskalaer A3–A9 for inndeling av andelsvariabler med nedre grense for angivelse av forekomst. For A8 og A9 er avkryssingsterskelen = 0; det vil si at all forekomst skal registreres som 1 på skalaen. Røde tall viser til trinngrensener på A9-skalaen, som er tilpasset den internasjonale definisjonen av skog med 10 % som viktig grenseverdi.

Andel	> 9/10	3/4 – 9/10	1/2 – 3/4	1/4 – 1/2	1/8 – 1/4	1/16 – 1/8	1/32 – 1/16	0 – 1/32	0
Prosent	> 90	75–90	50–75	25–50	(10) 12,5–25	(5) 6,25– (10) 12,5	(2,5)3,12 5–(5) 6,25	0– (2,5) 3,125	0
A3	2		1		0				
A4	3		2		1	0			
A4b	3		2			1		0	
A5	4	3	2	1	0				
A6	5	4	3	2	1	0			
A7	6	5	4	3	2	1	0		
A8	7	6	5	4	3	2	1	0	
A9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Tabell V3.9: Kodeliste for Treslagsdominans (1AR-A-0):

1AR			Relativ del-artsgruppesammensetning	
	-A		Relativ sammensetning av tresjiktet	
		-0	Dominansutforming	F:A3*
		-B	Bartredominans [andel bartrær av total tresjiktsdekning]	A5
		-E	Edellauvtredominans [andel edellauvtrær av total tresjiktsdekning]	A5
		-L	Dominans av boreale lauvtrær [andel boreale lauvtrær av total tresjiktsdekning]	A5
		-V	Dominans av pil og vier [andel trær av vier-slekta (<i>Salix</i> spp.), selje (<i>Salix caprea</i>) inkludert, av total tresjiktsdekning]	A5

Tabell V3.10: Kodeliste for Fremmedartsinnslag (7FA):

Trinndefinisjon (effekt av påvirkning)	Skala og trinn				
	R4	R4b	R5	R5b	R7
Nulltrinn (ingen effekt) – referansesituasjon der ingen effekt av påvirkningen på artssammensetningen kan observeres/intakt preg av semi-naturlig eller sterkt endret mark	1	1	1	1	1
Svak effekt – artssammensetningen inneholder minst én art eller en annen klar indikasjon på effekt av påvirkningen	2		2*		2
Nokså svak effekt – artssammensetningen inneholder flere arter og/eller andre indikasjoner på effekt(er) av påvirkningen, men ulikheten med nulltrinnets karakteristiske artssammensetning er mye mindre enn (< 1/7 av) ulikheten med ekstremtrinnet		3			
Middels sterk effekt – stor ulikhet i artssammensetning både med nulltrinnet og med ekstremtrinnet, men klart størst likhet med nulltrinnet		3		3*	
Nokså sterk effekt – ulikhet i artssammensetning omtrent like stor med nulltrinnet og ekstremtrinnet	5				
Sterk effekt – stor ulikhet i artssammensetning både med nulltrinnet og med ekstremtrinnet, klart størst likhet med ekstremtrinnet	6				
Ekstremtrinn (gjennomgripende effekt) – referansesituasjon der artssammensetningen ikke eller nesten ikke inneholder arter som kjennetegner nulltrinnet/ettersuksjonstilstand	4	4	5	5	7

Tabell V3.11: Måleskalaer (T-skalaer) for å angi telle-, tetthets- og konsentrasjonsvariabler.

Måleskala	Betegnelse	Beskrivelse
T1	Tellevariabelen	Antall enheter, talt opp innenfor et aktuelt område
T2	Logaritmisk tellevariabel	2-logaritmen til antallet enheter innenfor et aktuelt område, avrundet nedover til nærmeste hele tall (2-logaritmen er det tall 2 må opphøyes i for å gi det aktuelle tallet; 2-logaritmen til 1 ($\log_2 1 = 0$ (fordi $2^0 = 1$); $\log_2 2 = 1$; $\log_2 4 = 2$; $\log_2 8 = 3$; $\log_2 16 = 4$; $\log_2 32 = 5$ etc. TL-skalaen for å angi tellevariabler brukes når det er tilstrekkelig for formålet å angi <i>størrelsesorden</i> , dvs. når angivelse av eksakt antall ikke anses regningsssvarende.
T3	Tetthets- og konsentrasjonsvariabelen	Antall enheter pr. flatemålsenheter (f.eks. hektar, dvs. 10 000 m ²); relevant flatemålsenheter må angis for hvert tilfelle.
T4	Logaritmisk tetthets- og konsentrasjonsvariabel	2-logaritmen til antallet enheter pr. flatemålsenheter, avrundet nedover til nærmeste hele tall, relevant flatemålsenheter angis for hvert tilfelle.

Tabell V3.12: Kodeliste for Naturskogsdynamikk (7SD-0):

Kode	Enkeltvariabelbetegnelse	Forklaring
-0	Naturskogsdynamikk	Binær variabel der forekomst registreres for arealer som oppfyller kriteriesettet for 'naturskog'

Tabell V3.13: Kodeliste for Endringsgjeld (7GR-EG):

T	Trinnbetegnelse	Beskrivelse
1	ubetydelig endringsgjeld	dynamisk likevekt mellom artssammensetningen og miljøforholdene; ingen ytterligere endring som følge av tidligere grøftingsinngrep er forventet
2	observerbar endringsgjeld	observerbar endring i artssammensetningen (> 1 ØAE, eller 1 standardtrinn og endring i grunntypetilhørighet innenfor en og samme hovedtype) forventet før likevekt mellom artssammensetning og miljøforholdene er opprettet etter tidligere grøftingsinngrep
3	betydelig endringsgjeld	betydelig endring i artssammensetningen (> 2 ØAE, eller 2 standardtrinn og/eller endring i artssammensetning til større likhet med en annen hovedtype) forventet før likevekt mellom artssammensetning og miljøforholdene er opprettet etter tidligere grøftingsinngrep
4	stor endringsgjeld	vesentlig endring i artssammensetningen (> 3 ØAE og endring i artssammensetning til større likhet med en annen hovedtype og/eller en annen hovedtypegruppe) forventet før likevekt mellom artssammensetning og miljøforholdene er opprettet etter tidligere grøftingsinngrep

Tabell V3.14: Kodelister for Rask suksesjon i boreal hei (7RA-BH):

T	Trinnbetegnelse	1	Beskrivelse
1	intakt boreal hei	–	mark som er holdt åpen gjennom rydding, beiting og/eller andre tiltak
2	tidlig suksesjonsfase	–	boreal hei i begynnende forfall og gjengroing, med artssammensetning mer lik intakt boreal hei enn ettersuksesjonstilstanden av fastmarksskogsmark
3	sein suksesjonsfase	–	boreal hei i forfall og sterk gjengroing, med artssammensetning mer lik ettersuksesjonstilstanden av fastmarksskogsmark enn intakt boreal hei; skogsmarkskjennetegn som forekomst av sopp som har mykorrhiza med trær, forekomst av død ved etc. ofte til stede
∞	ettersuksesjonstilstand	–	artssammensetning og økologiske prosesser typisk for fastmarksskogsmark etablert

Tabell V3.15: Kodelister for Rask gjenvekstsuksesjon i seminaturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng (7RA-SJ):

T	Trinnbetegnelse	1	Beskrivelse
1	jordbruksmark i bruk	1	semi-naturlig eng, strandeng, kystlynghei, våteng, åker eller oppdyrket varig eng som brukes på en måte som opprettholder ekstensivt eller intensivt hevdpreg (HI·b–e)
2	brakkleggingsfase	2	i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er vesentlig mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden
3	tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	3	i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden
4	sein gjenvekstsuksesjonsfase	4	i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturmark; artssammensetningen er mer lik ettersuksesjonstilstanden enn arealer i aktiv bruk
∞	ettersuksesjonstilstand	5	artssammensetningen kan ikke skilles fra sammenliknbare natursystemer på naturmark og systemet har nådd en endringstakt som ikke lenger er vesentlig raskere og/eller har klarere 'retning' enn disse natursystemene

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

Bioøkonomi er 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.

