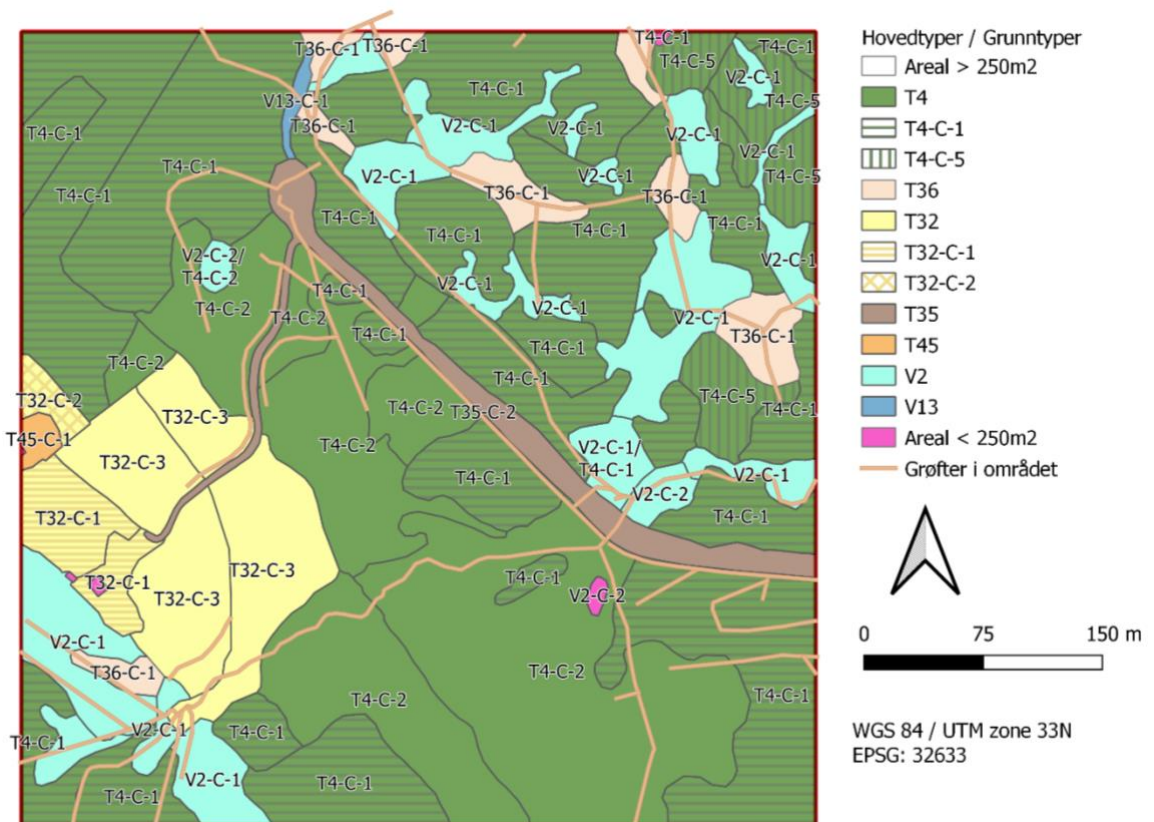


Naturtypekart etter NiN for et område omkring Unsetsætra (Biri, Gjøvik, Oppland)

Rune Halvorsen, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo
www.nhm.uio.no

Forfattere:

Rune Halvorsen, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath

Publiseringsform:

Nettpublisering

Sitering:

Halvorsen, R., Bryn, A., Bratli, H. & Horvath, P. 2020. Naturtypekart etter NiN for et område omkring Unsetsætra (Biri, Gjøvik, Oppland). – Naturhistorisk Museum Universitetet i Oslo Rapport 94: 1–30.

ISSN: ISSN nr. 1891–8050

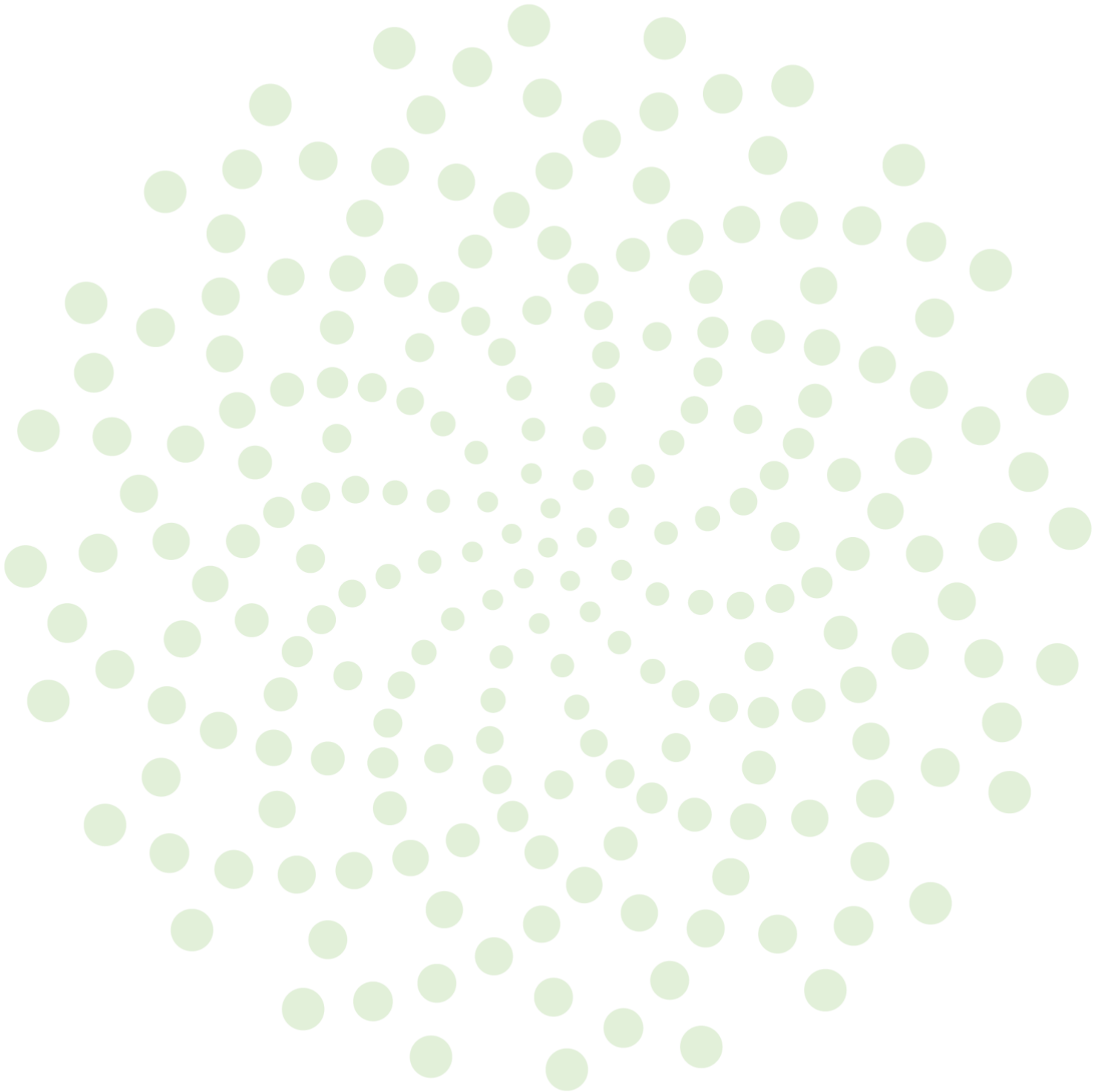
ISBN: ISBN nr. 978–82–7970–120–0



Naturtypekart etter NiN for et område omkring Unsetsætra (Biri, Gjøvik, Oppland)

Rune Halvorsen, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath





Antall sider og bilag: 30		Tittel Naturtypekart etter NiN for et område omkring Unsetsætra (Biri, Gjøvik, Oppland)	
		Forfatter(e)/ enhet: Rune Halvorsen, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath (Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo)	
Rapportnummer: 94	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Rune Halvorsen	Prosjektnummer: 212 071
ISSN ISSN nr. 1891–8050	Dato: 2020 06 15	Oppdragsgiver(e): –	
ISBN ISBN nr.978–82–7970–120–0		Oppdragsgiversref. –	

Sammendrag:

Denne rapporten gir en kortfattet beskrivelse av metadata for et naturtypekart etter NiN-metodikk, utarbeidet for et 500×500 m stort område omkring Unsetsætra, Biri, Gjøvik (Oppland). Kartet omfatter to kartlag, ett heldekkende kartlag for kartleggingsenheter etter NiN versjon 2.2 tilpasset kartlegging i målestokk 1:5000, og ett utvalgskartlag for spesifikke egenskaper fra NiNs beskrivelsessystem, som utfigureres som livsmiljøer i MiS-kartlegging (versjon 1.0.2) etter NiN. Resultatene presenteres som kart og tabeller.

Som grunnlagsmateriale for feltkartleggingen ble ortofoto fra Norge Digitalt, skogbruksplandata fra Kilden (NIBIO) og topografiske kartdata fra N5 benyttet. Kartleggingen ble utført ved bruk av felt-PC med tilrettelagt oppsett i QGIS.

Begge kartlagene er resultatet av at et feltbasert kartutkast, tegnet av én kartlegger, ble bearbeidet gjennom en konsensusprosess der tre kartleggere sammen i felt kontrollerte kartutkastet og drøftet seg fram til omforente løsninger på utfordringer knyttet til typetilordning og figuravgrensning. Rapporten inneholder kart og arealstatistikk for naturtyper og kartlagte egenskaper, samt en kortfattet drøfting av utfordringer ved kartleggingen og hvordan disse ble løst.



Forord

Kartlegging av naturtyper etter NiN for området omkring Unsetsætra ble initiert av Landbruksdirektoratet, som ledd i et samarbeid om planlegging og gjennomføring av et opplegg for opplæring kartleggere av natur etter NiN-metodikk. Kartet skal i tillegg kunne nyttes i andre opplæringsammenhenger. Et tilleggsformål har vært å etablere gode metoder og rutiner for utarbeidelse av såkalt 'konsensuskart', etter NiN.

Et 'primærkart' ble tegnet av Rune Halvorsen på grunnlag av feltarbeid utført i august 2019. Konsensusprosessen, som blant annet innebærer en grundig kvalitetskontroll, ble utført av Anders Bryn, Harald Bratli og Rune Halvorsen i september 2019. Tilrettelegging av kartleggingsapplikasjon og grunnlagskart, teknisk oppfølging i felt og bearbeiding av kart er utført av Peter Horvath i samarbeid med Anne-Barbi Nilsen.

Vi takker Jan-Erik Nilsen i Landbruksdirektoratet, som tok initiativ til å etablere konsensuskartet, og som har bistått med tilgang til data og diskusjoner underveis i prosessen. Takk også til Anne-Barbi Nilsen, som har hatt en nøkkelrolle i utviklingen av NHMs applikasjon for feltbasert NiN-kartlegging.



Innhold

1 Innledning	9
1.1 Generell bakgrunn	9
1.2 Hva er et naturtypekart?	9
1.3 NiN-systemet og tilpasning av NiN til naturtypekartlegging	10
1.4 Formålet med rapporten og konsensuskartet	11
2 Materiale og metoder	13
2.1 Kartleggingsområdet	13
2.2 Materiale	14
2.3 Feltapplikasjon	14
2.4 Kartleggingsmetodikk	14
2.5 Forhåndsfigurering	16
2.6 Feltarbeid	16
2.7 Etterarbeid og kartografi	17
3 Resultater	18
3.1 Beskrivelse av naturtypekartlaget	18
3.2 Beskrivelse av egenskaps-områdekartlaget	20
4 Diskusjon	23
4.1 Spesielle kartleggingsutfordringer og hvordan de ble løst	23
4.2 Feilkilder	26
4.3 Erfaringer	27
Referanser	29

1 Innledning

1.1 Generell bakgrunn

Presset på norsk natur fra ulike samfunnssektorer, privat som offentlig, er økende. Kunnskapsbasert forvaltning krever stedfestet informasjon om naturen, og det er derfor et stort og økende behov for feltbasert kartlegging av naturtyper. Natur i Norge (NiN; Halvorsen et al. 2018) er Artsdatabankens system for typeinndeling og beskrivelse av naturvariasjon i Norge, utviklet for å møte samfunnets behov for sektornøytral informasjon om naturmangfoldet. Stortinget vedtok i februar 2015 at NiN-systemet skal ligge til grunn for all offentlig finansiert naturkartlegging i Norge (Stortinget, 2015), og regjeringen stadfestet dette i Stortingsmelding 14 (2015–16) samme høst (Klima- og miljødepartementet, 2015). Fra 2015 har bruken av NiN til kartlegging av norsk natur økt år for år. Fra 2017 er blant annet NiN lagt til grunn for omlegging av miljøregistreringer i skog i regi av Landbruksdirektoratet (MiS-kartlegging; Landbruksdirektoratet, 2019). Også Miljødirektoratet benytter elementer fra NiN i kartlegging og overvåking.

Med økende bruk av NiN-systemet til praktisk naturkartlegging, øker også behovet for planmessig oppbygging av kompetanse på kartlegging etter NiN i kartleggermiljøet. Dette innebærer systematisk opplæring i bruken av NiN-systemet, i metodikken for naturtypekartlegging etter NiN (Bryn et al. 2018) og videreutvikling av metodikken for kontroll av kvalitet i naturtypekart (Halvorsen et al. 2019c). Som ledd i utviklingen av NiN som kunnskapssystem, er det utarbeidet en forskningsbasert metode for kalibrering og testing av kartleggernes kompetanse, den såkalte ABC-metoden (Haga et al. 2018). Denne metoden forutsetter tilgang til et omforent naturtypekart, f.eks. utviklet gjennom en konsensusprosess der flere erfarne naturkartleggere med inngående NiN- og kartleggingskompetanse deltar. Et slikt kart kan fungere som referanse ved bruk av ABC-metoden i kursvirksomhet etc., og det kan dessuten danne grunnlag for forskning om NiN-basert kartlegging (jf. Ullerud et al. 2018, Eriksen et al. 2019). I tråd med begrepsbruken i Haga et

al. (2018) betegner vi et slikt kart for et 'konsensuskart' (etter NiN).

1.2 Hva er et naturtypekart?

Alle kart, og naturtypekart er ikke noe unntak, framstiller forenklede versjoner av naturvariasjonen (Palmer et al. 2002). Et naturtypekart er derfor en forenklet modell av naturvariasjonen i det kartlagte området. Naturtypekartlegging kan skje på mange ulike måter. Det er vanlig å skille mellom heldekkende kartlegging der hvert sted i det kartlagte området tilordnes til en kartfigur, og utvalgskartlegging der bare kartleggingsenheter som står på en forhåndsspesifisert liste blir kartfestet.

Arealdekkende naturtypekart skal generalisere de økologiske strukturene i landskapet med en detaljeringsgrad som er tilpasset kartets målestokk. I følge Bryn et al. (2018, side 18) representerer et naturtypekart «et forenklet bilde av virkeligheten; en modell for naturtypenes utbredelse og geografiske fordeling i landskapet, gitt et predefinert typesystem og en veileder som beskriver målestokktilpassinga for kartserien».

Et naturtypekart kan inneholde tre kategorier av kartfigurer som brukes for å representere og stedfeste ulik variasjon:

- Polygoner – geometrisk figur som består av punkter som forbindes med rette linjer slik at det avgrenses et areal; den vanligste typen kartfigur til stedfesting og avgrensning av kartleggingsenheter
- Linjer – brukes for kartleggingsenheter som forekommer som smale, langstrakte belter eller soner
- Punkter – brukes for kartleggingsenheter som opptrer flekkvis på små arealer

Polygoner, linjer og punkter kartlegges vanligvis i separate kartlag, som kan vises hver for seg eller samlet i et geografisk informasjonssystem (GIS).

Fordi naturtypekart gir uttrykk for et forenklet bilde av virkeligheten, er et feilfritt naturtypekart en utopi. Informasjonen i et naturtypekart kan

dessuten tilrettelegges for bruk på mange ulike måter. Men hva er det egentlig som definerer god kvalitet i naturtypekart? Et godt naturtypekart oppfyller kartleggingsprogrammets formål og kartleggingsinstruksens krav til kvalitet og innhold. Det svarer på de utfordringene naturtypekartet er tiltenkt å løse, altså være relevant for formålene med kartleggingen. Fundamentalt for et godt naturtypekart, er at det beskriver de viktigste økologiske strukturene i det kartlagte området, slik at kunnskap om økologiske funksjoner og prosesser blir gjort forståelige (tilgjengelige) for brukerne av kartet.

Bryn et al. (2018) oppsummerer følgende kriterier som avgjørende for kvaliteten på et naturtypekart:

- Brukervennlig – god og standardisert kartografi
- Målestokktilpasset – riktig generalisering og god gjengivelse av variasjon
- Pålitelig og konsistent – observatør-uavhengig og riktige typebestemmelser
- Nøyaktig – presist og entydig
- Aktuelt – oppdatert og ajourført
- Komplette – ingen arealer skal mangle informasjon om naturtyper
- Dokumentert og etterprøvbart – utfyllende metadata skal finnes; materiale og metode skal være tilstrekkelig beskrevet, etc.
- Kvalitetssikret – systematisk teknisk og innholdsmessig kontroll
- Tilgjengelig – åpent for innsyn og bruk

For hvert kriterium kan det listes opp en rekke egenskaper som utdyper hva som gjør et naturtypekart godt.

All kartlegging vil måtte innebære kompromisser. På den ene siden står ønsket om høyest mulig kvalitet. På den andre siden står begrensningene som er gitt av tilgjengelige ressurser (tid, kapasitet m.m.). Kartleggingen må derfor balanseres mellom formålets krav til kvalitet og informasjon og, på den andre siden, tilgjengelige ressurser.

En inngående drøfting av feilkilder som knyttet opp mot hvert av kriteriene for et godt naturtypekart finnes hos Bryn et al. (2018).

1.3 NiN-systemet og tilpasning av NiN til naturtypekartlegging

NiN-systemet omfatter et typesystem, et beskrivelsessystem med standardiserte variabler og en kartleggingsmetodikk for to 'naturmangfoldnivåer'; landskapstype og natursystem (se Halvorsen et al. 2019a, 2019b for grundig dokumentasjon av NiN). Natursystem-nivået, som adresserer naturvariasjon på en romlig skala som tilsvarer vegetasjonstyper, f.eks. etter Fremstad (1997), er tilrettelagt for kartlegging av natur i målestokker fra 1:500 til 1:20 000, i felt eller ved bruk av andre datakilder og/eller hjelpemidler. Den delen av NiN-systemet med tilhørende kartleggingsmetodikk som i praksis benyttes i feltbasert naturtypekartlegging, er typesystemet og deler av det tilhørende beskrivelsessystemet for natursystem-nivået, tilrettelagt for feltbasert kartlegging i målestokken 1:5000 (Bryn et al. 2018). Derfor er det for disse temaene at behovet for etablering av NiN-konsensuskart er størst.

Typesystemet på natursystem-nivået i gjeldende versjon 2.2 av NiN har tre hierarkiske nivåer ('generaliseringsnivåer'); hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper. Antallet enheter på hvert av disse nivåene er henholdsvis 7, 92 og 741. Typeinndelingen på hvert generaliseringsnivå utgjør et fullstendig sett av ikke-overlappende enheter, slik at ethvert punkt entydig skal kunne tilordnes en og bare en type.

Typeinndelingen på natursystem-nivået adresserer to 'kilder til naturvariasjon', artssammensetningen som respons på variasjon langs lokale komplekse miljøvariabler (LKM). LKM-begrepet, som står helt sentralt i NiN, defineres som 'variabel som består av flere enkeltmiljøvariabler som samvarierer i mer eller mindre sterk grad, og som gir opphav til variasjon i artssammensetning på relativt fin romlig skala og som har en virkning som vedvarer over relativt lang tid [typisk mer enn 100(-200) år]'. Eksempler på LKM er kalkinnhold og uttørkingsfare, de to viktigste LKM for å forklare variasjon i artssammensetning i skogsmark. Typeinndelingen på natursystem-nivået adresserer først og fremst miljø og artssammensetning i og nær marka (og bunnen i vannsystemer). Mens hovedtypegrupper og hovedtyper er definert på grunnlag av et

kriteriesett som baserer seg på mange ulike naturegenskaper, er grunntypene innenfor hver hovedtype definert som ideelle kombinasjoner av standardtrinn langs LKM som gir opphav til betydelig variasjon i artssammensetning innenfor hovedtypen. Med 'betydelig variasjon' menes at halve artssammensetningen skiftes ut fra den ene enden av en LKM til den andre. Et standardtrinn omfatter en variasjonsbredde som kjennetegnes ved at ca. en fjerdedel av artssammensetningen skiftes ut fra én ytterkant av trinnet til den andre ytterkanten. Antallet standardtrinn langs hver viktige LKM varierer mellom hovedtyper. To standardtrinn, dvs. en utskifting av ca. 50% av artssammensetningen, er nedre grense for at en LKM anses for så viktig at den legges til grunn for å dele en hovedtype i grunntyper. Antallet standardtrinn som en viktig LKM deles inn i NiN versjon 2.2, varierer mellom 2 og 6. Fordi den variasjonen i artssammensetning som én og samme LKM, f.eks. kalkinnhold, gir opphav til, er forskjellig i ulike hovedtyper, er hver LKM finindelt i såkalte basistrinn. Basistrinnene er uavhengig av hovedtypeinndelingen; det er de som er navnsatt og som brukes til å definere de hovedtypetilpassete standardtrinnene. LKM kalkinnhold er f.eks. delt i ni basistrinn, som angis med små bokstaver fra a til i. Disse 'pusles' sammen til tre standardtrinn i myrskogsmark (hovedtype V2), fire i skogsmark (hovedtype T4) og fem i åpen jordvannsmyr (V1).

All variasjon som det måtte være interesse for å beskrive eller kartlegge og som ikke dekkes av typesystemet, skal i prinsippet kunne fanges opp ved bruk av variabler fra det fleksible beskrivelsessystemet. Dette gjelder blant annet korttidsmiljøvariasjon [miljøbetingete endringer i artssammensetning, f.eks. gjengroing av semi-naturlige enger, som fullføres på kortere tid enn 100(-200) år], regional miljøvariasjon og forekomst av naturgitte objekter som f.eks. død ved.

Typesystemet er tilrettelagt for feltbasert naturtypekartlegging gjennom en metode for aggregering av grunntyper til kartleggingsenheter som er tilpasset en spesifikk, forhåndsvalgt målestokk (se Bryn et al. 2018 for beskrivelse av metodikken for naturtypekartlegging etter NiN). Grunntyper som er definert ved trinndeling av

LKM som gjenspeiler variasjon på en romlig skala som er for fin til at det er hensiktsmessig å utfigurere dem i en gitt målestokk, aggregeres til målestokktilpassete kartleggingsenheter. Mens alle de 448 grunntypene i de terrestre hovedtypegruppene fastmarkssystemer (T) og våtmarkssystemer (V) er kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:500, er antallet kartleggingsenheter tilpasset målestokkene 1:2 500, 1:5 000, 1:10 000 og 1:20 000 henholdsvis 352, 281, 175 og 141.

Kartlegging av naturtyper etter NiN kan skje som heldekkende (arealdekkende) kartlegging eller som utvalgskartlegging av kartleggingsenheter på en forhåndsspesifisert liste. Kartlegging av egenskaper, såkalt egenskapskartlegging, kan gjøres på flere måter, enten ved å tilordne verdier for variabler som representerer egenskapene til naturtypepolygoner, eller ved å utfigurere polygoner, linjer eller punkter på grunnlag av inngangsverdier for hver av de spesifikke variablene fra beskrivelsessystemet som skal inngå i egenskapsområdekartleggingen. Dersom egenskaper fra beskrivelsessystemet kartlegges som egne figurer, gjøres dette i eget kartlag separat fra naturtypekartlaget.

1.4 Formålet med rapporten og konsensuskartet

Formålet med denne rapporten er å dokumentere et NiN-konsensuskart for et område som er typisk for grandominerte produksjonsskoglandskap på Østlandet.

Konsensuskartet er tilrettelagt for bruk til flere anvendte formål:

- Opplæring og kalibrering av skogbrukskartleggere og andre som kartlegger livsmiljøer etter MiS-metoden
- Opplæring og kalibrering av naturkartleggere som benytter NiN, ved bruk av ABC-metoden
- Bruk på kurs for studenter på mastergradsnivå
- Grunnlagsmateriale for forskning på presisjon i kartlegging av naturtyper etter NiN

Arbeid med konsensuskartet har dessuten hatt som formål å bidra til utvikling av kompetansen

på naturtypekartlegging etter NiN i NiN-teamet ved Naturhistorisk museum. Følgende mål har vært spesifikt adressert:

- Uttesting av felt-PC som verktøy ved naturkartlegging etter NiN
- Uprøving og utvikling av NHMs QGIS-applikasjon for naturkartlegging etter NiN
- Utvikling av en praktisk arbeidsflyt og metodikk for utarbeidelse av konsensuskart etter NiN

Dette kartet er utarbeidet etter retningslinjene i hovedveilederen for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (Bryn et al. 2018), med intensjon om at det i størst mulig grad skal tilfredsstillende kvalitetskravene som stilles der.

De som skal benytte konsensuskartet til kalibrering ved hjelp av ABC-metoden eller liknende, oppfordres til å legge rapporten til side inntil kalibreringsprogrammet er avsluttet, først og fremst fordi det bidrar til større læringsutbytte.

2 Materiale og metoder

2.1 Kartleggingsområdet

Denne rapporten inneholder beskrivelsen til et NiN konsensuskart som dekker et kvadratisk område på 500 x 500 m omkring Unsetsætra i Kringsrud grunnkrets i Biri sogn, Gjøvik kommune i tidligere Oppland, nå Innlandet fylke (Fig. 1). Kartleggingsområdet omfatter ei 500 x 500 m-rute i SSBs standard rutenett over Norge, det vil si de fire sørøstligste 250 x 250 m-rutene (med koordinater for sørvestre hjørne i rekkefølgen SV, SØ, NØ og NV: 22595006762000, 22597506762000, 22597506762250 og 22595006762250) i 1-km-ruta 22590006762000 (jf. <https://kart.ssb.no>). Hele kartleggingsområdet befinner seg i mellomboreal bioklimatisk sone (NiN-kode 6SO·3), på overgangen mellom den svakt oseaniske bioklimatiske seksjonen (6SE·3) og overgangsseksjonen (6SE·4). Området dekker høydeintervallet 422–477 m o.h.

Berggrunnen i kartleggingsområdet er homogen Vardalssandstein, som tilhører Vangsåsformasjonen i Hedmarksgruppen (Norges Geologiske Undersøkelse, 2020).

Sandstein (NiN-kode 2BE–3–4) er en sedimentær bergart som kan variere en del i kjemiske egenskaper. Sandsteinen i Vardalsformasjonen ble avsatt i et havbasseng omkring overgangen mellom jordas urtid og jordas oldtid (ca. 550 mill. år siden), og består av mer eller mindre rein kvartssand og kvartsgrus (Ramberg et al. 2007) som gir opphav til et kalkfattig jordsmonn. Dominerende jordart i hele kartleggingsområdet er morene (Thoresen 2013; NiN-kode 2JA–8). Morenelaget er tjukt, blokker eller berg i dagen finnes knapt innenfor kartleggingsområdet. De sparsomme forekomstene av synlig morenemateriale, i områder med tynt jorddekke, i rydningsrøyser etc. indikerer at morenematerialet er rikt på stein. Jordsmonnet domineres av podsol (Podsol; 2JM–PZ) og torv (Histosol; 2JM–HS).

Estimerte klimanormaler 1961–90 for kartleggingsområdet er for årsmiddelnedbør ca. 1050 mm og for årsmiddeltemperatur ca. 2,5 °C (Norges Vassdrags- og Energiverk, Meteorologisk Institutt & Statens Kartverk, 2020).

Hele kartleggingsområdet ligger i ei lisode med

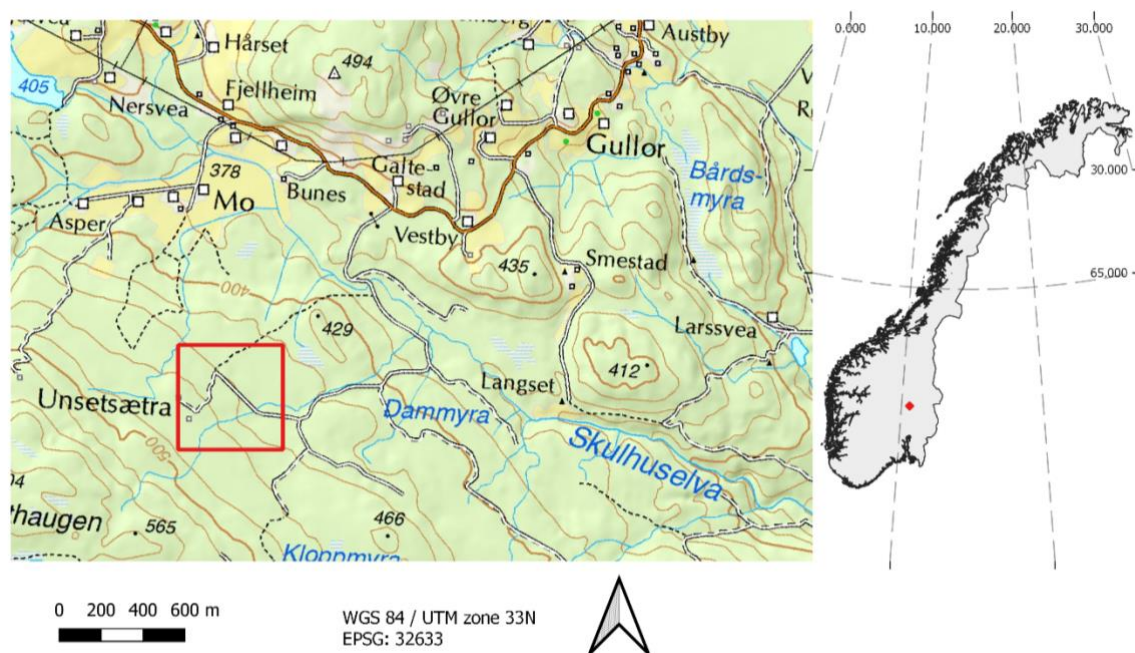


Fig. 1. Lokaliseringskart.

noe varierende, men overveiende slak helning mot nordøst. Stedvis flater lia ut og vi finner terrasser med bredde opptil 200 m (Fig. 1). Området er i utgangspunktet skogledd, men to nedlagte setre sørvest i området omgis av mer eller mindre sterkt hevdpreget jordbruksmark. En veg med skogsbilvegsstandard kommer inn i området fra øst og ender ved setrene. Området er preget av skogsdrift og skogsmarka består av en mosaikk av skogbestander i ulike hogstklasser. Deler av området, både fastmark og våtmark, er tidligere grøftet, men grøftene er ikke vedlikeholdt og nå i ulike grader av forfall.

2.2 Materiale

I tråd med veilederen for NiN-kartlegging (Bryn et al. 2018) har vi brukt flyfoto som bakgrunnsdata under kartleggingen (Statens Kartverk, 2020a). Flyfotoene av type Ortofoto 50 hadde en oppløsning på 25 cm og ble tatt opp 2016 10 03 og publisert 2017 02 24. De er en del av omløpsfotograferingen, og tilhører dekningsnummer TT-14231. Flybildefotograferingen er utført av TerraTec AS er bildene er ortorektifisert av Kartverket.

I tillegg hadde vi tilgjengelig 1 meters FKB-høydekurver (Statens kartverk, 2020b) og skogbruksplandata (aldersklasser i skog) registrert år 2015 (Norsk Institutt for Bioøkonomi, 2020).

2.3 Feltapplikasjon

Til den praktiske kartleggingen benyttet vi et vannrett GETAC F110 felt-PC med innebygget GPS. Kartleggeren visste dermed hele tiden hvor i terrenget (og på flyfotoet) han befant seg. Felt-PCen ble utstyrt med kartlagene nevnt over og skjemaer i en applikasjon tilrettelagt for QGIS versjon 3.8. Applikasjonen, som er beskrevet i detalj av Horvath et al. (2019), er tilgjengelig for nedlasting fra GitHub. Konsensuskartet for området omkring Unssetsætra ble utarbeidet ved bruk av et oppsett av applikasjonen for registrering av figurer for kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000 og MiS livsmiljøer basert på NiN (versjon 1.0.2; Landbruksdirektoratet, 2019). Dette oppsettet åpner også for tilordning av et utvalg variabler fra NiNs beskrivelsessystem til hver kartfigur. Mens NiN kartleggingsenheter kartfestes i ett kartlag, legger applikasjonen til rette for kartlegging av

MiS livsmiljøer i separate kartlag for linjer (livsmiljø #10 Bergvegg), punkter (livsmiljø #7 Hule lauvtrær) og polygoner (alle andre livsmiljøer bortsett fra #9 Rik bakkevegetasjon, som er definert på grunnlag av NiN kartleggingsenheter og derfor fanges opp gjennom kartleggingen av NiN kartleggingsenheter).

2.4 Kartleggingsmetodikk

Kartleggingen ble, dersom ikke annet er eksplisitt spesifisert, utført i samsvar med reglene for naturtypekartlegging etter NiN versjon 2.2 slik disse er gjengitt i Hovedveilederen for NiN (Bryn et al. 2018); se også den tilhørende feltveilederen (Bryn & Ullerud, 2018). Inngangsverdier for utfigurering av egenskapsområder for de 12 MiS livsmiljøene følger Landbruksdirektoratets veileder (Landbruksdirektoratet, 2019):

1. Stående død ved
2. Liggende død ved
3. Rikbarkstrær
4. Trær med hengselav
5. Eldre lauvsuksesjon
6. Gamle trær
7. Hule lauvtrær
8. Brannflater
9. Rik bakkevegetasjon
10. Bergvegger
11. Leirraviner
12. Bekkekløfter

Konsensuskartet består av to kartlag:

- Et heldekkende kartlag for NiN-kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5 000 (heretter referert til som 'naturtypekartlaget')

Tabell 1. Variabler som ble registrert i alle skogsmarkspolygonene. Måleskalaer: Se Tabell 2.

NiN-kode	Variabelnavn	Måleskala
1AG-A-0	Total tresjiktdeknning	A9
1AG-B	Busksjiktdeknning	A9
1AR-A-X	Arealandeler av dominerende treslagsgrupper (X = B (bartrær), L (boreale lauvtrær))	A5
4DL-0	Tetthet av liggende død ved	T4

- Et utvalgskartlag for de NiN-egenskapene som er implementert som livsmiljøer i instruksene for MiS-kartlegging basert på NiN (Landbruksdirektoratet, 2019). Dette kartlaget er heretter referert til som 'MiS-kartlaget'. MiS livsmiljøer blir i prinsippet kartfestet i tre kartlag, men ingen av livsmiljøene som kartlegges som linjer eller punkter ble observert i kartleggingsområdet.

Viktige kartleggingsregler som gjelder begge kartlagene kan oppsummeres i følgende punkter:

- Naturtypekartet skal vise naturvariasjonen slik den var på kartleggingstidspunktet, det vil si at det er 'aktuell natur' som er kartlagt.
- Linjeføringspresisjonen er ± 2 meter.

De viktigste kartleggingsreglene med relevans for 'naturtypekartlaget' kan oppsummeres slik:

- Kartlaget er et heldekkende naturtypekart med polygoner som eneste tillatte kartfigurtype.
- Ingen polygoner skal overlape og ethvert sted i området skal tilordnes én og bare én kartleggingsenhet.
- Minstearealet for utfigurering av en polygon er 250 m², med unntak for bygninger og eventuelle kilder, som skulle utfigureres uavhengig av størrelse.
- Minstebredden for utfigurering av en polygon er 4 meter (7,5 m for skogsmark), det vil si at kartleggingsenheten må forekomme innenfor et sammenhengende område som minst er 4 m på det smaleste for at den skal utfigureres.
- Naturvariasjonen skal forsøksvis generaliseres slik at strukturene i landskapet (topografisk og hydrologisk betinget naturvariasjon etc.) framtrer klart, gitt kartets målestokk.
- Såkalte «blekksprutfigurer», dvs. lange, smale og/eller sterkt forgreinte kartfigurer skal unngås fordi de gjør kartet vanskelig å lese. I stedet skal «organisk figurering», slik det er definert i kartleggingsveilederen, vært framholdt som et ideal for god figurering.
- I naturen er de aller fleste overganger mellom naturtyper gradvise. Ved kartleggingen er grensene mellom kartleggingsenheter forsøkt trukket midt i

Tabell 2. Måleskalaer som er brukt ved registrering av variabler for karakterisering av skogsmarkspolygonene i naturtypekartlaget (jf. Tabell 1).

Verdi	Måleskala		
	A5 (andel)	A9 (andel)	T4 (antall per dekar)
0	0 – 0,125	0	0
1	0,125 – 0,25	0 – 0,025	0 – 1
2	0,25 – 0,5	0,025 – 0,05	1 – 2
3	0,5 – 0,75	0,05 – 0,1	2 – 4
4	0,75 – 1	0,1 – 0,25	4 – 8
5		0,25 – 0,5	8 – 16
6		0,5 – 0,75	16 – 32
7		0,75 – 0,9	32 – 64
8		0,9 – 1	

overgangssonen mellom to tilstøtende kartleggingsenheter.

- Mosaikkfigurer skal kun brukes der kartleggingsenhetene opptrer i mosaikkpreget småstruktur med mosaikkelementer som er mindre enn 250 m².
- Sammensatte kartfigurer skal kun tegnes der to eller tre kartleggingsenheter opptrer sammen og begge eller alle kartleggingsenhetene utgjør minst 20 % av den sammensatte kartfigurens areal og ingen av kartleggingsenhetene opptrer i flekker som er større enn 250 m².
- Kartfigurer ble klippet mot avgrensningen av kartleggingsområdet. Kartfigurer som skjærer områdeavgrensningen og som, dersom de hadde blitt avgrenset i sin helhet, ville tilfredsstilt minstearealkravet skal utfigureres sjøl om arealet innenfor kartleggingsområdet ikke tilfredsstiller minstearealkravet.
- Karakteriserende variabler ble registrert for alle polygoner som ble typifisert til en hovedtype for skogsmark (T4 eller V2); se Tabeller 1 og 2.
- Kartfigurer for skogsmark (T4, V2) ble delt i separate polygoner på grunnlag av variabelen 'normalskogbestandets suksesjonsstadier' (hogstklasse), for trinnene 7SD–NS·1–3 (yngre produksjonsskog, hogstklasse III og yngre

og 7SD–NS-4–5 (eldre produksjonsskog, hogstklasse IV og eldre).

- Kartfigurer for semi-naturlig eng ble delt i separate polygoner på grunnlag av variabelen 'rask gjenvekstsuksisjon i semi-naturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng' (7RA-SJ) når de besto av deler med klart ulik historikk som gjenspeilte seg i tydelig observerbare grenser mellom de fem 7RA–SJ-trinnene.

De viktigste kartleggingsreglene med relevans for 'egenskapsområdekartlaget' kan oppsummeres slik:

- Kartlaget er et utvalgskartlag med polygoner, linjer og punkter som tillatte kartfigurer.
- Kartfigurer kan overlappe.
- Inngangsverdier og minstestørrelse (areal, bredde etc.) for utfigurering skal følge spesifikasjoner for hvert MiS livsmiljø i veilederen for MiS-kartlegging etter NiN (Landbruksdirektoratet, 2017); Tabell 3 viser livsmiljøer som ble utfigurert i kartleggingsområdet.

I alle utfigurerte eigenskapsområder ble tettheten av relevante naturgitte objekter estimert (i livsmiljø liggende død ved: tettheten av liggende

Tabell 3. Inngangsverdier i veileder for MiS-kartlegging etter NiN (Landbruksdirektoratet, 2017) for MiS-livsmiljøer som er utfigurert i kartleggingsområdet.

MiS livsmiljø	NiN eigenskap (kode – navn)	Inngangsverdi
Liggende død ved	4DL–0	tetthet av liggende død ved)
Eldre lauvsuksisjon	7TS–L–T2	(tetthet av boreale lauvtrær med brysthøydediameter > 10 cm)

*25 m for stokker med brysthøydediameter > 30 cm) og stående død fordelt på størrelseskategorier; i

livsmiljø eldre lauvsuksisjon: tettheten av relevante treslag). Det ble benyttet en linjetakseringsmetode som følger. Etter at eigenskapsområdene var utfigurert, ble det i hvert område plassert åtte parallelle takseringslinjer. Disse linjene ble fordelt med lik avstand på tvers av polygonens lengderetning. Lengden av hver linje (innenfor polygonavgrensningen) ble målt. Hver linje ble gått opp og alle naturgitte objekter av relevante kategorier med brysthøydepunkt plassert innenfor en avstand på 2 m på hver side av takseringslinja ble registrert.

Totalarealet av de 4 m breie 'takseringsstripene' ble beregnet. Tettheten av naturgitte objekter av relevant kategori i hele polygonen ble estimert ved å dividere antallet objekter registrert i takseringsstripene på takseringslinjenes totalareal. Takseringslinjenes areal uttrykt som andel av polygonens totale areal ble beregnet som en indikasjon på hvor representative takseringslinjene var for polygonen.

2.5 Forhåndsfigurering

Veger, hus og andre strukturer som lett lot seg identifisere på flybilder ble utfigurert før feltarbeidet startet. Bestandsgrenser fra skogbruksplandatasettet ble også benyttet til forhåndsutfigurering. Alle forhåndsutfigurerte grenser ble kontrollert i felt og om nødvendig justert.

2.6 Feltarbeid

Den primære kartleggingen ble foretatt av Rune Halvorsen i periodene 18–21. august (naturtypekartlaget) og 30. august 2019 (egenskapsområdekartlaget).

Primærkartleggingen ble utført i to omganger; først naturtypekartlaget, deretter eigenskapsområdekartlaget.

Været var brukbart under hele feltarbeidet. Det totale tidsforbruket under primærkartleggingen var 43 timer, hvorav ca. 5 timer gikk med til å løse tekniske problemer med bruken av kartleggingsapplikasjonen. Kartleggingen ble foretatt uten tidspress med fokus på at kartet skulle ha jevn, høy kvalitet.

Under kartleggingen ble det klart at nettverket av grøfter i området, som ikke var inntegnet på

grunnlagskartet, hadde stor betydning for den aktuelle naturvariasjonen både på fastmark og i våtmark. Alle grøfter ble derfor nøyaktig inntegnet på grunnlagskartet som del av feltkartleggingen. Dette tok anslagsvis 3 timer.

2.7 Etterarbeid og kartografi

Topologi- og geometri-feil ble søkt opp med geometrisjekk-funksjonen i QGIS. Det ble spesifikt undersøkt at polygoner i det heldekkende NiN-kartlaget ikke overlapper og at kartlaget ikke har 'hull'. I MiS-kartlaget, som er et utvalgskartlag, var imidlertid overlapp mellom polygoner tillatt.

Det finnes foreløpig ingen standardisert kartografi for naturtypekart etter NiN. Farge- og symbolvalg i konsensuskartet følger derfor konvensjoner anvendt i relaterte temakart (f.eks. kilden.no), med skogsmark i grønt, vann i lyseblått, våtmark i blått med skravur, semi-naturlig og sterkt endret jordbruksmark i gult og oransje og annen sterkt endret mark i grått. Stigende LKM-trinn er vist med økende fargemetning.

Alle kart er framstilt i QGIS med bruk av koordinatsystem WGS84 / UTM sone 33N (EPSG: 32633).

3 Resultater

3.1 Beskrivelse av naturtypekartlaget

Naturtypekartlaget er vist i Fig. 2 og 3. Det totale antallet figurer i naturtypekartlaget er 80, hvorav 48 i sin helhet lå innenfor kartleggingsområdet. Kartfigurenes gjennomsnittsareal var 3125 m², mens gjennomsnittarealet for kartfigurer som i sin helhet lå innenfor kartleggingsområdet var 2281 m².

I alt ble 3 sammensatte polygoner utfigurert. Ingen polygoner ble kartlagt som en mosaikk av flere kartleggingsenheter.

13 ulike kartleggingsenheter ble identifisert (Tabell 4). En standardbeskrivelse av alle kartleggingsenheter finnes i Bratli et al. (2019). Lokale utforminger av kartleggingsenhetene er kommentert i Tabell 4 og drøftet i kapittel 4.3. Den arealmessig dominerende kartleggingsenheten var blåbærskog (T4-C-1), som dekker 103 952 m², det vil si 41,3 % av kartleggingsområdet. Andre kvantitativt viktige

kartleggingsenheter, var svak lågurtskog (T4-C-2), intermedier eng med klart hevdpreg (T32-C-3) og kalkfattige og intermediere myr- og sumpskogsmarker (V2-C-1); se Tabell 4.

Størstedelen (70,40 %) av det kartlagte arealet var tresatt, men en betydelig andel (29,60 %) manglet tresetting, først og fremst på grunn av flatehogst (Fig. 4).

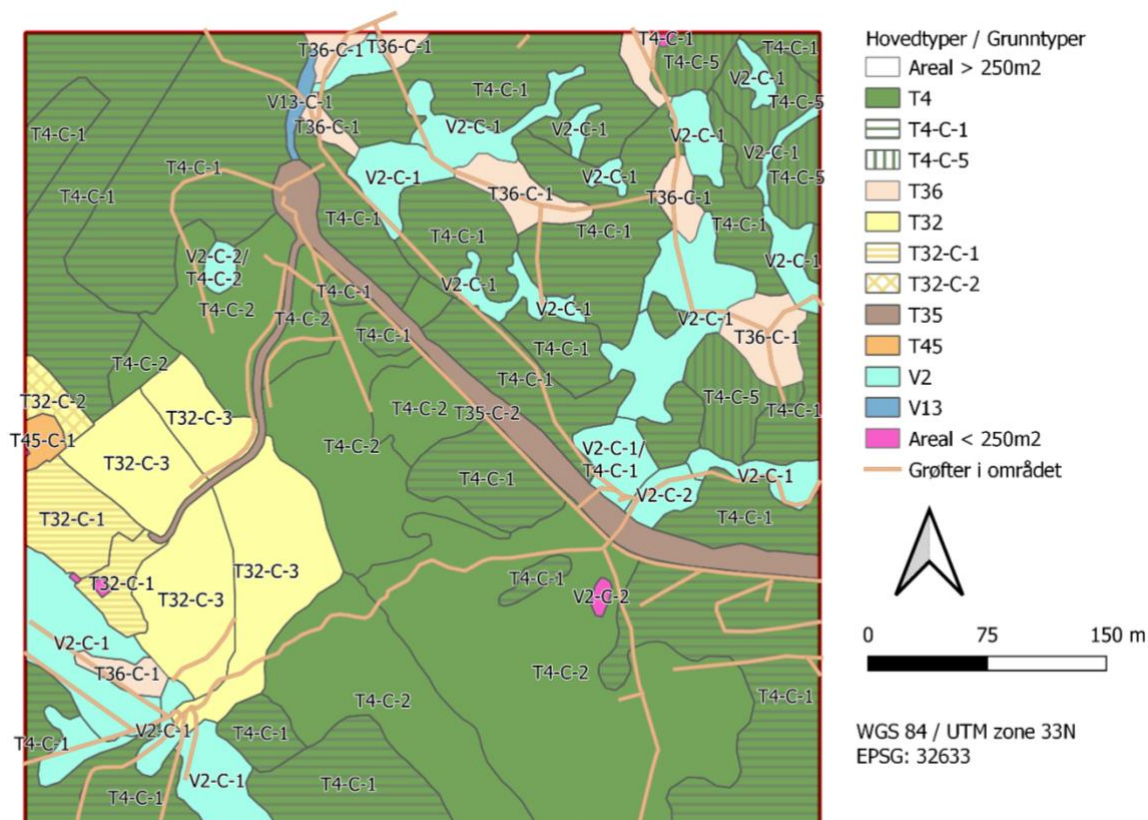


Fig. 2. Naturtypekartlaget.

Tabell 4. Kartleggingsenheter tilpasset målestokk 1:5 000 som er identifisert i kartleggings-området, med deskriptiv statistikk og kommentarer om avvik fra standardbeskrivelsen i Bratli et al. (2019). Figurantall inkluderer sammensatte polygoner (antall i parentes). Totalarealet er beregnet for hver kartleggingsenhet ved å fordele arealet av sammensatte polygoner på de respektive kartleggingsenhetene. Gjennomsnittlig areal er beregnet for polygoner som i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet (antall i parentes).

Kartleggingsenhet		Antall figurer	Total- areal (m ²)	Areal i %	Gj.sn. areal (m ²)	Kommentar
Kode	Navn					
T4-C-1	Blåbærskog	25 (1)	104 076	41,63	2 936 (12)	Grandominert, varierer mellom KA-b og KA-c (med hvitveis <i>Anemone nemorosa</i> og/eller gjøkesyre <i>Oxalis acetosella</i>); torvmose <i>Sphagnum</i> -dominerte fuktmarksutforminger (VM-ab) vanlig på flatene nordøst i området
T4-C-2	Svak lågurtskog	9 (1)	61 441	24,58	3 270 (7)	Grandominert, forekommer i sterkere hellende partier sør og sentralt i området; for det meste KA-d, men også KA-e med flekkvis forekomst av tyrihjelms <i>Aconitum septentrionale</i>
T4-C-5	Bærlingskog	6	9 787	3,91	1 919 (2)	Blandingskog av gran og furu på liten rygg øst i området; UF-cd (med overganger til UF-e)
T32-C-1	Kalkfattig eng med mindre hevdpreg	2	5 038	2,02	1 618 (1)	En polygon i sein gjenvekstsuksesjonsfase (gran i hogstklasse IV), ryddet mark omgitt av steingjerde/rydningsrøyser; uten indikatorer for intermediære KA-trinn
T32-C-2	Kalkfattig eng med klart hevdpreg	1	1 128	0,45	–	En polygon (innhegning), på overgangen mot T45 (HI-e), med klart gjødslingspreg
T32-C-3	Intermediær eng med klart hevdpreg	4	20 839	8,34	5 210 (4)	Tre polygoner i ulike gjenvekstsuksesjons-faser (7RA-SJ-2,4), hvorav to nylig er tilplantet etter avvikning av første tregenerasjon etter opphør av bruk; fortsatt med klart preg i bunn- og feltsjikt av semi-naturlig eng (dominans av engkransmose <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> ; forekomst av markjordbær <i>Fragaria vesca</i> og sølvbunke <i>Deschampsia cespitosa</i>)
T35-C-2	Sterkt endrete fastmarker med dekke av sand eller grus	1	7 646	3,06	–	Grusveg til setra uten fast dekke
T36-C-1	Sterkt endret tidligere våtmark	8	8 436	3,37	1 315 (5)	Grøftet og sannsynligvis tilplantet tidligere V2 som nå har fastmarkspreg; for det meste tett tresjikt av gran og mer eller mindre vegetasjonsfrie felt- og bunnsjikt
T39-C-4	Sterkt modifiserte eller syntetiske, overveiende uorganiske faste substrater	3	120	0,05	56 (2)	Sæterhus med bølgeblikkak
T45-C-1	Oppdyrkete varige enger med lite intensivt hevdpreg	1	668	0,27	–	Inngjerdet, beitet og sterkt opptråkket voll på den nordre sætra, dominert av ettårige arter som f.eks. tunrapp <i>Poa annua</i>
V2-C-1	Kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker	17 (2)	27 621	11,05	1 409 (12)	For det meste grandominert myrskogsmark, KA-cd, uten kildevannspreg, dominert av torvmoser <i>Sphagnum</i> spp.; tuenivå (TV-ghijk) dominerer, fastmatter finnes flekkvis i åpnere partier
V2-C-2	Sterkt intermediære myr- og sumpskogsmarker	4 (2)	2 673	1,07	565 (3)	Hovedsakelig som små flekker i forsenkninger, gjerne i sammensetninger med T4-C-2; stedvis rikelig innslag av maigull <i>Chrysosplenium alternifolium</i> som indikerer kildevannspåvirkning (KI-c).
V13-1	Nye våtmarker med opprinnelse i sterkt endrete fastmarkssystemer	1	505	0,20	505 (1)	Kjørespor etter tung skogsmaskin, som har utviklet seg til våtmark

3.2 Beskrivelse av egenskaps-områdekartlaget

I alt ble tre MiS-livsmiljøer identifisert, hvorav to polygoner for liggende død ved og ett for eldre lauvsuksesjon (Fig. 5). Også andre MiS-livsmedier, deriblant stående død ved og trær

med spesielt livsmedium (hengelav) forekom i området, men ingen av disse tilfredsstilte inngangsverdikravet på 2 daa.

Egenskapene til de to utfigureerte egenskapsområdene for konsentrasjoner av

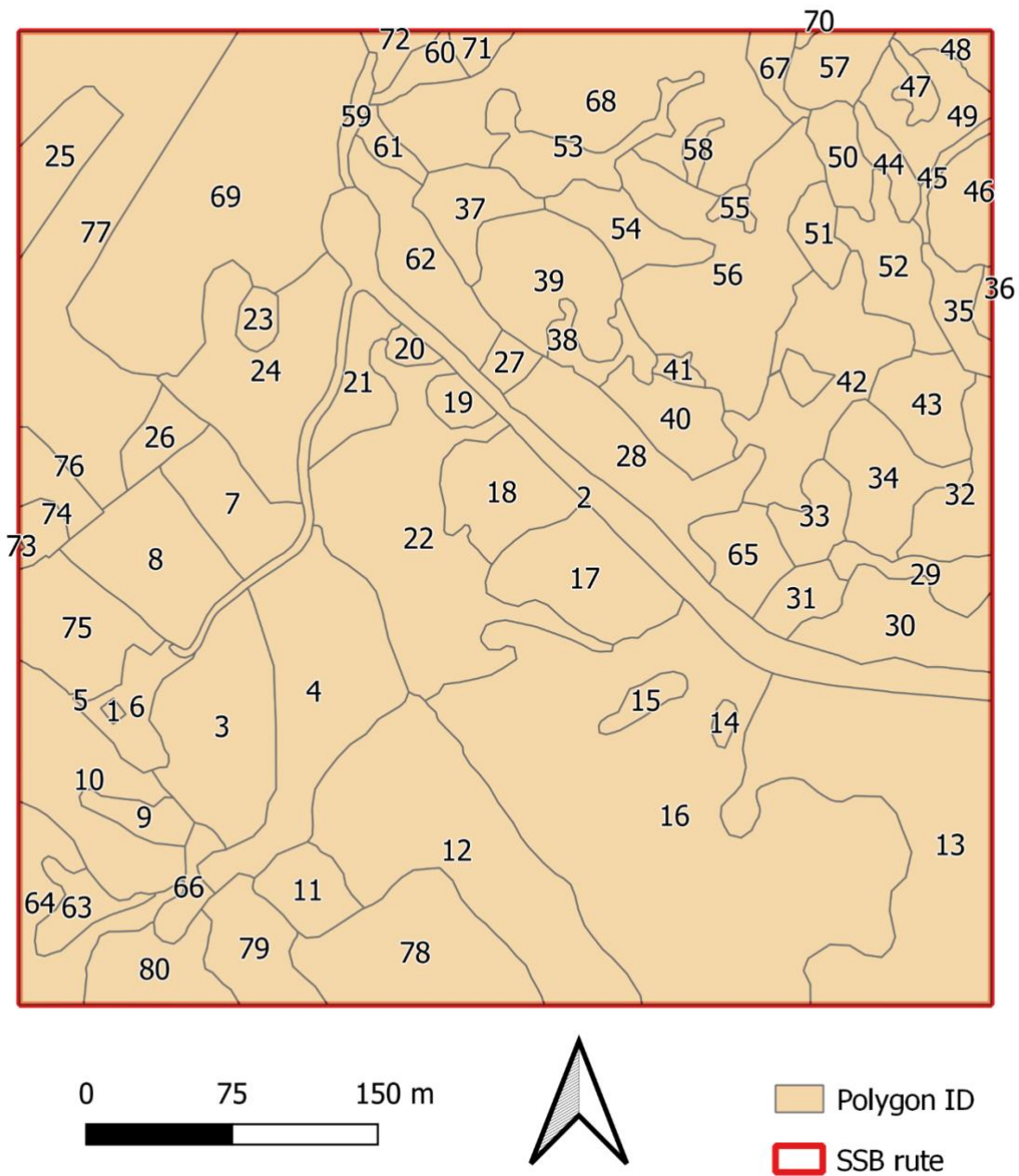


Fig. 3. Naturtypekartlaget: polygoner med ID.

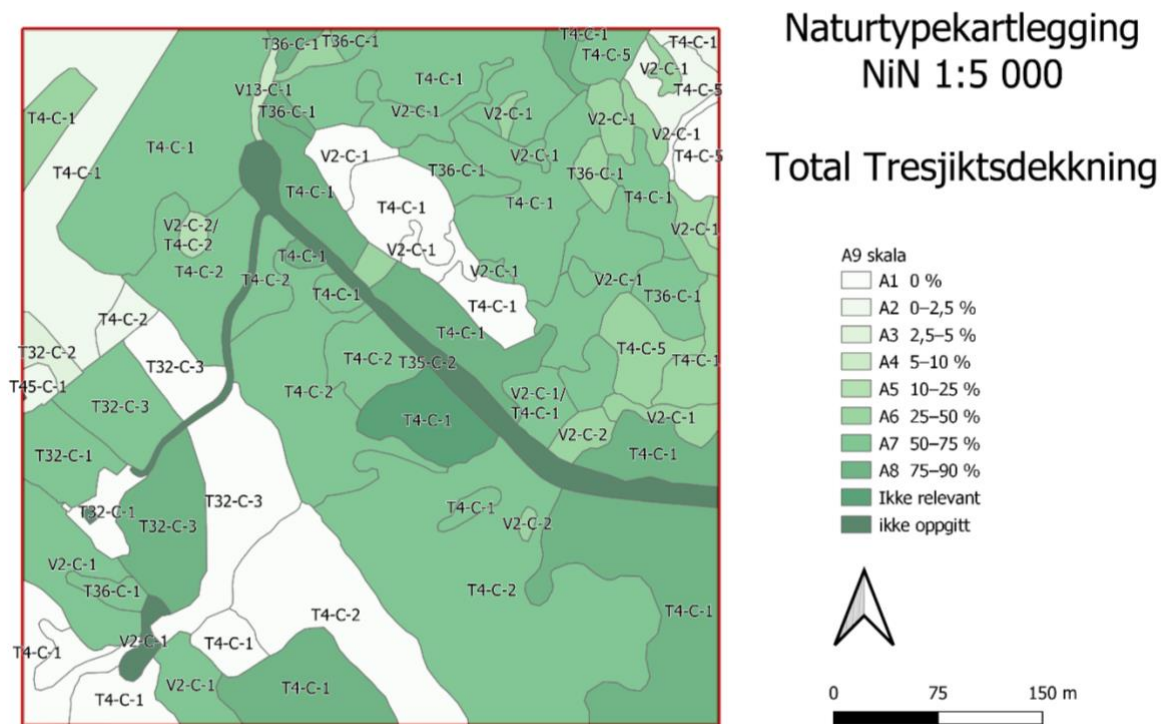


Fig. 4. Temakart: Total tresjiktsdekning (1AG–A–0).

liggende død ved er oppsummert i Tabell 5. Egenskapsområdet for eldre lauvsuksesjon hadde et areal på 10 049 m², hvorav 1,740 m² var inkludert i takseringsstripene. Fire arter av boreale lauvtrær ble registrert i polygonen. Antallet trær av hvert treslag registrert i takseringsstripene var som følger (estimert antall pr. dekar, avrundet til nærmeste hele tall, er angitt i parentes):

- Bjørk 6 (3)
- Gråor 69 (40)
- Selje 12 (7)
- Rogn 2 (1)

Tabell 5. Egenskapsområdene for liggende død: karakteristiske egenskaper og resultatet av linjetaksering av dødvedinnhold. For hver av de åtte kategoriene av liggende dødvedenheter er oppgitt totalantall enheter registrert i takseringsstripene og, i parentes, antall enheter pr. dekar, avrundet til nærmeste hele tall. XY angir diameter og nedbrytningsgrad for dødvedenhetene: ML = middels stor (dbh 10–30 cm), lite nedbrutt; MS = middels, sterkt nedbrutt; SL = stor (dbh > 30 cm), lite nedbrutt; SS = stor og sterkt nedbrutt.

ID	Egenskap	Areal (m ²)	Taksert areal (m ²)	Liggende død ved (bartrær) (4DL–XY–B)				Liggende død ved (lauvtrær) (4DL–XY–L)			
				ML	MS	SL	SS	ML	MS	SL	SS
1	4DL–0	24 771	3 352	40 (12)	23 (7)	0	2 (1)	16 (5)	7 (2)	0	0
2	4DL–0	21 406	3 036	33 (11)	14 (5)	0	1 (0)	9 (3)	14 (5)	0	0

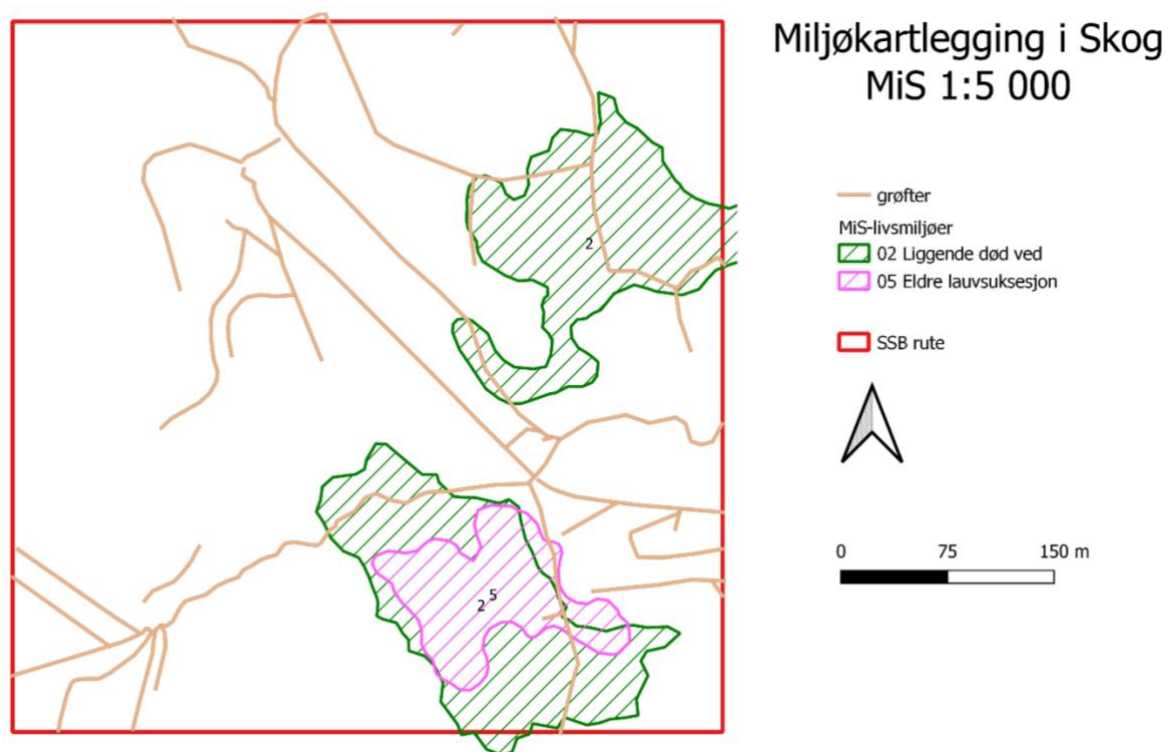


Fig. 5. Egenskapsområdekartlaget med kartfestete grøfter inntegnet.

4 Diskusjon

4.1 Spesielle kartleggingsutfordringer og hvordan de ble løst

Enhver naturkartlegging innebærer vanskelige avveier. Sju utfordringer og de løsningene som ble valgt for hver av dem ved kartleggingen av området omkring Unsetsætra, blir diskutert i dette kapitlet.

(1) Grenser mellom kartleggingsenheter langs LKM kalkinnhold (KA) i skogsmark (T4). Kartleggingsområdet er typisk for store deler av Norge, med kalkfattig berggrunn som er dekket av morenemateriale som ikke gir ekstra mineralnæringstilgang. Typisk for slike områder er en veksling mellom lave trinn langs KA, der topografiske forhold i stor grad er utslagsgivende. Dette mønsteret karakteriserer den nordøstvendte lia som kartleggingsområdet er del av. Over store deler av kartleggingsområdet finnes spredte indikatorer på KA-trinn over det fattigste blåbærskogstrinnet (KA·b). Mange steder forekommer disse indikatorene så spredt at det er vanskelig å avgjøre hvorvidt arealet skal tilordnes den mer eller den mindre kalkrike kartleggingsenheten T4-C-2 (med KA·d) eller T4-C-1 (med KA·c). Følgende indikatorer på KA·d og høyere ble benyttet ved kartleggingen:

- legeveronika *Veronica officinalis*
- skogstorkenebb *Geranium sylvaticum*
- skogsalat *Mycelis muralis*
- tepper (dominans) av hvitveis *Anemone nemorosa* og/eller gjøkesyre *Oxalis acetosella*

Et areal ble tilordnet T4-C-2 når en av indikatorene forekom regelmessig, eller når to av indikatorene forekom spredt. Spredt forekomst av markjordbær *Fragaria vesca* eller tyrihjelme *Aconitum septentrionale* ble oppfattet som indikatorer på KA·e og kvalifiserte aleine for tilordning til T4-C-2.

(2) Typetilordning av hogstflater. I henhold til kriteriene i NiN versjon 2.2 skal ikke plassering til alle trinn langs normalskogens suksesjonsstadier

(7SD-NS), dvs. hogstklasse, påvirke typetilordningen. Hogstflater (7SD-NS·1) skal derfor tilordnes samme type som eldre skog fordi hogsten ikke anses å endre de grunnleggende økologiske forholdene på stedet. Hogst på ufrossen mark med store hogstmaskiner kan imidlertid ha så store effekter på markforholdene at typifiseringen blir utfordrende. Det klareste eksemplet på dette i kartleggingsområdet finnes i områdets sørvestre hjørne (polygon ID#78; Fig. 6), der marka er tilnærmet flat og dårlig drenert.



Fig. 6. Hogstflate med naturlig regenerering av gran i det sørvestre hjørnet av kartleggingsområdet (polygon ID#80), som etter snauhogst på ufrossen mark med bruk av store hogstmaskiner har fått dype, til dels vassfylte kjørespor dominert av trådsiv *Juncus filiformis*. Den dominerende grasarten er sølvbunke *Deschampsia cespitosa*. Skog under fornying (7SD-NS·1). Foto: Rune Halvorsen, 2019 09 25.

Fig. 7. Grunnlendt, liten åpning i skogsmark der den steindominerte morenen kommer godt til syne. I åpningen er marka fuktig med tydelig sigevannspåvirkning, dominert av maigull *Chrysosplenium alternifolium* og engkvein *Agrostis capillaris* med innslag av krypsoleie *Ranunculus repens*. Foto: Rune Halvorsen, 2019 09 25.

På kartleggingstidspunktet var det mellom 5 og 10 år siden siste hogst. Marka hadde en betydelig mikrotopografisk variasjon med til dels vassfylte kjørespor der våtmarksarten trådsiv *Juncus filiformis* dominerte. Sølvbunke *Deschampsia cespitosa* dominerte over hele området, uavhengig av mikrotopografi og fuktighetsforhold. Mange av kjøresporene hadde miljøforhold og artssammensetning som indikerte tilhørighet til ny våtmark (V13). Det var ikke mulig å avgjøre om situasjonen på kartleggingstidspunktet representerte et første steg mot utviklingen av en våtmark eller en overgangsfase inntil den nye tregenerasjonen vokser opp og sørger for at marka tørker opp og hele området igjen får skogsmarkskarakter. Vi valgte en konservativ løsning og typifiserte disse hogstflatene som T4.

Den store hogstflata nordøst for vegen (polygoner ID#37–41) er sannsynligvis resultatet av hogst foretatt samtidig med hogsten av ID#63,



Fig. 7. Grunnlendt, liten åpning i skogsmark der den steindominerte morenen kommer godt til syne. I åpningen er marka fuktig med tydelig sigevannspåvirkning, dominert av maigull *Chrysosplenium alternifolium* og engkvein *Agrostis capillaris* med innslag av krypsoleie *Ranunculus repens*. Foto: Rune Halvorsen, 2019 09 25.

64 og 80. Der er imidlertid de våtmarkspregete partiene større og vi la til grunn at dette var områder som også før hogsten hadde våtmarkspreg og derfor skulle tilordnes V2–C–1.

(3) Flekker med kildevannspåvirket mark i skogsmarka. Lisida nordøst for Unsetsætra inneholder tallrike, små flekker med kildevannspåvirket mark (polygonene ID#14, 16, 22 og 23). Hele overgangen mellom veldrenert fastmark (T4) og kildevannsbetinget våtmark (V2 med KI-c) dominert av maigull *Chrysosplenium alternifolium*, spriketormose *Sphagnum squarrosum*, med rikelig innslag av krypsoleie *Ranunculus repens*, kjempemose *Pseudobryum cinclidioides* og rundmoser *Rhizomnium* spp., finnes. Særlig utfordrende i denne delen av kartleggingsområdet var typifiseringen av små åpninger med grunnlendt, fuktig mark med tydelig kildevannspåvirkning (KI-b), dominert av maigull *Chrysosplenium alternifolium* og med varierende innslag av andre kildevannsbetingete eller kildevannsbegunstigete arter og ofte med betydelig innslag av engkvein *Agrostis capillaris* (Fig. 7). Økologisk var det liten tvil om at disse flekkene må tilordnes grunntypen storbregneskog (T4–C–17), men artssammensetningen var klart avvikende fra den typiske storbregneskogen slik den er beskrevet i Bratli et al. (2019). For eksempel manglet bregner fullstendig. Vi oppfattet dette likevel som flekker av storbregneskog. Det er behov for nærmere undersøkelser av hvilke miljøforhold som forårsaker denne særpregete, avvikende artssammensetningen. Slike flekker dekket imidlertid så små arealer at de, med unntak for polygon ID#22 og den lille polygonen ID#23 verken tilfredsstilte krav til typifisering som egne polygoner eller krav til å inngå i sammensatte polygoner. Større flekker var fuktigere og hadde tydelig våtmarkspreg, eksemplifisert ved polygon ID#14 som ble typifisert som V2–C–2 og utfigurert som egen polygon.

(4) Overgangen mellom semi-naturlig eng (T32) og oppdyrket varig eng (T45). Begge de to Unstadsætrene var nedlagt på kartleggingstidspunktet. Mens den sørligste sætra manglet inngjerding og var i bruk som fritidshus, var den nordligste omgitt av gjerde og i bruk som oppsamlingsplass for dyr som hadde vært på utmarksbeite. Det inngjerdete området

omkring den nordligste sætra var sterkt preget av tråkk og husdyrgjødsling, og ble kartlagt som T45-1. Marka var stedvis vegetasjonsfri på grunn av tråkk, stedvis sterkt preget av ugrasarter som tunrapp *Poa annua* og sølvbunke *Deschampsia cespitosa*. Mot kantene, og særlig mot nord, fant det sted en gradvis overgang mot en gjødselspreget semi-naturlig eng (T32-C-6). Det var vanskelig å trekke noen grense mellom T32 og T45 fordi hele polygonen var upløyd og det var en kontinuerlig variasjon i tråkk- og husdyrgjødslingsintensitet. Fordi det aller meste av den lille polygonen ID#74 besto av vegetasjon som etter definisjonen skal tilordnes T45, og T32 med H1-e (ekstensivt hevdpreg med svakt preg av gjødsling) bare forekom som atypiske overganger fra T45, ble hele polygonen tilordnet T45-C-1.

(5) Overgangen mellom T32 og T4 gjennom gjenvestssuksesjonen. Sætrene omgis av betydelige arealer som uten tvil var typiske semi-naturlige enger da de var i bruk. Det vises bl.a. av forekomst av store rydningsrøyser flere steder i overgangen mellom arealer kartlagt som T32 og de omkringliggende T4-arealene og av restforekomster av arter. Polygonen øst for den sørligste sætra (ID#3) er ryddet for stein slik at marka var helt jevn, men hadde på kartleggingstidspunktet et granbestand i hogstklasse IV (7SD-NS-4) med spredte kloner av arter som indikerer hevd (bl.a. legeveronika *Veronica officinalis* og engkvein *Agrostis capillaris*). Polygonen nord for vegen (ID#8) hadde samme egenskaper, bortsett fra at marka var mindre godt ryddet. De to perifere T32-polygonene (i forhold til sætrene) på hver side av vegen (ID#4 og 7) var på kartleggingstids-punktet i hogstklasse II (7SD-NS-2). Forekomst av middels store granstubber over hele ID#4 og 7 viste at disse polygonene på kartleggingstidspunktet inneholdt 2. tregenerasjon etter tilplanting av engene og avvirkning.

NiN-kriteriene for å skille mellom sein gjenvestssuksesjonsfase (7RA-SJ-4) og ettersuksesjonstrinnet (7RA-SJ-5), der den semi-naturlige enga har blitt skogsmark, vektlegger egenskaper ved artssammensetningen: om artssammensetningen er typisk for semi-naturlig eng eller skogsmark, og hvorvidt suksesjonen



Fig. 8. Tidligere kalkfattig myrskogsmark (V2-C-1) som gjennom grøfting og tilvoksing med gran har utviklet seg til fastmark med sparsom undervegetasjon (T36-C-1). Foto: Rune Halvorsen, 2019 09 25.

mot skogsmark er avsluttet og naturlige prosesser for skogsmark (eventuelt hogd skogsmark) er gjenopprettet. Halvorsen et al.



Fig. 9. Forsumpet kjørespor etter ferdsel med tung skogsmaskin gjennom fuktig granskog, og som ble tilordnet kartleggingsenheten V13-C-1 (polygon ID#70). Foto: Rune Halvorsen, 2019 09 25.

(2019b) skriver at det, i tvilstilfeller, kan trekkes ei pragmatisk grense mellom 7RA-SJ-4 og 5 når 1. tregenerasjon har nådd gammelskogsfasen (7SD-NS-5). I kartleggingsområdet ble 1. tregenerasjon avvirket før gammelskogsfasen ble nådd og på kartleggingstidspunktet bar artssammensetningen fortsatt et klart preg av semi-naturlig eng. Skogsarter som smyle *Avenella flexuosa* og blåbær *Vaccinium myrtillus* forekom bare spredt, som mindre kloner. Dette ga grunnlag for at disse to polygonene ble tilordnet semi-naturlig eng (T32) i sein gjenvekstsuksessjonfase.

(6) Overgangen mellom myrskogsmark og tørrlagte våtmarks- og ferskvannssystemer (T36). Naturtypekartet for området omkring Unsetsætra inneholder 7 polygoner for T36-C-1 (sterkt endret tidligere våtmarkssystem). Mange av

myrskogsmarkene i kartleggingsområdet er grøftet (Fig. 8). Grøftenes beskaffenhet indikerer at grøftingen kan ha blitt foretatt på 1960-tallet og at de ikke seinere er vedlikeholdt, f.eks. gjennom grøfterensk. Resultatet er at det på kartleggingstidspunktet fantes alle overganger mellom V2-C-1 der grøftene tilsynelatende har hatt liten innvirkning på artssammensetning og miljøforhold, og hvor det ikke er noen tvil om at systemet fortsatt fungerer som våtmark, og fastmark som utvilsomt har oppstått fra våtmark (som skal tilordnes T36). Grensa mellom V2 og T36 ble trukket på grunnlag av en samlet vurdering av artssammensetning, fuktighetsforhold og torvas omdanningsgrad. Vanlige arter i V2 som forsvinner ved grøfting, og som ble observert som relikter i fuktige flekker, var gråstarr *Carex canescens*, stjernestarr *Carex echinata* og arter i klubbetorvmose-gruppa *Sphagnum angustifolium* agg. Tørrlagt og omdannet torvmark hadde et karakteristisk innslag av bjørnemoser *Polytrichum* spp., som flekkvis kunne dominere (se Fig. 8).

(7) Breit kjørespor, typifisert som ny våtmark (T13). Lengst nord i kartleggingsområdet var det hogd ei brei gate i skogen i ei glenne i granskogen fra snuplassen mot nordøst. I denne gata fantes djupe kjørespor som var tydelig forsumpet (Fig. 9). Til tross for at åpningen ikke alltid var 4 m brei (jf. breddekriteriet), og til tross for at forsumpingen ikke alle steder hadde gått langt nok til å tilfredsstillere kravet til våtmarkssystem, valgte vi å utfigurere denne gata som egen polygon (ID#59), og å tilordne denne til ny våtmark (V13-C-1). Kjøresporene var mange steder vassfylte, sjøl i en periode uten spesielt fuktig vær. Det var åpenbart at det finner sted en utvikling i retning av økende grad av forsumpning i denne polygonen, med rikelig forekomst av stjernestarr *Carex echinata* og svulmende torvmosematter *Sphagnum* spp. Det faktum at størstedelen av et område som tilfredsstillte minstearealkravet (506 m²) klart ligger innenfor definisjonen av V13 og at det foregår en utvikling som forsterker forsumpingen, motiverte for å tilordne hele polygonen til V13.

4.2 Feilkilder

Kartleggingen i området omkring Unsetsætra ble, etter beste evne, utført i tråd med gjeldende metodikk for naturtypekartlegging i målestokken

1:5 000 etter NiN versjon 2.2 (Bryn et al. 2018), med relevante tilpasninger i tråd med oppsummeringen i kapittel 2.4. Vi anser de viktigste feilkildene å være:

- At grunnlagskartleggingen ble foretatt av en person alene, uten forutgående diskusjon av kartleggingsutfordringer i en større gruppe. En forutgående konsensusprosess ville nok medført at primærkartleggingen hadde gitt enda bedre uttrykk for konsensus i gruppa. Denne feilkilden ble forsøkt motvirket av kvalitetskontrollen, som ble foretatt av et team bestående av tre personer.
- De skjønsmessige vurderingene som følger av regelen om generalisering av naturvariasjonen (se kapittel 2.4).
- At NiN-dokumentasjonen ikke inneholder avgrensningskriterier for ethvert vanskelig typetilordnings spørsmål som dukket opp i området (jf. drøftingen i kapittel 3.3)

4.3 Erfaringer

Kartleggingen av området omkring Unsetsætra har gitt nyttige erfaringer på fire områder; med hensyn til metodikken for naturtypekartlegging etter NiN; med hensyn til NHMs QGIS-applikasjon, med hensyn til dokumentasjonen av NiN og med hensyn til videreutvikling av konsensuskart-konseptet. Vi vil kort drøfte disse fire temaene etter tur.

Metodikken for kartlegging av terrestrisk natur etter NiN versjon 2.2, slik den er beskrevet i Bryn et al. (2018), fungerer i hovedsak svært godt. De målestokktilpassete kartleggingsenhetene forekom med få unntak i flekker som var større enn minstearealet for utfigurering på 250 m², slik at mosaikker knapt ble observert. Det eneste unntaket fra dette var forekomsten av kildevannspåvirkete flekker i skogsmarksdominerte ller (se kapittel 3.3, utfordring 3), som med få unntak både var mindre enn minstearealet og dessuten med unntak for polygon ID#27 dekket mindre enn 20 % av det samlede arealet og dermed ikke ble utfigurert. Siden disse flekkene utgjorde et markert trekk i kartleggingsområdet, kan det stilles spørsmål ved om grensa på 20 % av et areal som må dekkes av en kartleggingsenhet for at denne skal inkluderes i en mosaikk/sammensatt polygon, er

hensiktsmessig. Det kan være verd å vurdere om det bør være åpning for at også kartleggingsenheter som dekker mindre arealandeler enn 20 % i enkelte tilfeller skal kunne registreres som elementer i komplekse polygoner. Det kan f.eks. gjøres ved å registrere slike forekomster som egenskaper ved polygonen uten at den dermed blir karakterisert som sammensatt polygon.

Et annet spørsmål er om det er mulig å spesifisere reglene for skjønsmessig generalisering av naturvariasjonen nærmere. Det er åpenbart viktig at naturvariasjonen generaliseres på en måte som gjør at kartet viser viktige økologiske sammenhenger, f.eks. slik at myrglenner som hydrologisk hører sammen forbindes sjøl om de bindes sammen av partier som er smalere enn 4 m. Flere eksempler i veilederen på hvordan dette kan gjøres på en standardisert måte, vil kunne redusere graden av subjektivitet i slike vurderinger. Dette vil være nyttig fordi det er en iboende motsetning mellom åpningen for skjønn ved utfigureringen og det (uoppråelige) målet om at alle kartleggere som bruker samme kartleggingsinstruks skal komme fram til eksakt samme resultat.

QGIS-applikasjonen fungerte fullt ut tilfredsstillende.

Dokumentasjonen av NiN-kartleggingsenhetene (Bratli et al. 2019) inneholder ikke spesifikke kriterier for å skille økologisk nærstående kartleggingsenheter, verken innenfor eller mellom hovedtyper. Erfaringene fra naturtypekartlegging i området omkring Unsetsætra tilsier at det stort sett er greit å skille kartleggingsenheter innenfor samme hovedtype, som er definert ved bruk av artssammensetningen som indikatorer på plassering til basistrinn langs LKM'er. Hovedutfordringene synes knyttet til å trekke konsistente skiller mellom hovedtyper. NiN-dokumentasjonen inneholder p.t. ikke sammenstillinger av skillekriterier mellom hovedtyper. Utarbeidelse av et dokument som sammenfatter avgrensningskriterier mellom hovedtyper vil derfor være et svært nyttig tiltak for å fremme presisjonen i naturtypekartlegging.

Intet kart er absolutt 'sant'. Ethvert kart, og ikke minst et naturtypekart, gir alltid et generalisert

bilde av virkeligheten. Kartet er derfor en modell av naturvariasjonen. En viss grad av subjektivitet er uunngåelig fordi generalisering fordrer at noen avgjørelser blir overlatt til kartleggeren (Bryn et al. 2018, Halvorsen et al. 2019c).

Kartleggingsutfordringene som er påpekt i kapittel 3.3 understreker dette og gir eksempler fra dette kartleggingsprosjektet på årsaker til at det ikke er mulig å etablere en absolutt sannhet, en fasit, for et naturtypekart over et område.

Uansett hvilke anstrengelser som gjøres for å redusere feilene og øke presisjonen, vil det alltid finnes uløste utfordringer. Dokumentasjonen for et kartleggingssystem som skal dekke hele landet kan heller aldri bli så presis at den fanger opp alle tenkelige kombinasjoner av miljøforhold og artssammensetninger. I en natur med gradvise overganger er det dessuten umulig å trekke entydig definerte grenser. Derfor vil man måtte operere med 'akseptintervaller' som en godkjent løsning må ligge innenfor, heller enn en entydig fasit (Halvorsen et al. 2019c). I

erkjennelsen av dette benytter vi begrepet 'konsensuskart' som signaliserer at kartet, med de feil og mangler det til tross for anstrengelser for å minimere dem måtte ha, er det beste vi har klart å frambringe for kartleggingsområdet, med de føringer som forelå.

Referanser

- Bratli, H., Halvorsen, R., Bryn, A., Arnesen, G., Bendiksen, E., Jordal, J.B., Svalheim, E.J., Vandvik, V., Velle, L.G., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2019. Beskrivelse av kartleggingsenheter i målestokk 1:5000 etter NiN (2.2.0). Utgave 1. – Nat. Norge (NiN) Kartleggingsveil. 4: 1-312. (https://www.artsdatabanken.no/Files/29653/Beskrivelser_av_kartleggingsenheter_m_lestokk_1_5000.pdf)
- Bryn, A., Halvorsen, R. & Ullerud, H.A. 2018. Hovedveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) - Utgave 1. – Nat. Norge (NiN) Kartleggingsveil. 1: 1-217. ([https://www.artsdatabanken.no/Files/22388/Hovedveileder_for_kartlegging_av_terrestrisk_naturvariasjon_etter_NiN_\(2.2.0\)_-_utgave_1.pdf](https://www.artsdatabanken.no/Files/22388/Hovedveileder_for_kartlegging_av_terrestrisk_naturvariasjon_etter_NiN_(2.2.0)_-_utgave_1.pdf))
- Bryn, A. & Ullerud, H.A. 2018. Feltveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) – tilpasset målestokk 1:5000 og 1:20 000, utgave 1. – Nat. Norge (NiN) Kartleggingsveil. 2: 1-44. (https://www.artsdatabanken.no/Files/29648/Feltveileder_for_kartlegging_av_terrestrisk_naturvariasjon_etter_NiN_2.2.pdf)
- Eriksen, E.L., Ullerud, H.A., Halvorsen, R., Aune, S., Bratli, H., Horvath, P., Volden, I.K., Wollan, A.K. & Bryn, A. 2019. Point of view: error estimation in field assignment of land-cover types. – *Phytocoenologia* 49: 135-148.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – Norsk Inst. Naturforsk. Temahefte 12: 1-279.
- Haga, H.E.E.S., Bryn, A., Nilsen, A.B. & Ullerud, H.A. 2018. Opplæring av nye feltkartleggere: ABC-metoden. – *Kart Plan* 78: 377-382.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L., Bratli, H. & Lindgaard, A. 2018. Natur i Norge (NiN) versjon 2.2.0. – Artsdatabanken, Trondheim. (<https://www.artsdatabanken.no/NiN>)
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2019a [2016]. NiN systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. Versjon 2.2. – Nat. Norge (NiN) SystDokumn 1: Versjon 2.2.0: 1-291. (https://www.artsdatabanken.no/Files/29717/Artikkel_1_NiNs_systemkjerne_teor_i,_prinsipper_og_inndelingskriterier.pdf)
- Halvorsen, R., Medarbeidere & Samarbeidspartnere 2019b [2016]. NiN – typeinndeling og beskrivessystem for natursystemnivået. – Nat. Norge (NiN) Artikkel 3 (Versjon 2.1.0): 1-525. ([https://www.artsdatabanken.no/Files/14539/Artikkel_3_Natursystemniv_ett_ypeinndeling_og_beskrivessystem_\(versjon_2.1.0\).pdf](https://www.artsdatabanken.no/Files/14539/Artikkel_3_Natursystemniv_ett_ypeinndeling_og_beskrivessystem_(versjon_2.1.0).pdf))
- Halvorsen, R., Eriksen, E.L., Wollan, A.K., Ullerud, H.A., Bryn, A., Bratli, H. & Nilsen, A.-B. 2019c [2018]. Forarbeid til standard for kontroll av kvaliteten i naturtypekart etter NiN. – Nat. Norge (NiN) FoU-Rapp. 1: 1-138. (https://www.artsdatabanken.no/Files/29714/Forarbeid_til_standard_for_kontroll_av_kvalitet_i_naturtypekart_etter_NiN.pdf)
- Horvath, P., Nilsen, A.B. & Bryn, A. 2019. Oppsett og tilrettelegging av QGIS for NiN naturtypekartlegging. – *Univ. Oslo NatHist. Mus. Rapp.* 83: 1-20.
- Klima- og miljødepartementet, 2015. Stortingsmelding 14 (2015-2016). Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. – Klima- og miljødepartementet, Oslo.
- Landbruksdirektoratet, 2019. Veileder for kartlegging av MiS-livsmiljøer etter NiN. Veileder versjon 1.0.2 – Landbruksdirektoratet, Oslo.
- Norges Geologiske Undersøkelse, 2020. *Berggrunn. Nasjonal berggrunnsdatabase.* – <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn> (aksessert 2020 05 13)
- Norsk Institutt for Bioøkonomi, 2020. Skogbruksplandata. – Fra kilden.nibio.no (aksessert 2020 05 13)
- Norges Vassdrags- og Energiverk, Meteorologisk Institutt & Statens Kartverk, 2020. Klima. –

- <http://www.senorge.no/index.html?p=klima&app=xgeo> (aksessert 2020 05 13)
- Palmer, M.W., Earls, P.G., Hoagland, B., White, P. & Wohlgemuth, T. 2002. Quantitative tools for perfecting species lists. – *Environmetrics* 13: 121-137.
- Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nøttvedt, A. & (red.) 2007. Landet blir til. Norges geologi, ed. 2. – Norsk geologisk forening, Trondheim.
- Statens Kartverk, 2020a. Norge i bilder. – https://nibarkiv.s3-oslo.purity.no/2222/metadatas/Ortofotoport_Oml%C3%B8psfoto%C3%98stlandet2016_14231.pdf.
- Statens Kartverk, 2020b. Felles kartdatabase (FKB). – https://nibarkiv.s3-oslo.purity.no/2222/metadatas/Ortofotoport_Oml%C3%B8psfoto%C3%98stlandet2016_14231.pdf.
- Stortinget, 2015. Innst. 9 S (2015-2016). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om bevilgninger på statsbudsjettet for 2016 vedkommende Olje- og energidepartementet, Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Klima- og miljødepartementet (rammeområdene 12 og 13). – Stortinget, Oslo.
- Thoresen, M.K. 2013. Kvartærgeologisk kart over Norge. Tema: Jordarter. – Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Ullerud, H.A., Bryn, A., Halvorsen, R. & Hemsing, L.Ø. 2018. Consistency in land-cover mapping: influence of field workers, spatial scale and classification system. – *Appl. Veg. Sci.* 21: 278-288.