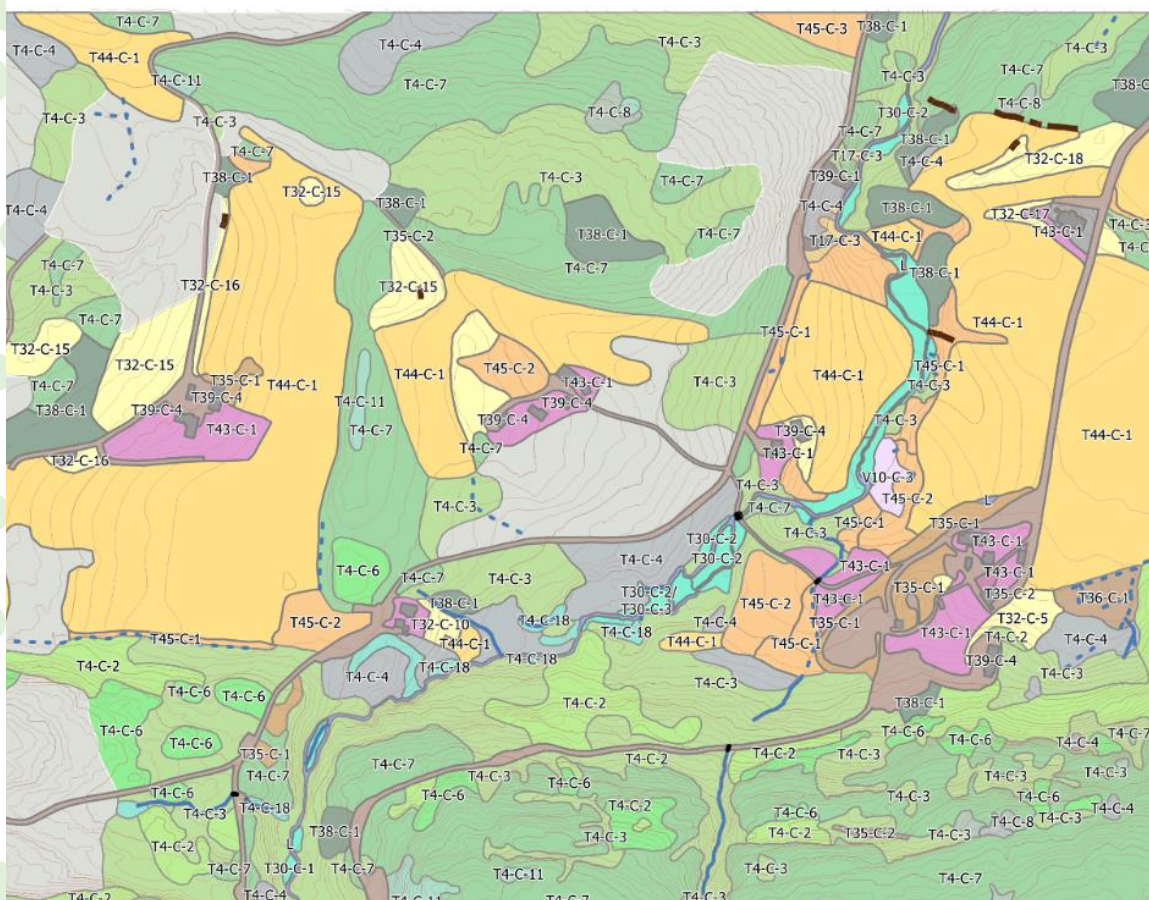


Rapport | 100 | 1891-8050 | 978-82-7970-126-2 | 2021

Naturtypekart etter NiN for området omkring Veia (Nedre Eiker og Øvre Eiker, Buskerud)

Rune Halvorsen, Anders K. Wollan, 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 K. Wollan, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath

Publiseringsform:

Elektronisk (PDF)

Data:

https://github.com/geco-nhm/NiN_Eiker

Sitering:

Halvorsen, R., Wollan, A.K., Bryn, A., Bratli, H. & Horvath, P. 2021. Naturtypekart etter NiN for området omkring Veia (Nedre Eiker og Øvre Eiker, Buskerud), NHM Rapport 100, 1-120

ISSN: 1891-8050

ISBN: 978-82-7970-126-2

Naturtypekart etter NiN for området omkring Veia (Nedre Eiker og Øvre Eiker, Buskerud)

Rune Halvorsen, Anders K. Wollan, Anders Bryn,
Harald Bratli & Peter Horvath

Antall sider og bilag: 121 sider, ett vedlegg		Tittel Naturtypekart etter NiN for området omkring Veia (Nedre Eiker og Øvre Eiker, Buskerud)	
		Forfatter(e)/ enhet: Rune Halvorsen, Anders K. Wollan, Anders Bryn, Harald Bratli & Peter Horvath	
Rapportnummer: 100	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Rune Halvorsen	Prosjektnummer: 212 071
ISSN 1891-8050	Dato: 2021-02-08	Oppdragsgiver(e): -	
ISBN 978-82-7970-126-2		Oppdragsgiversref. -	

Sammendrag:

I denne rapporten beskrives et naturtypekart etter NiN-metodikk utarbeidet for et 2×2 km stort område omkring Veia i Eiker (Buskerud; nå Drammen og Øvre Eiker kommuner i Viken fylke). Kartet omfatter to heldekkende kartlag; for kartleggingsenheter etter NiN versjon 2.2 tilpasset målestokk 1:5000 (kartlag KE) og for treslagsdominans, tilpasset målestokk 1:10 000 (kartlag TS). Kartet omfatter også utvalgskartlag for spesifikke egenskaper fra NiNs beskrivelsessystem, blant annet egenskaper som utfigureres som livsmiljøer i MiS-kartlegging (versjon 1.0.3) etter NiN (kartlag MP for MiS-polygoner og ML for MiS-linjeelementer). Resultatene presenteres som kart, tabeller og beskrivende tekst.

Naturtypekartet er utarbeidet for å fylle mange ulike formål knyttet til utviklingen av NiN-systemet som grunnlag for kartlegging av natur i Norge; å gi innspill til videre utvikling av NiNs type- og beskrivelsessystem, å samle erfaring med kartleggingsmetodikk og kartleggingsapplikasjon og å prøve ut ulike kartografier. Et viktig formål er å utforske potensialet for avledning av temakart ved å kombinere uavhengige NiN-baserte kartlag.

Kartleggingsområdet ligger i den overveiende nordvendte sørsiden av Drammensdalføret, og omfatter høydeintervallet 81–389 m o.h. Området gjennomskjæres fra sør til nord av Veia-kløfta, ei stedvis djup kløft med elva Veia. På finere skala er terrenget variert, fra bølgende til kupert, gjennomskåret av daler og rygger med varierende størrelse. Nord i området, som ligger under marin grense, er det flate terrenget for en stor del oppdyrket. Berggrunnen består av sedimentære oslofelt-bergarter og løsmassedekket er tynt. Hele området er preget av lang brukshistorie, først og fremst utmarksbeite og skogbruk.

Naturtypekartet er resultatet av en feltbasert kartleggingsprosess med tilgjengelige kart- og bildedata som datagrunnlag; ortofoto og LiDAR-data fra Norge Digitalt, skogbruksplandata fra Kilden (NIBIO), offentlig kartfestet informasjon fra FKB-basen og topografiske kartdata (N5). Kartleggingen ble utført ved bruk av felt-PC med tilrettelagt oppsett i QGIS.

To kartleggere foretok feltkartleggingen i perioden fra august til oktober 2020, etter en innledende kalibreringssamling i juni der alle fem prosjektdeltakerne deltok. Feltarbeidet ble gjennomført som en løpende konsensusprosess, med daglig informasjonsutveksling mellom feltkartleggerne og løpende dialog med resten av prosjektdeltakerne i søken etter omforente løsninger på utfordringer knyttet til typetilordning, type- og figuravgrensning. Kartet er derfor å anse som et «NiN referansekart».

Denne rapporten inneholder kartleggingsinstruks, metadata, kart, beskrivelse av alle kartlag (arealstatistikk for naturtyper og kartlagte egenskaper), eksempler på avleda kart, drøfting av utfordringer ved kartleggingen, innspill til videreutvikling av NiN-systemet og synspunkter på metodikk og prosedyrer for kartlegging av natur basert på NiN.

Kartlag KE for kartleggingsenheter inneholder 1095 polygoner fordelt på 57 kartleggingsenheter. 15 av polygonene er sammensatte polygoner. Gjennomsnittsstørrelsen på de 965 ikke-sammensatte polygonene som i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet, er 2731 m². Fastmarksskogsmark (hovedtype T4) dekker 85,86 % av det kartlagte området. Av dette utgjør hogstflater (som ikke er detaljkartlagt) 18,57 %. Den arealmessig dominerende skogtypen i det kartlagte området er bærlyng-lågurtskog (T4–C–7), som utgjør nesten halvparten av arealet som er kartlagt som skogsmark. Over 85 % av skogsmarksarealet er kartlagt som kalkrikt (basistrinn f eller høyere langs gradienten kalkinnhold, KA), ca. 8 % av dette er kartlagt som sterkt kalkrikt (KA basistrinn h eller i). 120 polygoner var mindre enn det anbefalte minstearealet for kartlegging i 1:5000 etter NiN, dvs under 250 m². Bygninger og små ferskvannsføremøter samt kartleggingsenheter for kildevannspåvirket skogsmark utgjør de fleste av disse. Om lag en tredjedel av skogsmarkspolygonene har partier som er smalere enn den anbefalte minstebredden på 7,5 m.

Rapporten inneholder to versjoner av kartlag KE, som illustrerer ulike kartografiske prinsipper. Hensikten er å legge grunnlag for konstruktive diskusjoner som kan lede fram til en standard kartografi/symbolologi for naturtypekart etter NiN.

De to kartlagene for MiS livsmiljøer (MP for polygoner og ML for linjeelementer) inneholder 7 polygoner for liggende død ved (MiS livsmiljø #2), 4 for eldre lauvsuksesjon (#5), 3 bekkekløfter (#12) og én leirravine (#11), samt 49 linjeelementer for bergvegger (#10).

Kartlag TS for treslagsdominans inneholder 370 polygoner fordelt på 14 treslagsdominansklasser samt hogstflater og «ikke-skogsmark». Gjennomsnittsstørrelsen på de 285 polygonene som i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet, er 9344 m². Treslagsdominanstypene som dekker størst areal er furudominans (21,7 %), grandominans (15,5 %) og furudominans med med-dominans av boreale lauvtrær (13,7 %). Boreale lauvtrær dominerer 11,0 % og edellauvtrær 1,6 % av det kartlagte området.

Ved å kombinere kartlagene for kartleggingsenheter og treslagsdominans er det avleda temakart for mulige arealer for MiS livsmiljø rik bakkevegetasjon (#9) og for natur som er vurdert som sårbar (VU) og sterkt truet (EN) på Artsdatabankens rødliste for naturtyper.

Tre temaer for videreutvikling av natursystem-typesystemet i NiN ble identifisert:

1. Behov for gjennomgang av kriteriene for å trekke grenser mellom typer på overgangen mellom land og vann
2. Avgrensning mellom typer på overgangen mellom skogsmark og åpen mark
3. Systematisering av variasjon relatert til markfuktighet i skogsmark

Temaet markfuktighet blir drøftet med utgangspunkt i de spesielle hydrologiske forholdene i et karstlandskap.

Arbeidet med naturtypekartet eksemplifiserer noen utfordringer med feltpasert naturtypekartlegging, etter NiN og generelt:

- Forhåndsfigurering av polygongrenser er nyttig og kan spare tid i felt, men flesteparten av de forhåndsutfigurerte grensene i kartlaget med kartleggingsenheter måtte justeres i felt. Overdreven linjeføringspresisjon ved forhåndsutfigurering reduserer framdriften på feltarbeidet og bør unngås.
- Værforhold og, ikke minst, årstid har stor betydning for kvaliteten på feltbaserte naturtypekart.
- Den innebygde GPS-en i felt-PC-ene var gjennomgående for ustabil for å oppnå forventet presisjon ved kartlegging etter NiN i målestokk 1:5000. I områder med stor topografisk variasjon på fin skala (som kartleggingsområdet) er det mulig å forbedre presisjonen ved å kombinere GPS-informasjon med høykvalitetsterrenginformasjon (høydekurver med ekvidistanse 1 m).
- Registrering av beskrivende variabler som egenskaper ved polygoner i et kartlag for naturtypebaserte kartleggingsenheter er utfordrende, i særdeleshet i landskap der store, sammenhengende polygoner av én eller et fåtall kartleggingsenheter utgjør en «matriks». Variabelverdiens representativitet og presisjon avtar når polygonstørrelsen øker. Vår oppfatning, etter kartleggingen i Eiker, er at ekstra tidsbruk ved kartlegging av kartleggingsenheter og egenskaper i separate kartlag og i flere omganger, kan oppveies av økt framdrift i arbeidet og økt presisjon.
- Kartlegging av NiN-typer og -egenskaper i separate kartlag øker kartkvaliteten og resulterer i et fleksibelt kartprodukt som er anvendelig for mange ulike formål og som kan oppfylle mange brukeres behov for naturinformasjon.
- Det er alltid utfordrende å finne «riktig» grad av generalisering av naturinformasjonen når man skal lage et naturtypekart som er tilpasset en spesifikk målestokk. Under kartlegging av naturtypebaserte kartleggingsenheter i Eiker fant vi det nødvendig med en finere figurering av noen kartleggingsenheter enn anbefalingene i gjeldende kartleggingsveileder tilsier for at sammenhengene mellom terreng, hydrologi og naturtypevariasjon skulle komme tydelig til uttrykk i kartet. Likevel er det vår oppfatning at veiledende minstebredde bør være 7,5 m for utfigurering av skogsmark på hovedtypenivå, og 4 m for alle grunntypebaserte kartleggingsenheter uavhengig av hovedtype.

Vår erfaring med separate kartlag for kartleggingsenheter og for egenskaper fra beskrivelsessystemet, er svært positiv. «Typekartlag», eksemplifisert ved kartlag KE for kartleggingsenheter, uttrykker grunnleggende naturegenskaper og har lengre «holdbarhet» enn de fleste egenskapskart. Gjennom eksempler viser vi hvordan utfigurering av typer i kartlag KE og treslagsdominans i et separat kartlag TS kan brukes til å avlede temakart for utvalg av natur som er definert av komplekse regelsett, f.eks. MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon og vurderingsenheter for rødlisting av natur. Eksempler på rødlistet natur i kartleggingsområdet, er «rik åpen sørlig jordvannsmyr» og «åpen grunnlendt kalkrik mark i sørboreal sone». Data er tilgjengelig for nedlasting på GitHub (https://github.com/geconhm/NiN_Eiker).

Til sist i rapporten presenteres ei liste over anbefalte justeringer i NiN-systemet og noen synspunkter på metodikken for kartlegging av natur etter NiN.

Forord

Arbeidet med et kvalitetssikret naturtypekart etter NiN-metodikk («NiN referansekart» for området omkring Veia i Eiker (Nedre Buskerud) er utført ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo (NHM), med midler tildelt fra Landbruksdirektoratet. Foranledningen var at Landbruks- og matdepartementet i 2020 ga Landbruksdirektoratet i oppdrag å gjennomføre en bred evaluering av sitt kartleggingsprogram «Miljøregistreringer i skog» (MiS). Gjeldende versjon 1.0.3 av veilederen for MiS-kartlegging er basert på Artsdatabankens system for typeinndeling og beskrivelse av naturvariasjon i Norge, «Natur i Norge» (NiN), versjon 2.2. NHM har det faglige ansvaret for innholdet i NiN og for utvikling av metodikk for NiN-basert kartlegging.

Referansekartprosjektet er innrettet for å fylle en rekke ulike formål. Området omkring Veia i Eiker ble valgt ut som kartleggingsområde fordi det har en relativt kompleks naturvariasjon og fordi tilfanget av eksisterende data er godt, slik at et naturtypekart over dette området kan fylle disse formålene.

Landbruksdirektoratet vil bruke NiN-referansekartet i MiS-evalueringen, for vurdering av behov ved MiS-kartlegging, for analyser av forvaltningsmessige utfordringer, for eventuell justering av veileder for MiS-kartlegging og som grunnlag for anbefaling/retningslinjer for samordnet bruk av informasjon fra ulike naturkartlegginger. NHM vil bruke erfaringer og resultater fra arbeidet med kartet som grunnlag for forskning, videreutvikling av NiN-systemet og metodikken for kartlegging basert på NiN, samt i opplæringsammenheng. Et uttalt mål er å utforske muligheter for å avlede NiN-baserte tematiske naturkart. Kartprosjektet vil dessuten kunne gi innspill til hvordan kartlegging basert på NiN må spesifiseres og organiseres for å oppfylle Stortingets ambisjoner om ett felles økologisk grunnkart som skal være til nytte for flere sektorer.

Feltarbeidet, dvs. tegning av et «råkart», ble utført av Rune Halvorsen og Anders K. Wollan i perioden fra august til oktober 2020 etter en harmoniserings- og diskusjonssamling i juni der alle forfatterne deltok. Feltarbeidet har vært organisert som en konsensusprosess med løpende diskusjoner mellom feltkartleggerne med resten av forfatterne involvert etter behov. Tilrettelegging av kartleggingsapplikasjon og grunnlagskart, teknisk oppfølging og bearbeiding av kart er utført av Peter Horvath.

Vi takker Jan-Erik Nilsen i Landbruksdirektoratet som tok initiativ til arbeidet med kartet, 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 og som har bidratt til utvikling av kartografien for naturtypekart etter NiN i målestokk 1:5000 som er benyttet til å lage mange av kartene.

Det overordnede målet med naturtypekartet etter NiN-metodikk for området omkring Veia er å bidra til utvikling av NiN-systemet som verktøy for naturkartlegging i Norge. Kartet er åpent tilgjengelig for alle.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	2
1.1	BAKGRUNN	2
1.2	HVA ER ET NATURTYPEKART?	2
1.3	NiN-SYSTEMET OG TILPASNING AV NiN TIL NATURTYPEKARTLEGGING	3
1.4	FORMÅLET MED RAPPORTEN OG REFERANSEKARTET	4
2	KARTLEGGINGSOMRÅDET	6
2.1	AVGRENSNING OG GEOGRAFISK PLASSERING	6
2.2	TOPOGRAFI	7
2.3	BERGGRUNN	8
2.4	LØSMASSER.....	9
2.5	LANDSKAP	11
2.6	INFRASTRUKTUR, JORD- OG SKOGBRUK	11
2.7	KLIMA OG PLASSERING LANGS BIOKLIMATISKE GRADIENTER	13
2.8	TIDLIGERE UNDERSØKELSER I KARTLEGGINGSOMRÅDET	14
3	MATERIALE OG METODER	15
3.1	MATERIALE	15
3.2	FELTAPPLIKASJON	17
3.3	KARTLEGGINGSINSTRUKS	17
3.3.1	<i>Generelt om kartleggingsinstruksen</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>Kartlagsoversikt.....</i>	<i>17</i>
3.3.3	<i>Kartlag KE (NiN – kartleggingsenheter)</i>	<i>18</i>
3.3.4	<i>Kartlagene MP, ML og MU (NiN – egenskapsområder som inngår i MiS)</i>	<i>27</i>
3.3.5	<i>Kartlag TS (Treslagsdominans).....</i>	<i>32</i>
3.3.6	<i>Kartlag HL (Egenskapsområder for hassel og lind).....</i>	<i>35</i>
3.3.7	<i>Kartlag TO (Egenskapsområde for torvmarksformer)</i>	<i>36</i>
3.3.8	<i>Kartlag TL (tilleggskartlag for linjeelementer)</i>	<i>36</i>
3.3.9	<i>Hjelpekartlag.....</i>	<i>36</i>
3.4	GJENNOMFØRING	36
3.4.1	<i>Forhåndsutfigurering</i>	<i>36</i>
3.4.2	<i>Kalibrering</i>	<i>37</i>
3.4.3	<i>Feltarbeid</i>	<i>37</i>
3.4.4	<i>Etterarbeid</i>	<i>38</i>
3.5	KARTFRAMSTILLING	39
3.5.1	<i>Kartografi</i>	<i>39</i>
3.5.2	<i>Avleda temakart.....</i>	<i>39</i>
4	RESULTATER	43
4.1	GJENNOMFØRING	43
4.1.1	<i>Tidsbruk for de ulike fasene i kartleggingsprosessen</i>	<i>43</i>
4.1.2	<i>Værforhold under feltarbeidet</i>	<i>43</i>
4.2	BESKRIVELSE AV KARTLAGENE	45
4.2.1	<i>Kartlag KE (NiN – kartlagsenheter)</i>	<i>45</i>

4.2.2	Beskrivelse av kartlagene MP, ML og MU (NiN – egenskapsområder som inngår i MiS)	61
4.2.3	Beskrivelse av kartlag TS (NiN – treslagsdominans).....	66
4.2.4	Beskrivelse av kartlag HL (egenskapsområder for hassel og lind).....	72
4.2.5	Beskrivelse av kartlag TO (egenskapsområder for torvmarksformer).....	72
4.2.6	Beskrivelse av kartlag TL (tilleggskartlag for linjeelementer)	72
4.3	AVLEDA TEMAKART	77
4.3.1	MiS livsmiljø 9 – rik bakkevegetasjon.....	77
4.3.2	Rødlistet natur.....	81
4.4	TILGANG TIL DIGITALE DATA.....	81
5	DISKUSJON	84
5.1.1	Overgangen mellom land og vann	84
5.1.2	Typetilordning og beskrivelse av variasjon relatert til markfuktighet i skogsmark.....	87
5.1.3	Overgangen mellom skogsmark og ulike kategorier av åpen mark.....	95
5.2	INNSPILL TIL VIDEREUTVIKLING AV METODIKKEN FOR FELTBASERT NATURTYPEKARTLEGGING ETTER NiN	97
5.2.1	Nytten av forhåndsutfigurering.....	97
5.2.2	Betydningen av værforholdene i feltkartleggingsperioden	98
5.2.3	Erfaringer med bruk av ulike hjelpemidler under feltkartleggingen	98
5.2.4	Registreringer av beskrivende variabler i naturtypepolygoner i kartlag KE	99
5.2.5	Utfordringer relatert til fenologi	100
5.3	DISKUSJON AV ERFARINGER SOM KAN HA GENERELL INTERESSE FOR NATURTYPEKARTLEGGING ETTER NiN	104
5.3.1	Generalisering – hva skal kunne leses ut av et naturtypekart etter NiN i målestokk 1:5000.....	104
5.3.2	Egenskapsområdekartlegging – erfaringer med kartlegging av MiS-livsmiljøer etter NiN.....	105
5.3.3	Kartografi	106
5.3.4	Praktisk gjennomføring av naturtypekartlegging etter NiN.....	107
5.4	OPPSUMMERING AV ANBEFALINGER OG KONKLUSJON.....	108
5.4.1	Feilkilder	108
5.4.2	Anbefalinger	108
6	REFERANSER	112
	VEDLEGG 1 - PLAN FOR REGISTRERING AV VARIABLER FRA BESKRIVELSESSYSTEMET I KARTLAG KE	115

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Presset på naturen øker, i Norge og i resten av verden. En kunnskapsbasert arealforvaltning krever stedfestet naturinformasjon, og derfor er det et stort og økende behov for kartfestet naturtypeinformasjon. 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 St.meld. 14 (2015–16) samme høst (Klima- og miljødepartementet 2015). Fra 2015 har bruken av NiN til kartlegging av norsk natur økt år for år.

Behovet for utvikling av NiN-systemet og metodikken for kartlegging av natur basert på NiN har økt etter hvert som NiN-systemet har blitt tatt i bruk i nye naturkartleggingsprosjekter. Utvikling av metodikk og implementering av ny kunnskap forutsetter testing gjennom praktisk bruk. Et levende kartleggingssystem forutsetter at alle trinn i kartleggingsprosessen løpende gjøres gjenstand for kritiske vurderinger. Hittil er det utarbeidet åtte naturtypekart etter NiN-metodikk i regi av NiN-prosjektgruppa ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo (Haga et al. 2018, Ullerud et al. 2018, Bryn & Horvath 2020, Halvorsen et al. 2020a). Arbeid med disse kartene har gitt nyttige erfaringer med kartleggingsmetodikken (Bryn et al. 2018), lagt grunnlag for systematisk opplæring i naturtypekartlegging etter NiN ved bruk av den såkalte ABC-metoden (Haga et al. 2018) og bidratt til å videreutvikle metodikken for kontroll av kvalitet i naturtypekart (Halvorsen et al. 2019c). Til tross for disse kartene er det stort behov for flere erfaringer med NiN-basert naturkartlegging basert på et større tilfang av NiN-baserte kartdata fra ulike deler av Norge. Et større materiale av ulike kartlag fra samme område vil f.eks. være et godt utgangspunkt for å teste en av hovedidéene med NiN-basert kartlegging, at man ved kartlegging av naturtyper

og egenskaper fra beskrivelsessystemet i ulike kartlag skal kunne konstruere avleda temakart tilpasset alle sektors behov for tilrettelagt naturmangfoldinformasjon. For å utvikle NiN-systemet og NiN-basert kartlegging videre etter undersøkelsene til Haga et al. (2018), Ullerud et al. (2018) og Eriksen et al. (2019), vil et større tilfang av NiN-kartdata med høy kvalitet være svært nyttig (Bryn & Horvath 2020). Haga et al. (2018) betegner et kart som er resultatet av en kvalitetssikringsprosess som involverer mange kartleggere for et «NiN-konsensuskart». I denne rapporten vil vi benytte begrepet «NiN-referansekart», som vektlegger at naturtypekartet skal ha en kvalitet som gjør det egnet som en referanse, en *baseline*, for videre arbeid.

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 en forenklet modell av naturvariasjonen i det kartlagte området. Naturtypekartlegging kan skje på mange ulike måter; som heldekkende kartlegging der hvert punkt i det kartlagte området tilordnes en kartfigur, eller som utvalgskartlegging der bare kartleggingsenheter som står på en forhåndsspesifisert liste blir kartfestet. Kartleggingsenheter som utfigureres i et naturtypekart kan være «typer» i et hierarkisk naturtypesystem (Halvorsen et al. 2020b) eller de kan være definert på grunnlag av beskrivende egenskaper som er operasjonalisert i et system av variabler, f.eks. forekomst av en landform eller overskridelse av en terskelverdi (inngangsverdi) for tetthet av liggende død ved.

Arealdekkende naturtypekart skal gjenspeile de økologiske strukturene i landskapet med en detaljeringsgrad som er tilpasset kartets målestokk, som i sin tur må være tilpasset formålet med kartleggingen. Et naturtypekart skal representere «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 [kartet eller] kartserien» (Bryn et al. 2018, side 18).

Et naturtypekart kan inneholde tre kategorier av kartfigurer eller kartobjekter. Disse brukes for å representere og stedfeste naturvariasjon med ulike egenskaper:

- Polygon – geometrisk figur som består av punkter som forbindes med rette linjer til en lukket figur slik at det avgrenses et areal; dette er den vanligst brukte typen kartfigur til stedfesting og avgrensning av kartleggingsenheter for naturvariasjon
- Linje – geometrisk figur som består av punkter som forbindes med linjer til en åpen figur; brukes for å stedfeste kartleggingsenheter som forekommer som smale, langstrakte belter eller soner
- Punkter – brukes for kartleggingsenheter som opptrer på så små arealer at kartets målestokk ikke gjør det hensiktsmessig å utfigurere dem som polygoner

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

Naturtypekart gir uttrykk for et forenklet bilde av virkeligheten, og et feilfritt naturtypekart en utopi. Oftest vil kartleggingsinstruksen åpne for en viss grad av skjønn, slik at naturvariasjonen kan forenkles på flere måter som alle er «riktige». Informasjonen i et naturtypekart kan dessuten tilrettelegges for bruk på ulike måter. Et godt naturtypekart oppfyller kartleggingsprogrammets formål og kartleggingsinstruksens krav til kvalitet og innhold. Det svarer på de utfordringene naturtypekartet skal løse ved å være relevant for kartleggingsformålene. Et godt naturtypekart beskriver de viktigste økologiske strukturene i det kartlagte området, viser brukeren økologiske sammenhenger og gjør viktige økologiske prosesser mer forståelige, for eksempel ved å vise gjennom fordelingen av naturtyper hvor vannet tar vegen gjennom terrenget.

Bryn et al. (2018) oppsummerer kriterier for kvalitet i naturtypekart i ni punkter:

- Brukervennlighet – god og standardisert kartografi
- Målestokktilpasning – riktig generalisering og god gjengivelse av variasjon
- Pålitelighet og konsistens – observatør-uavhengig, med riktige typebestemmelser
- Nøyaktighet – presist og entydig
- Aktualitet – oppdatert og ajourført
- Fullstendighet – i et heldekkende kartlag skal ingen arealer mangle informasjon om naturtyper, og i et utvalgskartlag skal ingen figurer for de utvalgte kartleggingsenheter mangle
- Dokumentasjon og etterprøvbarehet – utfyllende metadata skal finnes; materiale og metode skal være tilstrekkelig beskrevet
- Kvalitetssikring – systematisk kontroll av innhold og teknisk kvalitet
- Tilgjengelighet – åpent for innsyn og bruk

I hovedveilederen for naturtypekartlegging etter NiN drøftes i større detalj hvilke egenskaper som gjør et naturtypekart godt (se Bryn et al. 2018, 2020).

All kartlegging innebærer kompromisser. I den virkelige verden setter tilgjengelige ressurser (tid, kapasitet m.m.) grenser for hvor høy kvalitet som er mulig å oppnå. Kvaliteten utfordres også av naturvariasjonens kompleksitet (gradvise overganger og andre avgrensingsproblemer; arealer som ikke er typiske for noen kartleggingsenhet, ulike former for menneskepåvirkning etc.). En naturlig målsetting for et naturtypekartleggingsprosjekt er å strekke seg så langt som mulig for å oppnå formålets krav til kvalitet og informasjon, gitt de begrensningene tilgjengelige ressurser og kartleggernes kompetanse setter.

En inngående drøfting av feilkilder knyttet til hvert av kriteriene for kvalitet i naturtypekart finnes hos Bryn et al. (2018, 2020).

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, 2020b 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 er mest benyttet 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 uttesting og videreutvikling av metodikken for naturtypekartlegging etter NiN er størst, der det er størst behov for etablering av referansekart til bruk i forskning, og der behovet for systematisk arbeid med å heve kartleggernes kompetanse 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 én og bare én type.

Typeinndelingen på natursystem-nivået adresserer to typer av naturvariasjon (i NiN brukes betegnelsen «kilder til naturvariasjon» om disse); variasjon i artssammensetning og 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». Kalkinnhold og uttørkingsfare er de to LKM-ene

som er viktigst i skogsmark (med «viktigst» menes her at det er disse LKM-ene som forklarer mest variasjon i skogsmarkas artssammensetning). Typeinndelingen på natursystem-nivået adresserer først og fremst miljøforholdene og artssammensetningen i og nær marka. 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 minst halve artssammensetningen skiftes ut fra den ene enden av en LKM til den andre. Et standardtrinn omfatter en variasjonsbredde som kjennetegnes ved at cirka en fjerdedel av artssammensetningen skiftes ut fra den ene ytterkanten av trinnet til den andre. Antallet standardtrinn langs hver viktige LKM varierer mellom hovedtyper. En LKM må omfatte minst to standardtrinn, dvs. en utskifting av ca. 50% av artssammensetningen, for at den blir lagt til grunn for inndeling av en hovedtype i grunntyper. Antallet standardtrinn som en viktig LKM deles inn i 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 mellom hovedtyper, er hver LKM fininndelt i såkalte basistrinn. Basistrinninndelingen er uavhengig av hovedtypeinndelingen, det vil si at den samme basistrinninndelingen av et gitt LKM brukes i alle hovedtyper. Basistrinninndelingen gjør det mulig å sammenlikne f.eks. kalkinnhold mellom hovedtyper. Basistrinnene brukes til å definere de hovedtypetilpassete standardtrinnene og det er dessuten basistrinnene som er navnsatt. Kalkinnholdsgradienten 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 (hovedtype V1).

All observerbar variasjon som det er interesse for å kunne beskrive eller kartlegge og som ikke dekkes av typesystemet, kan representeres med variabler i NiNs beskrivelsessystem. Eksempler på kategorier av variasjon som adresseres i beskrivelsessystemet, er kortidsmiljøvariasjon

[miljøbetingete endringer i artssammensetning, f.eks. gjengroing av semi-naturlige enger, som oftest fullføres på kortere tid enn 100(–200) år], regional miljøvariasjon [endringer i artssammensetning på grov geografisk skala, f.eks. variasjonen fra lavland til høyfjell betinget av klimavariasjon, først og fremst reduksjon i temperatur og vekstsesongens lengde] og forekomst av naturgitte objekter som f.eks. død ved.

Typesystemet i NiN er tilrettelagt for feltbasert naturtypekartlegging ved bruk av en metode for aggregering av grunntyper til kartleggingsenheter tilpasset et spesifikt, forhåndsvalgt målestokkområde (se Bryn et al. 2018 for beskrivelse av denne metoden). Grunntyper som representerer variasjon som er for detaljert 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 1:2500, 1:5000, 1:10 000 og 1:20 000 henholdsvis 352, 281, 175 og 141.

Kartlegging av naturtyper etter NiN kan skje på mange måter, for eksempel som heldekkende (arealdekkende) kartlegging eller som utvalgskartlegging av kartleggingsenheter på en forhåndsspesifisert liste. Kartlegging av egenskaper, det vil si egenskapskartlegging, kan gjøres på tre prinsipielt forskjellige måter (Bryn et al. 2018, 2020): (1) ved å tilordne verdier for egenskapsvariabler til allerede utfigurerte naturtypepolygoner, (2) ved å splitte en naturtypepolygon på grunnlag av en variabel, eller (3) ved å utfigurere polygoner, linjer eller punkter for en egenskap. Dette kan f.eks. gjøres ved å fastsette en inngangsverdi for variabelen. Et egenskapsområde blir utfigurert når bare når inngangsverdien overskrides. Dersom egenskaper fra beskrivelsessystemet kartlegges som egne figurer, gjøres dette i eget kartlag separat fra et eventuelt naturtypekartlag.

Så langt har beskrivelsessystemet i NiN hovedsakelig blitt benyttet til å tilordne verdier for utvalgte variabler til polygoner utfigurert for kartleggingsenheter, metode (1) over (jf. Bryn &

Horvath 2020, Halvorsen et al. 2020a). Utfigurering av egenskapsområder for kartleggingsenheter definert på grunnlag av variabler fra beskrivelsessystemet blir benyttet i Landbruksdirektoratets MiS-kartlegging basert på NiN (Landbruksdirektoratet 2019), men er for øvrig lite utprøvd. Det samme gjelder potensialet for å generere temakart ved å kombinere ulike kartlag, f.eks. for rødlistet natur (Artsdatabanken 2018), som er definert ved å kombinere naturtyper og andre egenskaper.

1.4 Formålet med rapporten og referansekartet

Hovedformålet med denne rapporten er å dokumentere et NiN-referansekart for et område som er typisk for et variert skoglandskap på kalkrik grunn på Østlandet, og å drøfte erfaringer som er høstet under arbeid med kartet. Spesifikke delmål er:

- Å høste erfaringer fra feltbasert kartlegging av naturtyper innenfor et større kartleggingsområde, med hensyn til tidsbruk og andre faktorer som påvirker kartleggingsprosessen (årstid, etc.)
- Å prøve ut NiN som kartleggingssystem, med spesiell vekt på vurdering av minsteareal og minstebredde på polygoner og linjeføringspresisjon ved digitalisering.
- Å samle erfaringer for å videreutvikle NiN-systemet (typeinndeling, beskrivelsesvariabler, art-gradientrelasjoner) og innhente materiale til forbedring av dokumentasjonen av NiN (beskrivelser av typebaserte kartleggingsenheter og tilrettelagte variabler fra beskrivelsessystemet; Halvorsen & Bratli 2019, Bratli et al. 2019)
- Å utforske kartlegging av naturtypebaserte kartleggingsenheter og egenskapsområder for beskrivelsesvariabler i ulike kartlag, som grunnlag for å avlede temakart f.eks. for rødlistet natur

Referansekartet er tilrettelagt for bruk til flere anvendte formål:

- Evaluering og videreutvikling av Miljøregistrering i skog (MiS)
- Opplæring av, og kalibrering mellom, kartleggere av natur basert på NiN, f.eks. ved bruk av ABC-metoden (Haga et al. 2020)
- Demonstrasjonsområde for studenter på mastergradsnivå og andre interesserte
- Grunnlagsmateriale for forskning på presisjon i kartlegging av naturtyper etter NiN og andre temaer innenfor kartleggingsmetodikk
- Grunnlagsmateriale for vegetasjonsøkologisk forskning, f.eks. analyser av sammenhenger mellom artssammensetning og miljøforhold, som kan generere kunnskap som bidrar til utvikling av NiN-systemet

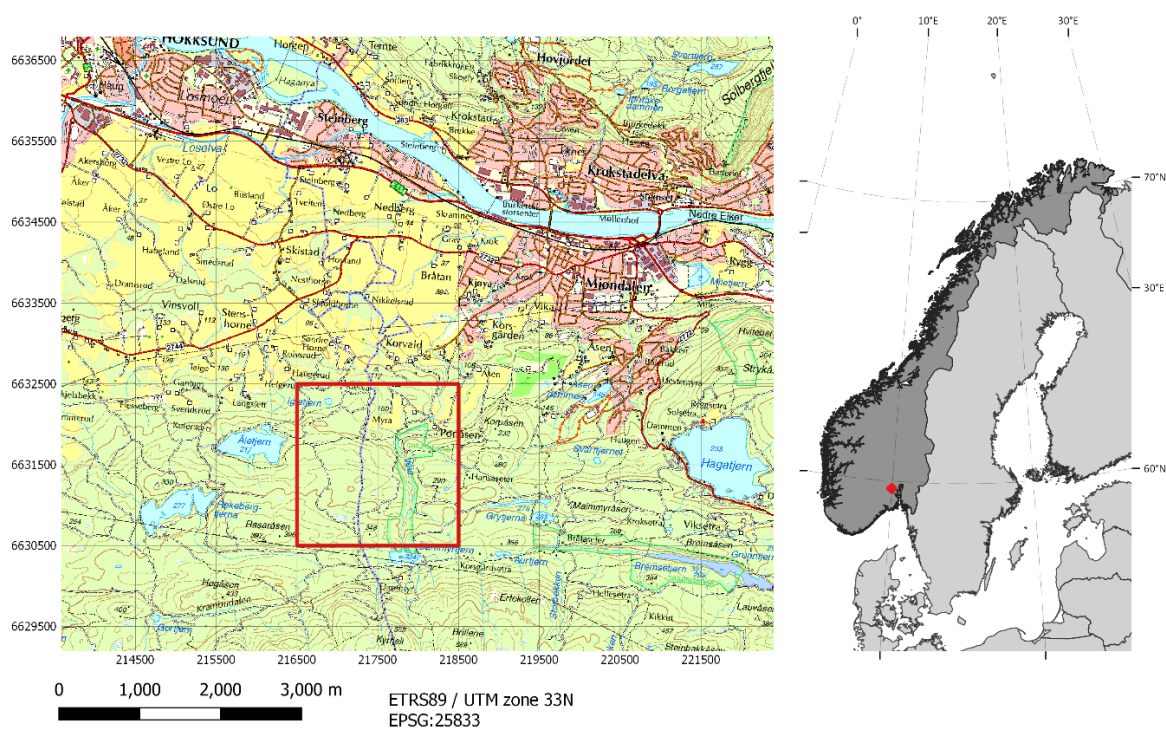
Arbeidet med referansekartet har dessuten hatt som mål å bidra til utvikling av kompetansen på naturtypekartlegging etter NiN i NiN-teamet ved Naturhistorisk museum. Følgende mål har vært spesifikt adressert:

- Utprøving av felt-PC som verktøy ved naturtypekartlegging etter NiN under ulike forhold
- Utprøving og utvikling av NHMs QGIS-applikasjon (Horvath et al. 2019) for naturtypekartlegging etter NiN
- Utprøving av to kartografier for naturtypekart etter NiN
- Etablering av en praktisk arbeidsflyt og metodikk for utarbeidelse av referansekart etter NiN

Naturtypekartet for området omkring Veia er utarbeidet med retningslinjene i hovedveilederen for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (Bryn et al. 2018) som utgangspunkt, med intensjon om at kartet i størst mulig grad skal tilfredsstille kvalitetskravene som stilles der.

2 Kartleggingsområdet

2.1 Avgrensning og geografisk plassering



Figur 1. Lokaliseringskart. Kartleggingsområdet er markert med rød ramme.

Det kvadratiske kartleggingsområdet har en utstrekning på 2×2 km, og omfatter deler av tidligere Nedre Eiker (nå Drammen) og Øvre Eiker kommuner i tidligere Buskerud (nå Viken) fylke (**Figur 1–2**). Kartleggingsområdet er sentrert omkring rute 22170006631000 i SSBs standard 1-km rutenett over Norge (**Figur 2**) og omfatter også deler av de åtte tilstøtende 1 km-rutene. Kartleggingsområdet omfatter således 64 ruter i SSBs standard 250 m-rutenett (jf. <https://kart.ssb.no>).

Kartleggingsområdets hjørnekoordinater er listet opp i **Tabell 1**.

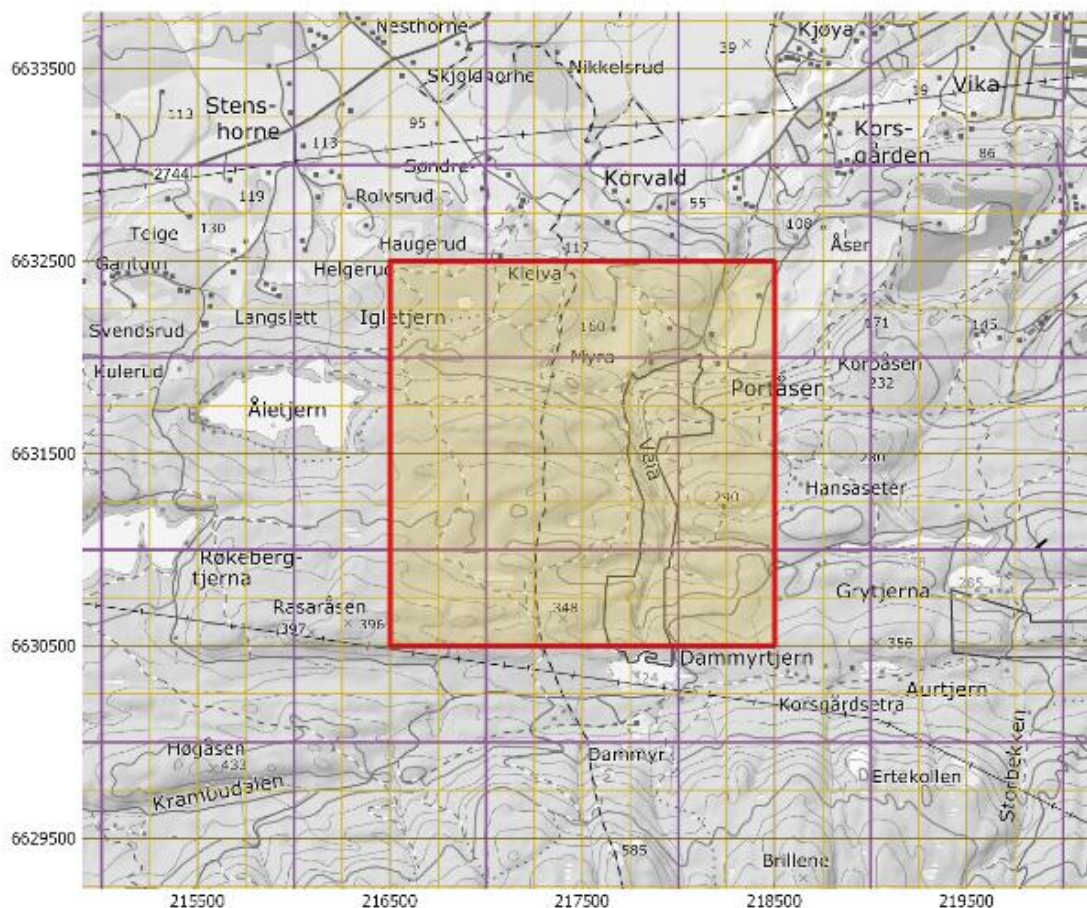
Tabell 1. Koordinater for hjørnene i kartleggingsområdet (EUref89, UTM-sone 33).

Retning	x-koordinat	y-koordinat
SV	2 16 500	66 30 500
SØ	2 18 500	66 30 500
NV	2 16 500	66 32 500
NØ	2 18 500	66 32 500

2.2 Topografi

Kartleggingsområdet ligger i Drammensdalførets sørskråning, med hovedhelningsretning mot nord (**Figur 2**). Det dekker høydeintervallet 81–389 m o.h. og gjennomskjæres fra sør til nord av Veia-kløfta, ei stedvis djup kløft med elva Veia i bunnen. På finere skala er terrenget variert, fra bølgende til kupert, og gjennomskåret av daler og rygger med varierende størrelse. De største terrengstrukturene er vest-østgående, og området deles i en sørlig og en nordlig del av en vest-østgående brattkant i høydeintervallet 165–

200 m o.h. Rett nord for denne brattkanten flater terrenget ut til ei ca. 600 m brei flate som er skilt fra bunnen i hoveddalføret av en ny vest-østgående brattkant rett nord for kartleggingsområdet. Enda en markert vest-østgående rygg løper langs kartleggingsområdets sørkant. Sør for denne, utenfor kartleggingsområdet, finnes et grunt dalføre og sør for denne igjen ei bratt, nordvendt li med høydeforskjell over 200 m. Dette er nordskråningen til Sirikjerke-massivet, med flere toppler over 600 m o.h., den høyeste er Sirikjerke (635 m o.h.).

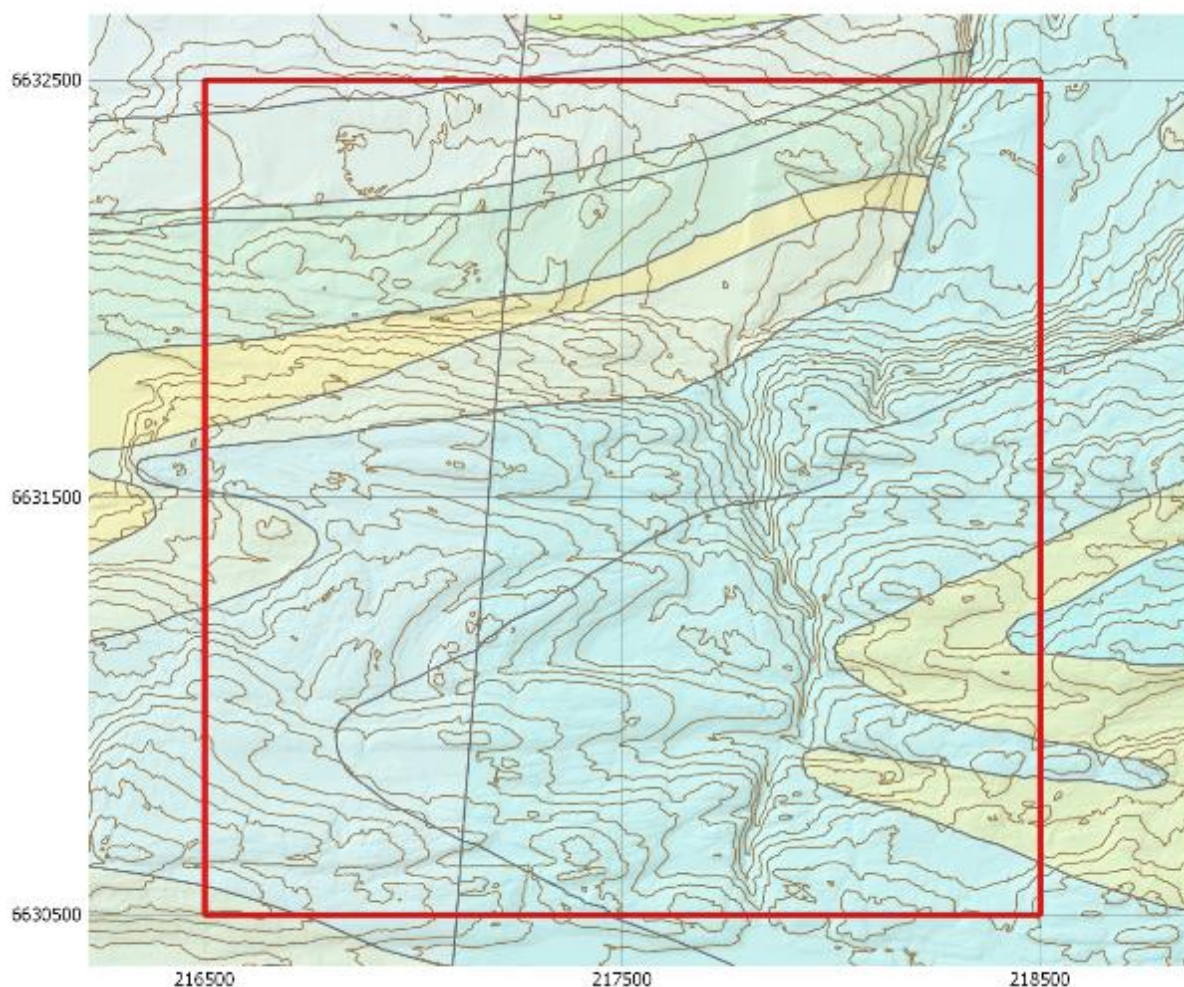


Figur 2. Detaljert lokaliseringskart. Kartleggingsområdet er markert med rød ramme og svakt gul skyggelegging, mens SSBs standard rutenett for Norge er markert med fiolette linjer (1 km-nettet) og gule linjer (250 m-nettet).

2.3 Berggrunn

Kartleggingsområdet ligger i Oslofeltet, og har en kompleks sammensetning av sedimentære bergarter (Gunby et al. 2003; se også <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>). Hele 10 ulike bergartsformasjoner er representert i kartleggingsområdet (**Figur 3, Tabell 2**), hver med kompleks variasjon på fin skala, slik tilfellet ofte er for sedimentære bergarter. Bergartene som forekommer i området (**Tabell 2**) inkluderer leirstein (NiN-kode 2BE-3-1), leirskifer (2BE-4-

1), kalkstein (2BE-3-21), sandstein (2BE-3-4) og slamstein (2BE-3-2); alle mer eller mindre kalkrike og som forvitrer lett. Ca. 500 m sør for kartleggingsområdets kant mot sør avløses de sedimentære bergartene av granitt (rosa, grovkornet alkaligranitt/ekeritt; 2BE-1-2) over et område som omfatter Sirikjerke-massivet og strekker seg som et breitt belte ca. 25 mot SV, krysser Eikeren og møter Oslofeltets sedimentære bergarter sør for Kongsberg.



Figur 3. Berggrunnsgeologisk kart over kartleggingsområdet (fra <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/berggrunnn50-wms/ded2bc25-e1b4-445e-ac18-755d5568d2df>), basert på berggrunnsgeologisk kart i målestokk 1:50 000 (Gunby et al. 2003). Beskrivelsene av de 10 berggrunnsformasjonene som er representert i området (nummerert fra 1 til 10 i kartet) er gjengitt i **Tabell 2**.

Tabell 2. Bergarter som er representert i kartleggingsområdet, med beskrivelse og tilhørighet til geologisk gruppe og geologisk formasjon (fra Gunby et al. 2003). Nr = nummer som viser til plasseringen av de 10 formasjonene i kartet i **Figur 3**. Kode = kode i Gunby et al. (2003).

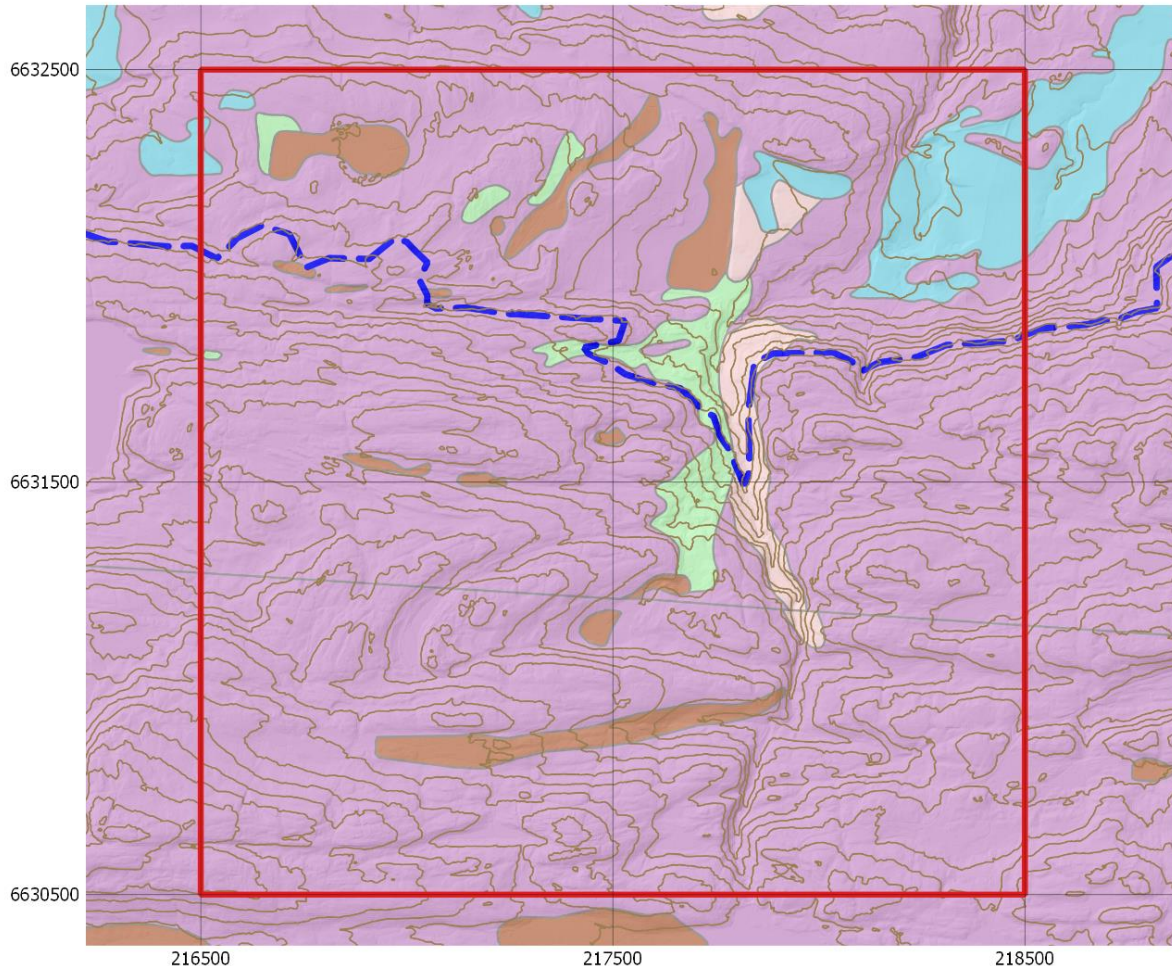
Nr	Gruppe	Formasjon	Kode	Bergartsbeskrivelse
1	Oslogr.	Fossumf.	65	Kalkstein og kalkrik slamstein på små kalkknoller som opptrer i bånd; færre knoller øverst; tykkelse 150 m (tidligere Coelosphaeridium, Mastopora-, Bryozoa-, Echinospaerites- og Ampyxlagene; etasje 4a–bα)
2	Oslogr.	Steinvikf.	64	Kalkstein, lysegrå og med et nettverk av tynne leirrike bånd nederst og øverst i formasjonen; slamstein med varierende antall kalkknoller i midten; tykkelse 35 m (tidligere enkrinittkalken, etasje 4bα)
3	Oslogr.	Venstøpf.	63	Leirstein og leirskifer, svart til grå, ensartet; tykkelse 11 m (tidligere Trinucleusskifer eller nedre Tretaspisskifer, etasje 4cα)
4	Oslogr.	Herøyaf.	62	Kalkstein, fossilrik, lysegrå, tynne massive lag i veksling med kalkholdige leirsteinslag, knollesoner opptrer; tykkelse 125 m (tidligere Gastropode-kalken, Isotelus- og øvre Tretaspis-lag, nedre Tretaspisskifer; etasje 4cβ–5a).
5	Oslogr.	Langøyf.	61	Kalkrik sandstein; tykkelse 75 m (etasje 5b)
6	Holegr.	Solvikf.	60	Leirskifer med noen tynne siltsteins- og kalksteinslag og knollekalknivåer; tykkelse >120 m (etasje 6a–c)
7	Holegr.	Rytter-åkerf.	59	Lysegrå kalkstein, skifer og slamstein i veksling med en fossilrik biosparitt-kalkstein i tykke lag i midten av formasjonen; tykkelse 65 m (tidligere Pentameruskalk; etasje 7a–b).
8	Holegr.	Vikf.	58	Siltig skifer og mergelstein, båndet, rødbrun og grågrønn; økende kalkinnhold oppover; lag av fossilførende knollekalk utgjør hovedmengden i øvre del; tykkelse 80 m (etasje 7c)
9	Holegr.	Skinner-buktf.	57	Slamstein, grå, i tynne lag, kalkholdig og med tynne lag av kalkstein med bruddstykker av sjøliljer og armføttinger; amfibol- og epidotførende hornfels i nær kontakt med dypbergarter [utenfor kartleggingsområdet i S]; tykkelse 80 m (etasje 8a–b)
10	Holegr.	Braksøyf.	56	Kalkstein, lysegrå til grå med varierende kornstørrelse og med omsedimenterte bruddstykker av stromatoporoider, koraller, alger m.m.; tykkelse 30 m (etasje 8c–d)

2.4 Løsmasser

90 % av kartleggingsområdet har tynt dekke av forvittringsmateriale (**Figur 4, Tabell 3**); hovedsakelig forvittringsprodukter fra kjemisk oppløsning av den kalkrike berggrunnen. Bare flekkvis forekommer tjukkere moreneavsetninger eller nakent berg. Bergblotninger forekommer i bratt terreng, og små skrenter og stup finnes spredt over det meste av området. Torvmark

dekker (eller, rettere sagt, dekket, før ca. to tredjedeler av det opprinnelige torvmarksarealet ble drenert) en betydelig del av flata nord i området, og er også angitt for noen av de dypeste, flate eller slakt hellende forsenkningene i terrenget lengre sør.

Nordre del av Veias løp i kartleggingsområdet går gjennom en marin leirravine (**Figur 4**). Marin grense i området følger den vest-østgående brattkanten, og ligger omkring 195 m o.h. (**Figur 4**).



Figur 4. Løsmasser og marin grense (stiplet blå linje) i kartleggingsområdet (fra <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/loesmasser-wms/aa780848-5de8-4562-8f35-3d5c80ea8b48>), basert på kvartærgeologisk kart (løsmassekart) i målestokk 1:50 000. Fargekodeforklaring til løsmasser: Grønn (1) – tynn morene; blå (2) – tykk havavsetning; lilla (3) – forvittringsmateriale; brun (4) – torv og myr; gul (5) – bart fjell, stedvis tynt dekke. Beskrivelser av de fem løsmassetypene som er representert i området (nummerert fra 1 til 5 i kartet) er gjengitt i **Tabell 3**. Symbol med streker og piler (NØ i området) markerer ravine.

Tabell 3. Løsmassetyper som er representert i kartleggingsområdet, med definisjoner [fra tegnforklaring til løsmassekart basert på Nasjonal løsmassedatabase (fra http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/; se **Figur 4**).

Nr	Type	Type; utfyllende forklaring og definisjon
1	Tynn morene	Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen – materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer; vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk; områder med grunnlendte moreneavsetninger/hyppige fjellblotninger; tykkelse på avsetningene normalt mindre enn 0,5 m, men kan helt lokalt være noe større
2	Tykk havavleiring	Hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, ofte med stor mektighet; finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere titalls meter, omfatter også skredmasser fra kvikkleireskred; få eller ingen fjellblotninger
3	Forvittringsmateriale	Forvittringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen; løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen; grunnlendt med tallrike fjellblotninger
4	Torv og myr	Torv og myr (organisk materiale); organisk jord dannet av døde planterester, med mektigheter større enn 0,5 m
5	Bart fjell, stedvis tynt dekke	Områder som stort sett mangler løsmasser der mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen

2.5 Landskap

Kartleggingsområdet fordeler seg på tre landskapsområder som tilhører tre ulike grunntyper i landskapstypeinndelingen etter NiN versjon 2.2 (Halvorsen et al. 2020b): En smal stripe langs kanten av kartleggingsområdet mot nord tilhører grunntypen «Åpent dallandskap under skoggrensa med tettsted» (ID–5) i hovedtypen «Innlandsdallandskap»; den sørvestre kvadranten av området er del av et større landskapsområde mot vest for grunntypen «Middels kupert ås- og fjellandskap under skoggrensa» (IA–27), mens resten av området, det vil si hele Veia-kløfta og flata fra Portåsen mot kartleggingsområdets nordvestre hjørne, inngår i et landskapsområde for «Grunne daler i ås- og fjellandskap under skoggrensa med bebyggelse/infrastruktur» (IA–3). De to sistnevnte landskaps-grunntypene inngår i hovedtypen «Innlandsås- og fjell-landskap».

2.6 Infrastruktur, jord- og skogbruk

Eiker ligger sentralt plassert på Østlandet, nær havet og fra gammelt av med Drammenselva som en viktig kommunikasjonsåre. Distriktet har en svært gammel bosettingshistorie, med jordbruk, skogbruk og etter hvert industri som de viktigste næringsveiene (Johnsen 1914, Austad

1974). Kartleggingsområdet ligger i utkanten av området med jordbruksbasert bosetting.

Kommunale veger fører inn i kartleggingsområdet fra nord og Kartleggingsområdet gjennomskjæres av en større skogsbilveg går gjennom området i sørøst (Sirikjerkevegen) og kommunale veger fører inn i området fra nord. Traktorveger gjennomskjærer området på kryss og tvers. Med få unntak er disse er godt synlige på ortofoto fra 1959; sannsynligvis er de anlagt før annen verdenskrig. Disse vegene er stort sett tilpasset terrenget, men er noen steder sprengt ut i fjell eller anlagt på utfylte masser.

Innenfor kartleggingsområdet ligger tre gårder på den breie hylla nord for den vest-østgående brattkanten; Myra, Åseplassen og Portåsen. Ortofoto fra 1959 viser at dyrka mark som på var i aktiv bruk som åker, oppdyrket varig en og semi-naturlig eng på kartleggingstidspunktet i 2020, med få unntak også var det for 60 år siden. Gården Portåsen ved Veia, der dikteren Herman Wildenvey (1885–1959), født Portaas, ble født og vokste opp, drives i dag som kultursenter. [Oppveksten ved Veia skal ha gitt dikteren ideen til dikternavnet «Ville-Veia», skrevet på gammeldags vis som «Wildenveya»]. Til tross for at gårdsdriften på Portåsen er lagt ned, er jordbruksarealene fortsatt i drift som tilleggsjord til gårdene omkring. I området dyrkes korn og

gras. Ingen av gårdene hadde egen husdyrbesetning i 2020, men noe av innmarka til Portåsen ble brukt til beite. I tillegg til gårdene, har tre eiendommer i kartleggingsområdet fast bosetning. Alle disse ligger på flata nordøst i kartleggingsområdet. Sør og øst i området finnes noen få, små fritidseiendommer med eldre bebyggelse.

Kartleggingsområdet er delt opp i lange, smale eiendommer som strekker seg fra bygda i nord og opp gjennom området (**Figur 5**). De fleste av disse fortsetter sørover mot toppen av Sirikjerke-massivet, sør for området.

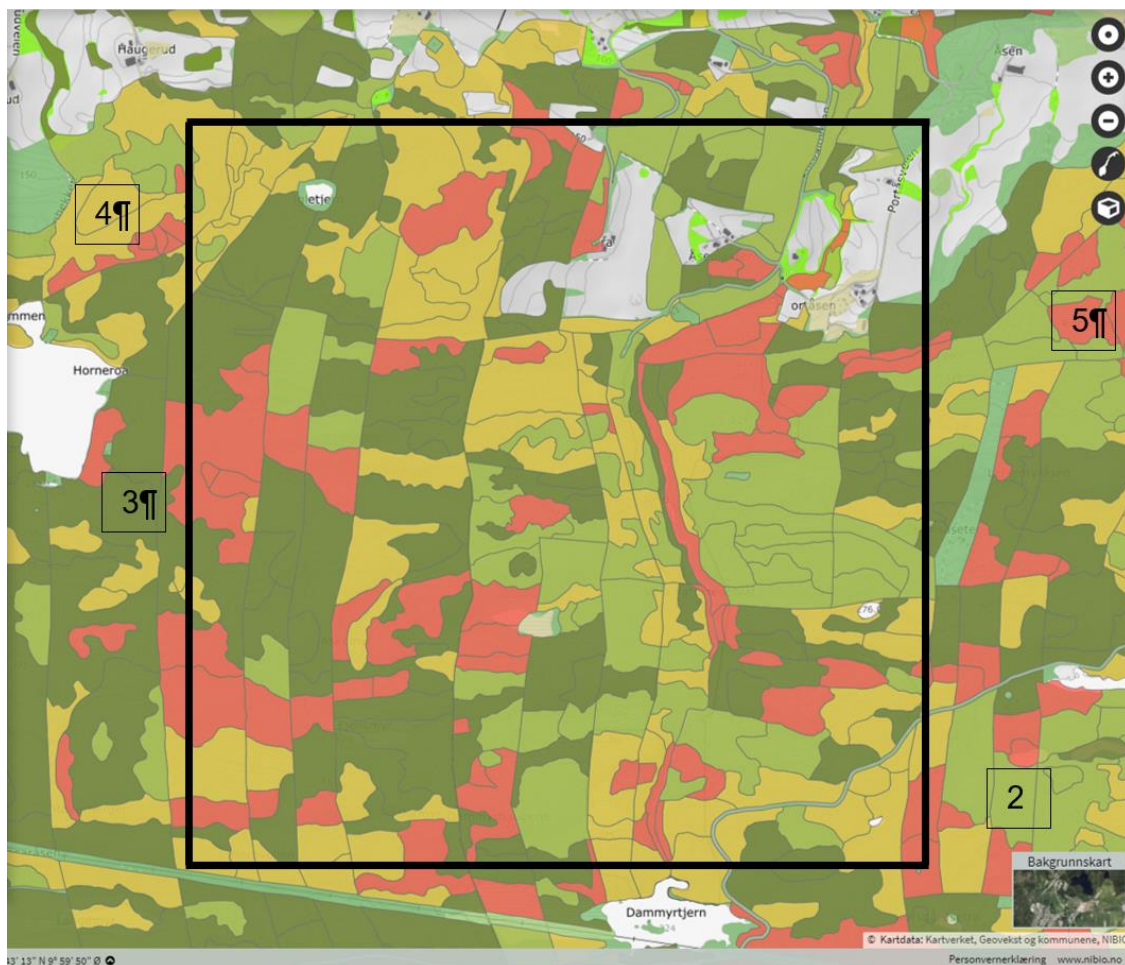
Det er lang tradisjon for bruk av kartleggingsområdet til utmarksbeite, først og fremst for storfe. Utmarka er skilt fra innmarka ved et nesten sammenhengende gjerde i nedkanten av den vest-østgående brattkanten som deler området i to omkring marin grense. Gjerdet er forsynt med grunder der det krysser veger. I tillegg finnes en del gjerder som følger eiendomsgrensene. Med noen få unntak er gjerdene i dårlig forfatning, noe som gjenspeiler at bruken av utmarka til beite er avtakende, særlig i Nedre Eiker.

Kartleggingsområdet har spor etter skogsdrift fra ulike perioder. Ortofoto viser at bestandskogbruket med avvirkning av større flater for lengst var etablert som dominerende avvirkingsmetode i 1959. I dag består størstedelen av kartleggingsområdet av skogsmark som har vært totalavvirket én gang og som nå fordeler seg på hele spekteret av hogstklasser (**Figur 5**), men skogsmark preget av tidligere plukkhogst finnes også. Ortofoto fra 1959 viser at de fleste torvmarkene (jf. **Figur 4**) da for lengst var grøftet og mange av dem var på det tidspunktet i ferd med å vokse til med skog. Sannsynligvis er hovedmengden av grøftene anlagt i mellomkrigstida.

Området inneholder spor etter et stort mangfold av ressursutnyttelse, f.eks. jakttårn og tilrettelagte standplasser, redskapsskjul, plasser tilrettelagt for vedkutting og gamle, små skjerp. I dag er området et populært tur- og jaktområde.



Billedserie 1. Spor av ressursutnyttelse finnes spredt over hele området; kontinuitets-spor som vedlikeholdte steingjerder, nye jaktstjul og gamle hustuffer. Foto: AKW, RH, AKW.



Figur 5. Fordelingen av hogstklasser (7SD–NS) innenfor kartleggingsområdet i 2009, vist med ulike farger. Tallene i boks utenfor kartleggingsområdet viser sammenhengen hvilken farge som symboliserer hvilken hogstklasse. Kartleggingsområdet er markert med svart ramme. De vertikale stripene av polygoner viser at de fleste eiendommene består av en smal stripe fra bebyggelsen nord for kartleggingsområdet til toppen av åsryggen sør for området, og at skogeierne for det meste har drevet skogbruk uavhengig av hverandre. Kartet er basert på skogbruksplandata (kartlag SP1) fra kilden.no.

2.7 Klima og plassering langs bioklimatiske gradienter

Den vest-østgående brattkanten omkring marin grense markerer en omtrentlig grense mellom boreonemoral bioklimatisk sone (NiN-kode 6SO·1) i nord og sørboreal bioklimatisk sone (6SO·2) i sør, og faller sammen med ei omtrentlig grense mellom den svakt oseaniske bioklimatiske seksjonen (6SE·3) i sør og den klart oseaniske bioklimatiske seksjonen (6SE·2) i nord. Sammenfall mellom de to bioklimatiske

gradientene langs en skarp topografisk gradient fra lavland til høyereliggende områder er typisk for lavlandet Østafjells (R. Økland 1989), som et resultat av at mengden orografisk betinget nedbør øker sterkt med høyden.

Dette gjenspeiles i estimerte klimanormaler 1961–90 for kartleggingsområdet om området omkring (O.E. Tveito, pers. medd.). Estimert årsmiddelnedbør varierer mellom 964 mm i områdets nordøstre hjørne og 1232 mm i det sørvestre hjørnet, årsmiddeltemperaturen på de samme stedene varierer mellom 4,9 og 3,7 °C. Estimert årsmiddelnedbør og -temperatur i

bunnen av Drammensdalføret 4 km rett nord for sentrum av kartleggingsområdet og på toppen av Sirikjerke 4 km sør for området sentrum er henholdsvis 853 mm og 5,2 °C, og 1445 mm og 2,9 °C.

Nærmeste meteorologiske stasjon i bunnen av Drammensvassdraget der det ble målt nedbør gjennom størstedelen av normalperioden 1961–90, 2689 Drammen – Marienlyst, hadde normalverdien 830 mm (Førland 1993). Overensstemmelsen med estimert verdi for dalbunnen nord for kartleggingsområdet indikerer at nedbørklimaet varierer lite langs vassdraget mellom Drammen og Hokksund, og at meteorologiske data for feltkartleggingsperioden fra Olleveien målestasjon i Solbergelva (Nedre Eiker, 54 m o.h., ca. 8 km ØNØ for kartleggingsområdet), som ble satt i drift i 2015, er representative for bunnen av Drammensvassdraget. Meteorologiske data fra Olleveien målestasjon (seNorge.no) ble derfor lagt til grunn for beskrivelsen av værforholdene i kartleggingsområdet i feltarbeidsperioden. Forholdstallet mellom nedbørmengdene sentralt i kartleggingsområdet og på målestasjonen i dalbunnen ble anslått til 1100 mm/850 mm ≈ 1,25, det vil si at nedbøren i kartleggingsområdet er 25 % høyere enn på målestasjonen.

2.8 Tidligere undersøkelser i kartleggingsområdet

Undersøkelsesområdet er kjent for sin rike flora, men med unntak av Veia-kløfta kjenner vi ingen konkrete botaniske inventeringsrapporter som inkluderer hele området. Lenger øst, i Bremsåsen-området, er en lokalitet omtalt i forbindelse med inventeringer av kalkfuruskog (Bjørndalen & Brandrud 1989) og flere myrer er også inventert her i forbindelse med myrreservatplanen (Flatberg 1971, Torbergesen 1980). Området har blitt inventert i forbindelse med miljøregistreringer i skog (Landbruksdirektoratet 2019) og naturtyperegistreringer etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007). I 2018 ble det foretatt kartlegging av

naturtyper etter Miljødirektoratets instruks i området (Miljødirektoratet 2020).

Veia-kløfta ble inkludert i en oversikt over potensielt interessante bekkekløfter i Buskerud (Hofton 2007) basert på flyfoto, lokaliteter i naturbase og tidligere funn av kalkkrevende arter. Lokaliteten ble oppsøkt høsten 2008 i forbindelse med bekkekløftregistreringer i fylket (Hofton 2008, Blindheim & al. 2011) og vernet som naturreservat 15.03.2019. Ifølge verneforskriften er formålet «å bevare et område som representerer en bestemt type natur i form av kalkskog og bekkekløft». Hofton (2008) angir lågurtskog som vanligste vegetasjonstype og nevner arter som marisko *Cypripedium calceolus* og flueblom *Ophrys insectifera* på østsiden av kløftas midtparti. Begge disse er rødlistet som nær truet (NT) i norsk rødliste for 2015 (Henriksen & Hilmo 2015). En rekke kalkkrevende sopparter nevnes også, samt en del sopp og moser på død ved og moser og lav på kalkberg.

Undersøkelsesområdet er et mye brukt friluftslivsområde og siden det også er kjent for å ha en artsrik flora, har mange botanikkinteresserte personer besøkt området og registrert plantefunn. Lokalfloraer er utgitt både for Øvre Eiker (Mathiesen 1987) og Nedre Eiker (Hanssen 1998). Artskart (<https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/>) inneholder en rekke botanisk interessante artsfunn fra området. Myrflangre *Epipactis palustris* (rødlistestatus EN) er kjent fra myr vest for Igletjern (Hanssen 2011). Andre rødlistede karplantearter som er funnet i området er (med rødlistestatus 2015 i parentes) enghaukeskjegg *Crepis praemorsa* (NT), huldreblom *Epipogium aphyllum* (VU), bakkesøte *Gentianella campestris* (NT), myggblom *Hammarbya paludosa* (NT), knottblom *Malaxis monophyllos* (EN), snau vaniljerot *Monotropa hypopitys* ssp. *hypophegea* (NT), flueblom *Ophrys insectifera* (NT), brunskjene *Schoenus ferrugineus* (VU), barlind *Taxus baccata* (VU), alm *Ulmus glabra* (VU) og myrtelg *Thelypteris palustris* (VU).

3 Materiale og metoder

3.1 Materiale

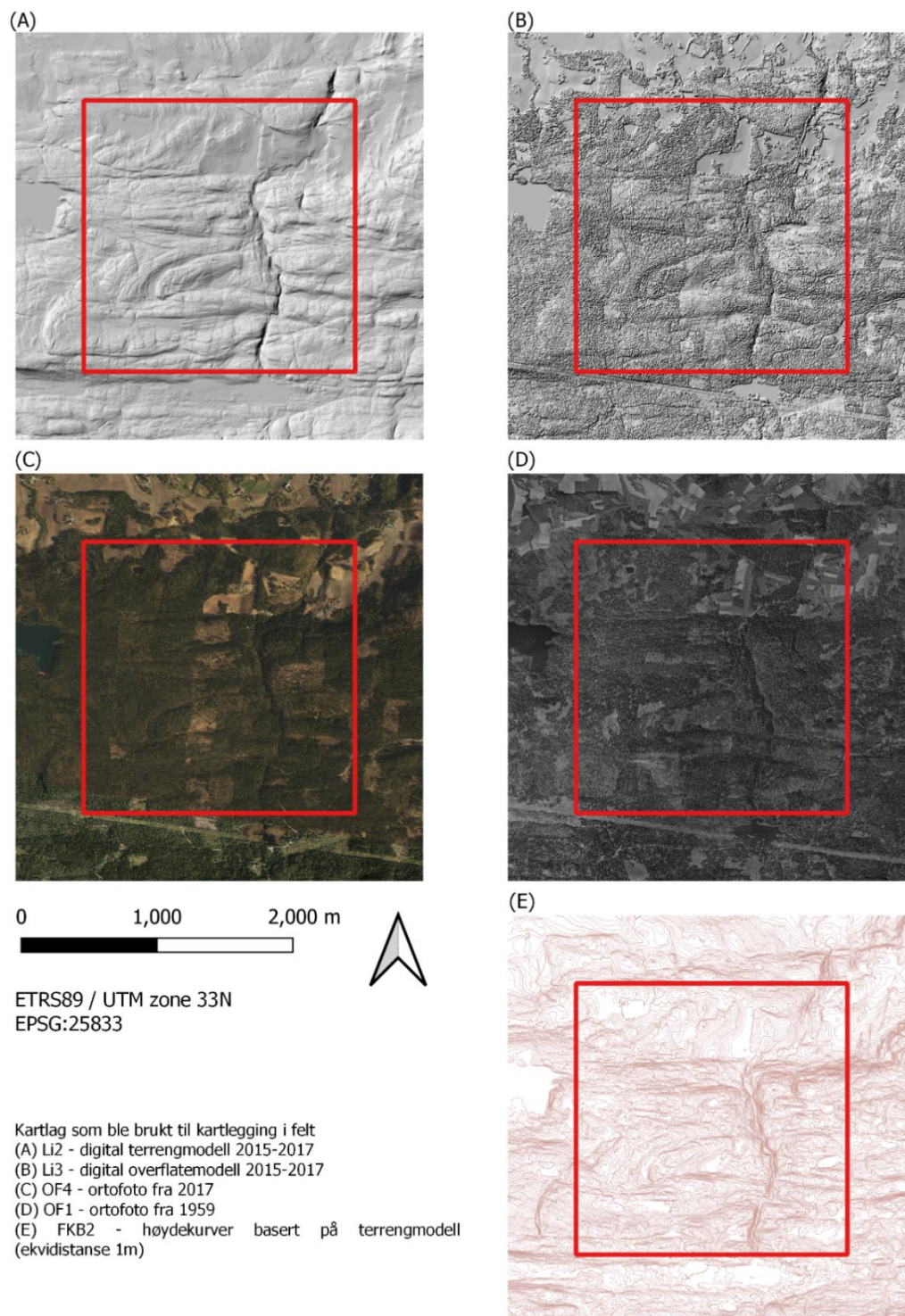
I tråd med anbefalingene i veilederen for naturtypekartlegging etter NiN (Bryn et al. 2018) brukte vi et breitt utvalg av kartlag (FKB-data,

ortofoto, LiDAR-data og skogbruksplandata) som bakgrunnsdata for kartleggingen.

Spesifikasjonene for bakgrunnsdata er gitt i **Tabell 4** og eksempler på disse kartlagene er vist i **Figur 5–6**.

Tabell 4. Bakgrunnskartlag benyttet ved utarbeidelse av naturtypekartet for området omkring Veia.

Nr	Betegnelse	Beskrivelse	Kilde / kommentar
FKB1	FKB–Bygning	alle registrerte bygninger	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/fkb-bygning/8b4304ea-4fb0-479c-a24d-fa225e2c6e97
FKB2	FKB–Høydekurve	høydekurver med 1 m ekvidistanse	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/fkb-hoydekurve/b49478fd-038e-4c2c-ae28-dda1958a8048
FKB3	FKB–TraktorvegSti	traktorveger og stier med en viss størrelse, angitt med senterlinje	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/fkb-traktorvegsti/cc3a2d98-52ac-4699-9947-ed0625903de4
FKB4	FKB–Vann	alle permanente vannforekomster over en viss størrelse	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/fkb-vann/595e47d9-d201-479c-a77d-cbc1f573a76b
FKB5	FKB–Veg	alle veger, som polygoner	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/fkb-veg/4920b452-75cc-45f2-964c-3378204c3517
FKB6	FKB–AR5	alle markslag, som polygoner	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/arealressurskart-fkb-ar5/243751e8-5803-4627-898c-d0ddabe82056
N50	N50-rasterkart	datagrunnlag for topografisk kart i målestokk 1:50 000	https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/n50-raster-utm33-rutevis/1a7d4919-fc5d-4278-9ae9-45ee23f26808
OF1	Ortofoto 1959 05 23	S/H, dekningsnummer WF-2069, pikselstørrelse ca. 0,2 m	Norge i Bilder © Statens kartverk, Geovekst og kommunene.
OF2	Ortofoto 2008 06 07	Farger, dekningsnummer BTO08026, pikselstørrelse 0,1 m	Norge i Bilder © Statens kartverk, Geovekst og kommunene.
OF3	Ortofoto 2015 06 11	Farger, dekningsnummer BTO15020-02-04, pikselstørrelse 0,1 m	Norge i Bilder © Statens kartverk, Geovekst og kommunene.
OF4	Ortofoto 2017 05 24	Farger, dekningsnummer CO-11382, pikselstørrelse 0,1 m	Norge i Bilder © Statens kartverk, Geovekst og kommunene.
Li1	LiDAR-dom 2008	Prosjekt LACGBU82, Blom Geomatics, punkttetthet 2, oppløsning 0,5	hoydedata.no/Laserinnsyn/dom = digital overflatemodell
Li2	LiDAR-dom 2015–2017	Prosjekt LACHBU42 Blom Geomatics (2015 07 07) og	hoydedata.no/Laserinnsyn/dom = digital overflatemodell
Li3	LiDAR-dtm 2015–2017	LACH0001 Terratec (2017 06 21), punkttetthet 5, oppløsning 0,25	hoydedata.no/Laserinnsyn/dtm = digital terrengmodell
SP1	Skogbruksplandata fra 2009	skogbestandskartlegging (bestandsalder, hogstklasse)	https://kilden.nibio.no ... layers=skogressurs-_status,skogplan_skogtilstand



Figur 6. Fem eksempler på bakgrunnskartlag. Kartleggingsområdet er markert med rød ramme.

3.2 Feltapplikasjon

Feltkartleggingen ble utført med vanntett GETAC F110 felt-PC med innebygget GPS, som kontinuerlig viste kartleggers posisjon på kartet. Kartleggerne visste dermed hele tiden omtrent hvor i terrenget (og på bakgrunnskartene) de befant seg. Usikkerheten i GPS-angivelsen varierte over tid fra ± 3 til ca. ± 25 m. Felt-PCen var utstyrt med kartlagene i Tabell 4 som bakgrunnskart. Basisversjonen av en QGIS-applikasjon (QGIS versjon 3.14) for kartlegging etter NiN, beskrevet i detalj av Horvath et al. (2019), ble tilpasset for utfigurering i alle kartlag som inngår i naturtypekartet. Tilpasningen besto i spesifisering av utvalget av tillatte kartleggingsenheter og variabler som ifølge kartleggingsinstruksen skulle registreres i hvert av kartlagene (se kapittel 3.3). Basisversjonen av kartleggingsapplikasjonen er tilgjengelig for nedlasting fra GitHub (https://github.com/geconhm/NiN_QGIS_3.x).

3.3 Kartleggingsinstruks

3.3.1 Generelt om kartleggingsinstruksen

Den prosjektspesifikke kartleggingsinstruksen for referansekartet etter NiN for området omkring Veia tar utgangspunkt i de generelle retningslinjene som er gitt i hovedveilederen for naturtypekartlegging etter NiN versjon 2.2 (Bryn et al. 2018); se også den tilhørende feltveilederen (Bryn & Ullerud, 2018). Dersom ikke noe annet er spesifisert i dette kapitlet, er kartleggingsreglene og anbefalingene i Bryn et al. (2018) fulgt.

En instruks for en standardisert kartserie skal inneholde en beskrivelse av hvordan kartleggingen *skal gjøres*. Naturtypekartet for området omkring Veia er imidlertid et enkeltstående kartleggingsprosjekt, med åpning for å justere metodikken underveis etter behov. Dette kapitlet skiller seg derfor fra en alminnelig kartleggingsinstruks ved å beskrive hvordan kartleggingen av området *faktisk ble gjort*.

3.3.2 Kartlagsoversikt

MiS livsmiljøer og vurderingsenheter som er gjort gjenstand for rødlistevurdering (Halvorsen & Lindgaard 2011, Artsdatabanken 2018) omfatter dels natursystem-typer og dels kombinasjoner av typer og egenskaper fra NiNs beskrivelsessystem. For å utfigurere MiS livsmiljøer, må i tillegg spesifikke inngangsverdikrav være oppfylt (Landbruksdirektoratet 2019). NiN-kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000 og utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet ble derfor kartlagt i separate kartlag slik at det, ved å kombinere informasjon fra de ulike kartlagene, skulle være mulig (1) *a posteriori* å avlede alle MiS livsmiljøer slik de er definert i veilederen (Landbruksdirektoratet, 2019), (2) å kunne kartfeste all rødlistet natur som forekommer i kartleggingsområdet, og (3) å avlede andre relevante temakart.

Kartleggingen ble utført i åtte kartlag, tematisk ordnet i fire grupper (**Tabell 5**). Kartleggingsenheter/egenskaper som kunne utfigureres i flere kartlag ble registrert i ett kartlag slik at duplisering av informasjon i de ulike kartlagene ble unngått. Ett eksempel på dette er MiS-livsmiljø #9, «rik bakkevegetasjon», som omfatter alle grunntyper av natursystem-hovedtypene T4, T30, T32, V2, V4 og V8 med kalkinnhold basistrinn KA-fghi, med ulike krav til inngangsverdier for de ulike hoved- og grunntypene (se kapittel 3.5.2). Fordi rik bakkevegetasjon kan avledes fra kartlag for natursystemtype-baserte kartleggingsenheter og treslagsdominans, ble rik bakke ikke utfigurert i kartlag MP for MiS-polygoner.

Det er utarbeidet en egen kartleggingsinstruks (spesifikasjon) for hvert kartlag.

Alle kartlag i naturtypekartet viser «aktuell natur», det vil si naturvariasjonen slik den var på tidspunktet da feltkartleggingen ble avsluttet (Bryn et al. 2018) den 23. oktober 2020.

Tabell 5. Oversikt over de 8 kartlagene (og tre hjelpekartlag, ordnet i fire grupper) som naturtypekartet etter NiN for området omkring Veia inneholder.

Gruppe	Kartlag	Betegnelse	Figurtype	Beskrivelse
1	KE	NiN – kartleggingsenheter	Polygoner	NiN kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000
2	MP	MiS – polygoner	Polygoner	Egenskapsområder for MiS livsmiljøer #1–6, 8, 11 og 12
2	ML	MiS – linjeelementer	Linjer	Egenskapsområder for MiS livsmiljø #10 (bergvegger)
2	MU	MiS – punkter	Punkter	Kartfesting av MiS livsmiljø #7 (hule lauvtrær)
3	TS	NiN – treslagsdominans	Polygoner	Heldekkende kartlag for beskrivelsesvariabelen 1AR–A–00 (dominerende treslag)
3	HL	NiN – utvalgte edellauvtrær	Polygoner	Utvalgskartlag for områder dominert av edellauvtreslagene hassel og lind
3	TO	NiN – torvmarksformer	Polygoner	Utvalgskartlag for torvmarksformer
4	TL	Tilleggskartlag – linjeelementer	Linjer	Kartlag for registrering av spesielle linjeelementer (grøfter, bekker og steingjerder)
–	XP	Hjelpekartlag	Polygoner	«Frie figurer»; for spesielle observasjoner, benyttet for artsobservasjoner
–	XL	Hjelpekartlag	Linjer	«Frie figurer»; for spesielle observasjoner
–	XU	Hjelpekartlag	Punkter	«Frie figurer»; for spesielle observasjoner

3.3.3 Kartlag KE (NiN – kartleggingsenheter)

Kartlag KE inneholder polygoner for kartleggingsenheter tilpasset målestokk 1:5000, basert på naturtyper på natursystem-nivået i NiN. Ved starten av feltarbeidet inneholdt instruksjonen for kartlag KE også en ambisiøs plan for registrering av variabler fra NiNs beskrivelsessystem i hver naturtypepolygon. Ifølge denne planen skulle en rekke variabler fra ulike variabelgrupper, inkludert alle underordnede lokale kompleks miljøvariabler (uLKM) som er anført som relevante for en gitt hovedtype (Halvorsen et al. 2019b), registreres som egenskap ved alle polygoner i kartlag KE. Tidlig i feltarbeidet viste det seg imidlertid, av årsaker som vil bli drøftet i kapittel 5.2.4, at det planlagte registreringsopplegget for variabler ikke lot seg gjennomføre innenfor realistiske tidsrammer. All registrering av variabler for polygoner i KE-kartlaget ble da avsluttet og resultatene av denne registreringen er ikke rapportert. Den opprinnelige instruksjonen for registrering av variabler er gjengitt i **Vedlegg 1**.

Kartleggingen av kartleggingsenheter i målestokkområdet 1:5000 ble basert på følgende *generelle* regler, gitt i Bryn et al. (2018) og Bryn & Ullerud (2018):

- Kartlag KE skal være heldekkende, med polygoner som eneste tillatte kartfigurtype.
- Overlapp mellom polygoner er ikke tillatt og ethvert punkt i området skal tilordnes én og bare én kartleggingsenhet.
- Minstearealet for utfigurering av en polygon skal, med unntak nevnt nedenfor, være 250 m².
- Minstebredden for utfigurering av en polygon skal være 7,5 m for kartleggingsenheter i skogsmark og 4 m for alle andre kartleggingsenheter. Dette innebærer at kartleggingsenheten må forekomme innenfor et sammenhengende område som, når vi ser bort fra polygonender og -hjørner, er minst 7,5/4 m på det smaleste.
- Naturvariasjonen skal generaliseres på en slik måte at strukturene i landskapet

(topografisk og hydrologisk betinget naturvariasjon etc.) framtrer så klart som mulig, gitt kartets målestokk. Såkalte «blekksprutfigurer», dvs. lange og smale og/eller sterkt forgreinete kartfigurer som gjør kartet vanskelig å lese, skal så langt som mulig unngås. I stedet skal «organisk figurering», slik det er definert og beskrevet i kartleggingsveilederen, tjene som et ideal for god figurering.

- I naturen er de aller fleste overganger mellom naturtyper gradvise. Grensa mellom tilstøtende kartleggingsenheter skal trekkes midt i overgangssonen mellom typiske utforminger av tilstøtende kartleggingsenheter, det vil si gjennom steder som med like stor rett kan tilordnes hver av kartleggingsenhetene.
- Mosaikkfigurer skal brukes der to eller flere kartleggingsenheter opptrer i en mosaikkpreget småstruktur med mosaikkelementer som er mindre enn 250 m².
- Sammensatte kartfigurer utfigureres når: (1) to eller tre kartleggingsenheter opptrer sammen uten å forekomme i en mosaikkpreget småstruktur; (2) ingen av disse kartleggingsenhetene opptrer i flekker som er større enn 250 m²; og (3) hver kartleggingsenhet utgjør minst 20 % av den sammensatte kartfigurens totalareal. Reglene for utfigurering av sammensatte polygoner innebærer at kartleggingsenheter som opptrer i avgrensede flekker som til sammen dekker et samlet areal betydelig større enn 250 m² innenfor en polygon dominert av en annen kartleggingsenhet, ikke vil bli registrert når de utgjør under 20 % av den sammensatte polygonens samlede areal.
- Alle kartfigurer skal avsluttes ved kartleggingsområdets ytre avgrensning («ramma»). Kartfigurer som skjæres av ramma og som, dersom de hadde blitt avgrenset i sin helhet ville tilfredsstilt minstearealkravet, skal utfigureres som egne polygoner (og ikke som sammensatte polygoner) også når det arealet som ligger innenfor ramma er mindre enn 250 m².

I tillegg ble følgende *spesielle* regler og presiseringer, tilpasset formålet med referansekartet for området omkring Veia, lagt til grunn:

- Naturlig mark med trær ble kartlagt som skogsmark (T4, T30) dersom arealandelen innenfor trærns kroneperiferi overskred 10 %, uansett hvor stor andel av markoverflata som var dekket av nakent berg, blokker eller stein, med eller uten moser og lav [«knausskog» hos Fremstad (1997)]. Polygoner for nakent berg (T1), åpen grunnlendt mark (T2), blokkmark (T27) etc. ble bare utfigurert dersom disse naturtypene forekom over et sammenhengende område > 250 m², i motsatt fall ble de inkludert i en skogsmarkspolygon. Andelen T1- og T27-elementer i skogsmarkspolygoner var blant egenskapsvariablene som skulle registreres som uLKM etter den opprinnelige kartleggingsinstruksen (se **Vedlegg 1**).
- Ved kartlegging av T1 ble *overflatearealet* (og ikke arealet av vertikalprojeksjonen) av en potensiell T1-figur lagt til grunn for vurdering av hvorvidt en T1-kartleggingsenhet skulle utfigureres som egen polygon eller inkluderes i en sammensatt polygon. Ingen av de 12 kartleggingsenhetene for nakent berg (T1) i målestokk 1:5000 skiller mellom bergknaus og bergvegg (LKM HF). Utfigurering av en egen T1-polygon forutsatte derfor et sammenhengende bergflateareal som overskrider 250 m². På samme vis som for kilder, ble bergflater utfigurert som polygoner, uansett hvilket areal som ble beregnet for kartfiguren i GIS-applikasjonen (basert på vertikalprojeksjonen).
- Overheng (T5 med GS-a) skulle kunne inngå i en sammensatt polygon med T1, eventuelt andre hovedtyper, på grunnlag av beregnet samlet overflateareal. [Større overheng ble ikke observert i kartleggingsområdet.]
- Helofytt-ferskvannssump (L4) ble kartlagt etter samme regler som fastmarks- og våtmarkssystemer, med

kartleggingsenheter svarende til de tre grunntypene:

L4-C-1 = grunntypen L4-1, definert ved KA·ab (< 2 mg Ca/L)

L4-C-2 = grunntypen L4-2, definert ved KA·cde (2–10 mg Ca/L)

L4-C-3 = grunntypen L4-3, definert ved KA·fghi (> 10 mg Ca/L)

- Alle andre ferskvannssystemer (bunn og vannmasser) ble aggregert til den prosjektspesifikke «samleenheten» «L» («ferskvannsbunn»). Temporære vannforekomster ble vurdert med hensyn til varigheten av et vannspeil. Pytter og småvann med vannspeil > 50 % av året og en flora som indikerte tilhørighet til ferskvannsbunnsystemer eller som manglet vegetasjon, ble utfigurert som uspesifiserte ferskvannssystemer (kartleggingsenhet «L»).
- Det ble *a priori* åpnet for å fravike minsteareal- og minstebreddekravene for et utvalg kartleggingsenheter som vanligvis framtrer som klart avgrensede landskapselementer. Polygoner utfigurert på dette grunnlaget ble kartlagt i riktig størrelse. Følgende kartleggingsenheter ble omfattet av denne regelen:
 - Bygninger (T39-C-4) ble utfigurert uavhengig av areal og bredde.
 - Blomsterbed (T42-C-1), plener og parker (T43-C-1) og vannforekomster (kartleggingsenhetene L4-C-x og L-C) ble utfigurert med et minstearealkrav på 50 m².
 - Gruslagte veger (T35-C-2), inkludert traktorveger, ble utfigurert uavhengig av bredde. Ikke gruslagte veger (med jorddekke), store stier etc. ble ikke utfigurert med mindre krav til minstemål ble oppfylt.
 - Kilder (V4) ble kartlagt dersom de tilfredsstilte minstearealet for utfigurering som punkt ved kartlegging i målestokk 1:5000 på 1 m² (jf. Bryn et al. 2018: Tabell B3).
 - Grotter (T5) med dybde 5 m eller mer skulle utfigureres som liten polygon

med sentrum i grotteåpningen.

[Ingen grotter ble registrert.]

- Elva Veia ble utfigurert som polygon i hele sin lengde, også der elveløpet var smalere enn 4 m.

De generelle beskrivelsene av kartleggingsenhetene i det tilgjengelige veiledningsmateriellet (Halvorsen et al. 2016, Halvorsen & Bratli 2019) er lagt til grunn for tilordningen av arealer til kartleggingsenheter. Disse er skrevet for å være gyldige for hele Norge, og må derfor suppleres med lokal informasjon for hvert enkelt kartleggingsprosjekt. Et hovedformål med kalibreringssamlingene (se kapittel 3.4.2) var derfor å foreta nødvendige presiseringer av kriteriene for avgrensning og identifisering av de kartleggingsenhetene som er representert i området. Disse presiseringene ble innarbeidet i instruksene for kartlag KE før feltarbeidet startet og gjort gjenstand for mindre justeringer i feltarbeidets innledende faser. Erfaringene med det samlede settet av kriterier for å avgrense naturtyper er drøftet i kapittel 5.

Avgrensningen mellom hovedtypetilpassete trinn langs uttørkingsfare-gradienten (UF).

Bærlyngskog (UF·cd) ble avgrenset mot den friske blåbær- og lågurtskogen (UF·ab; for enkelthets skyld betegnet «frisk skog» nedenfor) på grunnlag av følgende kriterier og karakteristikk:

- Frisk skog kjennetegnes ved fullstendig mangel på furu eller ved at furutrær forekommer som spredte, store enkelttrær.
- Frisk skog kjennetegnes ved hovedsakelig å være knyttet til nord- og nordøstvendte eksposisjoner og til slette eller konkave terrengformer, typisk med tjuukkere jorddekke enn bærlyngskogen. Dersom ikke spesielle lokale forhold tilsier det, skal grensa mellom frisk skog og bærlyngskog trekkes litt under vendepunktet i et terrengprofil langs helningsretningen.
- Dominans av kalkrike, sedimentære bergarter skaper spesielle dreneringsforhold, først og fremst ved at marka gjennomgående er bedre drenert enn på hardere bergarter. Det åpner for

at bærlyngskog kan finnes på steder der man ut fra topografien skulle forvente blåbær- eller lågurtskog. Veldrenerte groper i terrenget med en artssammensetning typisk for bærlyngskogspreget skal kartlegges som bærlyngskog; tilordning til kartleggingsenhet skal bestemmes av artssammensetningen og ikke av terrengformen.

- Blåbærskog og svak lågurtskog (KA-bcde) kjennetegnes ved rikelig innslag av maiblom *Maianthemum bifolium* og skogstjerne *Lysimachia europaea*; fra KA-c (og høyere) ved rikelig forekomst og fra KA-d dominans av hvitveis *Anemone nemorosa*, fugletelg *Gymnocarpium dryopteris* og gjøkesyre *Oxalis acetosella*. På kalkrik mark (KA-f og høyere) er maiblom og skogstjerne, i noen grad også de andre artene som er nevnt ovenfor, vanlige også i bærlyngskog. Artskriterier for UF-b mot UF-c i kartleggingsområdet, som også skal benyttes på kalkrik mark, er dominans av hengeving *Phlegopteris connectilis* og rikelig forekomst av fugletelg *Gymnocarpium dryopteris*, stri kråkefot *Lycopodium annotinum* og et frodig gras- og urtedominert feltsjikt også på steder uten tilførsel av friskt vann («kildevannspåvirkning»), med rikelig forekomst av bl.a. skogstorkenebb *Geranium sylvaticum* og hengeaks *Melica nutans*. Omvendt øker deknningen av liljekonvall *Convallaria majalis* og tyttebær *Vaccinium vitis-idaea* markant fra frisk skog til bærlyngskog.
- Bunnsjiktet i frisk skog skiller seg fra bunnsjiktet i bærlyngskog (uavhengig av kalkinnhold) ved dominans av «friskskogsarter» som lundveikmose *Cirriphyllum piliferum*, blanksigd *Dicranum majus*, prakthinnemose *Plagiochila asplenioides*, fagermose-arter *Plagiomnium* spp. og grantorvmose *Sphagnum girgensohnii*, mens bærlyngskogen oftest domineres av etasjemose *Hylocomium splendens* eller storkransemose *Rhytidiadelphus triquetrus*. Innslaget av kjempesigd *Dicranum drummondii*, krussigd

Dicranum polysetum og furumose *Pleurozium schreberi* øker med økende uttørkingsfare fra UF-c til UF-d (og enda sterkere fra UF-d til UF-e). Etasjemose, storkransemose og lyngtorvmose *Sphagnum quinquefarium* opptrer som dominerende både i frisk skog og i bærlyngskog; sistnevnte med et klart gradienttyngdepunkt for UF-c.

Bærlyngskog (UF-cd) avgrenses mot lyngskog (UF-ef) på grunnlag av følgende kriterier og karakteristikk, som (dersom ikke annet er angitt) gjelder uavhengig av kalkinnhold:

- I kartleggingsområdet er lyngskog knyttet til ryggen i terrenget og tilgrensende sør- og sørvestvendte skråninger med stor solinnstråling og, oftest, grunt og tørkeutsatt jordsmonn. Den arealmessig dominerende skogsmarkstypen i kartleggingsområdet er bærlyngskog, som mange steder danner en «matriks» som dekker veldrenerte, ujevne, småkuperte og svakt hellende partier.
- Mens bærlyngskog oftest er en blandingsskog med gran og furu (med skifte fra gran- til furu-dominans omtrent mellom basistrinn UF-c og UF-d), er lyngskog i området hovedsakelig en rein furuskog eller en furuskog med innslag av tydelig veksthemmet gran.
- Med unntak av den mest kalkrike bærlyngskogen (KA-ghi), kjennetegnes bærlyngskog i kartleggingsområdet av høyvokste, produktive bestander av blåbær *Vaccinium myrtillus*. Overgangen til lyngskog er ofte synlig som en tydelig reduksjon i blåbærplantenes vitalitet, som faller sammen med en markert økning i deknningen av røsslyng *Calluna vulgaris* og tyttebær *Vaccinium vitis-idaea*, stedvis også liljekonvall *Convallaria majalis* og krebling *Empetrum nigrum*. Dette gjør at lyngskog får et klart sterkere tørkepreg enn bærlyngskog.
- Einer *Juniperus communis* opptrer hyppig og stedvis som busksjiktsdominant i lyngskog. Overgangen mot bærlyngskog kjennetegnes ved markert reduksjon i

- einerforekomst, mens einer oftest mangler på basistrinn UF·c og lavere.
- Omkring overgangen mellom bærlyngskog og lyngskog finner det sted et skifte i bunnsjiktssdominans fra etasjemose *Hylocomium splendens* til furumose *Pleurozium schreberi*. Samtidig øker både frekvens og dekning av kjempesigd *Dicranum drummondii* og krussigd *Dicranum polysetum*.
- Rabbesigd *Dicranum spurium* og reinlav *Cladonia* subg. *Cladina* er absolutte skillearter for lyngskog, og er vanlige fra UF·f.

Lavskog (UF·gh) forekommer svært sparsomt i området og avgrenses mot bærlyngskog (UF·ef) ved:

- svært tynt og/eller fragmentarisk jordsmonn med nakent berg i flekker
- at smyle *Avenella flexuosa* og blåbær *Vaccinium myrtillus* og mangler
- dominans av lav i bunnsjiktet

Avgrensning mellom hovedtypetilpassete trinn langs kalkinnholdsgradienten (KA). Størstedelen av skogsmarka i kartleggingsområdet tilhører de litt og temmelig kalkrike lågurt-trinnene (KA·fg). De fire grunntypene T4–3,7,11,15, som også er kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000, utgjorde derfor utgangspunktet for avgrensning mellom kartleggingsenheter i skogsmark. Dersom ikke artssammensetning, jordsmonn eller andre indikatorer tilsier et høyere eller lavere KA-trinn, ble skogsmarksarealene tilordnet en av disse fire enhetene

Lågurtskog (KA·fg) ble avgrenset mot svak lågurtskog (KA·de) ved jevnlig forekomst av følgende mer eller mindre absolutte skillearter:

- fingerstarr *Carex digitata*
- skogmarihand *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*
- hengeaks *Melica nutans*
- skogsalat *Mycelis muralis*
- lundrapp *Poa nemoralis*
- vanlig blåfjær *Polygala vulgaris*
- legevintergrønn *Pyrola rotundifolia* (inkl. klokkevintergrønn *Pyrola media*)

Rikelig forekomst av arter som også forekommer i svak lågurtskog (KA·e, til dels også KA·d som spredte individer) ble også benyttet som indikatorer på kalkrik skog:

- markjordbær *Fragaria vesca*
- skogsveve *Hieracium murorum* agg.
- nattfiol *Platanthera* spp.
- tveskjeggveronika *Veronica chamaedrys*
- skogfiol *Viola riviniana*

Følgende sterke skillearter for temmelig kalkrik lågurtskog (KA·g) mot litt kalkrik lågurtskog (KA·f) ble også, ved behov, benyttet som skillearter mot svak lågurtskog (KA·de):

- kransmynte *Clinopodium vulgare*
- tysbast *Daphne mezereum*
- blåveis *Hepatica nobilis*
- prikkperikum *Hypericum perforatum*

Svak lågurtskog (KA·de) ble avgrenset mot kalkfattig skog (KA·bc) ved:

- forekomst av skogsveve *Hieracium murorum* agg., teiebær *Rubus saxatilis* og/eller legeveronika *Veronica officinalis*
- spredt forekomst av lågurtskogsartene i markjordbær-gruppa ovenfor
- rikelig forekomst av arter som i kartleggingsområdet forekommer i temmelig kalkfattig skogsmark (KA·c); hvitveis *Anemone nemorosa*, liljekonvall *Convallaria majalis*, fugletelg *Gymnocarpium dryopteris*, knollerteknapp *Lathyrus linifolius*, småmarimjelle *Melampyrum sylvaticum* og gjøkesyre *Oxalis acetosella*

Innenfor områder med spredt forekomst av arter som indikerer kalkrike (KA·fg) eller intermediære forhold (KA·de) ble polygoner for henholdsvis svak lågurtskog og kalkfattig skog utfigurert dersom indikatorarter for et mer kalkrikt trinn mangler over et område større enn minstearealet (250 m²) og det kan sannsynliggjøres økologiske årsaker (berggrunn, terrengform, eksposisjon, jordsmonntykkelse, overflateforsumping etc.) til at slike arter mangler.

Forekomst av mer enn én av følgende arter i markvegetasjonen indikerer kalklågurtskog (KA·hi):

- trollbær *Actaea spicata*
- hjertegras *Briza media*
- marisko *Cypripedium calceolus*
- rødflangre *Epipactis atrorubens*
- brudespore *Gymnadenia conopsea*
- vårerteknapp *Lathyrus vernus*
- vill-lin *Linum catharticum*
- stortveblad *Listera ovata*
- sanikkel *Sanicula europaea*
- granmose *Abietinella abietina*
- kalkfjærmose *Ctenidium molluscum*

Den sterkt kalkrike skogsmarka i kartleggingsområdet kjennetegnes av:

- dominans av bergrørkvein *Calamagrostis epigeios* eller blåveis *Hepatica nobilis*
- forekomst, ofte rikelig, av tysbast *Daphne mezereum*, prikkperikum *Hypericum perforatum* og vanlig blåfjær *Polygala vulgaris*
- at arter som indikerer kalkrike forhold, først og fremst fingerstarr *Carex digitata* og hengeaks *Melica nutans*, dominerer feltsjiktet
- mer eller mindre total mangel på blåbær *Vaccinium myrtillus*; også den tørkeutsatte delen av bærlyngskogen (UF·d) og den friske delen av lyngskogen (UF·e) har et sterkt preg av gras- og urtedominans

Sterkt kalkrik mark betinges av berggrunn som forvitrer svært lett; i kartleggingsområdet typisk representert ved en løs, lagdelt kalkstein som danner karstformasjoner og rikelig med kalkkrevende moser som f.eks. kalkfjærmose *Ctenidium molluscum* og krusputemose *Tortella tortuosa* på nakne stein- og bergflater. Omdannet kalkstein og mange andre sedimentære bergarter gir oftest opphav til lågurtskog.

Som hovedregel ble skogsmarksarealer ikke tilordnet kalkskogsenhetene T4–C–4,8,12,16 dersom vegetasjonen var svært artsfattig, f.eks. på grunn av begrenset lystilgang (tett tresjikt), og bare én av artene nevnt over forekom spredt.

Avgrensning mellom kildevannspåvirkete (KI·bc) og «normale» kartleggingsenheter. NiN versjon 2.2 inneholder bare fire kartleggingsenheter for fuktig fastmarksskogsmark (T4); T4–C–17 til T4–C–20. Disse fire enhetene, som hver består av en grunntype, karakteriseres ved høy vannmetning (VM·b) og at vanntilførselen har «kildevannsegenskaper» (LKM kildevannspåvirkning: KI·bc). Kildevannsegenskaper på dette nivået (KI·bc) forutsetter høy vannmetning (VM·b). I kartleggingsområdet finnes en stor og kompleks variasjon i artssammensetning relatert til markfuktighet som blir diskutert i kapittel 5.1.2. Følgende retningslinjer ble lagt til grunn for utfigurering av T4–C–17 til T4–C–20:

- Fuktmarksutforminger (VM·b) uten kildevannspreg, det vil si mark dominert av torvmoser *Sphagnum* spp. med en karplanteartssammensetning som ikke er synlig forskjellig fra omkringliggende veldrenert mark, tilordnes *ikke* kildevannspåvirkete kartleggingsenheter (T4–C–1 til T4–C–16).
- All annen fuktmark med en planteartssammensetning som vurderes som betydelig forskjellig fra artssammensetningen på tilsvarende veldrenert mark, [dvs. at forskjellen i artssammensetning mellom typiske utforminger, målt som proporsjonal dissimilaritet, anslås til mer enn 25 %; se Halvorsen et al. (2019a)] tilordnes en av kartleggingsenheter T4–C–17 til T4–C–20 for kildevannsbetingete utforminger av skogsmark.
- Fuktmarksutforminger på fastmark med et tresjikt som ikke tilfredsstillende kravet til tresatt areal (< 10 % av arealet innenfor træs kroneperiferi), men som er omgitt av mark som definisjonsmessig tilhører skogsmark, ble tilordnet T4–C–17 til T4–C–20.

Begrepet «kildevannspåvirket» er konsekvent satt i anførselstegn når det er brukt om polygoner utfigurert som T4–C–17 til T4–C–20 for å signalisere at disse kartleggingsenheterne også inkluderer fuktige utforminger som ikke tilfredsstillende en streng definisjon av svak kildevannstilførsel (KI·b). På grunnlag av

diskusjoner på kalibreringssamlingen før feltoppstart (se kapittel 3.4.2) og i tidlige faser av feltarbeidet ble følgende indikatorer på «kildevannspåvirkete» kartleggingsenheter (T4–C–17,18, til forskjell fra T4–C–2,3,4) benyttet:

- Plassering i forsenkninger i terrenget med klart fuktigere mark enn omgivelsene, gjerne med tydelig avgrensning mot marka omkring
- Forekomst av arter som indikerer stabilt fuktige forhold; de kvantitativt viktigste i kartleggingsområdet var mjødurt *Filipendula ulmaria* og hestehov *Tussilago farfara* (arter som i andre områder indikerer kildevannspåvirkning i egentlig betydning, som bekkekarse *Cardamine amara* og maigull *Chrysosplenium alternifolium*, forekommer svært sparsomt i kartleggingsområdet)
- Forekomst av «storbregner», i området først og fremst skogburkne *Athyrium filix-femina*, og høgstauder som tyrihjel *Aconitum septentrionale* og kvitbladtistel *Cirsium heterophyllum*
- Et bunnsjikt dominert av moser som klart indikerer rikelig vanntilførsel; i området først og fremst broddmose *Calliergonella cuspidata*, gjerne med fjærkransmose *Rhytidiadelphus subpinnatus* som med-dominant
- Forsenkninger med bunnsjikt dominert av storkransmose *Rhytidiadelphus triquetrus* og/eller etasjemose *Hylocomium splendens* ble tilordnet T4–C–17 til T4–C–20 bare dersom arter som eksplisitt indikerer «kildevannspåvirkning» forekom rikelig (hvis ikke, ble slike forsenkninger ansett som frisk eller litt frisk mark, det vil si kombinasjonen av UF·bc og VM·a)

I boreonemoral sone (kartleggingsområdets lavereliggende deler; se kapittel 2.7), kan kildevannspåvirket skogsmark («høgstaudeskog») helt mangle storbregner. I kartleggingsområdet er kvitbladtistel *Cirsium heterophyllum* vanlig og stedvis dominerende på slike steder, mens skogburkne *Athyrium filix-femina* og tyrihjel *Aconitum septentrionale*

finnes spredt. Alle disse artene ble brukt som indikatorer på «kildevannspåvirkning».

Retningslinjene som er gitt ovenfor inkluderer i T4–C–19 og T4–C–20 fuktige utforminger av det som tradisjonelt betegnes «kalkfuruskog», som finnes i bekkedrag, i groper i terrenget og i sesongfuktige sig på grunnlendt, hellende mark. Slike steder kjennetegnes av vegetasjon preget av god vanntilgang, men som likevel klart tilhører fastmarkssystemer, f.eks. sesonghygrofile utforminger over svaberg der kalkrikt overflateavrenningsvann gir opphav til en lavvokst, artsrik vegetasjon med karakteristisk artssammensetning. Kartleggingsenheter T4–C–18 ble benyttet for arealer med djupere jordsmonn enn T4–C–19, som i sin tur ble benyttet for arealer med djupere jordsmonn enn T4–C–20. Ved utfigureringen er det lagt vekt på at kartleggingsenheter T4–C–17,18, T4–C–19 og T4–C–20 per definisjon representerer en serie med økende fare for uttørking i ekstreme tørkeperioder (UF), som med hensyn til uttørkingsfare tilsvarer henholdsvis blåbær/lågurtskog, bærlyngskog og lyngskog. De kalkrike, «kildevannspåvirkete» kartleggingsenheter T4–C–18, T4–C–19 og T4–C–20 forventes derfor å opptre sammen med henholdsvis T4–C–3 (eller T4–C–4), T4–C–7 (eller T4–C–8) og T4–C–11 (eller T4–C–12).

Følgende arter ble benyttet som indikatorer på grunnlendte, sesongfuktige utforminger av T4–C–19 og T4–C–20:

- Hårstarr *Carex capillaris*
- Kornstarr *Carex panicea*
- Hjertegras *Briza media*
- Vill-lin *Linum catharticum*
- Blåtopp *Molinia caerulea*

Kartleggingsområdets geologi, med hyppig forekomst av karstfenomener, gjør at det mange steder forekommer forsenkninger (groper) i terrenget som verken er fylt med vann (hovedtypegruppe L) eller våtmark (hovedtypegruppe V). Disse gropene har mange steder en svært spesiell artssammensetning av lavvokste arter som indikerer tidvis fuktige forhold, men uten å passe inn i mønsteret som er beskrevet av LKM-ene vannmetning (VM) eller

Kildevannspåvirkning (Ki). Typiske arter for disse gropene er:

- Hestehov *Tussilago farfara*
- Mjødurt *Filipendula ulmaria*
- Krypsoleie *Ranunculus repens*
- Skarmarikåpe *Alchemilla wicheruae*
- Enghumleblom *Geum rivale*
- Sumphaukeskjegg *Crepis paludosa*
- Blåkoll *Prunella vulgaris*

Gropene mangler oftest torvmoser og har et tjukt moldjordslag. Tresjikt mangler ofte, eller har betydelige innslag, stedvis dominans, av gråor *Alnus incana* og/eller tette kratt av buskformet trollhegg *Frangula alnus*.

Da feltarbeidet startet opp i en langvarig tørkeperiode, ga marka i gropene et «tørt inntrykk», akkurat som sine umiddelbare omgivelser. I løpet av den svært våte perioden som fulgte, ble de fleste gropene fylt med stillestående (stagnerende) vann (se kapittel 4.1.2). Dette vannet skiller seg dermed i en grunnleggende egenskap fra det bevegelige vannet som er en forutsetning for egentlig kildevannspåvirkning svarende til KI-b og dermed, i prinsippet, også for tilordning til kartleggingsenhetene T4-C-17 til T4-C-20. I noen groper forble bunnen vanndekket gjennom hele neste tørkeperiode.

Groper med disse egenskapene passer ikke med beskrivelsene av noen av kartleggingsenhetene etter NiN versjon 2.2 (jf. Bratli et al. 2019). Som en pragmatisk løsning ble disse gropene inkludert i «kildevannspåvirkete» kartleggingsenheter og tilordnet T4-C-18, T4-C-19 eller T4-C-20. Alle polygoner som ble utfigurert før disse presiseringene endelig ble fastlagt, ble revurdert og typetilordningen om nødvendig endret. Utfordringene som knytter seg til systematisering av variasjon relatert til vanntilførsel på fastmark, blir drøftet med utgangspunkt i erfaringene fra kartleggingsområdet i kapittel 5.1.2.

Typetilordning av hogstflater og ungsog (inkludert tynnet, yngre produksjonsskog) kan være utfordrende, især når det er kort tid siden hogst og marka er dekket av hogstavfall. Topografisk posisjon og sammenlikning med

tilgrensende arealer med eldre skog kan gi gode holdepunkter for riktig typetilordning. Tidlig i feltperioden ble det imidlertid besluttet at ikke tresatt skogsmark, dvs. hogstflater og ungsog med overhøyde < 5 m, skulle kartlegges i kartlag KE som «ikke tresatt T4» uten videre tilordning til kartleggingsenhet. Denne prosjektspesifikke enheten blir betegnet «T4-0». Ungskog ble, i tråd med prinsippene for typetilordning i NiN, tilordnet kartleggingsenhet etter vurdering av skogsmarksarealets grunnleggende miljøegenskaper, uavhengig av dagens tresjiktsegenskaper (og eventuelt treslagsskifte, tynningshogster etc.). Følgende retningslinjer ble lagt til grunn for tilordning av ungsog til kartleggingsenhet:

- Tørkeutsatt mark (UF-defg) blir tørrere, mens friskere mark (UF-bc) vanligvis blir fuktigere etter hogst. Spredt forekomst av høgstauder som tyrihjelms *Aconitum septentrionale*, kvitbladtistel *Cirsium heterophyllum* og mjødurt *Filipendula ulmaria* på tidligere hogstflater av lågurt- og friskere bærlynglågurtskog (UF-bc) er derfor vanlig, og indikerer ikke kildevannspåvirkning.
- Etter hogst tilføres marka mineralnæring fra råtnende røtter og hogstavfall gjennom en «rydningsgjødslingseffekt».
- Denne effekten kan vare i så mange år at til og med yngre produksjonsskog (7SD-NS-3) kan inneholde arter som i eldre skog karakteriserer mer kalkrik mark. Arter som antas å forekomme på grunn av en rydningsgjødslingseffekt er ikke tatt i betraktning ved vurdering av kalkinnhold.
- Smyle *Avenella flexuosa* dominerer på hogstflater på kalkfattig og intermediær mark (KA-bcde), mens urter og andre grasarter typisk dominerer på hogstflater på kalkrik mark (KA-fghi). Bringebær *Rubus idaeus* er vanlig på hogstflater fra KA-d og oppover. Dette ble tatt i betraktning ved kartlegging av ungsog.
- Skogsmark som har vært gjenstand for flatehogst anses som naturlig mark i NiN versjon 2.2, også når den er sterkt preget av kjøring med tunge skogsmaskiner på ufrossen mark.



Billedserie 2. Områdets mange hogstflater, også med ungskog med overhøyde < 5 m, ble kartlagt som «ikke tresatt T4» uten videre tilordning til kartleggingsenhet. Foto: RH, AKW x2, RH x2.

3.3.4 Kartlagene MP, ML og MU (NiN – egenskapsområder som inngår i MiS)

Kartlagene MP, ML og MU inneholder egenskapsområder for alle variabler fra NiNs beskrivelsessystem som er nødvendig for å identifisere MiS-livsmiljøer som ikke kan avledes direkte fra KE-kartlaget (dvs. alle andre livsmiljøer enn #9, «rik bakkevegetasjon», heretter betegnet «rik bakke»). Rik bakke ble identifisert på grunnlag av metoden som er beskrevet i kapittel 3.5.2). **Tabell 6** viser hvilke livsmiljøer som ble kartlagt som henholdsvis polygoner, linjer og punkter i de tre kartlagene MP, ML og MU. **Tabell 7** viser måleskalaen T4* som ble benyttet for registrering av variabler som uttrykker konsentrasjoner (tetthet) av objekter.

Følgende *generelle* regler for NiN egenskapskartlegging, beskrevet i Bryn et al. (2018: kapittel A12), med nødvendige tilpasninger gitt av MiS-veilederen (Landbruksdirektoratet, 2019) ble lagt til grunn for kartleggingen i lagene MP, ML og MU:

- De tre kartlagene MP, ML og MU skal sammen med kartlag KE (for rik bakke) legge grunnlaget for en fullstendig utvalgskartlegging av MiS livsmiljøer i kartleggingsområdet.
- I alle tre kartlag er overlappende kartfigurer tillatt.
- Inngangsverdier, minstearealer (areal, bredde etc.), utfigureringsregler etc. følger skal følge spesifikasjonene for hvert enkelt MiS livsmiljø som er gitt i veilederen for MiS-kartlegging etter NiN (Landbruksdirektoratet, 2019; se **Tabell 6**).
- Kartfigurer for MiS livsmiljøer skal utfigureres i sin helhet, og også inkludere de delene av et sammenhengende egenskapsområde som ligger utenfor kartleggingsområdets ramme.
- De livsmiljø-spesifikke egenskapene som er listet opp i Tabell 5 skal registreres for alle relevante polygoner.
- MiS livsmiljøer med inngangskrav 7SD–NS≥4 kan kun inneholde eldre produksjonsskog (hogstklasse IV; 7SD–NS-4), gammel normalskog (hogstklasse V; 7SD–NS-5) og naturskog (7SD–0-1).

Som grunnlag for vurdering av hogst-klasse ble skogbruksplandata fra NIBIOs kartportal Kilden som inngikk i datagrunnlaget for kartlag SP1 benyttet (**Figur 5**). Dette datasettet blir referert til som «SP1-data».

SP1-datasettet inneholder registreringer gjort i 2009, dvs. 11 år før kartleggings-tidspunktet. Vi estimerte hogstklasse i 2020 på grunnlag av sammenhenger mellom hogstklasse og bestandsalder i SP1-datasettet. Dette datasettet inneholdt bestandsdata for n = 570 bestander i hogstklasse 2 eller høyere innenfor kartleggingsområdet. Hver av hogstklassene fra 2 til 5 var delt i to, 2a og 2b etc., som svarer til skjemakodene «21» og «22» etc. (Norsk institutt for skog og landskap 2011). **Tabell 8** viser sammenhenger mellom hogstklasse og bestandsalder i SP1-datasettet. Tabellen viser at «b-hogstklassene», som i liten grad ble benyttet, hadde en registrert bestandsalder som gjennomgående var 2–5 år høyere enn i den tilsvarende «a-hogstklassen». Tabellen viser også overlappende bestandsalder mellom alle påfølgende hogstklasser. Antallet bestander i «b-hogstklassene» var omkring 1/10 av antallet i den tilsvarende «a-hogstklassen», mens forskjellen i bestandsalder mellom påfølgende «a-hogstklasser» var i størrelsesorden 10× forskjellen i bestandsalder mellom påfølgende «a- og b-hogstklasser». Dette legitimerer en hogstklassetilordning for 2020 for all skogsmark som ikke er hogd etter 2009 som vist i Tabell 8, ved bruk av NiN-variabelen «normalskogbestandets suksesjonsstadier» (7SD–NS).

Tabell 6. Oversikt over MiS livsmiljøer, hvordan de defineres ved hjelp av NiN-begreper, hvilket kartlag de registreres i, inngangsverdier, og spesifikke variabler som registreres for hvert utfigurert livsmiljø. LM# = Livsmiljønummer. Inngangsverdi: M^x = maksimumsavstandskriteriet som blir benyttet for polygonavgrensning, x refererer til fotnotenummer der kriteriet blir forklart. MA = minsteareal for utfigurering. Livsmiljøspesifikke variabler som innebærer opptelling av alle objekter av gitt kategori angis på T4*-måleskalaen (se **Tabell 7**). Kartlagskodene er definert i **Tabell 4**. Variabler som ikke er implementert i NiN versjon 2.2 er markert med rød font. Halvorsen et al. (2019b) inneholder forklaringer av alle variabelkoder.

LM#	Livsmiljø	Kartlag (kode)	NiN-definisjon	Inngangsverdi	Livsmiljø-spesifikke variabler
1	Stående død ved	MP	4DG-0	7SD-NS $\geq$ 4 & M ¹ ; MA = 2 daa	4DG-M-B ² 4DG-M-L ² 4DG-S-B ² 4DG-S-L ²
2	Liggende død ved	MP	4DL-0	7SD-NS $\geq$ 4 & M ¹ ; MA = 2 daa	4DL-ML-B ³ 4DL-ML-L ³ 4DL-MS-B ³ 4DL-MS-L ³ 4DL-SL-B ³ 4DL-SL-L ³ 4DL-SS-B ³ 4DL-SS-L ³
3	Rikbarkstrær	MP	4TS-ACpl-T3	7SD-NS $\geq$ 4 & M ⁴ ; MA = 2 daa	4TS-ACpl-T3
4a	Trær med hengselav	MP	4TL-HE	7SD-NS $\geq$ 4 & M ⁵ ; MA = 2 daa	4TL-HE
4b	Trær med huldrestry	MP/MU	1AE-BV-USHLlong	7SD-NS $\geq$ 4 & M ⁶ ; MA = 0 ⁷	1AE-BV-USHLlong-K
4c	Trær med mjuktjafs	MP/MU	1AE-BV-EVERdiva	7SD-NS $\geq$ 4 & M ⁶ ; MA = 0 ⁷	1AE-BV-EVERdiva-K
4d	Trær med neverlav	MP	1AE-BV-LOsp	7SD-NS $\geq$ 4 & M ⁴ ; MA?	1AE-BV-LOsp-K
5	Eldre lauvsuksesjon	MP	1AR-A-L $\geq$ 3 & (i) T4, T30, V2, V8 & 7SD-NS $\geq$ 4; (ii) T31, T32 & 7RA-SJ-4; (iii) T44, T45 & 7RA-US-3	M ⁸ ; MA = 2 daa	4TS-XXyy-T3 ⁹
6	Gamle trær ¹⁰	MP	(i) 4TG-PUsy; (ii) 4TG-Plab; (iii) 4TS-QU* ¹¹ (iv) 4TS-E; (v) 4TS-L; (vi) 4TS-SOau; (vii) 4TS-ALin	M ¹² ; MA = 2 daa	7JB-HT-ST 4TG-XXyy og/eller 4TS-XXyy-TS ¹³
7	Hule lauvtrær	MU	4TL-HL ¹⁴	4TL-HL	angi treslag og dbh
8	Brannflater	MP	7SN-BR-8	alder < 10 år; MA = 2 daa	4DG-0 4DG-BE

Tabell 6 fortsatt:

LM#	Livsmiljø	Kartlag (kode)	NiN-definisjon	Inngangsverdi	Livsmiljø-spesifikke variabler
9	Rik bakkevegetasjon	KE	utvalg av kartleggings-enheter		se kapittel 3.5.2
10	Bergvegger	ML	T1 & HF+	høyde > 3 m	
11	Leirravin	MP	3ER-RL	lengde > 25 m	
12	Bekkekløfter	MP	3ER-BK	lengde > 25 m & høyde > 5 m ¹⁵	

¹Maksimumsavstandskriteriet: 4DG-S-0 (dbh > 30 cm): 25 m; 4DG-M-0 (10 cm < dbh < 30 cm): 15 m

²4DG-X-Y der X angir størrelse (M: 10 cm < dbh < 30 cm; S: dbh > 30 cm) og Y angir treslagsgruppe (B = bar; L = lauv)

³4DL-XY-Z der X angir størrelse (M: 10 cm < dbh < 30 cm; S: dbh > 30 cm), Y angir nedbrytningsgrad (M = lite nedbrutt; S = sterkt nedbrutt) og Z angir treslagsgruppe (B = bar; L = lauv)

⁴Maksimumsavstandskriteriet: Tre av gitt slag (f.eks. spisslønn) eller med gitt egenskap (f.eks. med neverlav), med dbh > 20 cm: 25 m

⁵Maksimumsavstandskriteriet: Hengelavstrær m/dbh > 20 cm: 10 m

⁶Maksimumsavstandskriteriet: Trær med forekomst av den aktuelle arten (intet krav til dbh): 25 m

⁷Kartlegges som polygon dersom det er flere enn 3 trær, ellers ved punktfasting av hvert enkelt tre

⁸Maksimumsavstandskriteriet: Borealt lauvtrær m/dbh > 20 cm: 15 m

⁹Tettheten av boreale lauvtrær med dbh > 30 cm, fordelt på treslag

¹⁰Livsmiljøet «gamle trær» omfatter flere egenskaper som gir grunnlag for utfigurering, hvorav livsmiljøene for gamle furu- og grantrær svarer til NiN-egenskaper innenfor 4TG, og de øvrige svarer til egenskaper i 4TS

¹¹Definisjonen av stor eik i MiS avviker fra NiN-definisjonen, og benytter dbh > 50 cm. Store eiker ble ikke observert i kartleggingsområdet.

¹²Maksimumsavstandskriteriet: Tre som tilfredsstiller inngangsverdikrav mht alder/størrelse: 20 m

¹³Uansett hvilket kriterium (i-vii) som ligger til grunn for utfigureringen, skal det for alle treslag som forekommer med gamle (bartrær) eller store (alle andre treslagsgrupper) trær angis antall trær som tilfredsstiller størrelses/alderskravet

¹⁴Definisjonen av hult lauvtrær krever at treet har dbh > 30 cm

¹⁵Ifølge MiS-definisjonen skal høydeforskjellen være > 5 m fra bunn til topp. Det er uklart om dette gjelder i tverrsnitt eller lengdesnitt (men antar at det er tverrsnitt).

I tillegg ble følgende *spesielle* regler, tilpasset formålet med referansekartet for området omkring Veia, lagt til grunn:

- Egenskapsområder skal avgrenses på grunnlag av maksimumsavstands-prinsippet (Bryn et al. 2018: kapittel A12) etter reglene som er skissert i MiS-veilederen (Landbruksdirektoratet 2019: Figur 2). Disse reglene avviker noe fra anbefalt metode i Halvorsen & Bratli (2019).
- Maksimumsavstandsprinsippet skal benyttes for avgrensning av alle egenskapsområder som er definert på grunnlag av naturgitte objekter, det vil si dødvedenheter eller levende trær med spesielle egenskaper (variabelkategori 4 i beskrivelsessystemet; se Tabell 5). Hvert enkelt treobjekt ble stedfestet til brysthøydepunktet. Toppbrekk med diameter i brysthøyde > 10 cm ble oppfattet som et separat treobjekt (av liggende død ved), som ble stedfestet ved den breieste enden. Definisjonene av liggende og stående dødvedobjekter følger Halvorsen et al. (2019b). Gitt at maksimumsavstanden for utfigurering av et egenskapsområde for en gitt kategori er fastsatt til x m, må et treobjekt være stedfestet mindre enn x m fra et treobjekt som allerede er inkludert i egenskapsområdet for sjøl å bli inkludert. I tilfeller der det opereres med ulike maksimumsavstander for treobjekter med ulike egenskaper, skal egenskapen til treobjektet som vurderes inkludert i egenskapsområdet legges til grunn. Liggende død ved, med maksimumsavstand 15 m for dødvedenheter med diameter (i brysthøyde; dbh) mellom 10 og 30 cm og 25 m for dødvedenheter med dbh > 30 cm, illustrerer dette. For å bli inkludert i et egenskapsområde for liggende død ved, må dødvedobjektet ha en avstand til et objekt i egenskapsområdet som er < 25 m dersom dbh > 30 cm og > 15 m dersom 10 cm < dbh < 30

cm. Dette gjelder uavhengig av egenskapene til objektet som allerede er inkludert i egenskapsområdet.

- Egenskapsområder som utfigureres på grunnlag av maksimumsavstandsprinsippet skal avgrensnes ved å trekke linjer mellom de ytterste treobjektene som skal inkluderes i polygonen. For liggende dødvedenheter ble linjene trukket mellom de ytterste *endene* på dødvedenheter som skulle inkluderes i polygonen.
- To eigenskapsområder utfigurerert for samme livsmiljø skal i henhold til MiS-veilederen slås sammen til ett livsmiljø *a posteriori*, det vil si etter separat avgrensning og registrering av karakteriserende variabler for hver polygon, når det finnes to treobjekter, ett i hver polygon, som har en minsteavstand seg imellom som er mindre enn 2× maksimumsavstanden. Dersom det opereres ved ulike maksimumsavstander for treobjekter med ulike egenskaper, skal 2× gjennomsnittet av maksimumsavstandene for de to treobjektene legges til grunn. For å aggregeres til en polygon for liggende død ved, må f.eks. avstanden mellom en liggende dødvedenhet med dbh = 42 cm i den ene polygonen være mindre enn 40 m fra en liggende dødvedenhet i den andre polygonen med dbh = 17 cm (2× gjennomsnittet av 25 m og 15 m).

Tabell 7. Måleskala T4* for registrering av egenskapsvariabler for karakterisering av eigenskapsområder for MiS livsmiljøer i kartlag MP. Måleskalaen T4* representerer en foreslått utvidelse av måleskalaen T4 som er beskrevet i Halvorsen et al. (2019b).

Verdi	Måleskala T4* (antall per dekar)
0	0
1.5	0 – 0,0625
1.4	0,0625 – 0,125
1.3	0,125 – 0,25
1.2	0,25 – 0,5
1.1	0,5 – 1
2	1 – 2
3	2 – 4
4	4 – 8
5	8 – 16
6	16 – 32
7	32 – 64
8	> 64

Tabell 8. Sammenhenger mellom hogstklasse og bestandsalder, beregnet på grunnlag av skogbruksplandata (bakgrunnskartlag SP1) fra 2009 med skogbestand som observasjonshet som er «oversatt» til antatt hogstklasse (7SD–NS) i 2020 (se forklaring i teksten). min = minimumsverdi, SD = standardavvik (estimert for populasjonen av skogbestand, n), max = maksimumsverdi.

Hogst-klasse SP1	Antatt hogst-klasse 2020	Bestandsalder (min–(middel–SD)– middel–(middel+SD)–max	n
2a ('21')	2	1–(8,5)– 15,2 –(21,9)–30	109
2b ('22')	3	10–(9,1)– 19,3 –(29,5)–45	10
3a ('31')	3	15–(27,7)– 37,8 –(47,9)–65	179
3b ('32')	4	20–(28,1)– 39,8 –(51,5)–60	13
4a ('41')	4	35–(50,2)– 63,3 –(76,4)–100	112
4b ('42')	5	40–(54,2)– 66,3 –(78,4)–85	23
5a ('51')	5	50–(85,0)– 105,8 –(126,6)–140	114
5b ('52')	5	85–(91,6)– 110,0 –(128,4)–130	4

- Definisjonen av eldre lauvsuksesjon i MiS-veilederen (Landbruksdirektoratet 2019) er ikke entydig; de to kriteriene [(1) boreale lauvtrær skal utgjøre mer enn 50 % av tresjiktet og (2) maksimumsavstandskriteriet] kan resultere i ulike, inkongruente polygonavgrensninger. Kartleggingen av eldre lauvsuksesjon ble basert på en presisjon av definisjonens punkt (1), gitt av Jan-Erik Nilsen (pers. medd. til Rune Halvorsen): En polygon for eldre lauvsuksesjon skal inneholde et kjerneområde som tilfredsstiller følgende krav: (a) boreale lauvtrær dominerer, dvs. utgjør mer enn 50 % av arealet innenfor trærns kroneperiferi i kjerneområdet; (b) bestanden av boreale lauvtrær skal være i hogstklasse 4 eller 5 (7SD–NS≥4); (c) innenfor

kjerneområdet skal boreale lauvtrær tilfredsstillende maksimumsavstandskriteriet (boreale lauvtrær med dbh > 20 cm skal stå nærmere et annet borealt lauvtre med dbh > 20 cm enn 15 m; (d) kjerneområdet skal ha en utstrekning på minst 2 daa; (e) boreale lauvtrær forventes ikke å være klimakstre på stedet (dette ekskluderer bestander av boreale lauvtrær i flomskogsmark, myrskogsmark, fjellskog og andre steder der boreale lauvtrær som bjørk og gråor kan opptre som klimakstrær); og (f) bestanden er ikke skjøttet med sikte på å fremme boreale lauvtrær, f.eks. som skjerm for en ny granbestand.

- MiS livsmiljøer ble kartlagt som en tottrinnsprosess: (1) Alle potensielle MiS-figurer ble registrert og «grovkartlagt» i feltarbeidets første fase, under feltarbeid for kartlag TS for treslagsdominans. (2) Alle «grovkartlagte», potensielle MiS-figurer ble oppsøkt i felt og gjort gjenstand for detaljerte registreringer og eventuell utfigurering av egenskapsområder:
 - Det potensielle egenskapsområdet ble avgrenset og merket opp i felt ved å trekke ei line mellom ytterpunktene. Til dette ble benyttet ei 500 m farget line på snelle og en havfiskestang. Avgrensningen ble gjort ved bruk av reglene som er gitt over.
 - Alle knekkpunkter langs den potensielle polygonens grense ble digitalisert og polygonen arealberegnet i QGIS-applikasjonen. På grunnlag av beregnet areal, ble polygonen akseptert som MiS livsmiljø og utfigurert som NiN egenskapsområde eller forkastet.
- Tettheten av relevante naturgitte objekter, gitt i **Tabell 5**, ble registrert for alle utfigurerte egenskapsområder for MiS livsmiljøer (i livsmiljø liggende død ved, tettheten av liggende og stående død fordelt på størrelseskategorier; i livsmiljø eldre lauvsuksesjon, tettheten av relevante treslag). To metoder ble på forhånd utarbeidet for dette (jf. Halvorsen et al. 2020a); (1) fullstendig telling og (2) linjetaksering:
 - Fullstendig telling innebærer opptelling av alle objekter i hver kategori. Telling ble i praksis utført ved å dele opp en polygon i hensiktsmessige segmenter, enten ved fysisk oppmerking eller ved å bruke naturlige grenselinjer (stier, brattkanter, bekker etc.). Telling ble utført med intensjon om at alle rapporterte tall skal være innenfor korrekt verdi $\pm 10\%$.
 - Linjetakseringsmetoden var inkludert i instruksjonen som en alternativ metode til bruk i polygoner med størrelse, kompleksitet eller andre egenskaper som gjør telling uhensiktsmessig eller ugjennomførbart (Halvorsen et al. 2020a). Metoden gjennomføres i følgende trinn:
 - Avgrensningen av egenskapsområdet kontrolleres.
 - Minst åtte parallelle takseringslinjer fordeles med lik avstand på tvers av en grunnlinje trukket i polygonens lengderetning. Avstanden mellom de ytterste takseringslinjene og grunnlinjas endepunkter skal være halvdelen av avstanden mellom to takseringslinjer. Dersom grunnlinja er lengre enn 400 m, skal én takseringslinje plasseres for hver 50. meter, den første 25 m fra en av grunnlinjas endepunkter (f.eks. den som ligger lavest i terrenget).
 - Lengden av hver takseringslinje (innenfor polygonavgrensningen) måles opp ved bruk av måleverktøyet i QGIS-applikasjonen.
 - På hver linje brukes kompass til å markere endepunkter og siktepunkter (slik at det er mulig å se fra siktepunkt til siktepunkt). Alle naturgitte objekter av relevante kategorier med stedfestingspunkt (se over) nærmere takseringslinja enn 2 m (eller mer; avhengig av hvor stort registreringsareal som er nødvendig for å oppnå tilfredsstillende presisjon på estimatene) telles.
 - Totalarealet av de 4 m breie takseringsstripene beregnes.
 - Takseringslinjenes areal uttrykt som andel av polygonens totale areal beregnes som en indikasjon på takseringslinjenes representativitet for polygonen.

- Tettheten av naturgitte objekter av relevant kategori i hele polygonen estimeres ved å dele antallet objekter som er registrert i takseringsstripene på det totale takserte arealet.

Ingen av de utfigurerte egenskapsområdene var så store eller komplekse at linjetakseringsmetoden ble tatt i bruk. Tettheten av relevante objekter ble derfor bestemt ved fullstendig, polygonvis telling.

- Alle tetthetsvariabler skal angis på T4*-skalaen (se **Tabell 7**). Denne måleskalaen er kompatibel med T4-måleskalaen som er standard måleskala for tetthetsvariabler i NiN versjon 2.2, men åpner i tillegg for spesifisert registrering av lavere tettheter enn 1 enhet per da.

NiN-definisjonene av MiS livsmiljøer, spesifikasjoner for utfigurering og variabler som skal registreres for egenskapsområdene, er oppsummert i **Tabell 6**.

Spesifikasjonene for kartlagene MP, ML og MU ble fastlagt med intensjon om at variabler som registreres for hvert egenskapsområde, sammen med variablene som skulle registreres for polygoner i kartlag KE (se **Vedlegg 1**) og data fra kartlag SP1, skulle dekke opp alle egenskaper som er spesifisert i MiS-veilederen. Etter at feltarbeidet var fullført viste det seg imidlertid at variabelen sjiktning (9TS), som i henhold til den opprinnelige kartleggingsinstruksen skulle registreres som en egenskap ved hver polygon i kartlag KE (se **Vedlegg 1**) ikke var registrert i noe kartlag. Spesifikk informasjon om sjiktning mangler derfor.

3.3.5 Kartlag TS (Treslagsdominans)

I mange kartleggingssystemer, f.eks. systemet som benyttes ved NIBIO (Rekdal & Larsson 2005) og inndelingen i naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Miljødirektoratet 2020), benyttes treslagssammensetning til å definere typeenheter. Kartlag TS for treslagsdominans er inkludert i naturtypekartet for området omkring Veia blant annet for å gjøre det mulig å avlede temakart for naturtypeenheter som benyttes i andre kartleggingssystemer.

Følgende regler ble lagt til grunn for kartleggingen i kartlag TS, som inneholder basisinformasjon om treslagsdominans i kartleggingsområdet:

- Kartlag TS skal være heldekkende, med polygoner som eneste tillatte kartfigurtype.
- Overlapp mellom polygoner er ikke tillatt og ethvert punkt i området skal tilordnes én og bare én kartleggingsenhet.
- Innenfor tresatt areal skal treslagssammensetningen kartlegges ved utfigurering av egenskapsområder, såkalte *treslagsdominansområder*. Alt tresatt areal, det vil si områder med arealandel innenfor kroneperiferien $\geq 10\%$ (verdier for NiN-variabelen 1AG–A–0 $\geq$ 4), skal tilordnes en polygon for et treslagsdominansområde.
- Arealer som ikke tilfredsstiller definisjonen av tresatt areal skal kartlegges til én av to enheter – «ikke tresatt skogsmark» og «annen mark» (det vil si mark som ikke er skogsmark, f.eks. veger og annen sterkt endret mark). Utfigurering av polygoner for ikke tresatt areal i kartlag TS skal baseres på kartlag KE.
- Treslagsdominansområder skal utfigureres ved bruk av «sirkelmetoden» som er beskrevet i Bryn et al. (2018: kapittel A12; se Figur A12a). Når generaliseringsgraden (målestokkområdet) er spesifisert, gjør denne metoden det mulig å avgrensning nøyaktig trebestander der flere treslagsgrupper forekommer sammen.
- Minstearealkravet for utfigurering av egenskapsområder i kartlag TS ble satt til 1 daa, som er samme minsteareal som anbefales for naturtypekartlegging etter NiN tilpasset målestokk 1:10 000 (Bryn et al. 2018).
- Unntak ble gjort for tresatte arealer under 1 daa som var fullstendig omsluttet av åpne (ikke tresatte) arealer. Disse ble utfigurert dersom de var $> 250 \text{ m}^2$.

- NiNs beskrivelsessystem inneholder variabelen 1AR–A–0 (relativ sammensetning av tresjiktet) for kartlegging av treslagsdominans. Dette er en faktorvariabel som angis på måleskala F:A3* med 27 klasser (Halvorsen et al. 2019b). Formålet med naturtypekartet for området omkring Veia krever imidlertid at det skilles mellom gran- og furudominerte områder innenfor områder med bartredominans (verdier for 1AR–A–0 = B2, B2E, B2L og B2V). For å få dette til, ble variabelen 1AR–A–0 kombinert med variablene for andel av enkelttreslag 1AR–A–Plab for grandominans og 1AR–A–PUsy for furudominans. I praksis ble dette gjort ved å splitte hver av de fire klassene B2, B2E, B2L og B2V i to; bartredominans med overvekt av gran (grandominans; 1AR–A–Plab > 1AR–A–PUsy) og bartredominans med overvekt av furu (furudominans; 1AR–A–PUsy > 1AR–A–Plab). Den modifiserte variabelen, som blir referert til som F:A3**, inneholder dermed 31 klasser i stedet for 27 (se **Tabell 9**).
- Med unntak for ikke tresatt areal skal all utfigurering av polygoner for treslagsdominans i kartlag TS skje uavhengig av, og uten hensyn til, avgrensningen av naturtypepolygoner i kartlag KE.
- Innenfor hvert treslagsdominansområde skal den relative andelen av enkelttreslag registreres ved bruk av 21 enkeltvariabler 1AR–A–XXyy, der XXyy er de 21 tillatte nivåkodene gitt i **Tabell 10**. Hver av disse variablene skal registreres ved bruk av måleskalaen A5, som har avkryssingsterskel 12,5 % (**Tabell 11**). Dette innebærer at alle treslag som utgjør mer enn 12,5 % av det totale arealet innenfor træs kroneperiferi, og bare disse, blir registrert.

Tabell 10. Måleskalaen F:A2 som består av 21 variabler for relativ andel av enkelttreslag (1AR–A–XXyy) i kartlag TS og enkeltartsmengde (1AE–MB–XXyy–B) i kartlag HL. Disse variablene registreres på måleskalaen A5 (**Tabell 11**). Kategorien F:A2-0 er inkludert for å kunne angi at ingen treslag dominerer. For «treslagsgruppene» XBzz, XLzz, ZBzz og ZLzz skulle det aktuelle treslaget angis. Treslag som ikke forekommer med en relativ arealandel > 12,5 % i noen polygon i TS-kartlaget er markert med oransje bakgrunnsfarge.

Treslag (XXyy)	Treslag
0	Ingen treslag dominerer
ACpl	Spisslønn (<i>Acer platanooides</i>)
ALgl	Svartor (<i>Alnus glutinosus</i>)
ALin	Gråor (<i>Alnus incana</i>)
BEsp	Bjørkeslekta (<i>Betula</i> spp.)
COav	Hassel (<i>Corylus avellana</i>)
FAsy	Bøk (<i>Fagus sylvatica</i>)
FRex	Ask (<i>Fraxinus excelsior</i>)
Plab	Gran (<i>Picea abies</i>)
POTr	Osp (<i>Populus tremula</i>)
PRpa	Hegg (<i>Prunus padus</i>)
PUsy	Furu (<i>Pinus sylvestris</i>)
QUsp	Eikeslekta (<i>Quercus</i> sp.)
SACA	Selje (<i>Salix caprea</i>)
SASp	Vier (<i>Salix</i> -arter unntatt selje)
SOau	Rogn (<i>Sorbus aucuparia</i>)
TLco	Lind (<i>Tilia cordata</i>)
ULgl	Alm (<i>Ulmus glabra</i>)
XBzz	Andre naturlig forekommende bartrær (einer, barlind)
XLzz	Andre naturlig forekommende lauvtrær
ZBzz	Innførte bartrær (<i>Pineaceae</i> , alle arter)
ZLzz	Innførte lauvtrær

Tabell 9. Måleskalaen F:A3** som benyttes til å angi treslagsdominans [dominansutforming av tresjiktet (1AR–A–0)] basert på kategorisering av alle treslag til fire grupper hvorav én, bartrær, er delt i furudominans og grandominans. Disse gruppene kombineres til 31 klasser etter tilstedeværelse som relativ dominant, relativ med-dominant og relativ samdominant i tresjiktet. En relativ dominant er «en art eller artsgruppe som innenfor en arealenhet dekker over 50 % av det totale arealet innenfor trærnes kroneperiferi». En relativ med-dominant er «en art eller artsgruppe som innenfor en arealenhet der det finnes en relativ dominant dekker 25–50 % av det totale arealet innenfor trærnes kroneperiferi». En relativ samdominant er «en art eller artsgruppe som innenfor en arealenhet der det ikke finnes en relativ dominant dekker 25–50 % av det totale arealet innenfor trærnes kroneperiferi». Klasser som ikke er observert i kartleggingsområdet er markert med oransje bakgrunnsfarge.

Klasse	Forklaring
0	Skogsmark uten tresjikt ($1AG-A-0 \leq 3$; det vil si arealandel innenfor trærnes kroneperiferi $< 10\%$)
F2	Bartrær er relative dominanter; ingen med-dominerende treslagsgrupper. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for furu enn for gran
G2	Bartrær er relative dominanter; ingen med-dominerende treslagsgrupper. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for gran enn for furu
F2E	Bartrær er relative dominanter; edellauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for furu enn for gran.
G2E	Bartrær er relative dominanter; edellauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for gran enn for furu.
F2L	Bartrær er relative dominanter; boreale lauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for furu enn for gran.
G2L	Bartrær er relative dominanter; boreale lauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for gran enn for furu.
F2V	Bartrær er relative dominanter; pil og vier er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for furu enn for gran.
G2V	Bartrær er relative dominanter; pil og vier er med-dominerende treslagsgruppe. Arealandelen innenfor kroneperiferien er større for gran enn for furu.
BE	Bartrær og edellauvtrær er relative samdominanter
BL	Bartrær og boreale lauvtrær er relative samdominanter
BV	Bartrær og pil og vier er relative samdominanter
B	Bartrær er eneste treslagsgruppe som tilfredsstiller definisjonen av relativ samdominant ¹
E2	Edellauvtrær er relative dominanter; ingen med-dominerende treslagsgrupper
E2B	Edellauvtrær er relative dominanter; bartrær er med-dominerende treslagsgruppe
E2L	Edellauvtrær er relative dominanter; boreale lauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe
E2V	Edellauvtrær er relative dominanter; pil og vier er med-dominerende treslagsgruppe
EL	Edellauvtrær og boreale lauvtrær er relative samdominanter
EV	Edellauvtrær og pil og vier er relative samdominanter
E	Edellauvtrær er eneste treslagsgruppe som tilfredsstiller definisjonen av relativ samdominant ¹
L2	Boreale lauvtrær er relative dominanter; ingen med-dominerende treslagsgrupper
L2B	Boreale lauvtrær er relative dominanter; bartrær er med-dominerende treslagsgruppe
L2E	Boreale lauvtrær er relative dominanter; edellauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe
L2V	Boreale lauvtrær er relative dominanter; pil og vier er med-dominerende treslagsgruppe
LV	Boreale lauvtrær og pil og vier er relative samdominanter
L	Boreale lauvtrær er eneste treslagsgruppe som tilfredsstiller definisjonen av relativ samdominant ¹
V2	Pil og vier er relative dominanter; ingen med-dominerende treslagsgrupper

Tabell 9 fortsatt:

V2B	Pil og vier er relative dominanter; bartrær er med-dominerende treslagsgruppe
V2E	Pil og vier er relative dominanter; edellauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe
V2L	Pil og vier er relative dominanter; boreale lauvtrær er med-dominerende treslagsgruppe
V	Pil og vier er eneste treslagsgruppe som tilfredsstiller definisjonen av relativ samdominant ¹

¹Inntreffer når bare én treslagsgruppe tilfredsstiller kravet til relativ samdominans (dekker 25–50 % av det totale arealet innenfor trærnes kroneperiferi) og ingen av de tre andre treslagsgruppene dekker 25 % eller større andel av arealet innenfor trærnes kroneperiferi. For at dette skal inntreffe, må alle fire treslagsgrupper forekomme sammen. Sannsynligvis er dette en situasjon som ytterst sjelden inntreffer.

3.3.6 Kartlag HL (Egenskapsområder for hassel og lind)

Kartlag HL inneholder egenskapsområder for dominans av spesifikke edellauvtreslag. Følgende regler ble lagt til grunn for kartleggingen i dette kartlaget:

- Egenskapsområder som blir utfigurerert i kartlag HL kan overlappe.
- Kartlag HL skal inneholde separate egenskapsområder for ei liste av spesifikke edellauvtreslag basert på inngangsverdier for andel av arealet som ligger innenfor kroneperiferiene for det gitte treslaget, angitt i **Tabell 12**.
- Kartleggingen i kartlag HL skal foretas uavhengig av andre kartlag, slik at polygoner i kartlag HL og polygoner i andre kartlag kan overlappe.
- De fem binære variablene i **Tabell 12** som kunne utløse utfigurering av egenskapsområder for dominans av spesifikke edellauvtreslag i kartlag HL, har kodene 1AE–MB–XXyy–B der XXyy angir treslag kodet i henhold til Tabell 10. Disse variablene angir enkeltartsmengder, det vil si hvor stor andel av et avgrenset område (f.eks. en polygon) som ligger innenfor kroneperiferien til det aktuelle treslaget (i motsetning til variablene 1AR–A–XXyy) som angir *relativ andel*, det vil si hvor stor del av det totale arealet innenfor trærnes kroneperiferi som utgjøres av en enkelt art.
- Spesifikke inngangsverdier for utfigurering av dominansområder for

hvert treslag, basert på måleskalaen A5 (**Tabell 11**), er angitt i **Tabell 12**.

- Minsteareal for utfigurering i kartlag HL er 1 daa.
- Beregningen av andelen av et område som ligger innenfor kroneperiferien til en enkelt art skal, i tillegg til trær, inkludere busker med høyde mellom 2 og 5 m.

Tabell 11. Måleskalaen A5 som brukes for å angi relativ andel av enkelttreslag i polygoner i kartlag TS og arealandel som dekkes av enkelttreslag i kartlag HL.

Verdi	Arealandel
0	0 – 0,125
1	0,125 – 0,25
2	0,25 – 0,5
3	0,5 – 0,75
4	0,75 – 1

Tabell 12. Binære variabler som blir benyttet for egenskapsområde-kartlegging av dominans av enkelt-lauvtreslag i kartlag HL (1AE–MB–XXyy–B). Inngangsverdiene er angitt på måleskala A5 (se **Tabell 11**). Treslag som i kartleggingsområdet ikke forekommer med en relativ arealandel som overskrider inngangsverdien er markert med oransje bakgrunnsfarge.

NiN-kode	Treslag	Inngangsverdi
1AE–MB–COav–B	Hassel	3 (50 %)
1AE–MB–Fasy–B	Bøk	3 (50 %)
1AE–MB–QUsp–B	Eik	3 (50 %)
1AE–MB–Tlco–B	Lind	1 (12,5 %)
1AE–MB–ULgl–B	Alm	3 (50 %)

3.3.7 Kartlag TO (Egenskapsområde for torvmarksformer)

Kartlag HL inneholder egenskapsområder for alle torvmarksformer, registrert ved bruk av variabler 3TO–XX der XX angir torvmarksform i henhold til **Tabell 13** [se Halvorsen et al. (2019b) for detaljert beskrivelse]]. Minstestarealet for utfigurering av torvmarksformer er 1 daa.

Tabell 13. Binære variabler som angir tilhørighet til torvmarksform. Torvmarksformer som ikke forekommer i kartleggingsområdet er markert med oransje bakgrunnsfarge.

NiN-kode	Torvmarksform
3TO–BA	Bakkemyr
3TO–BS	Strengblandingsmyr
3TO–BØ	Øyblandingsmyr
3TO–DK	Djupkilde
3TO–FA	Flatmyr
3TO–FL	Flommyr
3TO–GS	Gjennomstrømningsmyr
3TO–GV	Gjenvoksningsmyr
3TO–HA	Atlantisk høymyr
3TO–HE	Eksentrisk høymyr
3TO–HK	Konsentrisk høymyr
3TO–HN	Kanthøymyr
3TO–HP	Platåhøymyr
3TO–PA	Palsmyr
3TO–PO	Polygonmyr
3TO–ST	Strengmyr
3TO–TE	Terrengdekkende myr

3.3.8 Kartlag TL (tilleggskartlag for linjeelementer)

Utfigureringen av bekker og grøfter i bakgrunnskartlaget FKB4 hadde ikke en detaljering og presisjon som tilfredsstiller kravene i et naturtypekart tilpasset målestokken 1:5000. Alle tydelig markerte bekkeløp og grøfter ble derfor kartlagt i felt som linjeelementer i kartlag TL. Den eksakte lokaliseringen av bekker og grøfter ble korrigert i etterarbeidsfasen ved bruk av bakgrunnskartlag Li2 med *hillshade*-visning (terrengskygge).

Steingjerder (5KU–AR–SG) og Rydningsrøyser (5KU–AR–RY) skulle etter den opprinnelige kartleggingsinstruksen også kartlegges, henholdsvis i kartlag TL og i et separat tilleggskartlag for punktelementer. Ingen

rydningsrøyser ble imidlertid observert og punktkartlaget utgikk derfor.

3.3.9 Hjelpekartlag

Tre kartlag, XP, XL og XU for henholdsvis polygoner, linjer og punkter, ble opprettet i QGIS-applikasjonen til disposisjon for kartleggeren som hjelpekartlag («kladdeark») under kartleggingen, f.eks. for å tegne hjelpefigurer og registrere artsforekomster. Applikasjonen åpnet for også å knytte kommentarer til figurer i disse kartlagene og å tilordne en av 5 dummyvariabler (1, 2, ..., 5) til dem etter kartleggers behov. Innholdet i hjelpekartlagene blir ikke videre beskrevet i denne rapporten.

3.4 Gjennomføring

3.4.1 Forhåndsutfigurering

Alle strukturer som lett lot seg identifisere og utfigurere på grunnlag av tilgjengelige bakgrunnskartlag ble forhåndsdigitalisert:

- Alle bygninger i kartlag FKB1, uavhengig av størrelse, ble digitalisert i kartlag KE og tilordnet kartleggingsenheten T39–C–4.
- Alle vannforekomster i kartlag FKB4, uavhengig av størrelse, ble digitalisert i kartlag KE og tilordnet kartleggingsenheten L.
- Alle veger i kartlag FKB5, uavhengig av størrelse, ble digitalisert i kartlag KE og tilordnet kartleggingsenheten T35–C–2.
- All sterkt endret jordbruksmark – dvs. åker (T44) og oppdyrket varig eng (T45) – ble digitalisert fra ortofoto (kartlag OF2–OF4) med støtte i polygonavgrensningen i AR5 (kartlag FKB6).
- Kartleggingsenheter i kartlag KE, som f.eks. plener og parkområder (T43–C–1), blomsterbed (T42–C–1), markerte vegfyllinger (T35–C2), skrotemark (T35–C–1) og ulike våtmarkstyper (hovedtypegruppe V), ble forhåndsdigitalisert når de kunne identifiseres på ortofoto.
- Forhåndsutfigurering i kartlag TS ble utført som en totrinnsprosess ved bruk

av ortofoto (kartlag OF3 og OF4) og LiDAR-data (kartlag Li2) i kombinasjon med bestandsinformasjon fra kartlag SP1.

- I forhåndsdigitaliseringens første fase ble arealsom ikke var tresatt forhåndsutfigurert på grunnlag av fjernmåledata (ortofoto og LiDAR).
- Deretter ble ortofoto og skogbruksplandata (SP1) brukt til å forhåndsutfigurere treslagsdominansområder i kartlag TS og forhåndsregistrere relativ andel av enkelttreslag (se kapittel 3.3.4).

All forhåndsutfigurering ble utført av Rune Halvorsen.

3.4.2 Kalibrering

Feltarbeidet ble innledet med en kalibreringssamling over tre dager (3., 9. og 10. juni 2020) der 4 eller alle 5 prosjektdeltakere sammen befarte kartleggingsområdet. Kalibreringen besto i identifisering av, og grenseoppgang mellom, kartleggingsenheter avledet fra natursystem-typer (se kapittel 3.3.3); utfigurering av referansepunkter og referansepolygoner (konsensusstypifisering) for ulike kartleggingsenheter; og å avklare og presisere kritiske punkter i utkastet til kartleggingsinstruks.

En kalibreringssamling med varighet én dag, der de to feltkartleggerne og Anders Bryn deltok, ble gjennomført 20. august 2020, en drøy uke etter at kartleggingen i felt i kartlag KE hadde startet opp. På denne samlingen ble erfaringer etter de første feltdagene drøftet, og nye presiseringer av kartleggingsinstruksen foretatt. Hovedfokus på denne samlingen var presisering av grenseoppgangen mellom kartleggingsenheter og spørsmål knyttet til generalisering av naturvariasjon og presisjon i linjeføring.

Gjennom hele feltkartleggingsperioden ble sentrale punkter i kartleggingsinstruksen og løpende resultater drøftet daglig, først og fremst mellom de to feltkartleggerne, men også med de øvrige prosjektdeltakerne. Siktemålet var at alle involverte i prosjektet til enhver tid skulle ha en

felles forståelse av hvordan gjeldende kartleggingsinstruks skulle tolkes.

Feltarbeidet ble avsluttet med en heldags feltgjennomgang den 25. oktober 2020 av utfigurerte polygoner som det knyttet seg spørsmål til. Anders K. Wollan og Rune Halvorsen deltok.

Kartleggingsinstruksen slik den er beskrevet i kapittel 3.3 er ajourført med de endringer og tilpasninger som ble gjort undervegs i prosjektet.

3.4.3 Feltarbeid

Feltarbeidet for kartlag KE for kartleggingsenheter tilpasset målestokk 1:5000 basert på naturtyper på natursystem-nivået i NiN ble foretatt av Anders K. Wollan (kartlegger under opplæring) i perioden fra 12. august til 23. oktober 2020 og av Rune Halvorsen i perioden fra 27. september til 23. oktober 2020. Samtidig ble grøfter, bekker og steingjerder kartlagt i hjelpekartlag TL.

Feltarbeidet for kartlegging av egenskapsområder for treslagsdominans (kartlag TS) og MiS livsmiljøer (kartlag MP og ML) ble utført av Rune Halvorsen i periodene 15–23. september og 7–17. oktober 2020.

Alle forhåndsutfigurerte polygoner og egenskaper knyttet til disse, f.eks. treslagssammensetning i polygonene i TS-kartlaget, ble kontrollert i felt og om nødvendig justert. Digitaliseringen i felt ble utført med innstillinger for QGIS-applikasjonen som forhindrer overlappende polygoner. QGIS-funksjonen *Topology checker* ble brukt under hele feltarbeidet for å redusere topologifeil i kartlagene til et minimum.

I tillegg til utfigurering av kartfigurer og registrering av egenskapsvariabler, ble artsforekomster løpende registrert i hjelpekartlag XU. Begrunnelser for typifisering, angivelse av usikkerhet og kommentarer om forekomst av indikatorarter ble løpende notert som kommentarer til de utfigurerte polygonene.

Feltarbeidet ble utført med intensjon om linjeføringspresisjon og nøyaktighet som angitt i veilederen for naturkartlegging etter NiN (Bryn et al. 2018). For KE-kartlaget, med standard

minsteareal for utfigurering 250 m², innebar dette en linjeføringspresisjon på ± 2 m og en punkttetthet ved digitalisering i felt på 1 punkt per 5 m. Samme krav til presisjon ble lagt til grunn for kartlegging i kartlagene MP, ML, MU og XL. For kartlagene TS, HL og TO, med standard minsteareal for utfigurering 1 daa (1000 m²), ble retningslinjene for kartlegging i målestokk 1:10 000 fulgt, det vil si intensjon om en linjeføringspresisjon på ± 5 m og en punkttetthet ved digitalisering i felt på 1 punkt per 10 m.

Som hovedregel ble digitaliseringen i felt i kartlagene KE, ML, MU og MP utført i målestokk ca. 1:1000 og i kartlagene TS, HL og TO i målestokk ca. 1:2500. Ved behov ble digitaliseringen utført i en finere målestokk.

De tre viktigste hjelpemidlene ved feltkartleggingen var: (1) høydekurver med 1 m ekvidistanse i bakgrunnskartlag FKB2; (2) innebygd GPS i felt-PCene; og (3) ortofoto (bakgrunnskartlag OF1–OF4). Erfaringer gjennom feltarbeidet viste stor variasjon i GPS-stabiliteten fra dag til dag, fra time til time og fra sted til sted. I perioder kunne usikkerheten være så stor som ± 25 m, men vanligvis var den innenfor ± 5 m. Høydekurvene i kartlag FKB2 ble derfor tillagt avgjørende vekt ved digitaliseringen i felt. Rettesnoren for plassering av kartfigurene skulle plasseres i terrenget på en slik måte at kartet framsto som økologisk (inkludert hydrologisk) logisk. Historiske ortofoto (bakgrunnskartlag OF1) ble benyttet ved vurdering av historisk bruk av kartleggingsenheter for jordbruksmark [semi-naturlig eng (T32), åker (T44) og oppdyrket varig eng (T45)].

Under feltarbeidet viste det seg raskt at strukturer som er nødvendige for å forstå økologiske sammenhenger i det kartlagte området ofte underskrider anbefalte minsteareal og minstebredder for polygoner, det vil i kartlag KE si 250 m² og minstebredde på 7,5 m i skogsmark og 4 m i andre natursystemer. Prosjektgruppa åpnet derfor, i tråd med anbefalingene i Bryn et al. (2018, 2020), for å utfigurere av mindre og smalere polygoner når dette ble vurdert som nødvendig for at kartet skulle uttrykke sentrale økologiske sammenhenger. Det ble ikke utarbeidet skriftlige retningslinjer for disse

unntakene, men en felles praksis ble etablert gjennom løpende diskusjon og harmonisering mellom feltkartleggerne.

Kartleggingen ble foretatt uten tidspress.

Rettesnoren for feltkartlegging i alle kartlag var at de skulle ha jevn og høy kvalitet.

3.4.4 Etterarbeid

Etter fullført feltarbeid ble alle kartlag kritisk gjennomgått med sikte på:

- oppretting av topologifeil, dvs.
 - fjerning av overlapp mellom polygoner (kartlagene KE og TS)
 - utfylling av hull
 - nøyaktig klipping til ramma
- sammenslåing av nabofigurer som var tilordnet samme type
- innenfor kartlag KE, harmonisering mellom arealer kartlagt av ulike kartleggere og til forskjellig tid
- kritisk gjennomgang av alle polygoner for å identifisere og korrigere feil i typetilordning, variabelverdier etc.
- heving av digitaliseringskvaliteten, dvs.
 - glatting av linjer i tråd med anbefalinger om «organisk utfigurering» (Bryn et al. 2018)
 - kontroll av punkttetthet og tilpasning av denne til målestokk og til linjekrumning (tettere punkter på krumme linjer)
 - for kartlag XL, ved å korrigere plasseringen av alle vannveger (grøfter og bekker) slik at de overensstemmer med terrengmodellen basert på bakgrunnskartlag Li2 (*hillshade-visning*)

Etter at første fase i etterarbeidet var gjennomført separat for hvert kartlag, ble utfigureringen av veger og hogstflater harmonisert mellom kartlagene KE og TS slik at grensa mellom tresatt areal og ikke tresatt areal (hogstflater og ikke-skogsmark) i kartlag TS og relevante polygongrenser i kartlag KE er identiske.

3.5 Kartframstilling

3.5.1 Kartografi

Det er foreløpig ikke utarbeidet noen standardisert kartografi for naturtypekart basert på NiN.

Som diskusjons-grunnlag for arbeid med kartografi for NiN-kart ble data i kartlag KE (natursystem-typebaserte kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000) framstilt som naturtypekart med to ulike symbologier; (1) med ulik farge for hovedtyper mens symboler er benyttet til å skille kartleggingsenheter innen en og samme hovedtype (A.-B. Nilsen et al., pers. medd.); og (2) med ulike farger for alle kartleggingsenheter, uten bruk av symboler. Disse symbologiene blir referert til som «symbologi 1» og «symbologi 2». Mens all skogsmark (T4) har samme farge i symbologi (1), er ikke muligheten for å kombinere farger og symboler benyttet i symbologi (2). Bekker, grøfter og steingjerder fra kartlag XL er tegnet inn på alle naturtypekart.

For kartframstillinger av data fra de andre kartlagene, inkludert treslagssammensetning i kartlag TS, er en prosjektspesifikk *ad hoc* symbologi benyttet.

Alle kart er framstilt i QGIS (versjon 3.14) med bruk av koordinatsystem ETRS89 / UTM sone 33N (EPSG: 25833).

3.5.2 Avleda temakart

I tillegg til kart som viser innholdet i de enkelte kartlagene, ble to grupper av avleda temakart utarbeidet: (1) temakart for MiS-livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon, og (2) temakart for forekomst av rødlistet natur.

MiS-livsmiljø #9 er definert ved kombinasjon av egenskapen tresatt areal ($1AG-A-0 \geq 4$) og forekomst av en potensielt tresatt naturtype (NiN grunntype) for naturlig eller semi-naturlig mark (**Tabell 14**).

MiS-veilederen stiller dessuten spesifikke inngangsverdikrav til de ulike grunntypene for at de skal utfigureres som eller inkluderes i MiS livsmiljø #9 (se **Tabell 14** for detaljer). Disse inngangsverdikravene kan tolkes på to måter, som resulterer i ulik avgrensning av rik bakkevegetasjon: (a) ved å kreve at *hver enkelt polygon* i KE-kartlaget (som tilfredsstiller hogstklassekravet) også skal tilfredsstille minstearealkravet i MiS, eller (b) ved å tillate at enkeltpolygoner i KE-kartlaget (som tilfredsstiller hogstklassekravet) kan *inngå* i et sammenhengende område som tilfredsstiller minstearealkravet i MiS for denne grunntypen. Temakart for begge disse tolkningene ble utarbeidet ved å kombinere data fra kartlagene KE og TS med data fra bakgrunnskartlaget SP1, basert på prosedyrene beskrevet i **Tabell 15** (R-skript for temakart for rik bakke er tilgjengelig fra forfatterne). Ettersom data om sjiktning mangler og ikke er tatt i betraktning (se kapittel 3.3.4), er de avleda temakartene for rik bakke å betrakte som «bruttokart» (se kapittel 4.3.1).

Temakart for rødlistet natur (Artsdatabanken 2018) i kategoriene sårbar (VU), sterkt truet (EN) eller kritisk truet (CR) i kartleggingsområdet ble utarbeidet ved å kombinere data fra relevante kartlag (se **Tabell 16**).

Leirravine (VU) og MiS-livsmedium #11 har samme definisjon.

Tabell 14. Kriterier for MiS livsmiljø #9 (rik bakkevegetasjon), med inngangsverdier for utfigurering av livsmiljøet. Alle grunntyper som, dersom de er tresatt, kan inngå i livsmiljøet, er listet opp i venstre kolonne. Treslagskoden (1AR–A–0) er basert på måleskalaen F:A3** (se **Tabell 9**). Kolonna «minsteareal» angir minstestørrelsen på et polygon for MiS livsmiljø #9 som inkluderer den aktuelle kartleggingsenheten. Angivelse av «–» i kolonna for sjiktning betyr at det for denne kartleggingsenheten ikke er krav til sjiktning. Hogstklasse følger NiN-variabelen 7SD–NS; treslagsdominans følger 1AR–A–0 og sjiktningen følger 9TS [for forklaring av koder og utfyllende beskrivelse av variabler fra NiNs beskrivelsessystem, se Halvorsen et al. (2019b)].

NiN kartleggings-enhet	Hogst-klasse	Treslag (1AR–A–0)	Sjiktning	Minsteareal (daa)
T4–C–3	5	inneholder F2 eller G2 (barskog)	2–3	5
T4–C–3	3–5	alle andre kategorier (lauv- og blandings-skog)	2–3	5
T4–C–4	3–5	alle	2–3	2
T4–C–7	4–5	alle	3	2
T4–C–8	3–5 ¹	alle	–	0,5
T4–C–11	4–5	alle	3	0,5
T4–C–12	3–5	alle	– ²	0,5
T4–C–15	4–5	alle	2–3	0,5
T4–C–16	3–5	alle	–	0,5
T4–C–18	4–5	alle	3	5
T4–C–19	4–5	F2, F2L, F2E ³	–	2
T4–C–20	4–5	F2, F2L, F2E ³	–	2
T30–C–1,2	3–5	alle som inneholder E2 eller L2 samt EL (lauvskog)	3	0,5
T30–C–3,4	3–5	alle	3	0,5
T32–C–5,7,9,15,17	4–5	alle	–	2
V2–C–3	3–5	alle	–	2
V4–C–3,5	3–5	alle	–	0,5
V8–C–2	3–5	alle	–	2

¹Angivelsen i MiS-veilederen, «4–5», er sannsynligvis feil, siden det for de øvrige grunntypene for KA·hi er angitt «3–5».

²Angivelsen i MiS-veilederen av «to- eller flersjiktet» er sannsynligvis feil, siden T4–C–8 og T4–C–16 ikke har inngangskrav for sjiktning.

³Det er uklart hvorvidt T4–C–18 og T4–C–19 dominert av andre treslag enn furu i sin helhet er ekskludert fra rik bakkevegetasjon.

Tabell 15. Prosedyre og kriterier for å avlede temakart RB5 og RB9 for MiS livsmiljø #9 (rik bakkevegetasjon). Kartlag som genereres som ledd i prosessen, men som ikke er vist, er angitt med kursiv; kartlag vist som figurer i rapporten er angitt med **feit skrift**. RB = Rik bakkevegetasjon.

Trinn	Kartlag	Beskrivelse
1	<i>RB0</i>	Kartlag med alle polygoner for NiN-kartleggingsenheter («C-enheter») tilpasset 1:5 000 i kartlag KE som potensielt kan inngå i RB (jf. Landbruksdirektoratet 2019:16; se Tabell 14)
3	<i>TS0</i>	Kartlag som inneholder alle polygoner (og deler av polygoner) i kartlag TS som ikke er tilordnet hogstflater eller ikke-skogsmark, dvs. som har tresatt areal
4	<i>RB1</i>	Kartlag med snittet (<i>intersection</i>) av RB0 og TS0, det vil si alle arealer som er identifisert i RB0 som kartleggingsenheter som kan inngå i RB og i TS0 som tresatt areal
5	<i>RB2</i>	Kartlag med snittet av RB1 og SP1 (inndelingen i justerte hogstklasser; se kapittel 3.3.4), som viser hogstklassefordeling for det tresatte arealet med kartleggingsenheter som kan inngå i RB
6	<i>RB2a</i>	Kartlag med snittet av KE-type T4–C–3 med TS-enheter som inneholder F2 eller G2 og SP1-enheter for hogstklasse 5
7	<i>RB2b</i>	Kartlag med snittet av KE-type T4–C–3 med TS-enheter som <i>ikke</i> inneholder F2 eller G2 og SP1-enheter for hogstklassene 3 og 4
8	<i>RB2c</i>	Kartlag med snittet av (i) KE-typer i Tabell 14 uten krav til treslagsdominans og som har inngangsverdi hogstklasse 3 og (ii) KE-typene T30–C–1,2 med TS-enheter som inneholder E2, L2 eller EL; med SP1-enheter for hogstklassene 3, 4 og 5
9	<i>RB3</i>	Kartlag med alle polygoner identifisert i RB2a–RB2c
10	<i>RB4</i>	Kartlag avledet fra RB3 ved å slå sammen polygoner med samme kombinasjon av KE-kartleggingsenhet og hogstklasse
11	RB5	Kartlag avledet fra RB4 ved å utelate polygoner som er mindre enn minstearealet som er angitt i Tabell 14 for tolkning (a) av inngangsverdikravet (se forklaring i teksten); tilrettelagt (i) med symbologi som viser kartleggingsenhet (fra kartlag KE) og (ii) med symbologi som viser hogstklasse (fra kartlag SP1)
12	<i>RB6</i>	Kartlag der alle polygoner i RB4 er slått sammen (<i>dissolve</i>); identifiserer alle områder med kombinasjon av KE-kartleggingsenhet og hogstklasse som tilfredsstiller inngangsverdikrav, uavhengig av størrelse
13	<i>RB7a</i>	Kartlag med alle polygoner i RB6 > 5 daa
14	<i>RB7b</i>	Kartlag med alle polygoner i RB6 < 5 daa
15	<i>RB7c</i>	Kartlag avledet fra RB7b der arealer som inngår i KE-typene T4–C–3 og 18 (som har inngangsverdikrav for størrelse 5 daa) er utelatt
16	<i>RB7d</i>	Kartlag med alle polygoner i RB7c > 2 daa
17	<i>RB7e</i>	Kartlag avledet fra RB7c der arealer som inngår i KE-typer med inngangsverdikrav for størrelse 2 daa er utelatt
18	<i>RB7f</i>	Kartlag med alle polygoner i RB7e > 0,5 daa
19	<i>RB8</i>	Kartlag med alle polygoner identifisert i RB7a, RB7d og RB7f
20	RB9	Kartlag avledet fra RB8 ved oppdeling av polygonene i RB8 på kombinasjoner av KE-kartleggingsenhet og hogstklasse. Kartlaget representerer tolkning (b) av inngangsverdikravet (se forklaring i teksten); tilrettelagt (i) med symbologi som viser kartleggingsenhet (fra kartlag KE) og (ii) med symbologi som viser hogstklasse (fra kartlag SP1)

Tabell 16. Prosedyre og kriterier for avledete temakart NR1, ... 11 for et utvalg vurderingsenheter for natur som er rødlistet og vurdert som sårbar (VU), sterkt truet (EN) og CR (kritisk truet) i henhold til Artsdatabanken (2018). «*» i kombinasjon med en dominerende treslagsangivelse (1AR–A–0) på F:A3**-måleskalaen angir et wildcard, dvs. at alle kategorier med gitt signatur er inkludert (G2* inkluderer f.eks. kategoriene G2, G2E og G2L).

Kartlag	Vurderingsenhet	Truethets-kategori	NiN-definisjon	Fotnote
NR1	Rik åpen sørlig jordvannsmyr	EN	V1–C–3,4,7,8 & 6SO·1,2	3
NR2	Rik gransumpskog	EN	V2–C–2,3 & [1AR–A–0 = F2* el. G2*]	1,2,4
NR3	Åpen grunnlendt kalkrik mark i sørboreal sone	VU	T2–7,8 & 6SO·2	3,5
NR4	Seminaturlig eng	VU	T32	3,6
NR5	Kalkgranskog	VU	T4–4 & (1AR–A–0 = F2* el. G2*)	1,2,4
NR6	Lågurt-edellauvskog	VU	T4–6,7,10,11 & 1AR–A–0 = E2*	1,2
NR7	Kalk- og lågurtfuruskog	VU	T4–6,7,8,10, 11,12,14,15,16, 19,20 & (1AR–A–0 = F2* el. G2*)	1,2,4
NR8	Flomskogsmark	VU	T30	1,3
NR9	Sørlig kaldkilde	VU	V4 & 6SO·1,2	3

¹I endelig versjon markeres hogstklasser (7SD–NS) med ulike farger (3 = 22+31 i SP1, oransje; 4 = 32+41 i SP1, rød; 5 = 42+51+52 i SP1, mørk rød).

²Overlay mellom utvalgte enheter fra kartlag KE og TS

³Utvalg av kartleggingsenheter fra kartlag KE

⁴Betegnelsen på vurderingsenheten i Rødlista (Artsdatabanken 2018) stemmer ikke overens med definisjonen. Den typiske situasjonen er at betegnelsen angir et spesifikt dominerende treslag mens definisjonen angir en dominerende treslagsgruppe. I slike tilfeller er definisjonen, ikke betegnelsen, lagt til grunn.

⁵Forekomstene av T2 i kartleggingsområdet ligger like over grensa mellom bioklimatiske soner 6SO·1 (der tilsvarende enhet er vurdert som EN) og 6SO·2

⁶Typisk «slåtteeng» (T32 & SP·1), vurdert som EN, er ikke påvist i kartleggingsområdet

4 Resultater

4.1 Gjennomføring

4.1.1 Tidsbruk for de ulike fasene i kartleggingsprosessen

Det medgikk ca. 800 timer til kartleggingsprosessen fra forhåndsdigitalisering til ferdige naturtypekart. Tid medgått til utviklingsarbeid i forbindelse med kartleggingsprosjektet, f.eks. tilrettelegging av kartleggingsapplikasjonen i QGIS og utarbeiding av kartografier, er ikke inkludert i dette timeoverslaget. En vesentlig del av tidsforbruket (anslagsvis 25–50 %) kan tilskrives at hensikten med prosjektet var å prøve ut ulike rutiner og praktiske metoder for de ulike fasene i kartleggingen av naturtyper etter NiN,

kartleggeropplæring og innsamling av erfaringer med bruk av NiNs type- og beskrivelsessystem i praktisk kartlegging. **Tabell 17** gir en oversikt over tidsforbruket i de ulike fasene av kartleggingsarbeidet.

Framdriften for erfaren kartlegger ved kartlegging av kartleggingsenheter i kartlag KE) varierte 0,15 og 0,31 km² per 10-timersdagsverk (som svarer til 3,2–6,7 dagsverk per km²). Framdriften ved kartlegging av treslagsdominans i kartlag TS varierte mellom ca. 0,4 og 0,6 km² per dagsverk (dvs. 1,6–2,5 dagsverk per km²). Gangtid innenfor kartleggingsområdet er inkludert i tidsforbruket, men ikke transport mellom overnattingssted og parkeringsplass.

Tabell 17. Tidsforbruk (omtrentlig effektivt antall timer) medgått til ulike oppgaver fordelt på de ulike fasene av kartleggingsprosessen. Feltarbeidstid er beregnet fra ankomst kartleggingsområdet (parkeringsplass) til retur til parkeringsplassen.

Fase	Oppgave	Person	Tidsbruk
Forhåndsutfigurering	Kartlag KE	RH	10
	Kartlag TS	RH	30
Kalibrering	Kalibreringssamling, juni	Alle	110
	Undervegskalibrering	AB, AKW, RH	50
Feltarbeid	Kartlag KE (inkl. opplæring og innfasing)	AKW	260
	Kartlag KE	RH	110
	Kartlag TS og HL	RH	60
	Kartlag ML og MP	RH	30
Etterarbeid	Oppretting av kart	AB, AKW, PH, RH	100
Kartframstilling	Tilrettelegging av kartlag for publisering og utarbeidelse av avledete temakart	PH	60

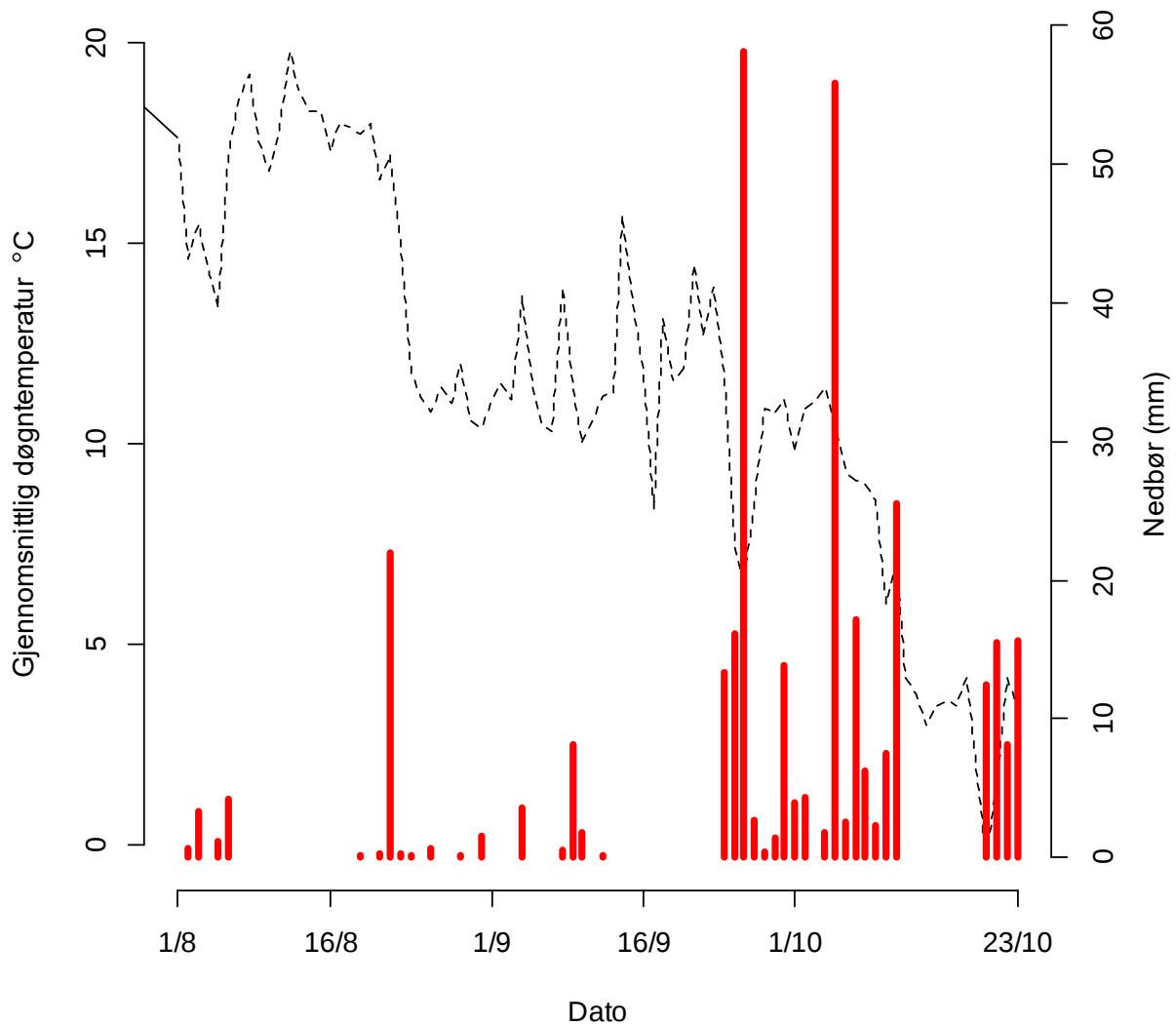
4.1.2 Værforhold under feltarbeidet

Feltarbeidet ble gjennomført i august (innfasing), september og oktober. Første del av feltperioden, fram til og med 23. september, var preget av sterk tørke (**Figur 7**). Med unntak av to dager, den 22. august og den 9. september, hadde ingen dager i denne perioden mer enn 2 mm nedbør. De tre siste ukene av august var også varmere enn normalt. Toukersperioden fra og med 24.

september til og med 11. oktober var derimot usedvanlig regnfull. I denne perioden ble det registrert 233 mm nedbør ved målestasjonen i Olleveien, anslagsvis fire ganger normalnedbøren for perioden. Om vi legger til grunn at nedbørmengdene sentralt i kartleggingsområdet er 25 % høyere enn i bunnen av hoveddalføret, kan det ha falt opp mot 300 mm nedbør i området i løpet av disse to ukene. To døgn (26. september og 5. oktober) ble det registrert mer enn 50 mm, sju døgn mer enn 10 mm nedbør ved målestasjonen. Den

regnfulle perioden ble fulgt av en uke uten nedbør, med nattefrost og lave dagtemperaturer. Kartleggingssesongen ble avsluttet med en ny, regnfull periode (fire dager med 8–16 mm nedbør per døgn) med lave temperaturer. I

kartleggingsområdet var marka fortsatt ikke dekket av snø da feltkartleggingen ble avsluttet 23. oktober.



Figur 7. Værforhold før og gjennom feltkartleggingsperioden fra 12. august til 23. oktober 2020. Figuren viser gjennomsnittlig døgnmiddeltemperatur og døgnnedbør ved Olleveien målestasjon i Solbergelva (Nedre Eiker), 54 m o.h., ca. 8 km ØNØ for kartleggingsområdet (data fra seNorge.no).

4.2 Beskrivelse av kartlagene

4.2.1 Kartlag KE (NiN – kartlagsenheter)

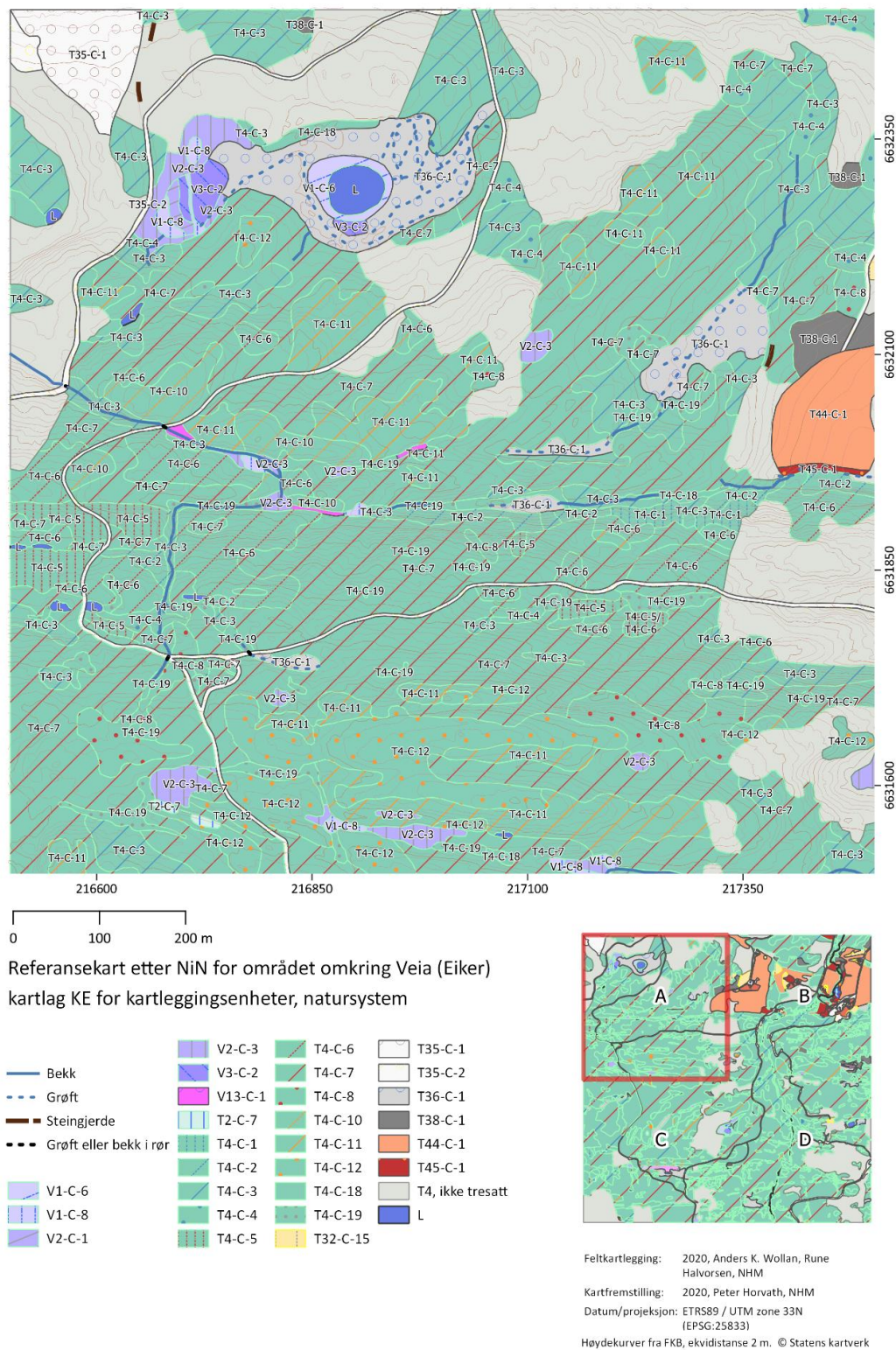
Kartrepresentasjonen av innholdet i kartlag KE med bekker, grøfter og steingjerder fra kartlag XL inntegnet, er vist i **Figur 8–11** med symbologi 1 og i **Figur 12–15** med symbologi 2.

Deskriptiv statistikk. Kartlag KE inneholder 1095 polygoner, hvorav 979 i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet (**Tabell 18**). 13 av polygonene er en mosaikk eller sammensatt av to kartleggingsenheter, mens én er en mosaikk av tre kartleggingsenheter. Dette forklarer at antallet «polygonbestanddelene» i **Tabell 18** summerer til 1110 og ikke til 1095.

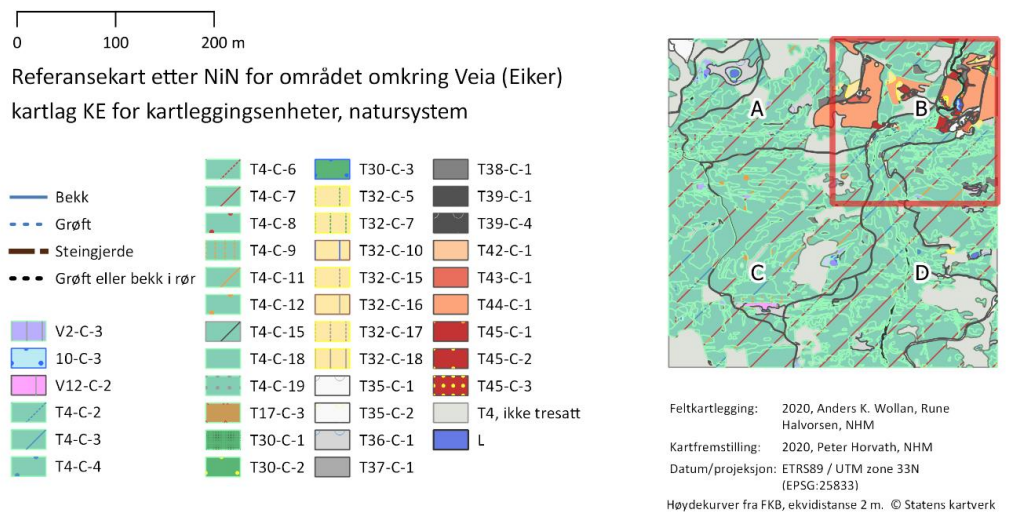
57 ulike kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:5000, tilhørende 23 natursystem-hovedtyper, er registrert (**Tabell 18**). Lokale

utforminger av noen av kartleggingsenhetene er kommentert i kapittel 5.1.

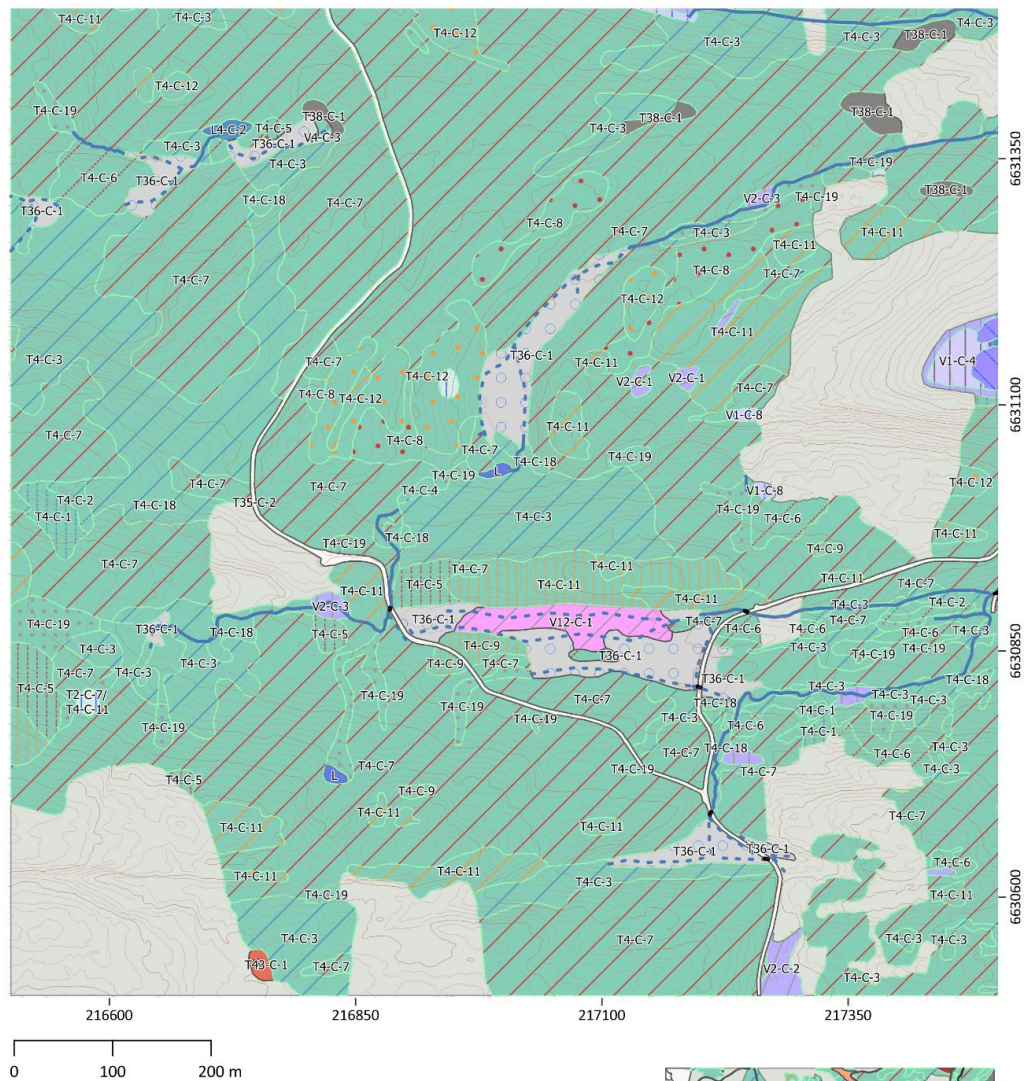
Kartleggingsområdet domineres arealmessig av fastmarksskogsmark (T4; heretter referert til med kortnavnet «skogsmark» når det ikke er rom for misforståelser), som dekker 3434 daa (85,86 % av kartleggingsområdet). Av dette utgjøres 638 daa (15,94 % av kartleggingsområdet; 18,57 % av det totale skogsmarksarealet) av ikke tresatt mark (hogstflater uten ny tresetting). Den arealmessig dominerende kartleggingsenheten i skogsmark er bærlyng-lågurtskog (T4–C–7) som dekker 1615 daa, det vil si 47,03 % av det totale T4-arealet. Den eneste andre kartleggingsenheten som dekker mer enn 10 % av skogsmarksarealet, lågurtskog (T4–C–3), dekker 504 daa (14,67 % av T4-arealet), mens lyng-lågurtskog (T4–C–11) dekker 192 daa (5,60 %) av T4.



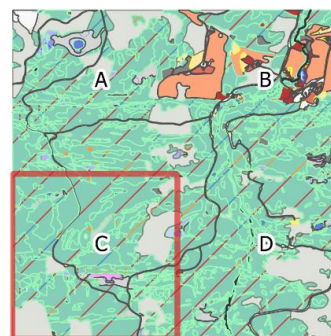
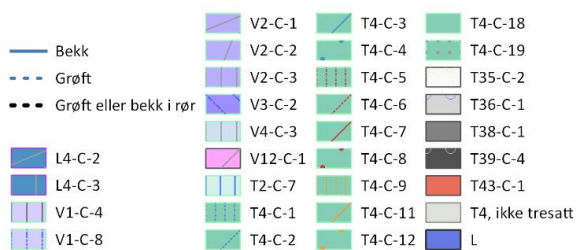
Figur 8. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde A; symbologi (1).



Figur 9. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde B; symbologi (1).

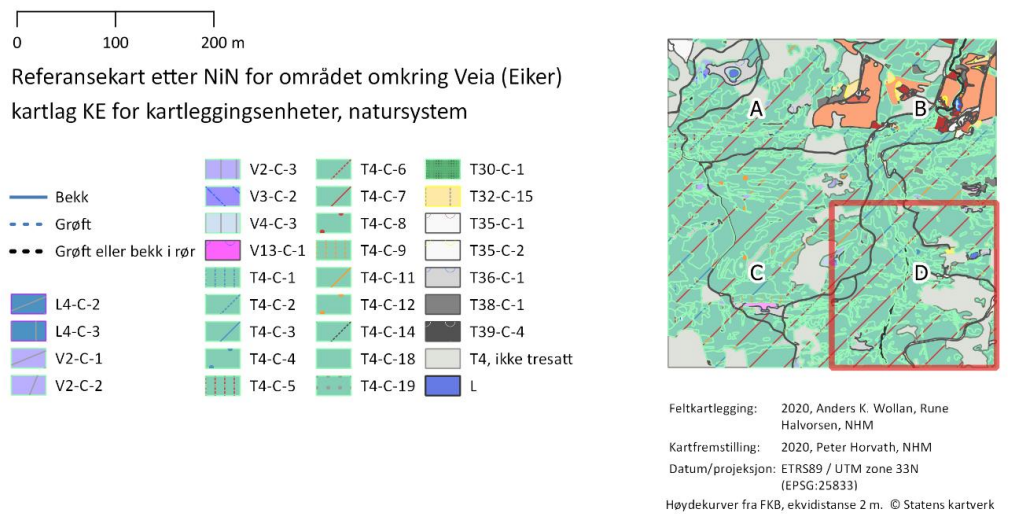


Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker)
kartlag KE for kartleggingsenheter, natursystem

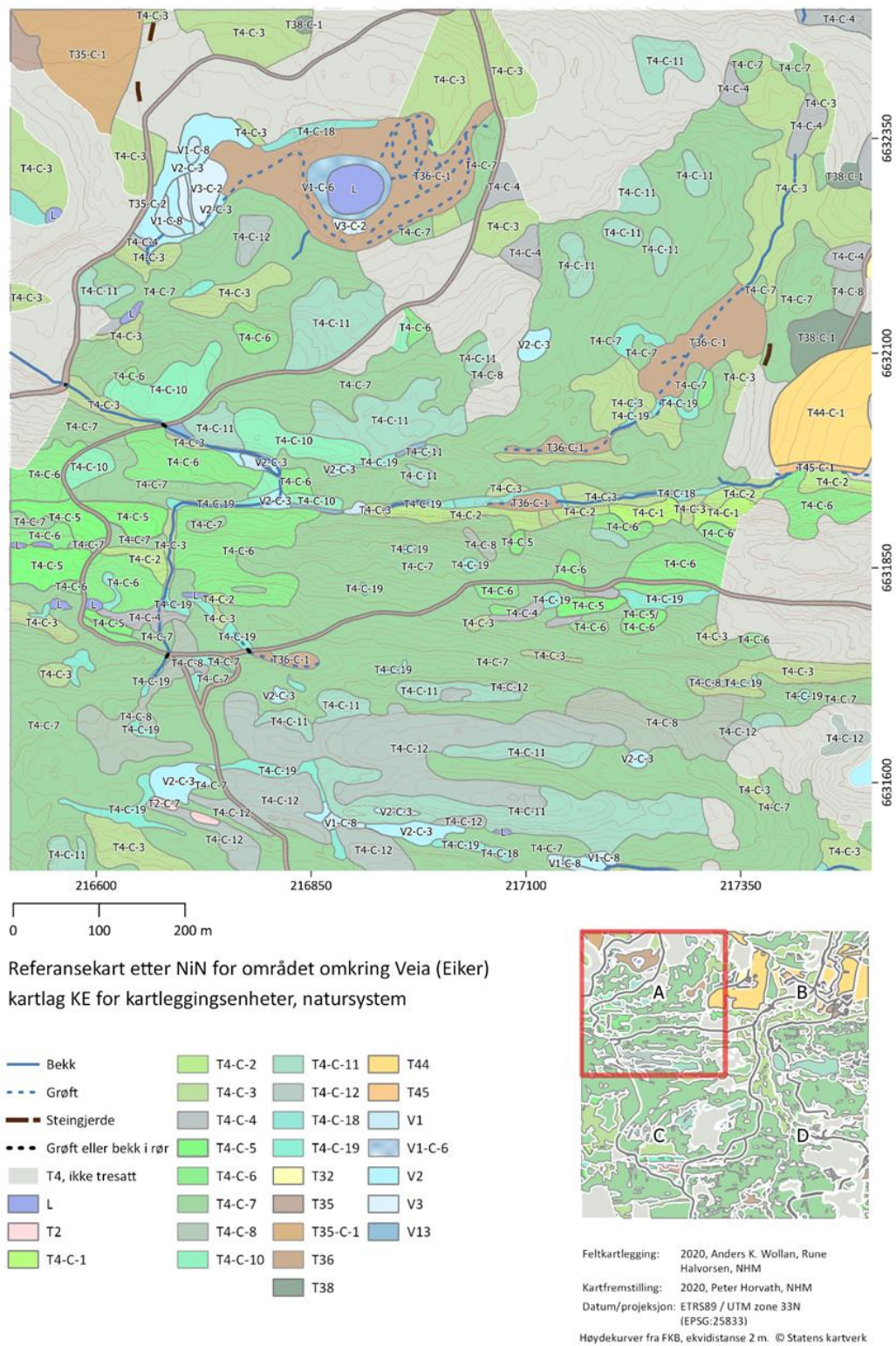


Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM
Datum/prosjeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)
Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m. © Statens kartverk

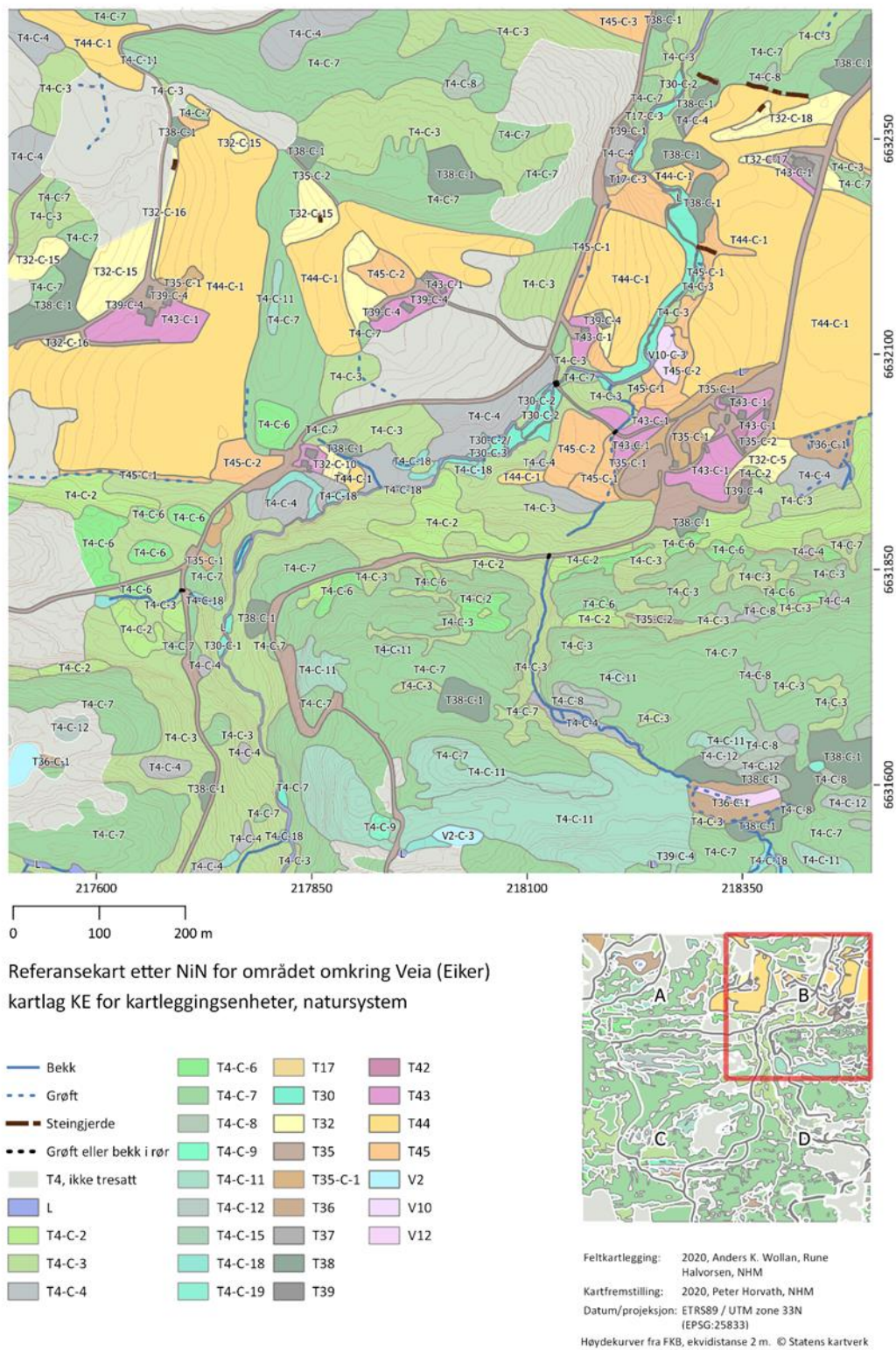
Figur 10. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde C; symbolgi (1).



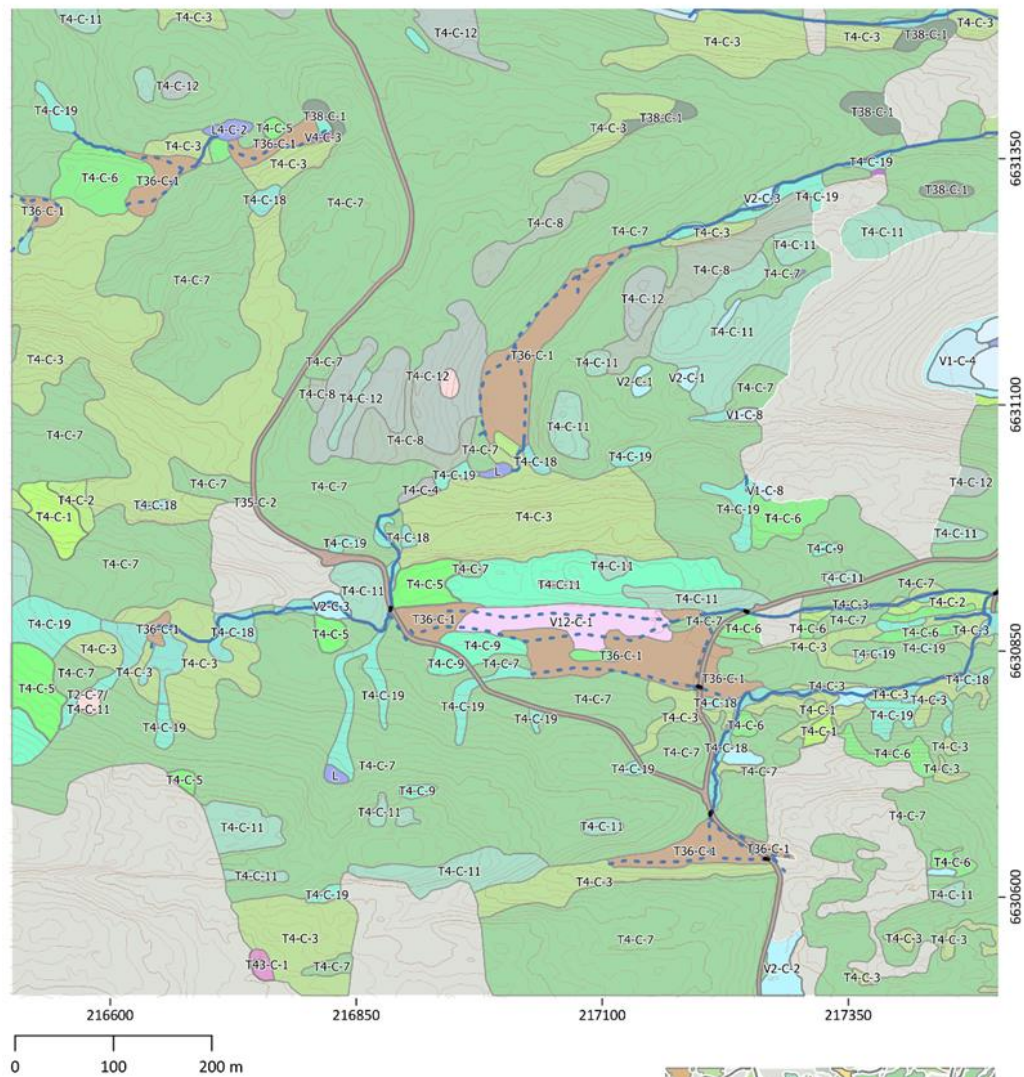
Figur 11. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde D; symbologi (1).



Figur 12. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde A, symbologi (2).



Figur 13. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde B, symbologi (2).



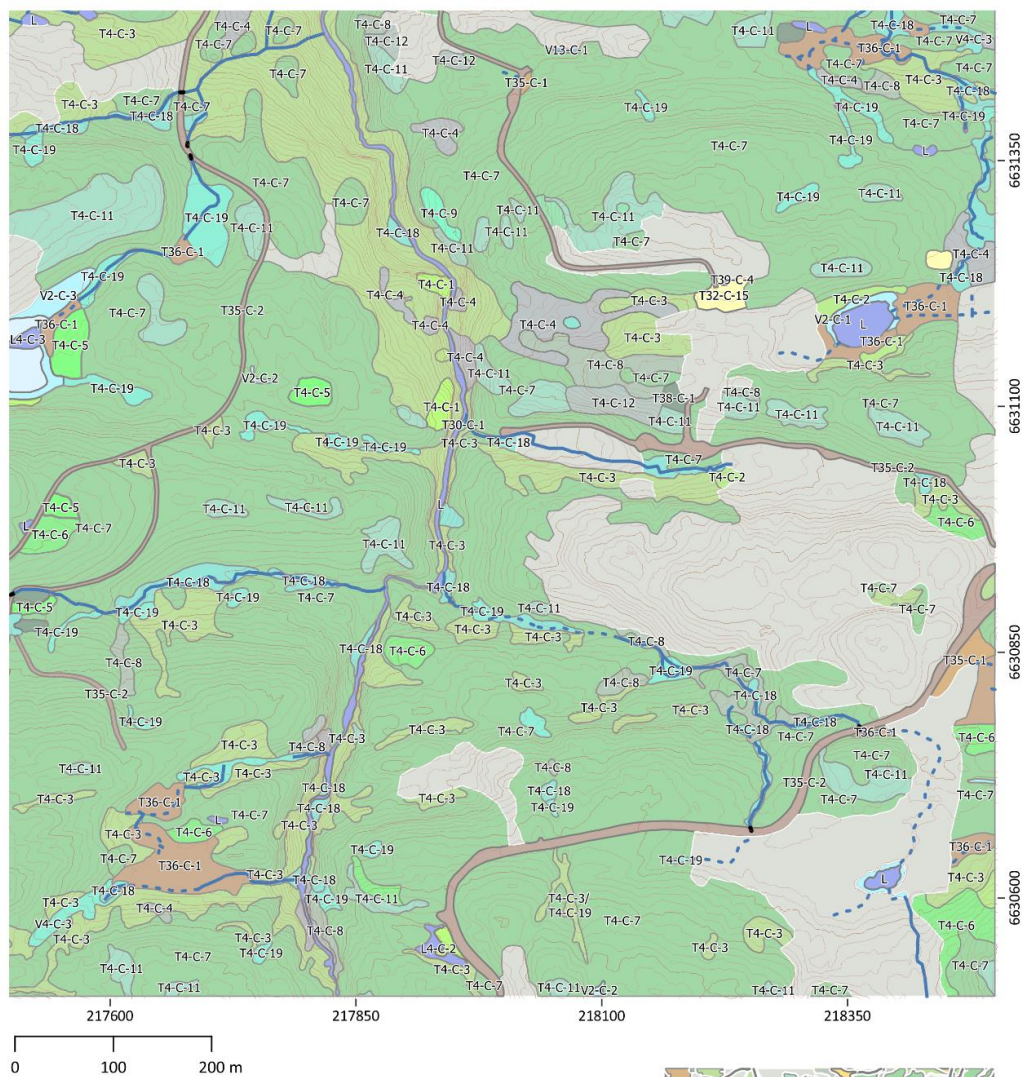
Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker)
kartlag KE for kartleggingsenheter, natursystem

— Bekk	T4-C-2	T4-C-11	T43
- - - Grøft	T4-C-3	T4-C-12	V1
- - - Grøft eller bekk i rør	T4-C-4	T4-C-18	V2
■ T4, ikke tresatt	T4-C-5	T4-C-19	V3
■ L	T4-C-6	T35	V4
■ T2	T4-C-7	T36	V12
■ T4-C-1	T4-C-8	T38	
	T4-C-9	T39	



Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM
Datum/prosjeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)
Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m. © Statens kartverk

Figur 14. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde C, symbologi (2).



Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker)
kartlag KE for kartleggingsenheter, natursystem

— Bekk	T4-C-4	T4-C-14	T38
- - - Grøft	T4-C-5	T4-C-18	T39
- - - Grøft eller bekk i rør	T4-C-6	T4-C-19	V2
— T4, ikke tresatt	T4-C-7	T30	V3
— L	T4-C-8	T32	V4
— T4-C-1	T4-C-9	T35	V13
— T4-C-2	T4-C-11	T35-C-1	
— T4-C-3	T4-C-12	T36	



Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM
Datum/prosjeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)
Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m. © Statens kartverk

Figur 15. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter, delområde D, symbologi (2).

Tabell 18. Kartlag KE – NiN kartleggingsenheter. Kartleggingsenheter tilpasset målestokk 1:5000 som er utfigureret i kartleggingsområdet, med deskriptiv statistikk. Figurantallet inkluderer hver bestanddel i de 15 sammensatte polygonene, talt opp som separat enhet. Totalareal er beregnet for hver kartleggingsenhet (og samlet for hver hovedtype, HT) ved å fordele arealet av sammensatte polygoner på de respektive kartleggingsenhetene, mens gjennomsnittlig areal er beregnet for polygoner som i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet («hele figurer»). Enhetene «T4-0» og «L» er ikke offisielle kartleggingsenheter, men pragmatiske enheter som blir benyttet i dette kartleggingsprosjektet.

Kode	Kartleggingsenhet Navn	Antall figurer	Antall figurer < 250 m ²	Total- areal (m ²)	Total- areal i %	Total- areal HT i %	Antall hele figurer	Gj.sn. areal (m ²)
T1-C-6	Uttørkingseksponerte sterkt intermediære og litt kalkrike berg, bergvegger og knauser	1	–	116	< 0,01	< 0,01	–	–
T2-C-7	Åpen sterkt kalkrik grunnlendt lyngmark	4	–	1 614	0,04	0,04	4	403
T4-C-1	Blåbærskog	9	–	9 551	0,24	85,86	9	1 061
T4-C-2	Svak lågurtskog	30	5	42 827	1,07		27	1 242
T4-C-3	Lågurtskog	156	8	503 777	12,59		134	2 888
T4-C-4	Kalklågurtskog	50	5	63 141	1,58		45	1 156
T4-C-5	Bærlyngskog	16	–	25 317	0,63		12	1 182
T4-C-6	Svak bærlyng-lågurtskog	57	–	90 719	2,27		52	1 550
T4-C-7	Bærlyng-lågurtskog	131	4	1 615 130	40,38		104	8 564
T4-C-8	Bærlyng-kalklågurtskog	36	2	56 103	1,40		34	1 630
T4-C-9	Lyngskog	9	–	17 275	0,43		7	2 233
T4-C-10	Svak lyng-lågurtskog	6	–	14 952	0,37		6	2 492
T4-C-11	Lyng-lågurtskog	85	3	192 174	4,80		77	2 450
T4-C-12	Lyng-kalklågurtskog	25	–	73 397	1,83		26	3 017
T4-C-14	Svak lav-lågurtskog	2	1	577	0,01		1	114
T4-C-15	Lav-lågurtskog	1	–	273	0,01		1	273
T4-C-18	Høgstaudeskog	63	7	37 619	0,94		60	570
T4-C-19	Litt tørkeutsatt høgstaudeskog	87	16	53 585	1,34		83	595
«T4-0»	Skogsmark med hogstflate	49	–	637 771	15,94		34	9 494
T17-C-3	Sandskred	3	2	639	0,02	0,02	3	213
T30-C-1	Flomskogsmarker på grus og stein	11	5	2 283	0,06	0,22	7	228
T30-C-2	Flomskogsmarker på finmateriale	11	2	5 791	0,14		6	450
T30-C-3	Kildepåvirkete flomskogsmarker på finmateriale	5	1	731	0,02		1	151
T32-C-5	Svakt kalkrik eng med mindre hevdpreg	2	–	2 857	0,07	0,67	2	1 429
T32-C-7	Sterkt kalkrik eng med mindre hevdpreg	2	1	653	0,02		2	326
T32-C-10	Kalkrik fukteng med klart hevdpreg og gjødselpåvirkning	1	–	814	0,02		1	814
T32-C-15	Svakt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg	7	–	16 402	0,41		7	2 343
T32-C-16	Svakt kalkrik tørreng med klart hevdpreg og gjødselpåvirkning	2	–	1 486	0,04		2	743
T32-C-17	Sterkt kalkrik tørreng med mindre hevdpreg	2	–	1 182	0,03		2	591
T32-C-18	Svakt kalkrik tørreng med klart hevdpreg	1	–	3 469	0,09		–	–
T35-C-1	Sterkt endret fastmark med jorddekke [‘skrotemark’]	9	1	21 190	0,53	2,46	7	981
T35-C-2	Sterkt endret fastmark med dekke av sand eller grus	10	–	77 155	1,93		4	615
T36-C-1	Sterkt endret tidligere våtmark	30	–	89 352	2,23	2,23	29	3 029
T37-C-3	Ny fastmark på sterkt modifisert eller syntetisk, overveiende organisk substrat	1	–	804	0,02	0,02	1	804
T38-C-1	Treplantasje	29	–	43 337	1,08	1,08	25	1 443
T39-C-1	Blokkdeponi i pionérfase	3	2	707	0,02	0,10	3	236

Tabell 18 fortsatt

Kode	Kartleggingsenhet Navn	Antall figurer	Antall figurer < 250 m ²	Total- areal (m ²)	Total- areal i %	Total- areal HT i %	Antall hele figurer	Gj.sn. areal (m ²)
T39-C-4	Sterkt modifiserte eller syntetiske, overveiende uorganiske faste substrater	30	28	3 266	0,08		30	109
T42-C-1	Blomsterbed og liknende	1	–	255	0,01	0,01	1	255
T43-C-1	Plener, parker og liknende	13	1	17 477	0,44	0,44	13	1 344
T44-C-1	Åker	10	–	170 054	4,25	4,25	7	19 610
T45-C-1	Oppdyrkete varige enger med lite intensivt hevdpreg	10	–	13 106	0,33	0,68	9	1 422
T45-C-2	Oppdyrkete varige enger med intensivt hevdpreg	4	–	11 738	0,29		4	2 935
T45-C-3	Oppdyrkete varige enger med svært intensivt hevdpreg	1	–	2 269	0,06		1	2 269
V1-C-4	Temmelig til ekstremt kalkrike myrflater	1	–	2 263	0,06	0,24	1	2 263
V1-C-6	Litt kalkfattige og svakt intermediære myrkanter	1	–	2 754	0,07		1	2 754
V1-C-8	Temmelig til ekstremt kalkrike myrkanter	12	–	4 547	0,11		9	446
V2-C-1	Kalkfattige og svakt intermediære myr- og sumpskogsmarker	6	1	3 092	0,08	0,74	6	515
V2-C-2	Sterkt intermediære myr- og sumpskogsmarker	4	1	2 318	0,06		1	142
V2-C-3	Temmelig til ekstremt kalkrike myr- og sumpskogsmarker	22	–	24 161	0,60		20	1 185
V3-C-2	Ombrotrof myrkant	5	–	6 437	0,16	0,16	5	1 287
V4-C-3	Temmelig til ekstremt kalkrike kilder	7	7	315	0,01	0,01	7	45
V10-C-3	Kildevannspåvirket våteng	1	–	1 339	0,03	0,03	1	1 339
V12-C-1	Grøftet kalkfattig jordvannsmyr	1	–	6 176	0,15	0,18	1	6 176
V12-C-2	Grøftet kalkrik jordvannsmyr	1	–	1 086	0,03		1	1 086
V13-C-1	Nye våtmarker med opprinnelse i sterkt endrete fastmarkssystemer	4	2	995	0,02	0,02	4	249
L4-C-2	Litt kalkfattig til intermediær helofyttsump	2	–	1448	0,03	0,04	2	724
L4-C-3	Kalkrik helofyttsump	1	–	534	0,01		1	534
«L»	Ferskvannsbunnsystemer (uspesifisert)	27	15	19 522	0,49	0,49	24	400
Totalt		1110	120	3 999 922	100,00	100,00	965	2 731

Over 85 % av det tresatte, ikke kildevannspåvirkete skogsmarksarealet er kartlagt som kalkrikt (KA basistrinn fg; heretter referert til som KA·fg) mens 5–8 % av dette arealet er kartlagt som intermediært (KA·de) eller som kalkmark (KA·hi) og under 2 % er kartlagt som kalkfattig (KA·abc); se **Figur 16**.

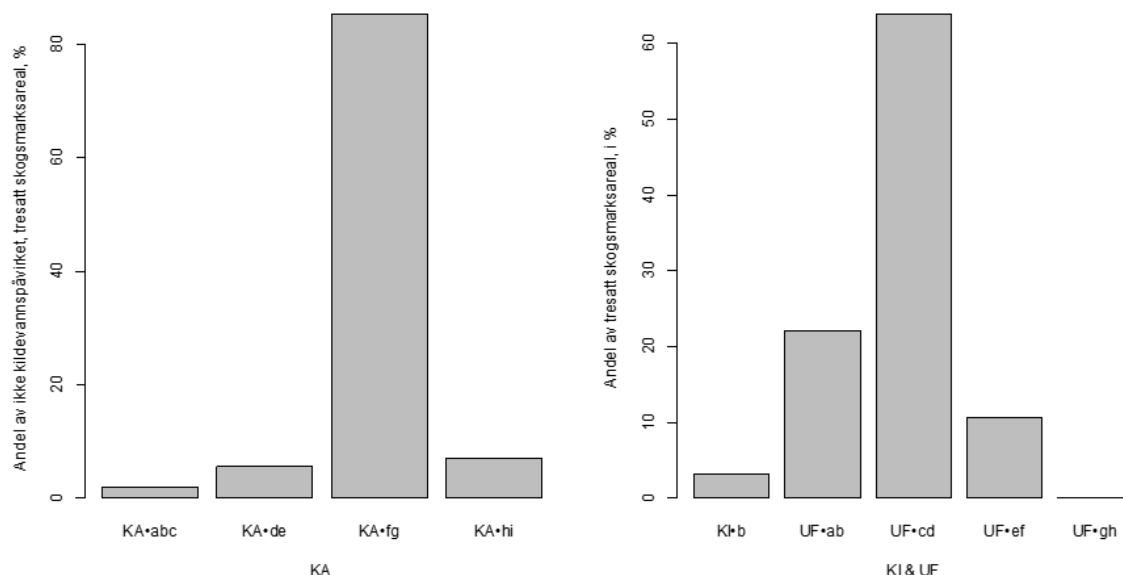
Skogsmarksarealet fordeler seg jevnere på ulike kategorier langs de fuktighetsrelaterte LKM-ene uttørkingsfare (UF) og kildevannspåvirkning (KI). Ca. 3 % av det tresatte skogsmarksarealet er tilordnet kartleggingsenheter betinget av

kildevannspåvirkning. Om lag 2/3 av det resterende arealet er karakterisert som litt tørkeutsatt (bærlingskog; UF·cd), mens frisk skog (blåbær- og lågurtskog; UF·ab) utgjør 22 % og tørkeutsatt skog (lyngskog; UF·ef) utgjør drøyt 10 % (**Figur 16**). Lavskog inngår bare i 3 polygoner med et samlet areal under 1 daa.

Flomskogsmark (T30) er representert med 21 polygoner spredt langs Veia. Seks av disse er sammensatt av ulike T30-kartleggingsenheter. Til sammen dekker T30 bare 0,22 % av det kartlagte arealet (**Tabell 18**).



Billedserie 3. Flomskogsmark (T30) langs Veia, dominert av skavgras. Foto: AKW, HB, AKW x3, HB.



Figur 16. Fordelingen av kartlagt skogsmarksareal (hovedtype T4) på basistrinn for kalkinnhold (KA) og for kildevannspåvirkning/uttørkingsfare (KI og UF). Søylene for UF-xy adresserer mark med KI-0a.

Få polygoner for naturlig åpen mark er utfigurert; nakent berg (T1) inngår i én sammensatt polygon, åpen grunnlendt mark (T2) er representert med 4 polygoner for sterkt kalkrik grunnlendt lyngmark med samlet areal 1,6 daa, og sandskred omfatter tre små polygoner (T17–C–3) langs Veia nordøst i kartleggingsområdet (**Figur 9, Tabell 18**).

Grøftet våtmark (kartleggingsenheten «sterkt endret tidligere våtmark», T36–C–1) dekker 2,23 % av det kartlagte området, nesten det dobbelte av det samlede arealet av naturlige våtmarkssystemer (hovedtyper V1–V4), som til sammen dekker 1,15 % (**Tabell 18**). Over halvparten av dette arealet utgjøres av myr- og sumpskogsmark (V2) og over halvparten av dette igjen er tilordnet kalkrike typer (V4–C–3). Det aller meste av det åpne jordvannsmyrarealet er kalkrikt og har myrkantpreg (V1–C–8). Fem mindre områder med nedbørsmyr (V3) og sju kalkrike kilder (V4) ble registrert (**Tabell 18**).

Fire hovedtyper av sterkt endret fastmark dekker over 1 % av kartleggingsområdet; åker (T44) 4,25 %, løs sterkt endret fastmark, hovedsakelig grusveger (T35) 2,46 %, grøftet våtmark (T36) 2,23 % og treplantasje (T38) 1,08 %. 17 seminaturlige engpolygoner (T32) dekker til sammen 0,67 % av kartleggingsområdet.

I alt 30 ferskvannsförekomster med et samlet areal på ca. 21 daa, dvs. 0,49 % av kartleggingsområdet, ble utfigurert.

Kartfigurenes gjennomsnitts-areal var 3652 m², mens gjennomsnittarealet for kartfigurer som i sin helhet ligger innenfor kartleggings-området var 2667 m² (**Figur 17**).

812 av de 1095 polygonene tilhører skogsmark (T4), mens hovedtypen med nest flest polygoner, hard sterkt endret fastmark (T39), er representert med 33 polygoner, hovedsakelig bygninger (jf. **Tabell 18**).



«Billedserie» 4. Grøftet våtmark (T36-C-1). Foto: RH.



Billedserie 5. *Treplantasje (T38).* Foto: AKW x2, RH, AKW, RH.

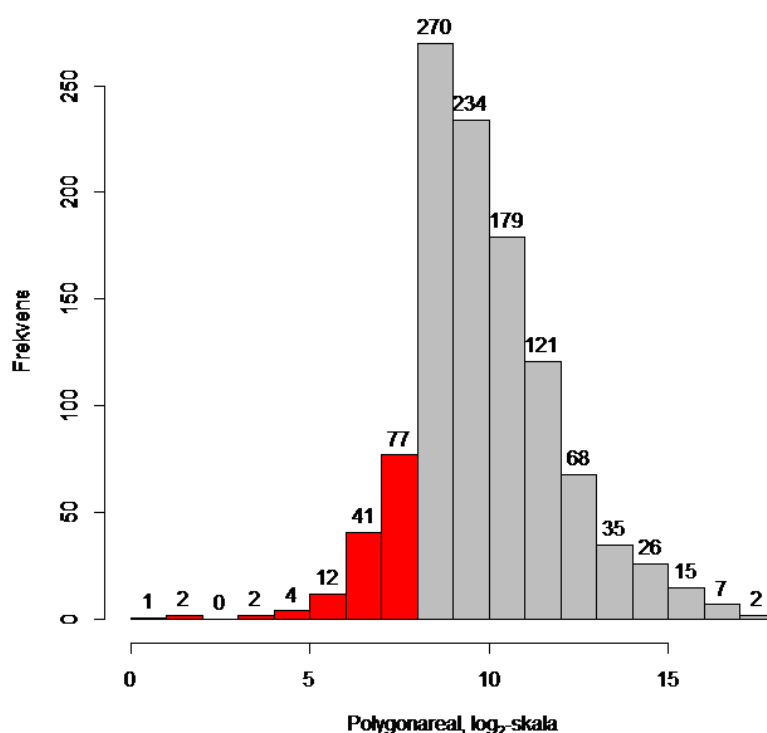
Polygonstørrelsen varierer fra 1,32 m² til 217 442 m². Den største polygonen, som dekker 5,43 % av kartleggingsområdet, er tilordnet bærlyng-lågurtskog (T4–C–7) og lokalisert i delområdene C og D der den omslutter den store hogstflata som er delt mellom **Figur 10** og **11** og som grenser til veger både i vest (**Figur 10**) og i øst (**Figur 11**). Alle de sju største polygonene (>75 daa) er tilordnet bærlyng-lågurtskog. Denne naturtypen hadde også størst gjennomsnittlig areal, 8,56 daa, når vi ser bort fra åker (19,61 daa). Alle andre kartleggingsenheter i skogsmark, unntatt de kartleggingsenheter for svært uttørkingsutsatt mark (UF-gh), har gjennomsnittlig polygonstørrelse mellom 1 og 3 daa (**Tabell 18**).

Naturtypekartene for kartlag KE viser at skogsmarka i området hovedsakelig består av en matriks av bærlyng-lågurtskog med flekkvise forekomster av de andre T4-grunntypene (se **Figur 8–11**).

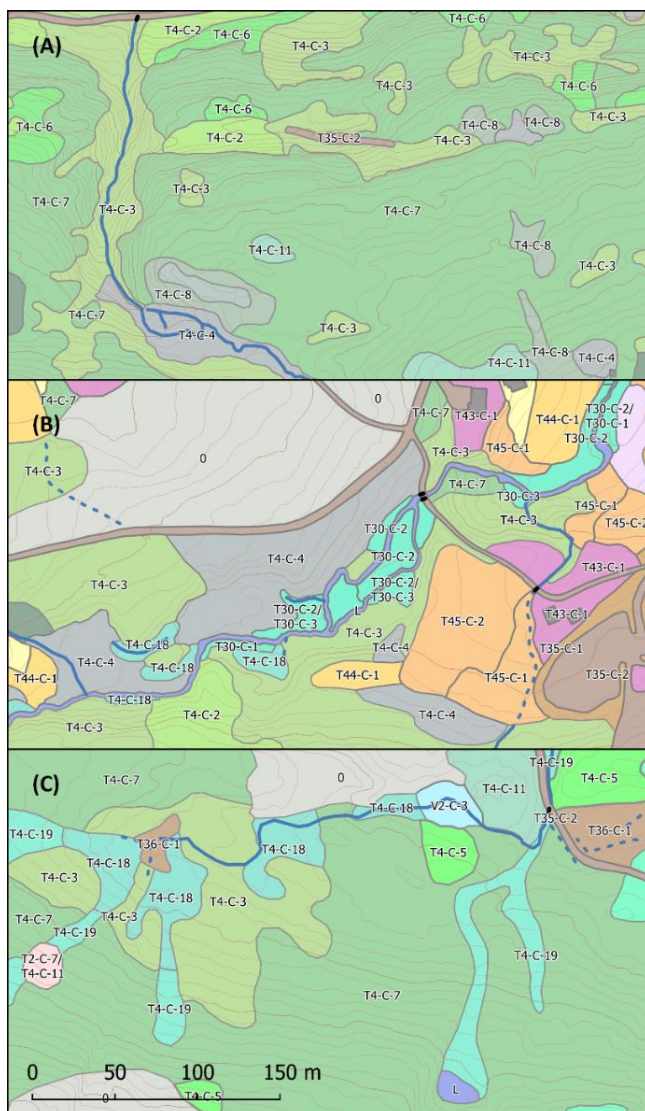
I alt 129 av de 1095 utfigurerte polygonene er mindre enn den anbefalte minstestørrelsen på 250 m² (**Figur 17**). Kartleggingsenheter det var spesifisert unntak for i kartleggingsinstruksen (se kapittel 3.3.3), det vil si kilder (V4), bygninger (T39–C–4) og ferskvannsføremøter (L), utgjør ca. 40 % av disse (henholdsvis 7, 28 og 15 polygoner; se **Tabell 18**). Flesteparten av de resterende små polygonene tilhører kartleggingsenheter i skogsmark. Særlig mange små polygoner er utfigurert for de kildevannspåvirkete kartleggingsenheter T4–C–18 og T4–C–19 (henholdsvis 7 og 16), som begge har lavt gjennomsnittsareal (ca. 500 m²).

Figur 18 viser tre eksempler på områder der minstemålene er bevisst underskrevet for å få fram økologiske sammenhenger i det kartlagte landskapet. **Figur 18A** viser fin-skala topografisk variasjon som gir seg utslag i striper av skogsmarksenheter smalere enn minstebredde.

Figur 18B viser smale striper av flomskogsmark langs Veia og av jorddekte vegskjæringer smalere enn minstebredde. **Figur 18C** viser eksempler på underskridelse av minsteareal og minstebredde for å framheve komplekse hydrologiske sammenhenger i en åpen dal (til venstre) og i en middels bratt lise med mange svake dråg (T4–C–19).



Figur 17. Størrelsesfordelingen for polygoner i kartlag KE. Antall polygoner i hver størrelsesklasse er angitt over hver søyle. Inndelingen i størrelsesklasser er 2-logaritmisk, det vil si at hver størrelsesklasse omfatter et intervall der størrelsen dobles fra laveste til høyeste verdi. Verdiene 5 (= 2⁵), 10 (= 2¹⁰) og 15 (2¹⁵) svarer henholdsvis til 32, 1024 og 32 768 m². Standard minsteareal for utfigurering, 250 m², svarer til verdien 8 (2⁸ = 256). Polygoner mindre enn minstearealet er markert med røde søyler.



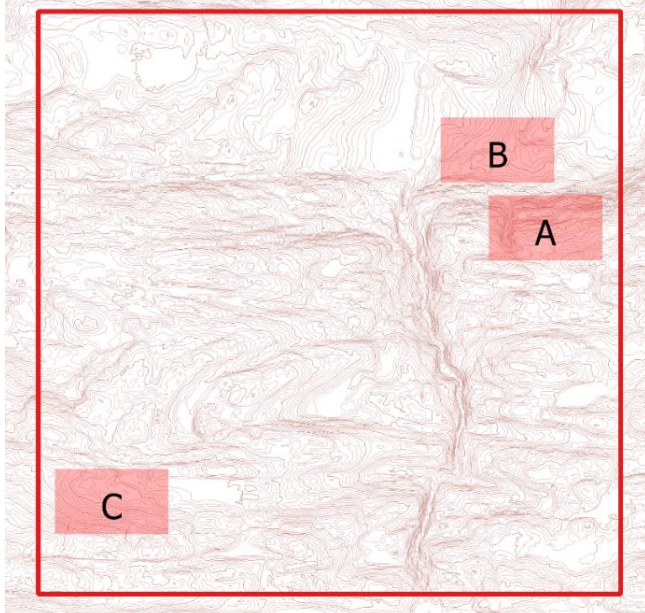
Figur 18. Tre kartutsnitt, henholdsvis fra (A) delområde B (brattlia sør f Portåsen), (B) delområde B (langs Veia vest og nordvest for Portåsen) og (C) delområde C (langs kartleggingsområdets vestre kant). Utsnittene viser eksempler på omfattende utfigurering av polygoner som underskrider anbefalte minstemål for skogsmark (minsteareal 250 m² og minstebredde 7,5 m). (A) Bratt li med matriks av bærlyng-lågurtskog og striper av frisk skog (T4-C-2,3,4) under brattkanter og i svake forsenkninger. (B) Bekkedal med striper av flomskogsmark langs bredden og bebygd areal med veger omgitt av striper av sterkt endret mark (T35-C-1). (C) Dråg og svake forsenkninger med og uten bekk med flekkvis forekomst av kildevannspåvirket skogsmark på fastmark (T4-C-18,19), våtmark (T2-C-3) og grøftet våtmark (T36-C-1). Kartutsnittene er hentet fra **Figur 13 og 14**, der også symbolgien er forklart.

Kartene (**Figur 12–15**) viser at kartleggingsområdet gjennomskjæres av tallrike bekker i tillegg til elva Veia, og at mange våtmarker er sterkt påvirket av grøfting. I mange tilfeller representerer grøftene utvidete bekkeløp. Kartene viser også mange eksempler på bekkeløp som plutselig forsvinner i grunnen eller springer ut av jord og/eller berg. Bare i ett fåtall av disse bekkeutspringene har distinkt kaldkildepreg (hovedtype V4).

Ni steingjerder eller fragmenter av steingjerder ble registrert, alle i delområdene A eller B (**Figur 12 og 13**; se kapittel 4.2.6 for nærmere beskrivelse).

4.2.2 Beskrivelse av kartlagene MP, ML og MU (NiN – egenskapsområder som inngår i MiS)

I alt seks MiS livsmiljøer ble identifisert i kartleggingsområdet, hvorav ett (#9 rik bakkevegetasjon) blir kartfestet ved avledning av temakart fra andre kartlag, som beskrevet i kapittel 4.3.1. De øvrige fem MiS livsmiljøene i kartleggingsområdet inkluderer fire som er kartlagt som NiN egenskapsområder (liggende død ved (MiS livsmiljø #2), eldre lauvsuksesjon (#5),



leirraviner (#11) og bekkekløfter (#12)] i kartlag MP og ett (bergvegger, MiS livsmiljø #10) som er utfigurert i kartlag ML. Kartlag MU for livsmiljøer som skal registreres som punkter, var tomt. Kartlagene MP og ML ble kombinert til kartet som er vist i **Figur 19**.

Også andre MiS livsmiljøer, deriblant konsentrasjoner av stående død og enkelte gamle (store) trær, ble observert i området. Ingen av disse forekomstene tilfredsstilte imidlertid inngangsverdikravet til tetthet og minsteareal i **Tabell 6**.

Liggende død ved (MiS livsmiljø #2). I alt sju polygoner for liggende død ved (**Figur 19, Tabell 19**) ble utfigurert som MiS livsmiljø #2. To av disse (2A og 2B i **Tabell 19**) ligger så nær hverandre at de etter MiS-reglene skal kombineres til en MiS-figur. En polygon, nummer 5 i **Tabell 19** og **Figur 19**, skiller seg ut på grunn av størrelsen (> 20 daa), mens to områder (nummer 1 og 3) i Veia-kløfta hadde flersjiktet tresjikt og tilstrekkelig mengde dødved til å tilfredsstille inngangsverdikravene til naturskog slik dette begrepet er definert i NiN. Polygon 5 utmerker seg dessuten ved større forekomst av store dødvedenheter og nær én sterkt nedbrutt, stor dødvedenhet per daa. Dette området er det eneste av de sju egenskapsområdene for liggende død ved som på kartleggingstidspunktet hadde et betydelig innslag av stående død ved; svært nær å tilfredsstille inngangsverdikravene både til maksimumsavstand og minsteareal for MiS livsmiljø #1 (jf. **Tabell 6**). I de øvrige områdene manglet store dimensjoner mer eller mindre fullstendig. Ett område, nummer 4, hadde trebestand i hogstklasse 4 og mangler sterkt nedbrutt ved. Alle egenskapsområdene for liggende død ved var dominert av gran med spredte innslag av bjørk og/eller gråor i trebestandene og blant dødvedenhetene.

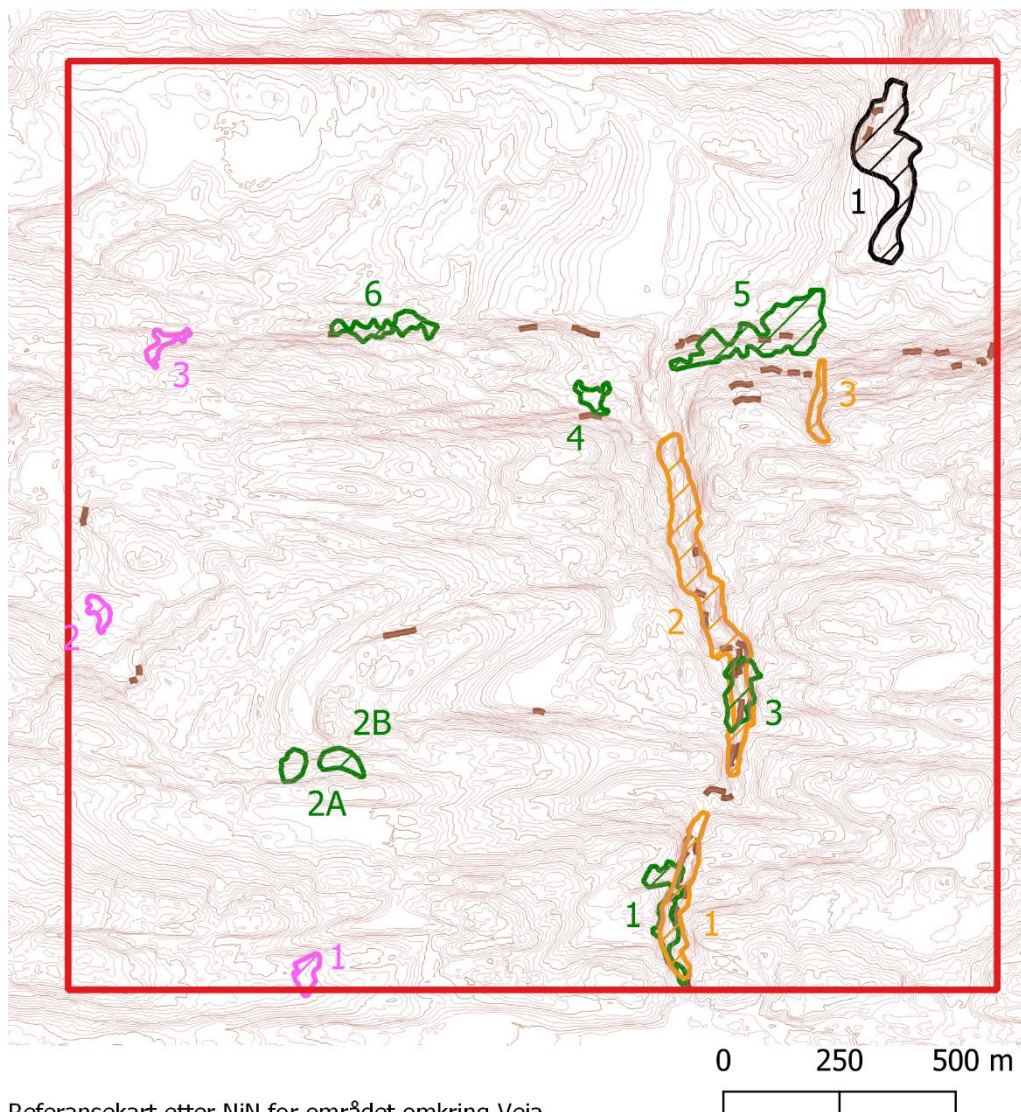
Eldre lauvsuksesjon (MiS livsmiljø #5). I alt tre polygoner for eldre lauvsuksesjon (**Figur 19, Tabell 20**) tilfredsstilte inngangsverdikravene for utfigurerings (se **Tabell 6**). Alle er relativt små og

dominert av bjørk i hogstklasse 4. I tillegg til disse tre, ble det observert over 10 områder > 2 daa med tetthet av boreale lauvtrær som tilfredsstilte inngangsverdikravet til maksimumsavstand, men som ikke tilfredsstilte kravet til dominans av boreale lauvtrær i et kjerneområde større enn 2 daa. Et par områder som tilfredsstilte alle inngangsverdikravene ble underkjent fordi trebestandet var skjøttet med sikte på å fremme bjørk (tynning av gran).

Bergvegger (MiS livsmiljø #10). I alt 49 egenskapsområder (linjeelementer) for bergvegg er utfigurert i kartlag ML (**Figur 19**). Disse har lengder mellom 5,0 og 59,8 m, med et gjennomsnitt på 22,1 m og et standardavvik på 13,4 m.

Leirraviner (MiS livsmiljø #11). Én polygon for leirravine lengst nordøst i kartleggingsområdet, som er tegnet inn på løsmassekartet i **Figur 4**, er utfigurert i kartlag MP (**Figur 19**). Utfigureringen av den 27 daa store polygonen følger definisjonen av leirravine (3ER–RL) i NiN. Observasjoner i felt indikerer at leirravinepolygonen inneholdt en blanding av finmaterialrike sedimenter, eksemplifisert ved de tre små, siltdominerte polygonene i KE-kartlaget som alle ligger innenfor leirravine-polygonen og som ble utfigurert som sandskred (T17–C–3) og ikke som leirskred (T17–C–4).

Bekkekløfter (MiS livsmiljø #12). Tre egenskapsområder for bekkekløfter er utfigurert i kartlag ML (**Figur 19**); ett i Veias søndre løp, ett i Veias midtre løp og ett for flombekken i Steinklev sør for Portåsen som, til tross for sin beskjedne størrelse, er klart markert i terrenget i en lengde av nesten 200 m og tilfredsstiller definisjonen av bekkekløft (3ER–BE) i NiN. Veia-kløfta fordeler seg på to bekkekløft-polygoner med lengde henholdsvis 750 og 365 m, adskilt av et åpent dalparti der elvekløfta åpner seg og krysses av en tverrgående dal.



Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker) kartlag MP og ML for egenskapsområder (polygoner og linjeelementer) som definerer MiS livsmiljøer (kode og navn)

- 02 Liggende død ved
- 12 Bekkekløft
- 05 Eldre lauvsuksesjon
- 10 Bergvegg
- 11 Leirravine

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM

Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/prosjeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m.
© Statens kartverk

Figur 19. Kartlagene MP og ML for NiN egenskapsområder som inngår i MiS. Små tall i svart skrift angir MiS livsmiljønummer, større tall i samme farge som polygonene angir polygon-ID (separat nummerering for hvert MiS livsmiljø).

Tabell 19. Karakteristiske egenskaper ved polygoner utfigurert for MiS livsmiljø #2 liggende død ved i kartlag KE. For hver av de åtte kategoriene av liggende dødvedenheter er oppgitt totalantall n1 og antall enheter pr. dekar n2 som n1/n2, avrundet til nærmeste hele tall. Diameter og nedbrytningsgrad for dødvedenhetene (XY) er angitt som følger: ML = middels stor (dbh 10–30 cm), lite nedbrutt; MS = middels stor, sterkt nedbrutt; SL = stor (dbh > 30 cm), lite nedbrutt; SS = stor og sterkt nedbrutt. For eksempel betyr «115/14» for middels store lite nedbrutte læger for polygon 1 at det er talt opp 115 dødvedenheter i hele polygonen, som svarer til ca. 14 per daa. **Generelle registreringsvariabler** (angitt som en representativ enkeltverdi for polygonen): KA = kalkinnhold (basistrinn); UE = uttørkings-eksponering (basistrinn); VM = vannmetning (basistrinn); 7SD–0 = naturskogsdynamikk (0 = normalskog, 1 = naturskog); 7SD–NS = normalskogbestandets suksesjonsstadier (= hogstklasse); 9 TS = sjiktning (1 = ensjiktet; 2 = tosjiktet; 3 = flersjiktet). For polygoner som er karakterisert som naturskog, er «–» angitt for 7SD–NS fordi denne variabelen da ikke er relevant. HT–GT/andel = hovedtype og grunntyper (inntil tre i hver polygon) med dekning > 10 %; angitt på formen «type/arealandel». For grunntyper innenfor hovedtype T4 er hovedtypekoden utelatt. Arealandel er angitt som følger: 1 = 10–20 %, 2 = 20–30 %, ... 10 = 100 %. Dom. = dominerende treslag: ALin = gråor; BE = bjørkeslekta; Plab = gran.

ID	Egen-skap	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	8 174	115/14	82/10	5/1	3/0	29/4	27/3	0	0
2A	4DL–0	2 765	14/5	10/4	1/0	1/0	9/3	9/3	0	0
2B	4DL–0	3 488	21/6	11/3	3/1	0	11/3	9/3	0	0
3	4DL–0	7 140	62/9	60/8	2/0	3/0	11/2	3/0	0	0
4	4DL–0	2 555	38/15	0	1/0	0	8/3	1/0	0	0
5	4DL–0	20 555	119/6	78/4	34/2	18/1	26/1	10/0	0	0
6	4DL–0	5 700	28/5	27/5	5/1	1/0	13/2	11/2	0	0
ID	Egen-skap	Areal (m ²)	Generelle registreringsvariabler							
			KA	UE	VM	7SD–0	7SD–NS	9TS	HT–GT/andel	Dom.
1	4DL–0	8 174	g	a	a	1	–	3	3/6, 4/2, 7/2	Plab, ALin
2A	4DL–0	2 765	g	c	0	0	5	1	3/10	Plab, BE
2B	4DL–0	3 488	g	c	0	0	5	1	3/10	Plab, BE
3	4DL–0	7 140	g	0	a	1	–	3	3/5, 1/3, 4/2	Plab, BE
4	4DL–0	2 555	f	c	0	0	4	1	3/6, 2/4	Plab, ALin
5	4DL–0	20 555	f	b	0	0	5	1		Plab, ALin
6	4DL–0	5 700	f	a	a	0	5	1	3/3, 7/2, T36–1/2	Plab, BE

Tabell 20. Karakteristiske egenskaper for egenskapsområder for eldre lauvsuksesjon. Lauvtreslag 1 og 2 = treslag og antall lauvtrær innenfor egenskapsområdet som tilfredsstiller inngangsverdikrav til størrelse (dbh > 20 cm). For hvert av lauvtreslagene er oppgitt totalantall n1 og antall enheter pr. dekar n2 som n1/n2, avrundet til nærmeste hele tall. For eksempel betyr «73/24» for bjørk i polygon 1 at det er talt opp 73 trær i hele polygonen, som svarer til ca. 24 per daa. Etter / er angitt antall enheter pr. dekar, avrundet til nærmeste hele tall. **Generelle registreringsvariabler** (angitt som en representativ enkeltverdi for polygonen): KA = kalkinnhold (basistrinn); UE = uttørkingseksponering (basistrinn); VM = vannmetning (basistrinn). 7SD–NS = normalskogbestandets suksesjonsstadier (= hogstklasse). HT–GT = hovedtype og grunntyper (inntil tre i hver polygon) med dekning > 10 %; angitt på formen «type/dekning». For grunntyper innenfor hovedtype T4 er «T4» utelatt. Dekning er angitt som følger: 1 = 10–20 %, 2 = 20–30 %, ... 10 = 100 %. Egenskapene 7SD–0 [naturskogsdynamikk (0 = normalskog, 1 = naturskog)], 9 TS [sjiktning (1 = ensjiktet; 2 = tosjiktet; 3 = flersjiktet)] og dominerende treslag er utelatt fra tabellen; alle områdene har ensjiktet normalskog dominert av furu.

ID	Areal (m ²)	Lauvtreslag 1		Lauvtreslag 2		Generelle registreringsvariabler				
		Treslag	Tetthet	Treslag	Tetthet	KA	UE	VM	7SD–NS	HT–GT
1	3 057	BE	73/24	–	–	g	e	0	4	7/10
2	2 057	BE	74/36	–	–	g	c	0	4	6/8, 3/2
3	2 244	BE	89/44	ALin	1/0	f	c	0	4	6/5, 3/3, 7/2



«Billedserie» 6. Bekkekløft langs Veia. Foto: RH.

Tabell 21. Kartlag NT – treslagsdominans kartlagt som NiN egenskapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0) ved bruk av måleskalaen F:A3* (se **Tabell 9** for fullstendige betegnelser på dominansutformingene), med deskriptiv statistikk. Gjennomsnittlig areal er beregnet for polygoner som i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet ('hele figurer').

Treslagsdominans		Antall	Antall	Totalareal	Total-	Antall	Gj.sn.
Kode	Betegnelse (kort)	figurer	figurer < 250 m ²	(m ²)	areal i %	hele figurer	areal (m ²)
F2	Furudominans	58	4	867 903	21,70	44	14 004
G2	Grandominans	63	4	619 377	15,48	44	9 193
G2E	Grandominans med med-dominans av edellauvtrær	9	–	36 825	0,92	8	4 347
F2L	Furudominans med med-dominans av boreale lauvtrær	49	–	546 374	13,66	45	10 781
G2L	Grandominans med med-dominans av boreale lauvtrær	42	2	327 487	8,19	35	8 190
BE	Samdominans av bartrær og edellauvtrær	4	1	17 110	0,43	4	4 278
BL	Samdominans av bartrær og boreale lauvtrær	4	1	43 701	1,09	4	10 925
E2	Dominans av edellauvtrær	8	–	25 054	0,63	7	3 223
E2B	Dominans av edellauvtrær med med-dominans av bartrær	3	–	9 208	0,23	2	3 162
E2L	Dominans av edellauvtrær med med-dominans av boreale lauvtrær	7	1	29 320	0,73	5	3 348
EL	Samdominans av edellauvtrær og boreale lauvtrær	5	–	17 697	0,44	4	3 531
L2	Dominans av boreale lauvtrær	11	1	71 159	1,78	9	7 428
L2B	Dominans av boreale lauvtrær med med-dominans av bartrær	26	–	324 844	8,12	28	9 207
L2E	Dominans av boreale lauvtrær med med-dominans av boreale lauvtrær	7	–	44 316	1,11	4	4 840
0	Skogsmark uten tresjikt	45	–	669 514	16,74	30	11 818
–	Ikke skogsmark	19	6	350 100	8,75	12	1 399
Totalt		370	20	3 999 990	100,00	285	9 344

4.2.3 Beskrivelse av kartlag TS (NiN – treslagsdominans)

Kartrepresentasjonen av innholdet i kartlag TS er vist i **Figur 20–23**.

Deskriptiv statistikk. Kartlag TS inneholder 370 polygoner hvorav 285 i sin helhet ligger innenfor kartleggingsområdet (**Tabell 21**).

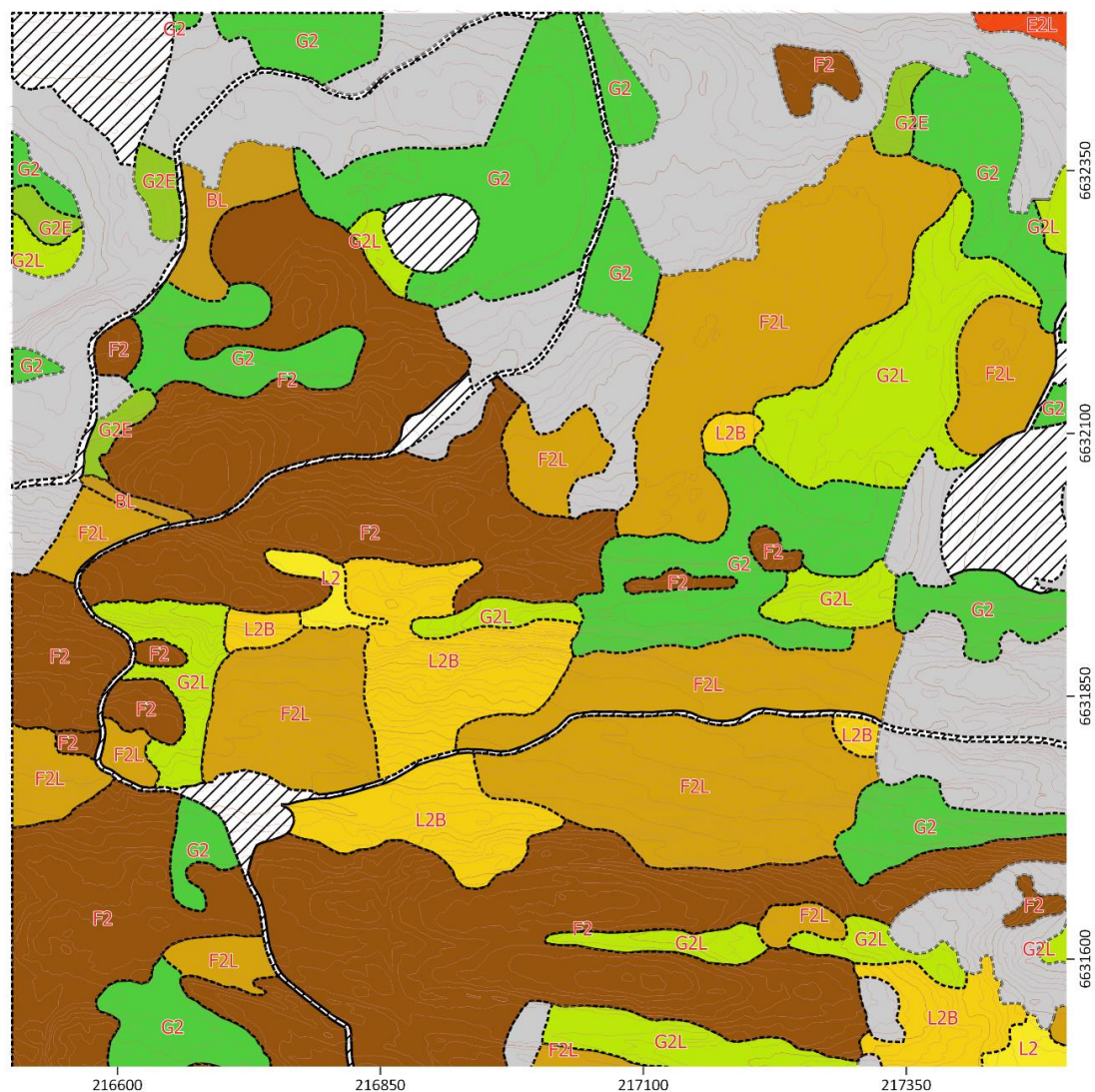
I tillegg til hogstflater og kategorien «ikke-skogsmark» ble polygoner for 14 ulike treslagsdominansklasser registrert (**Tabell 21**). Furudominert og grandominert skogsmark utgjør de største arealandelene i kartlaget, henholdsvis 21,7 og 15,5 %, mens blandingsskog dominert av furu og gran med boreale lauvtrær (hovedsakelig bjørk) som med-dominant utgjør henholdsvis 13,7 og 8,2 %. Dominans av bartrær kjennetegner altså 59,1 % av kartleggingsområdet, det vil si 79,3 % av områdets tresatte areal. Arealandelene som er dominert av boreale lauvtrær og edellauvtrær

utgjør henholdsvis 11,0 % og 1,6 % av området. Kartene (**Figur 20–23**) viser at dominans av bartrær og/eller boreale lauvtrær finnes spredt over hele kartleggingsområdet, mens edellauvtredominans er konsentrert til Veias nedre løp, under marin grense nordøst i området.

Alle de tre kvantitativt viktigste treslagene, furu, gran og bjørk, utgjør mer enn 12,5 % av tresjiktet på over 70 % av det tresatte arealet (**Tabell 22**). Størst arealandel der arten utgjør > 12,5 % innenfor træs kroneperiferi, 89,1 %, er registrert for gran. Hassel utgjør har en arealandel > 12,5 % av tresjiktet på 9,4 % og gråor 7,4 % av det kartlagte arealet. Ingen andre treslag utgjør mer enn 12,5 % av arealet innenfor træs kroneperiferi på mer enn 2 % av det kartlagte arealet. Tallene for furu-, gran- og bjørkedominans (andel av tresjiktet > 50 %) i **Tabell 22** følger i store trekk tallene for dominansutformingene i **Tabell 21**.

Tabell 22. Kartlag TS – treslagsdominans kartlagt som NiN egenskapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0; se **Tabell 20**): andel av det totale tresatte arealet med henholdsvis rikelig forekomst (> 12,5 % av polygonarealet) og dominans (> 50 % av polygonarealet) av hvert enkelt treslag.

Treslag		Polygoner der arten utgjør > 12,5 %		Polygoner der arten utgjør > 50 %	
Kode	Navn	Antall	Arealandel (%)	Antall	Arealandel (%)
ACpl	Spisslønn	9	0,85	–	–
ALin	Gråor	35	7,41	4	0,75
BEsp	Bjørkeslekta	217	70,76	27	7,13
COav	Hassel	53	9,39	5	0,71
FRex	Ask	18	1,72	–	–
Plab	Gran	259	89,11	81	23,82
POtr	Osp	6	0,91	1	0,06
PRpa	Hegg	10	1,61	–	–
PUsy	Furu	217	80,24	71	34,63
SACA	Selje	3	0,31	–	–
SOau	Rogn	3	0,36	–	–
XLzz	Andre naturlig forekommende lauvtrær	2	0,55	–	–
ZBzz	Innførte bartrær	6	3,36	6	3,36



Referansekart etter NiN for området
omkring Veia (Eiker)
kartlag TS for treslagsdominans

	Skogsmark uten tresjikt		G2L
	Ikke skogsmark		BL
	F2		L2
	F2L		L2B
	G2		E2L
	G2E		

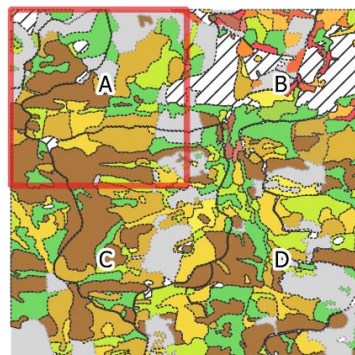
0 100 200 m

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan,
Rune Halvorsen, NHM

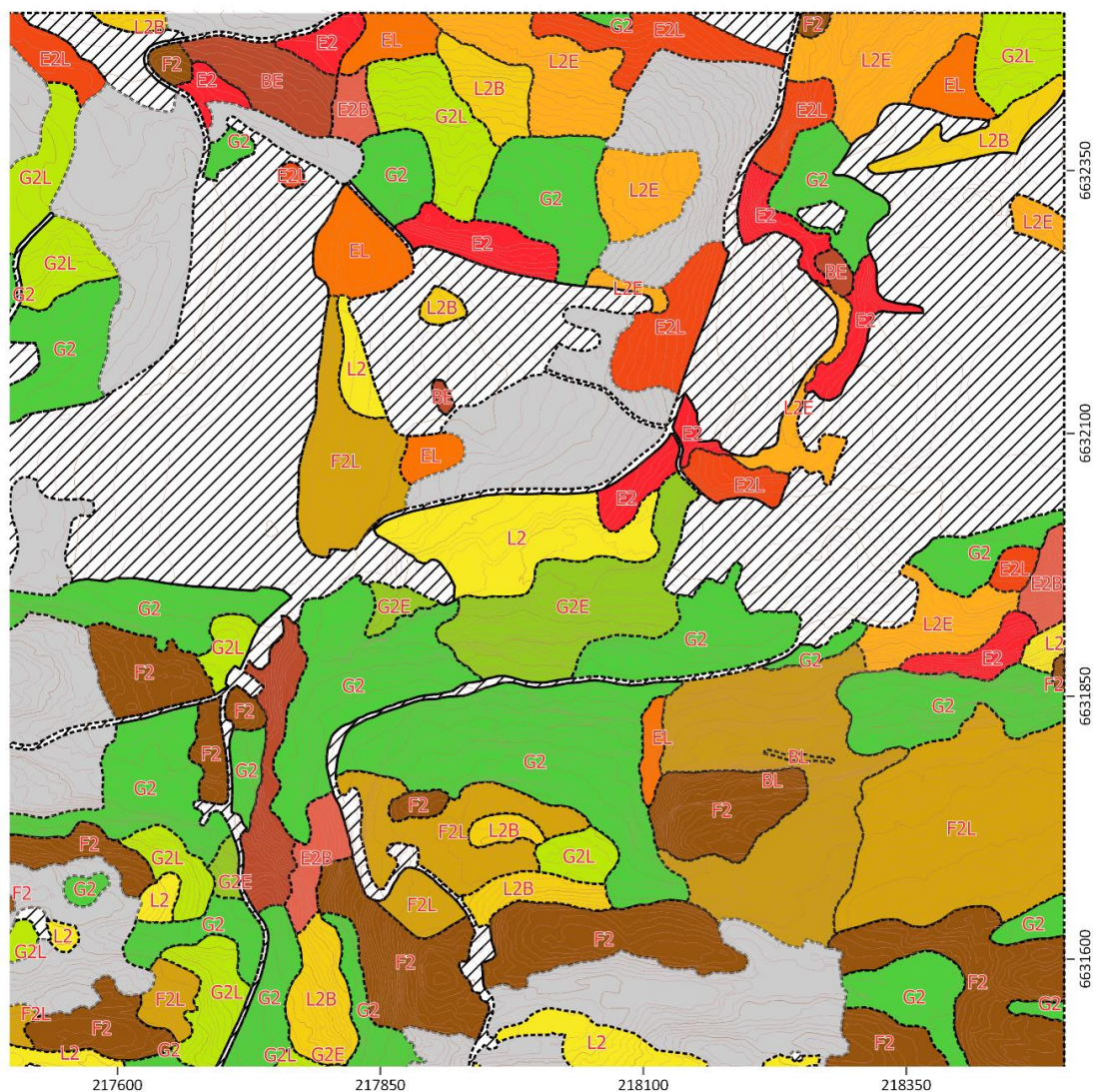
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/projeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2
m. © Statens kartverk



Figur 20. Kartlag TS – treslagsdominans, delområde A, kartlagt som NiN eigensapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0) ved bruk av måleskalaen F:A3** (se **Tabell 9**).



Referansekart etter NiN for området
omkring Veia (Eiker)
kartlag TS for treslagsdominans

Skogsmark uten tresjikt	BL
Ikke skogsmark	L2
F2	L2B
F2L	L2E
G2	E2
G2E	E2B
G2L	E2L
BE	EL

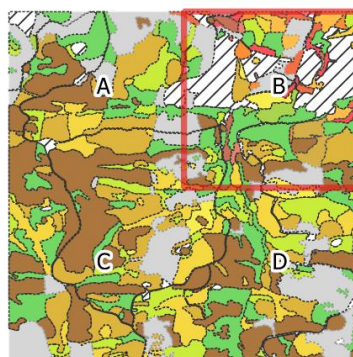
0 100 200 m

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan,
Rune Halvorsen, NHM

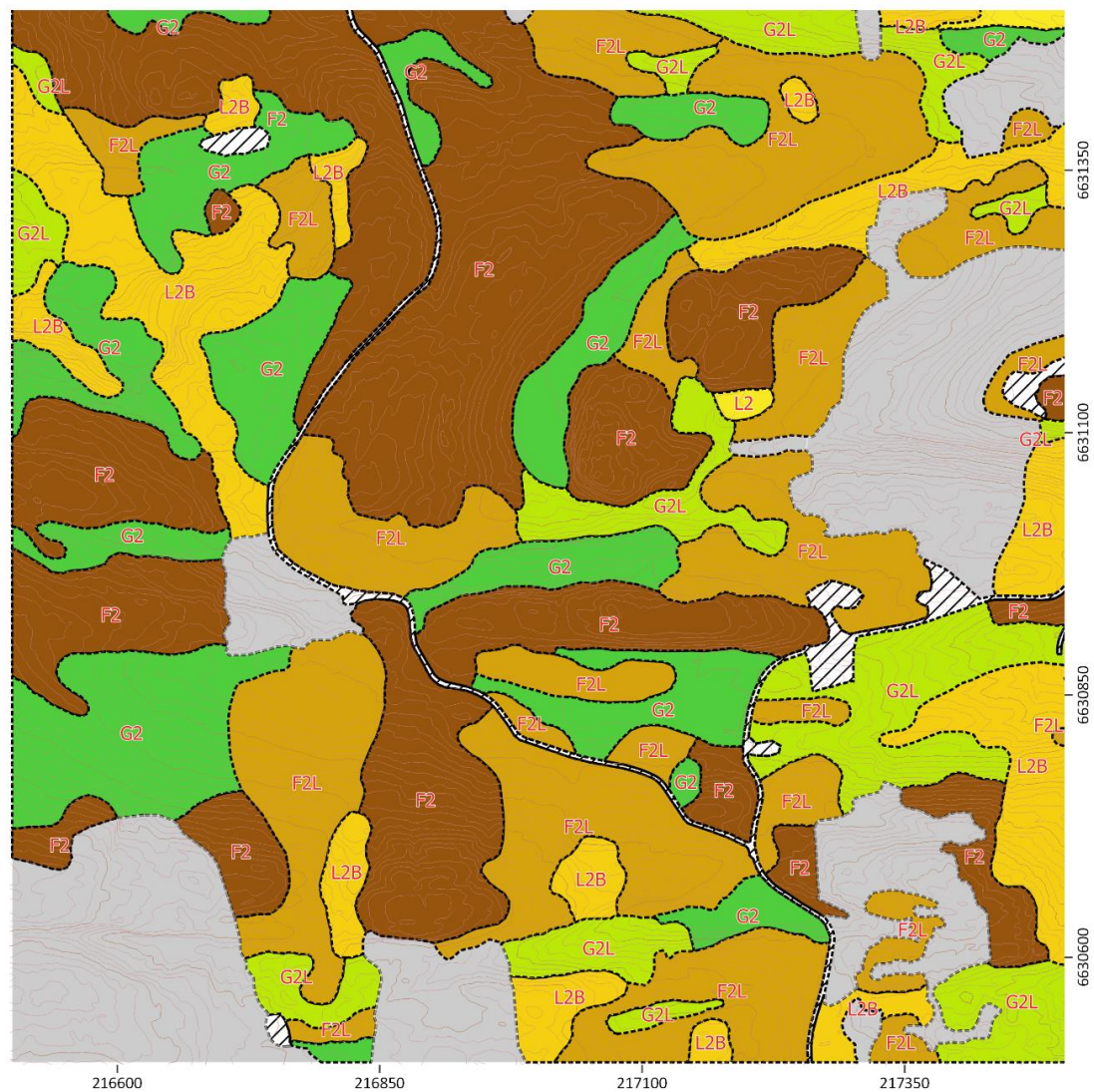
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/projeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2
m. © Statens kartverk



Figur 21. Kartlag TS – treslagsdominans, delområde B, kartlagt som NiN eigensapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0) ved bruk av måleskalaen F:A3** (se **Tabell 9**).



Referansekart etter NiN for området
omkring Veia (Eiker)
kartlag TS for treslagsdominans

	Skogsmark uten tresjikt		G2
	Ikke skogsmark		G2L
	F2		L2
	F2L		L2B

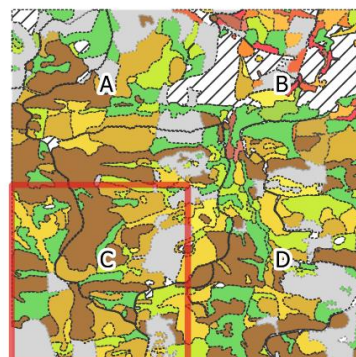
0 100 200 m

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan,
Rune Halvorsen, NHM

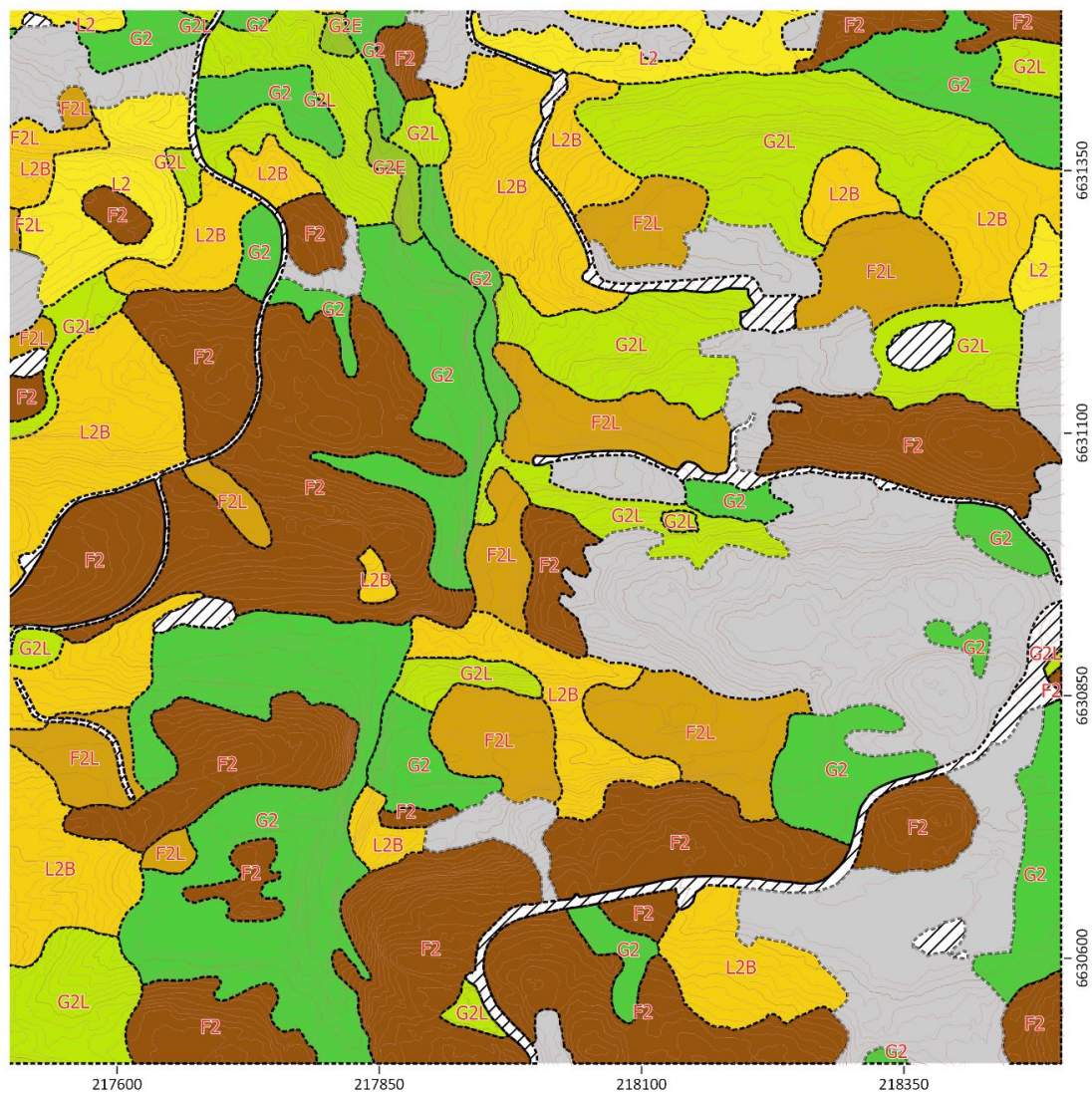
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/projeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

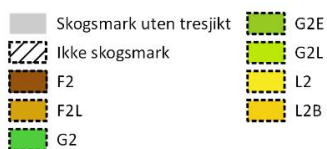
Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2
m. © Statens kartverk



Figur 22. Kartlag TS – treslagsdominans, delområde C, kartlagt som NiN egenskapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0) ved bruk av måleskalaen F:A3** (se **Tabell 9**).



Referansekart etter NiN for området
omkring Veia (Eiker)
kartlag TS for treslagsdominans



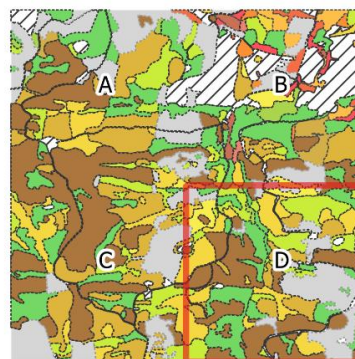
0 100 200 m

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan,
Rune Halvorsen, NHM

Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/projeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2
m. © Statens kartverk



Figur 23. Kartlag TS – treslagsdominans, delområde D, kartlagt som NiN egenskapsområder for variabelen dominansutforming (1AR–A–0) ved bruk av måleskalaen F:A3** (se **Tabell 9**).

4.2.4 Beskrivelse av kartlag HL (egenskapsområder for hassel og lind)

Hassel er det eneste av treslagene som er listet opp i **Tabell 12** som tilfredsstilte kravet til inngangsverdi for utfigurering i kartlag HL. I alt 6 polygoner for hasseldominans med et samlet areal på 39 daa (1,0 % av kartleggingsområdet), er utfigurert (**Figur 24**). Alle polygoner for hasseldominans er lokalisert lengst nordøst i området. Merk at også bestander av buskformet hassel, som undersøkt under gran eller andre edellauvtrær eller som gjenvekst på hogstflater, er inkludert i definisjonsgrunnlaget for polygoner i kartlag HL.

4.2.5 Beskrivelse av kartlag TO (egenskapsområder for torvmarksformer)

Intakte torvmarker dekker et samlet areal såvidt over 1 % av kartleggingsområdet (se **Tabell 18**). Dette tilsvarer ca. 1/3 av torvmarksarealet før grøfting, beregnet som summen av arealene av våtmarkstypene V1–V4 og grøftet våtmark, T36. Det intakte våtmarksarealet består av mange små torvmarker (< 1 daa), først og fremst med myr- og sumpskogsmark (V2), som er lokalisert i dalbunner og andre forsenkninger. Disse kan karakteriseres som flatmyrer (3TO–FA). Noen av flatmyrene har en liten, åpen myrflate (V1) omgitt av myrskogsmark (V2). Den åpne jordvannsmyra (V1) som omgir Igletjern (NV i området; **Figur 8**) kan karakteriseres som en gjenvoksningsmyr (3TO–GV).

To steder i kartleggingsområdet – vest for Igletjern i nordvest (**Figur 8**) og litt sør for midten av området, på grensa mellom delområdene C og D (**Figur 10–11**) – finnes nedbørsmyrdominerte torvmarksformer. I begge tilfeller dreier det seg om et tydelig hvelvet, velavgrenset nedbørsmyrelement med spredt tresetting [kartleggingsenheten ombrotrof myrkant (V3–C–2)], uten strukturer og omgitt av

en våt lagg. Disse små høymyrene passer ikke inn i den skjematisk inndelingen i torvmarksformer (**Tabell 13**), men flatt midtparti og tydelig hellende kantskråning er fellestrekk med platåhøymyrer (3TO–HP).

4.2.6 Beskrivelse av kartlag TL (tilleggskartlag for linjeelementer)

Dataene i kartlag TL er vist sammen med kartlag TS i **Figur 12–15**. Bekker løper gjennom alle større daler i området. Bekkene varierer fra små flombekker til større, permanente bekker med elva Veia som ytterpunkt. Der bekkene går gjennom grøftete våtmarksområder, er de oftest utvidet og har karakter av grøft (**Figur 12–15**). Blant bekkene i kartleggingsområdet finnes eksempler på miniatyrer av sjeldne elveløpsformer som er typiske for karstlandskap. Under kartleggingen ble det observert et titalls slukhull; hull i bakken der en bekk forsvinner. Ingen av slukhullene er knyttet til større forsenkninger i terrenget, som i så fall ville representert landformen blind dal (3EL–BD). I de fleste tilfellene kommer bekken fram igjen noen meter nedenfor, ut av en sprekk i berget, en åpning i bakken eller noen få steder i form av et diffust kildesig. Underjordiske elveløp (3EL–UE) kan ses i **Figur 12–15** som bekkeløp med bruddstykker som mangler. Bekken som renner inn i kartleggingsområdet fra øst har et forgreinet bekkeløp (3EL–FE) før den renner inn i bekkeløfta Steinklev og blir borte i ei lita tresatt ur rett nord for krysningspunktet ved vegen, for så å komme fram igjen i nedkant av ura.

I alt ni fragmenter av steingjerder (5KU–AR–SG) er registrert; alle på flata nord i kartleggingsområdet (**Figur 12, 13**). Tre av disse lå i semi-naturlig eng (T32), ett i kanten av en oppdyrket varig eng (T45), to på hogstflate, to i bærlyng-lågurtskog (T4–C–7) og ett, som med en lengde på ca. 75 m er det lengste registrerte steingjerdet i kartleggingsområdet, markerte grensa mellom oppdyrket varig eng og tilgrensende bærlyng-lågurtskog.



0 50 100 150 m

Referansekart etter NiN
for området omkring Veia (Eiker)
kartlag NE for dominans av hassel

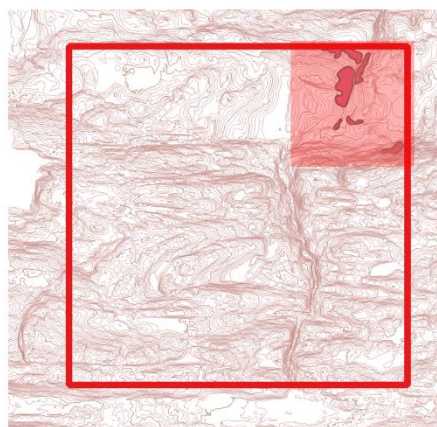
> 50 % av arealet innenfor
kroneperiferien til hassel

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan,
Rune Halvorsen, NHM

Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/proeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m. © Statens kartverk



Figur 24. Kartlag HL – egenskapsområder for dominans av hassel (1AE–MB–COav–B) med inngangsverdi for utfigurering at 50 % av arealet ligger innenfor kroneperiferien til hassel.



Billedserie 7. Myr. Kalkmyr dominert av brunskjene. Med skarp grense mot tresatt nedbørsmyr-kant (nede venstre), og ellers omgitt av myr- og sumpskogsmark. Foto: PH (nede v) og RH.



Billedserie 8. Bekkeløp som forgrenes og forsvinner i grunnen eller springer ut av jord og/eller berg er vanlige (karst)fenomener i det kartlagte området (kun få ett fåtall av disse bekkeutspringene har distinkt kaldkildepreg (hovedtype V4)). Foto: RH x2, AKW.



«Billedserie» 9. Kilde. Ett av de få bekkeutspringene i området med distinkt kaldkildepreg, og en av syv registrerte kalkrike kilder (V4) Foto: RH.

4.3 Avleda temakart

4.3.1 MiS livsmiljø #9 – rik bakkevegetasjon

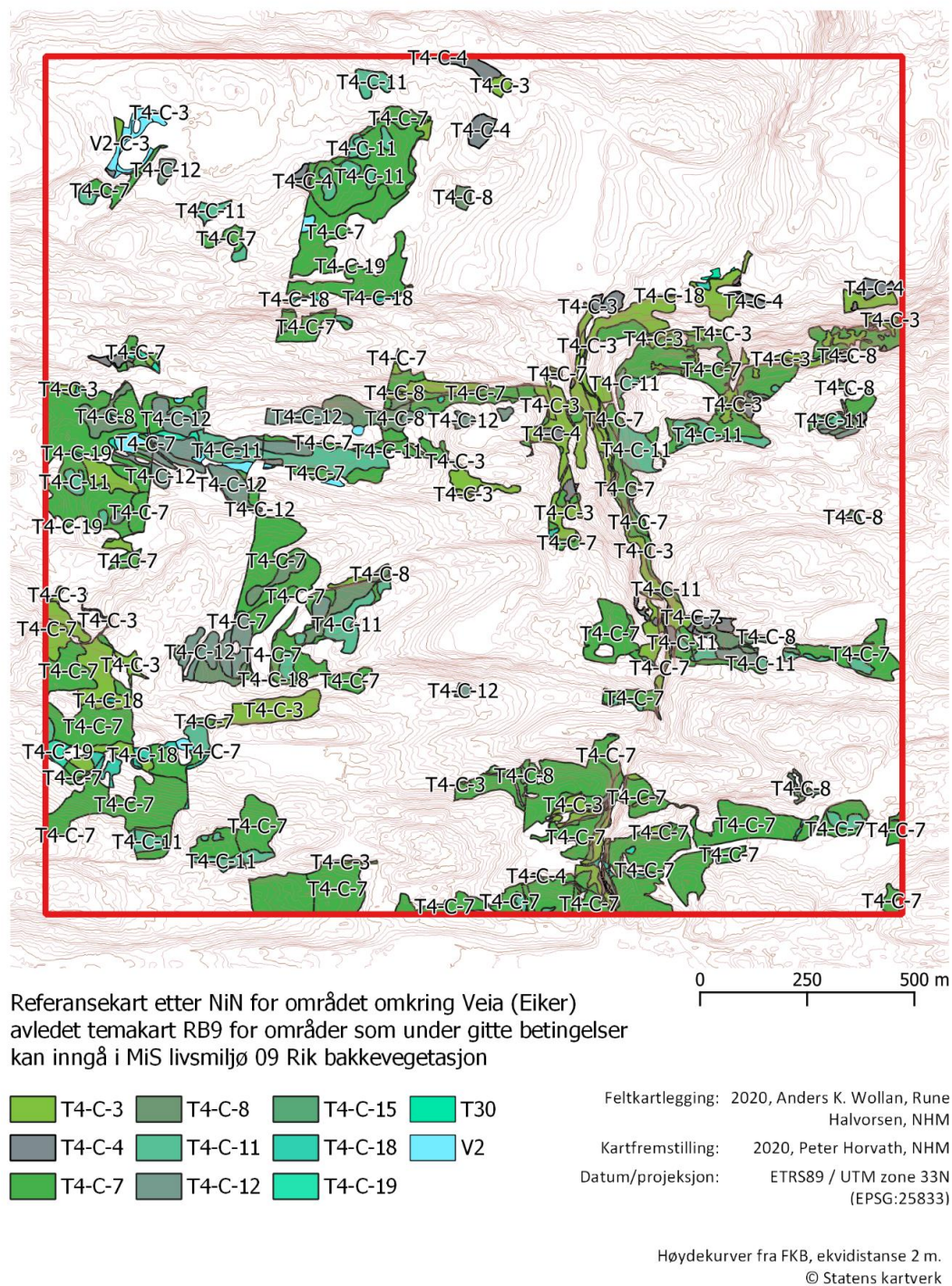
MiS livsmiljø #9, rik bakkevegetasjon, er definert ved en kompleks kombinasjon av kriterier og inngangsverdier, med sjiktning (9TS) som en sentral variabel (se **Tabell 14**). Fordi sjiktning ikke er registrert systematisk under feltarbeidet (se kapittel 3.3.4), er det ikke mulig å utfigurere dette livsmiljøet presist, slik det er definert i veilederen for MiS-kartlegging (Landbruksdirektoratet 2019), på grunnlag av data i kartlagene som inngår i naturtypekartet for området omkring Veia.

Mangelfull informasjon om sjiktning (9TS) gjør at **Fig. 25–28** er «bruttokart» for MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon, slik livsmiljøet er definert i MiS. Bare fem av kartleggingenhetene i skogsmark inngår i rik bakke uten krav til to- eller flersjiktethet (se **Tabell 14**). Av disse er fire representert i kartlag KE med polygoner som tilfredsstiller MiS-instruksens krav til hogstklasse og minsteareal: T4–C–8 (21 polygoner $\geq 0,5$ daa), T4–C–12 (21 polygoner $\geq 0,5$ daa), T4–C–19 (2 polygoner ≥ 2 daa) og V2–C–3 (3 polygoner ≥ 2 daa). Polygoner som er tilordnet disse kartleggingenhetene grenser ofte til hverandre, og 31 adskilte områder i kartleggingsområdet inneholder minst en KE-polygon som tilfredsstiller ett av disse inngangsverdikravene. Disse områdene finnes spredt rundt i kartleggingsområdet; den største utgjøres av et sammenhengende område omkring den store T4–C–12-polygonen på den vest-østgående ryggen langs sørkanten av delområde A (**Figur 7**).

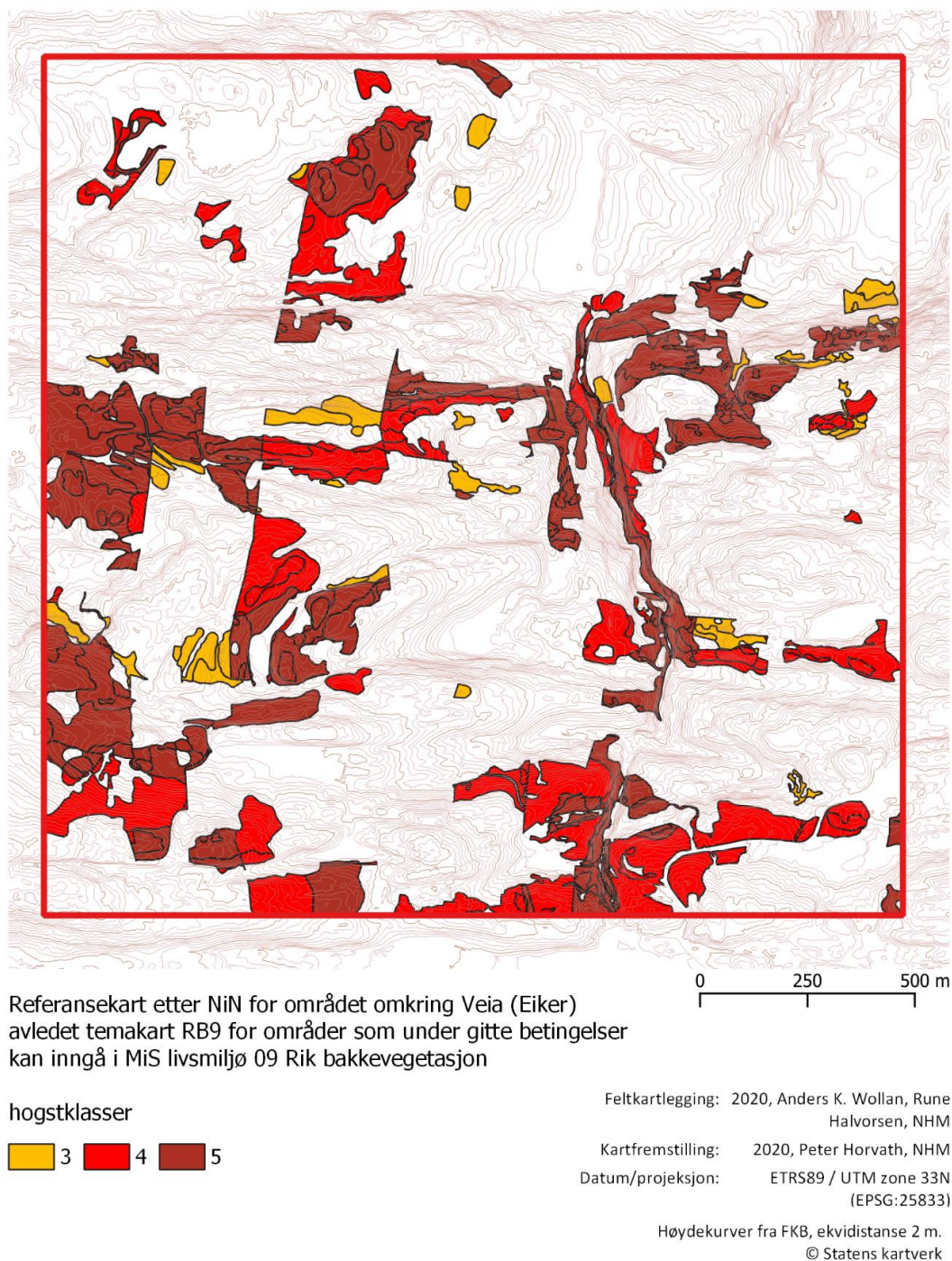
Registreringene av egenskaper for de sju egenskapsområdene for MiS livsmiljø #2 liggende død ved (**Tabell 18**, **Figur 19**) viser at flersjiktet skog forekommer svært sparsomt i området; de eneste forekomstene av klart

flersjiktet skog med høy konsentrasjon av liggende død ved (nummer 1 og 3) ligger i Veia-kløfta. Observasjoner gjort under feltarbeidet tilsier at de eneste delene av kartleggingsområdet der det finnes klart flersjiktet skog (9TS-3), er de to delene av Veia-kløfta, sentrert på de to egenskapsområdene for liggende død ved og bekkekløftpolygonene 1 og 2 i **Figur 18**. Dette innebærer at dersom også sjiktning hensyntas, omfatter MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon polygoner utfigurert som potensiell rik bakkevegetasjon i **Figur 25** og som i tillegg enten (1) inneholder kartleggingenheter uten krav til sjiktning (nevnt over) eller (2) tilhører ett av de to områdene i Veia-kløfta med flersjiktet skog, eller (3) eventuelle andre områder som måtte tilfredsstille krav til sjiktning. Egne observasjoner tilsier at det dreier seg om veldig små arealer, kanskje ingen.

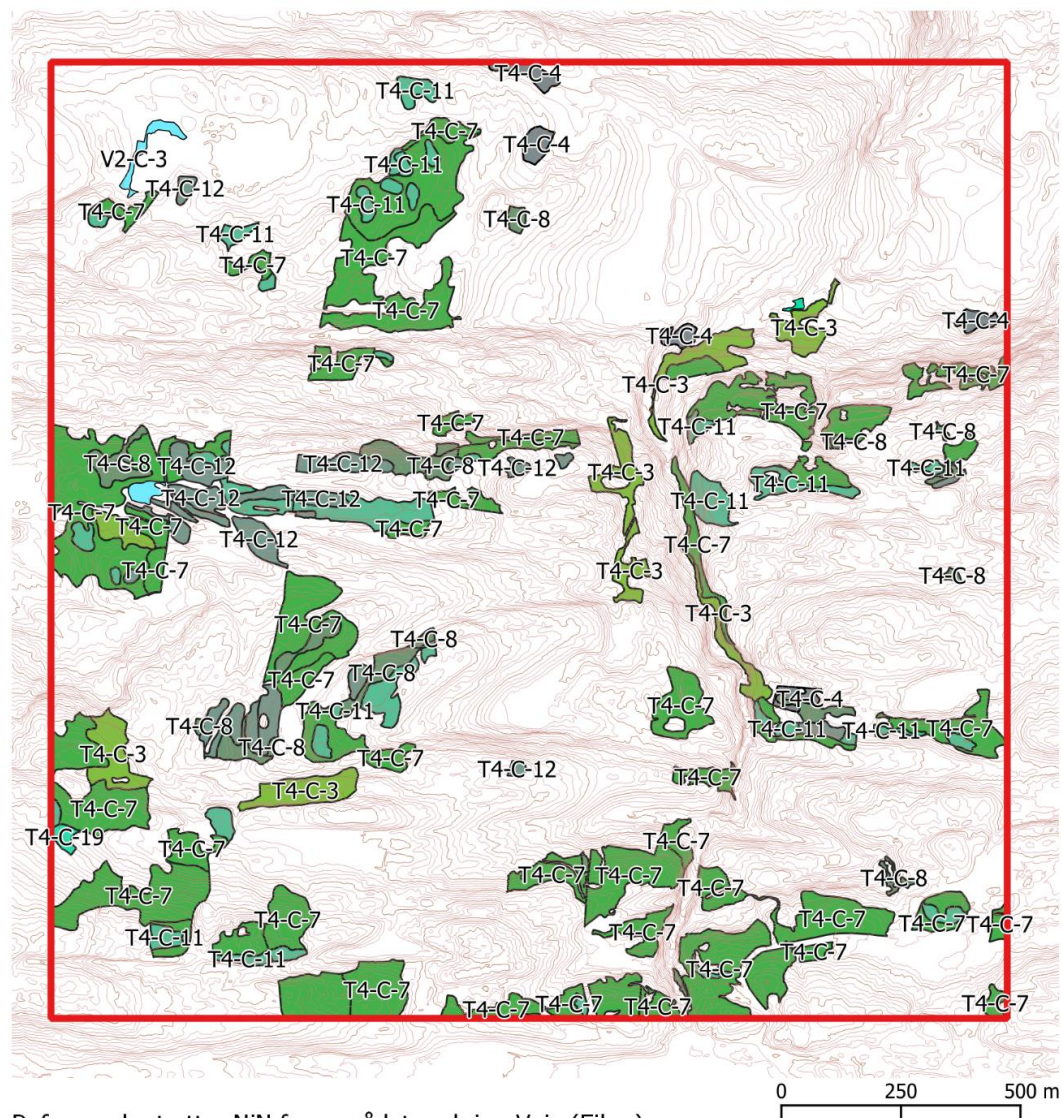
Dersom det ikke tas hensyn til de naturtypespesifikke kravene til sjiktning i **Tabell 14**, øker arealutstrekingen på MiS livsmedium #9 med en faktor på 5–10×. En sammenlikning mellom **Figur 25–26** for tolkningsalternativ (b) og **Figur 27–28** for tolkningsalternativ (a), også uten hensyn til sjiktning, viser at også de to alternative tolkningene av minimumsarealkravet resulterer i vesentlig forskjellige utfigureringer av rik bakkevegetasjon. Mens tolkningsalternativ (b) innebærer utfigurering av 948 daa (23,7 % av det kartlagte arealet), resulterer alternativ (a) omfatter i at 761 daa (19,0 % av arealet) blir utfigurert. Fordelingen på hogstklasser var omtrent den samme ved de to alternativene, med henholdsvis ca. 7, 41 og 52 % av det utfigurete arealet fordelt på hver av hogstklassene 3, 4 og 5. En vesentlig forskjell mellom de to utfigureringsalternativene er at den sørligste delen av Veia-kløfta, som inneholder naturskog med polygon 1 for liggende død ved (**Figur 19**), ikke tilfredsstiller minstepørrelseskravet dersom tolkningsalternativ (a) legges til grunn for utfigurering av rik bakke.



Figur 25. Avledet temakart RB9 (se **Tabell 15** for forklaring) for områder som tilfredsstiller krav til MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon, gitt tolkning (b) av inngangsverdikrav for minsteareal (se forklaring i kapittel 3.5.2) og at man ser bort fra kravet til sjiktning (9TS). NiN kartleggingsenheter (kartlag KE) er vist med symbologi (2).



Figur 26. Avledet temakart RB9 (se **Tabell 15** for forklaring) som viser områder som tilfredsstiller krav til MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon, gitt tolkning (b) av inngangsverdikrav for minsteareal (se forklaring i kapittel 3.5.2) og at man ser bort fra kravet til sjiktning (9TS). Symbolgien viser hogstklasser fra 3 til 5, det vil si trinn (3,4 og 5) langs normalskogbestandets suksesjonsstadier (7SD–NS).



Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker)
avledet temakart RB5 for områder som under gitte betingelser
kan inngå i MiS livsmiljø 09 Rik bakkevegetasjon

 T4-C-3	 T4-C-8	 T4-C-19
 T4-C-4	 T4-C-11	 T30
 T4-C-7	 T4-C-12	 V2

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune
Halvorsen, NHM
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM
Datum/proeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N
(EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m.
© Statens kartverk

Figur 27. Avledet temakart RB5 (se **Tabell 15** for forklaring) for områder som tilfredsstillter krav til MiS livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon, gitt tolkning (a) av inngangsverdikrav for minsteareal (se forklaring i kapittel 3.5.2) og at man ser bort fra kravet til sjiktning (9TS). NiN kartleggingsenheter (kartlag KE) er vist med symbologi (2).

Tabell 23. Vurderingsenheter for natur som er rødlistet (se **Tabell 16** for definisjoner): Antall naturtypepolygoner (fra kartlag KE), areal og andel av kartleggingsområdets totale areal (inkludert hogstflater). Truethetskategorier: EN = sterkt truet; VU = sårbar.

Kartlag	Vurderingsenhet	Truethets-kategori	Antall polygoner	Areal (m ²)	Areal-andel
NR1	Rik åpen sørlig jordvannsmyr	EN	11	6 557	0,16
NR2	Rik gransumpskog	EN	25	14 323	0,36
NR3	Åpen grunnlendt kalkrik mark i sørboreal sone	VU	4	1 614	0,04
NR4	Semi-naturlig eng	VU	17	26 864	0,67
NR5	Kalkgranskog	VU	43	35 286	0,88
NR6	Lågurtedellauvskog	VU	19	15 628	0,39
NR7	Kalk- og lågurtfuruskog	VU	446	1 672 105	41,80
NR8	Flomskogsmark	VU	20	9 113	0,23
NR9	Sørlig kaldkilde	VU	7	315	0,01
Totalt			592	1 781 805	44,55

4.3.2 Rødlistet natur

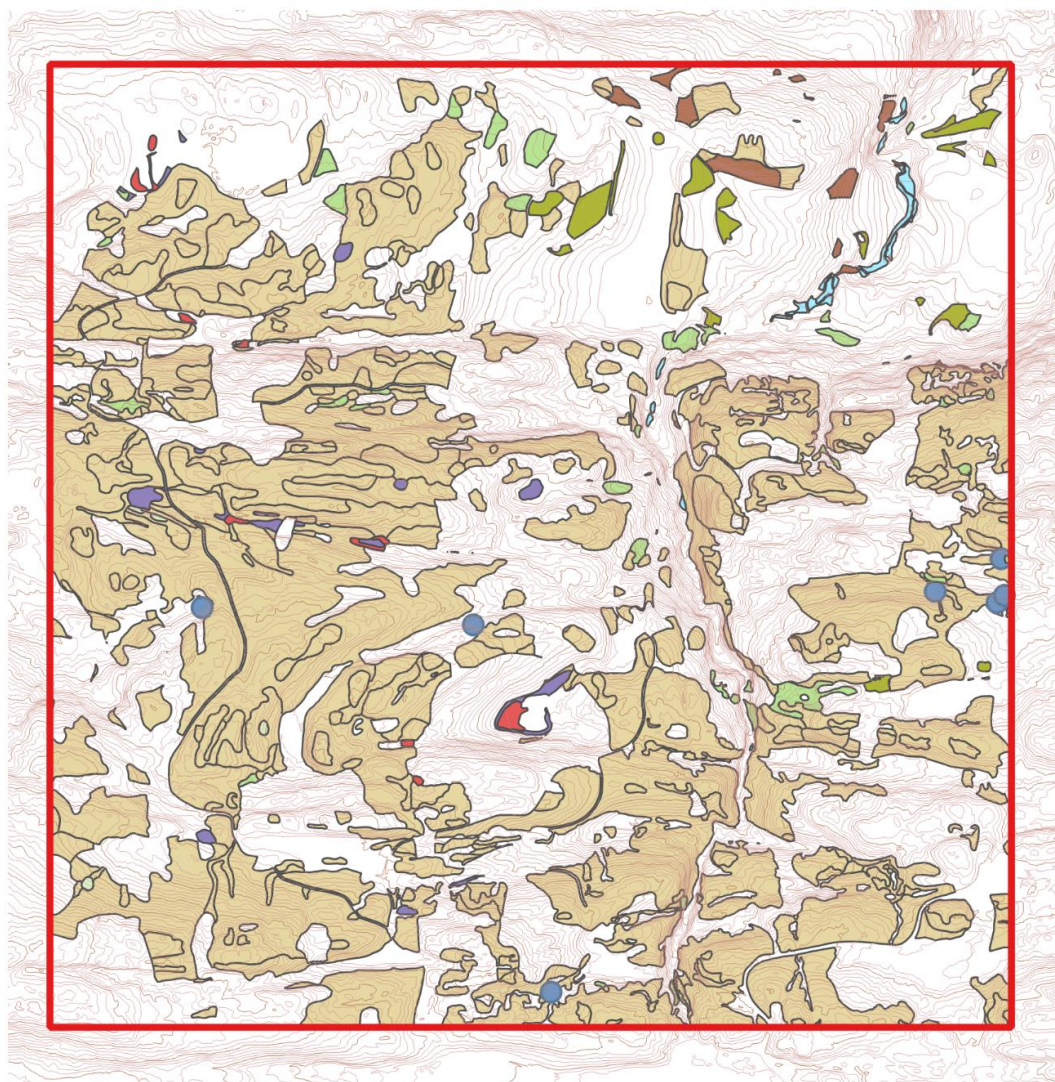
Nesten halvparten av kartleggingsområdet (44,6 %) blir utfigurert som rødlistet natur (**Figur 29–30, Tabell 23**). Dette arealet fordeler seg på ni vurderingsenheter, hvorav to er sterkt truet (rødlistekategori EN) og sju er sårbar (VU). Rødlistet natur fordeler seg over det meste av kartleggingsområdet, men forekommer mer sparsomt i de lavereliggende, nordøstre, bebygde og oppdyrkete delene av området.

Over 90 % av arealet med rødlistet natur utgjøres av vurderingsenheten kalk- og lågurtfuruskog, som dekker 41,8 % av kartleggingsområdet (59,8 % av det tresatte skogsmarksarealet). Ingen andre vurderingsenheter dekker mer enn 1 % av kartleggingsområdet eller forekommer som større, sammenhengende områder (**Figur 29**). Fem av de ni observerte vurderingsenheterne tilhører skogsmarkshovedtyper; tre utgjøres av

kombinasjoner av grunntyper for fastmarksskogsmark (T4), én tilhører myr- og sumpskogsmark (V2) og den siste omfatter hovedtypen flomskogsmark (T30). Alle de 17 polygonene som er tilordnet semi-naturlig eng inngår i samme vurderingsenhet. De tre siste vurderingsenheterne omfatter små flekker av våtmarkssystemer [åpen jordvannsmyr (V1), kaldkilde (V4) og åpen grunnlendt mark (T2)].

4.4 Tilgang til digitale data

Alle romlige vektorbaserte data innsamlet gjennom prosjektet er tilgjengelig for nedlasting på GitHub repository (oppbevaringssted) via lenken https://github.com/geco-nhm/NiN_Eiker. Andre datatyper (bakgrunnsdata og rasterdata) er tilgjengelig ved forespørsel direkte fra dataleverandør (se også **Tabell 4** for datakilder).



Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker) 0 250 500 m
avledet temakart for rødlistet natur

(vurderingsenheter i Rødliste for naturtyper 2018)

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM

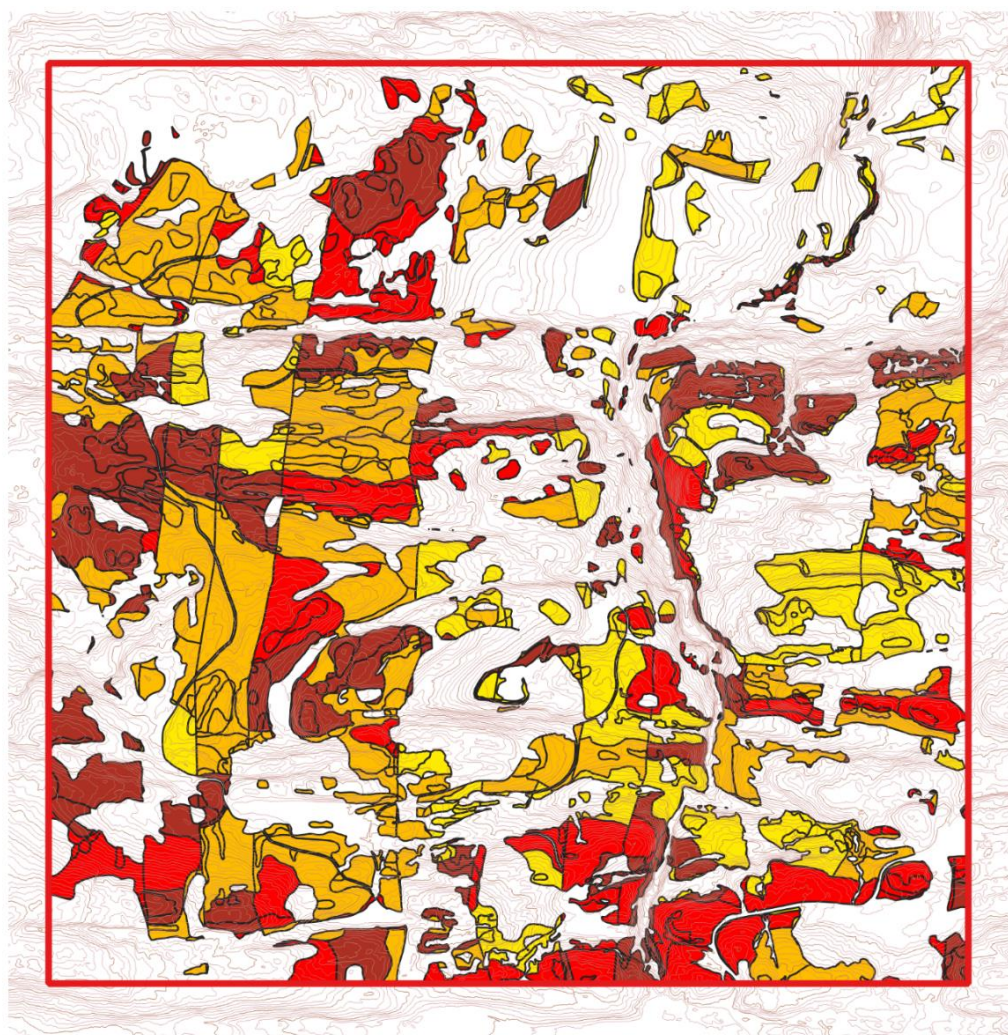
Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/prosjeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)

- | | |
|---|---|
| ■ Rik åpen sørlig jordvannsmyr | ■ Kalkgranskog |
| ■ Rik gransumpskog | ■ Lågurtedellauvskog |
| ■ Åpen grunnlendt kalkrik mark i sørboreal sone | ■ Kalk-og lågurtfuruskog |
| ■ Semi-naturlig eng | ■ Flomskogsmark |
| | ■ Sørlig kaldkilde |

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m.
© Statens kartverk

Figur 29. Avledet temakart for rødlistet natur (Artsdatabanken 2018) i kategoriene sårbar (VU) og sterkt truet (EN); se **Tabell 16** for definisjoner. Ikke tresatt areal (hogstflater) med rødlistet skogsmarksnatur er ikke utfigurert.



Referansekart etter NiN for området omkring Veia (Eiker) 0 250 500 m
 avledet temakart for rødlistet skogsmark
 (vurderingsenheter i Rødliste for naturtyper 2018)
 fordelt på hogstklasser

2 3 4 5

Feltkartlegging: 2020, Anders K. Wollan, Rune Halvorsen, NHM

Kartfremstilling: 2020, Peter Horvath, NHM

Datum/proeksjon: ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG:25833)

Høydekurver fra FKB, ekvidistanse 2 m.
 © Statens kartverk

Figur 30. Avledet temakart for rødlistet skogsmarksnatur (Artsdatabanken 2018) i kategoriene sårbar (VU) og sterkt truet (EN), det vil si vurderings-enhetene «rik gransumpskog», «kalkgranskog», «lågurtedellauvskog», «kalk- og lågurtfuruskog» og #flomskogsmark» (se **Tabell 16** for definisjoner). Ikke tresatt areal (hogstflater) med rødlistet skogsmarksnatur er ikke utfigurert. Symbolologien viser hogstklasser fra 3 til 5, det vil si trinn (3,4 og 5) langs normalskogbestandets suksesjonsstadier (7SD–NS).

5 Diskusjon

5.1 Innspill til videreutvikling av typesystemet i NiN

Mens størstedelen av det kartlagte arealet lett lar seg plassere til grunntype (og kartleggingsenhet) i typesystemet for natursystem i NiN versjon 2.2, ble det under feltarbeidet også identifisert tre betydelige typetilordningsutfordringer. Disse er drøftet i dette kapitlet med spesielt henblikk på eventuelle behov for endringer i typesystem og/eller NiN-dokumentasjon.

5.1.1 Overgangen mellom land og vann

Som nevnt i kapittel 3.3.3 inneholder kartleggingsområdet tallrike grop-er som periodevis fylles med vann (se kapittel 5.2.2 for drøfting av sammenhenger mellom værforhold og vannstandsvekslinger i disse gropene). Til tross for at bakgrunnskartlag FKB4 (vannlaget) bare inneholder 5 vannforekomster, er hele 30 figurer for ferskvannsbunnsystemer utfigurert i kartlag KE. Halvparten av disse er mindre enn det veiledende minstearealet på 250 m². Tre av dem er dominert av makrohelofytter og tilordnet L4-kartleggingsenheter og noen har svart, vegetasjonsfri bunn. De øvrige framviser stor variasjon i artssammensetning, tilsynelatende uten klar relasjon til varigheten av vanndekning eller andre observerbare miljøegenskaper. Som eksempler på denne variasjonen kan nevnes:

- Vegetasjon dominert av overgangshelofytter (det vil si planter som er tilpasset et liv i vann og på våte steder, men som også har en viss toleranse for periodevis uttørring), f.eks. bekkeblom *Caltha palustris*, grøttesoleie *Ranunculus flammula*, hønsgras-arter *Polygonum* spp., myrhatt *Comarum palustre* og gulldusk *Lysimachia thysiflora*, ofte som enkeltartsbestander.
- Tette kratt av vekstbegrensete trær, først og fremst vier-arter *Salix* spp.

Grensa mellom ferskvannsbunnsystemer (L) og fastmarkssystemer (T) i NiN versjon 2.2 skal, per definisjon, trekkes der marka/bunnen er vanndekt 50 % av tida, det vil si mellom vannstrand og

landstrand (Halvorsen et al. 2018). Det er imidlertid åpning for å forskyve grensa mellom hovedtypegruppene oppover eller nedover i flombeltet hvis artssammensetningen viser en forskyvning av det ellers oftest skarpe skillet i miljøforholdene nedover eller oppover i flombeltet (dominans av vannplanter i landstrandbeltet eller dominans av landplanter i vannstrandbeltet). Halvorsen et al. (2019b) presiserer f.eks. at bestander av ekte makrohelofytter som strekker seg inn i landstrandbeltet i sin helhet skal tilordnes helofytt-ferskvannssump (L4). I området er det først og fremst takrør *Phragmites australis*, store starr-arter hvorav den vanligste er sennegrass *Carex vesicaria*, og mannasøtgras *Glyceria fluitans* som danner helofyttbestander. Dette er en klar, pragmatisk regel som er lett å forholde seg til. Erfaringene fra feltarbeid i kartleggingsområdet avdekker imidlertid tre andre utfordringer knyttet til typifisering i overgangen mellom ferskvannssystemer og fastmarkssystemer som ikke eksplisitt er omtalt i dokumentasjonen for NiN versjon 2.2:

- *Innplassering av samfunn dominert av overgangshelofytter, f.eks. bukkeblad Menyanthes trifoliata, myrhatt Comarum palustre og gulldusk Lysimachia thysiflora, på mark/bunn uten torvproduksjon.* Samfunn dominert av overgangshelofytter på torv som er omgitt av våtmarkssystemer, skal tilordnes åpen jordvannsmyr (V1). Når slike samfunn forekommer i tilknytning til små vannforekomster uten torvdannelse, er det imidlertid uklart om de skal tilordnes åpen flomfastmark (T18) eller eufotisk limnisk sedimentbunn (L2). Den definisjonsmessige grensa mellom ferskvannsbunn- og fastmarkssystemer der bunnen/marka er vanndekt 50% av tida er vanskelig å benytte i praktisk kartlegging fordi den krever data om vannstandsvekslinger. Det er vanskelig å se noen faglig grunn til at samfunn av makrohelofytter og overgangshelofytter skal behandles ulikt med hensyn til plassering som ferskvannsbunn- eller

fastmarkssystem. Ved kartleggingen ble samfunn dominert av overgangshelofytter, uten eller med ubetydelige innslag av 'ekte' fastmarksarter, inkludert i kartleggingsenheten L. Dette er en problemstilling som bør vurderes nærmere og som også omfatter strender dominert av kortskuddplanter, f.eks. «pusleplanter» som vasshår *Callitriche* spp. og evjebloom *Elatine* spp., som også kan danne samfunn som forekommer omkring grensa mellom vann og land.

- *Innplassering av buskdominert vegetasjon (typisk kratt av svartvier *Salix myrsinifolia* eller andre vier-arter) på substrater som er vanndekt mer enn 50 % av tida.* Artene det er tale om, danner busker med høyde 2–5 m, men kan under andre voksestedsforhold bli høyere enn 5 m. Etter NiN-definisjonen er disse buskene vekstbegrensete trær, og arealene skal anses for tresatt når arealandelen innenfor buskenes kroneperiferi overskrider 10 %. Etter definisjonen av grensa mellom ferskvannsbunn på den ene siden og fastmark eller våtmark på den andre siden, skal slike arealer tilordnes flomskogsmark (T30) så lenge de finnes på landstranda. Buskdominert vannstrand er imidlertid ikke omtalt i NiN-dokumentasjonen. Vi foreslår at samme pragmatiske løsning som for L4 blir valgt, men med motsatt fortegn, det vil si at all tresatt mark på grensa mellom fastmarks- eller våtmarkssystemer på

den ene siden og ferskvannssystemer på den andre siden tilordnes flomskogsmark (T30) eller myr- og sumpskogsmark (V2), også de delene av trebestandet som eventuelt måtte befinne seg i vannstrandbeltet. Dette er lagt til grunn ved utfigureringen i kartlag KE.

- *Temporære dammer med svart, vegetasjonsfri bunn på overgangen mellom vann- og landstrand* er heller ikke eksplisitt nevnt i dokumentasjonen for NiN 2.2. Sannsynligvis kan vegetasjonsfri flommark oppstå av mange ulike grunner, men i Norge er sannsynligvis isskuring ofte en medvirkende årsak. Det bør vurderes om en vegetasjonsfri, finmaterialrik landstrand i forlengelsen av en vegetasjonsfri vannstrand skal defineres inn i L2 på samme vis som makrohelofytt-bestander defineres inn i L4.

I kartleggingsområdet forekommer også groper med dominans av landplanter som f.eks. skarmarikåpe *Alchemilla wickuriae*, krypsleie *Ranunculus repens* og enghumbleblom *Geum rivale*. Disse gropene kunne på kartleggingstidspunktet ha en vanndybde på over 50 cm. Slik vegetasjon ble plassert til en kartleggingsenhet innenfor fastmarkssystemer etter en totalvurdering av artssammensetning og miljøforhold, uten eksplisitt vurdering av vanndekkevarighet.



Billedserie 10. Groper. Et lite utvalg av kartleggingsområdet tallrike groper som periodevis fylles med vann. Foto: RH x3 v, AKW x2 h.

5.1.2 Typetilordning og beskrivelse av variasjon relatert til markfuktighet i skogsmark

Bakgrunn. Kartleggingsområdet rommer en stor og kompleks variasjonsbredde innenfor temaet «vannmettet skogsmark og relatert natur». Allerede under kalibreringssamlingen i juni erfarte prosjektgruppa at kompleksiteten i denne variasjonen ikke blir tilfredsstillende fanget opp av type- og beskrivelsessystemet i NiN versjon 2.2. Dette er ikke noe nytt, men har et gjennomgående tema i tilbakemeldingene fra kartleggere som benytter NiN-systemet gjennom flere år. Hvilken underliggende gradientstruktur denne komplekse variasjonsbredden *egentlig* representerer, var derfor et diskusjonstema under hele feltkartleggingsperioden. I tråd med formålet med kartleggingsprosjektet (se kapittel 1.4), ble materiale løpende samlet inn for å belyse dette temaet. Dette materialet består av:

- notater om artsforekomster (ufullstendige artslistes) fra mange av de utfigurerte polygonene for kartleggingsenhetene T4-C-18 og T4-C-19 [ingen polygoner for T4-C-20 ble utfigurert]
- notater om miljøforhold (markfuktighet, dreneringsforhold etc.)
- løpende notering av tanker og idéer om økologisk struktur basert på observasjoner i felt og diskusjoner i prosjektgruppa

EcoSyst-rammeverket, som NiN-systemet er en implementering av for Norge (Halvorsen et al. 2020b), foreskriver en metode for systematisk utvikling av type- og beskrivelsessystem gjennom konstruksjon av naturtypeinndelingshypoteser som drøftes, eller helst testes, ved bruk av generaliserte artslisteset. Materialet som ble samlet inn under feltarbeidet i kartleggingsprosjektet i Eiker gir grunnlag for å fremme, men ikke teste, en alternativ naturtypehypotese for vannmettet skogsmark og relatert natur. Denne tar utgangspunkt i systematiseringen av denne naturvariasjonen i NiN versjon 2.2.

Systematisering av variasjon relatert til markfuktighet i skogsmark i NiN versjon 2.2. I NiN versjon 2.2 beskrives variasjon relatert til

vannmetning og vanntilførsel i skogsmark (T4) og overganger til våtmarkssystemer (V) ved hjelp av en begrepsmodell, den såkalte «vanntilgangstrekanten» (**Figur 31**), som uttrykker relasjoner mellom relevante lokale komplekse miljøgradienter (LKM). Fem LKM, hvorav én hovedkompleksmiljøgradient (hLKM), én tilleggsmiljøgradient (tLKM) og tre underordnede miljøgradienter (uLKM), benyttes for å beskrive variasjon innenfor hovedtype T4:

- hLKM *uttørkingsfare* (UF), som adresserer variasjon fra frisk blåbær/lågurtmark til svært tørkeutsatt lavmark, og som antas forklart av variasjon i artenes toleranse for ekstreme tørke-episoder
- tLKM *kildevannspåvirkning* (KI), som adresserer variasjon i «kildestyrke»; et samlebegrep for en rekke egenskaper ved markfuktigheten som «friskhet» (sannsynligvis relatert til høyt oksygeninnhold i vann i bevegelse), stabilt stor vanntilførsel, stabil (lav) temperatur og stabilt kjemisk innhold (hvor store konsentrasjoner av mineralnæring vannet inneholder er avhengig av berggrunnen i området og en rekke andre forhold)
- uLKM *vannmetning* (VM), som adresserer variasjon i normal (median) jordfuktighet, det vil si hvor fuktig jorda vanligvis er
- uLKM *uttørkingseksponering* (UE), som adresserer variasjon i luftas fuktighet nær marka (i motsetning til UF, som adresserer faren for ekstrem jordtørke)
- uLKM *vannsprutintensitet* (VS), som uttrykker direkte effekter av sprut fra rennende vann

Det kan være verdt å nevne at LKM *overrisling* (OR), som benyttes til inndeling av nakent berg (T1), har visse fellestrekk med kildevannspåvirkning (KI). Både OR og KI beskriver tilførsel av vann i bevegelse.

Feltobservasjoner mot slutten av kartleggingsperioden indikerer at ytterligere én LKM som er beskrevet i NiN 2.2, men som ikke er implementert i beskrivelsessystemet for T4, kan være relevant:

- *isbetinget forstyrrelse* (IF), som adresserer effekter av at marka (øvre jordlag og vegetasjon) regelmessig fryser inn i is.

Variasjon langs to av dimensjonene som er relatert til markfuktighet i skogsmark (T4) fanges opp i typesystemet: (1) langs hovedkompleksgradienten uttørkingsfare (UF) i det økologiske rommet som utspennes av UF og kalkinnhold (KA), der grunntypene fra T4–C–1 til T4–C–16 blir definert; og (2) langs tilleggskompleksgradienten kildevannspåvirkning (KI), som skiller parallelltypene fra T4–C–17 til T4–C–20 (ingen polygoner for T4–C–17 eller T4–C–20 ble utfigureret i kartleggingsområdet) fra tilsvarende, veldrenerte typer. En av de tre uLKM-ene, VS, er ikke relevant for kartleggingsområdet, som mangler elver med stor nok vannføring og høye nok fossefall til å sette et distinkt «vannsprutpreg» på omgivelsene. UE adresserer primært variasjon i luftfuktighet og er derfor først og fremst relevant for å skille Veia-kløfta og nordvendte lisider fra eksponerte steder med særlig til vestlig eksposisjon.

Vanntilgangstrekanten (**Figur 31**) illustrerer hvordan variasjonen relatert til *normal* markfuktighet, det vil si hvor fuktig marka *vanligvis* er, er systematisert i NiN 2.2. Som uttrykk for den normale markfuktigheten brukes i NiN den mediane markfuktigheten, det vil si midtpunktet i fordelingen av daglige observasjoner av markfuktighet gjennom en vekstsesong (Økland & Eilertsen 1993). Merk at vanntilgangstrekanten ikke tar hensyn til variasjon i uttørkingsfare (minimumsverdien i fordelingen av markfuktighet over mange år), som eventuelt kan ses på som en tredje dimensjon ut av planet som er vist i **Figur 31**.

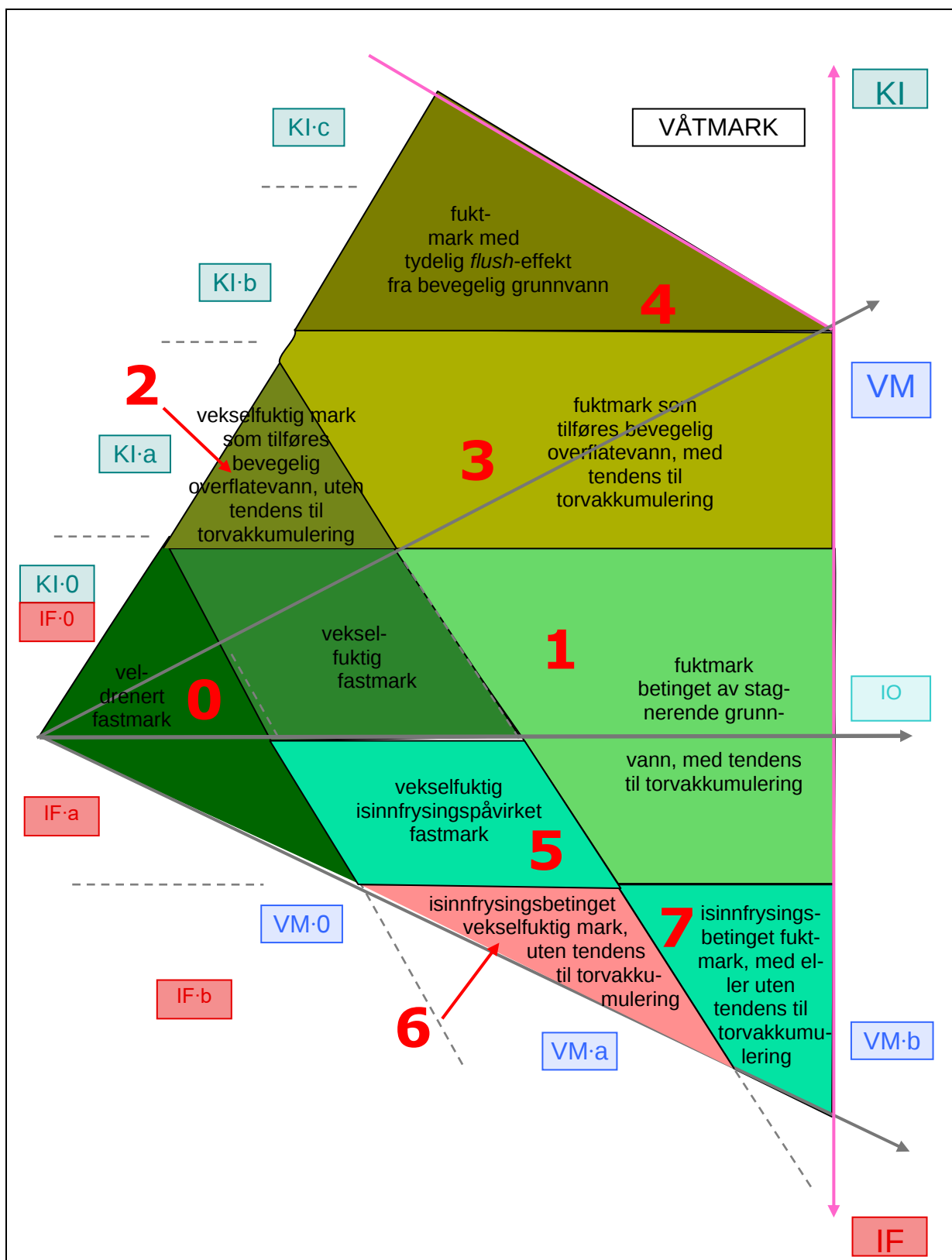
Vanntilgangstrekanten legger til grunn at det meste av variasjonen relatert til normal markfuktighet innenfor skogsmark (det nedre venstre hjørnet i **Figur 31**) kan forklares langs to dimensjoner; vannmetningen (VM) og vannets kildevannsegenskaper (KI). I tillegg er antakelsen om at tendensen til torvakkumulering avtar med økende kildevannspåvirkning, og er størst på

steder med stagnerende vann (flatt grunnvannsspeil), innebygd i modellen.

En alternativ begrepsmodell for variasjon relatert til markfuktighet som tar utgangspunkt i observasjoner i kartleggingsområdet.

Observasjonsmaterialet fra kartleggingsområdet støtter opp under den alternative modellen som er vist i **Figur 32**. Denne modellen tar høyde for en mer kompleks variasjon i nedre venstre hjørne i vanntilgangstrekanten ved å inkludere isbetinget forstyrrelse (IF) som en forlengelse av gradienten i kildevannspåvirkning (KI). Koblingen mellom KI og IF kan forklares fra et topografisk-hydrologisk perspektiv. KI adresserer variasjonen fra flatt til hellende grunnvannsspeil (KI-0 -> KI-a) og, i hellende terreng, variasjon i vannets bevegelsesmønster og kjemiske/fysiske egenskaper. Høyere KI-trinn (KI-a -> KI-b) innebærer en mer stabil vanntilførsel (større «friskhet»). En isbetinget forstyrrelseseffekt («isinnfrysing») på fastmark forutsetter den sjeldne kombinasjonen av forsenkninger (groper) i terrenget som ikke er gjenfylt med torv og tilhører våtmarkssystemer eller permanent fylt med vann og tilhører ferskvannssystemer. Det klassiske eksemplet på groper som tilhører fastmarkssystemer, er hovedtypen isinnfrysingsmark (T20) i NiN 2.2, som er beskrevet for mer eller mindre veldrenert mark i bunnen av dødisgroper. Innfrysing i is høst og vinter de fleste årene antas å være den definerende økologiske faktoren for denne sjeldne hovedtypen (Halvorsen et al. 2019b; se også jf. Dahl 1957). En forutsetning for at slike groper skal forbli fastmark over hundrevis eller tusenvis av år, er varig god drenering. Det er mulig i sanddominerte eller grovere løsmasser i et nedbørfattig klima.

Observasjonene i kartleggingsområdet viser imidlertid at også områder med sparsomt løsmassedecke kan framvise miljøforhold som har fellestrekk med bunnen av dødisgroper: lokalisering i bunnen av groper i terrenget; oppfylling med vann i perioder med høy nedbør; og innfrysing i is om høsten. En vesentlig forskjell mellom gropene i kartleggingsområdet, som vi vil betegne «karstgroper», og dødisgroper i løsmasser er at karstgropene forekommer i et landskap med kalkrik berggrunn.



Figur 32. Alternativ begrepsmodell for variasjon relatert til markfuktighet som tar utgangspunkt i observasjoner i kartleggingsområdet. IF = isbetinget forstyrrelse. Forklaring forøvrig; se **Figur 31** og teksten.

Dødisgropene, derimot, finnes i dødislandskap dominert av fine breelvsedimenter som er tilført fra et større område, gjerne med svært variert berggrunn. Siden det meste av Norges berggrunn er kalkfattig, består de store breelvsedimentasjonsflatene for det meste av kalkfattig materiale. En annen forskjell er at dødisgropene har et jordsmonn dominert av sand eller grus (med eller uten innblanding av stein), mens karstgropene i kartleggingsområdet er utformet i fast fjell med et tynt jordlag over. Grunnforutsetningen for at karstgropene skal forbli fastmark er god drenering. Karst er betegnelsen på den geologiske formasjon som dannes når berggrunnen løses opp gjennom vedvarende kjemisk forvitring over lang tid. Karst er først og fremst knyttet til kalkrik (karbonatrik) berggrunn, som løses opp når den kommer i kontakt med surt vann. Et karstlandskap kan inneholde et intrikat nettverk av kanaler og hulrom som kan danne store grottesystemer (Lauritzen 2010). I kartleggingsområdet er ikke karstfenomener veldig sterkt framtreddende, men forekomsten av slukhull og vannframspring fra berg indikerer at berggrunnen er mer porøs enn den først gir inntrykk av. Enkelte steder finnes dessuten store og djupe sprekker i kalkberget. Porøs grunn må være hovedårsaken til at mange groper i kartleggingsområdet inneholder fastmarksvegetasjon.

Foruten stagnerende vann og flatt grunnvannsspeil forutsetter isinnfrysing vanndekning over lang nok tid utover høsten til at isinnfrysing finner sted. Sjøl om kildevannspåvirkning og isinnfrysing kan ses på som én lang, kompleks gradient, representerer de to endene av denne komplekse gradienten ulike prosesser og bør derfor oppfattes som separate LKM.

På grunnlag av materialet som er samlet inn under feltarbeidet og med referanse til **Figur 32**, kan vi beskrive åtte «noder» (eller levesteder eller *site types*) som representerer distinkte kombinasjoner av VM og KI/IF:

- *Node 0 – veldrenert skogsmark* (VM-0, KI-0). Denne noden omfatter utforminger av grunntypene fra T4-C-1 til T4-C-16 med liten normal markfuktighet. Plasseringen langs UF bestemmes av

jorddybde, eksponering og andre forhold som bestemmer faren for ekstrem tørkeeffekt.

- *Node 1 – fuktmark betinget av stagnerende grunnvann, med tendens til torvakkumulering* (KI-0, VM-b). Denne noden omfatter mark med høy normal markfuktighet betinget av stagnerende grunnvann, knyttet til flate partier eller svake forsenkninger i terrenget. I kartleggingsområdet finnes denne noden først og fremst på den mest kalkfattige grunnen (sandstein), som torvmosedominert mark nær overgangen mellom fastmark og våtmark. Avstanden fra markoverflata til grunnvannsspeilet og tendensen til torvakkumulering avgjør hvilken side av grensa mellom hovedtypegruppene man faller ned på – overgangen er helt gradvis både i rom og tid. Terrengposisjon og jorddybde bestemmer plasseringen langs UF (mellom UF-a og UF-de), som bestemmer artssammensetningen. På grunnlendte, flate åsrygger kan furutorvmose *Sphagnum capillifolium* dominere (UF-d+), i ller og dalbunner dominerer grantorvmose *Sphagnum girgensohnii* (UF-ab). På mer kalkrik mark (KA-f+), som dominerer i kartleggingsområdet, framstår node 1 som svakt forsumpet mark med innslag av arter som også finnes i typisk høgstaudekog, f.eks. mjørdurt *Filipendula ulmaria*, enghumleblom *Geum rivale* og bekkeblom *Caltha palustris*. Kalkfattige og intermediære utforminger er tilordnet en av kartleggingsenhetene T4-C-1, 2, 5, 6, 9, 10, 13 og 14, mens kalkrike utforminger på grunn av sin likhet med høgstaudekog er kartlagt som T4-C-18. Dette kan synes ulogisk når vanntilførselen ikke indikerer kildevannsegenskaper, men illustrerer først og fremst manglene ved type- og beskrivelsessystemet i NiN versjon 2.2. Boksen mellom nodene 0 og 1 i Figur 32 inneholder mark med svak tendens til forsumping og torvdannelse, en «node 1 light», som er kartlagt som en

kartleggingsenhet mellom T4-C-1 og T4-C-16.

- *Node 2 – vekselfuktig mark som tilføres bevegelig overflatevann, uten tendens til torvakkumulering (KI·a, VM·a).* Denne noden omfatter mark som tilføres bevegelig overflatevann i et omfang som gir observerbart utslag i artssammensetningen. Den er knyttet til hellende terreng med tynt jordsmonn, gjerne ofte over svaberg. Overflatetopografien har ofte en svakt konkav horisontal terrengprofil (fordypning), men kan også være slett eller svakt konveks. Jordsmonnet er grunt nok og berget slett nok til at overflateavrenningen etter nedbør finner sted nær markoverflata, og til at uttørkingsfaren etter tørkeperioder er høy [UF·(d)e+]. Typiske eksempler på node 2 i kartleggingsområdet er grunnlendt, kalkrik mark eller kalkmark i relativt bratte, lange ås- og lisider. Tresjiktet er åpent eller kan mangle. De fire polygonene for åpen grunnlendt kalkmark (T2-C-7) som er utfigurert i kartlag KE er de mest utpregete eksemplene på node 2 i kartleggingsområdet. Node 2 kjennetegnes ved forekomst av arter som ofte blir karakterisert som sesonghydrofile, f.eks. blåtopp *Molinia caerulea*, vill-lin *Linum catharticum*, brudespore *Gymnadenia conopsea* og blåfjær *Polygala vulgaris*. Mange steder forekommer trollhegg *Frangula alnus* rikelig og danner tette kratt. Node 2 forekommer oftest som flekker langt under minstearealet for utfigurering i målestokk 1:5000, ned mot noen få kvadratmeter, og er derfor oftest inkludert i polygoner for T4-C-7,8,11 og 12. Når slike flekker grenser til node 3 og er del av et hydrologisk system som framstår som et distinkt element i landskapet, er de inkludert i T4-C-19.

Vannet som tilføres node 2 har bare ett fellestrekk med «kildevann» slik dette begrepet blir definert i NiN versjon 2.2; det er vann i bevegelse. Vanntilførselen til node 2 skiller seg ellers fra kildevann ved å være

overflatevann med ustabil tilførsel og kjemiske og fysiske egenskaper som varierer med årstid og nedbørfordeling. Disse egenskapene indikerer at vanntilførselen til node 2 langt på veg kjennetegnes av samme egenskaper som vanntilførselen til nakent berg (T1), som i NiN versjon 2.2 beskrives av LKM overrisling (OR). Observasjonene av node 2 i kartleggingsområdet gir derfor grunnlag for å antyde at i tillegg til UF, VM, KI, UE og VS, er også OR nødvendig for å beskrive den fulle kompleksiteten i vanntilførselen til jorddekte fastmarkssystemer. Videre indikerer observasjonene at det er en gradvis variasjon i egenskapene til bevegelig tilført vann fra typisk overflatevann til typisk grunnvann (kildevann) og at disse to LKM-ene «møtes» på grunnlendt mark, det vil si mark med tynt jordsmonn.

- *Node 3 – vekselfuktig mark som tilføres bevegelig overflatevann, med tendens til torvakkumulering (KI·a, VM·b).* Node 3 omfatter mark samme type topografi som node 2, men med større vanntilførsel og dermed høyere normal markfuktighet. Lyngtorvmose *Sphagnum quinquefarium* dominerer på steder med intermediært eller kalkfattig preg der artssammensetningen har innslag av fuktighetskrevede mosearter som f.eks. storhoggtann *Tritomaria quinqueidentata*. Artssammensetningen på mer kalkrike steder likner på den man finner i node 2, men innslaget av arter med tyngdepunkt i våtmarkssystemer er større, f.eks. gulstarr *Carex flava* og hestehov *Tussilago farfara*. Arter med tyngdepunkt på steder med tydelig kildevannspåvirkning (node 4) kan finnes. I mangel av en bedre løsning, er Node 3 kartlagt som T4-C-19.
- *Node 4 – fuktmark med tydelig flush-effekt fra bevegelig grunnvann (KI·b, VM·b).* Node 4 omfatter den typiske høgstaudekogen (T4-C-18), som i kartleggingsområdet forekommer i søkk og smådaler, gjerne bekkedaler, med djupt jordsmonn og jevn tilførsel av kalkrikt, bevegelig grunnvann. I

kartleggingsområdet domineres artsinventaret av mjørdurt *Filipendula ulmaria*, tyrihjelme *Aconitum septentrionale* og skogburkne *Athyrium filix-femina*, med rikelig innslag av sumphaukeskjegg *Crepis paludosa* og enghumleblom *Geum rivale*.

- **Node 5 – vekselfuktig isinnfrysingspåvirket fastmark** (VM·a, IF·a). Denne noden omfatter bunnen av grunne groper i karstlandskapet med veldig svak forsumpingstendens som kommer til uttrykk gjennom spredt forekomst (men ikke dominans) av en eller flere av artene krypsoleie *Ranunculus repens*, blåkoll *Prunella vulgaris*, hestehov *Tussilago farfara* og mjørdurt *Filipendula ulmaria*. En uvanlig art som ofte forekommer i node 5 i området, er skarmarikåpe *Alchemilla wicheruae*. Til tross for at jordsmonnet oftest er relativt djupt, er få eller ingen trær rotfestet i sjølve gropa. Den øvrige artssammensetningen kan indikere tilhørighet til T4–C–3,4 eller T4–C–7,8, avhengig av terrengplassering og omgivelser. Flekker med node 5 er tilordnet den av disse kartleggingsenhetene som passet best ut fra en totalvurdering.
- **Node 6 – isinnfrysingsbetinget vekselfuktig mark, uten tendens til torvakkumulering** (VM·a, IF·b). Node 6 omfatter bunnen av groper i karstlandskapet, og skiller seg fra node 5 ved at et tresjikt alltid mangler. Observasjoner kan tyde på at det finnes systematiske forskjeller i artssammensetning relatert til varigheten av vanndekning, frekvens og varighet av innfrysing i is og/eller andre egenskaper som inngår i LKM IF. Node 6 er, i likhet med node 5, tilordnet T4–3,4,7 eller 8.
- **Node 7 – isinnfrysingsbetinget fuktmark, med eller uten tendens til torvakkumulering** (VM·b, IF·b). Omfatter bunnen av groper i karstlandskapet med et klart fuktmarkspreget, indikert ved en særpreget artssammensetning dominert av krypsoleie *Ranunculus repens*, blåkoll *Prunella vulgaris*, hestehov *Tussilago farfara* og skarmarikåpe *Alchemilla*

wicheruae. Overgangshelofytter (se kapittel 5.1.1) er ikke uvanlig i de dypeste delene av gropa. Bunnsjiktet domineres av sumpbroddmose *Calliergonella cuspidata* eller er sparsomt utviklet. Arter som kjennetegner høgstaudekog kan forekomme. Trær mangler. Groper med node 7 er tilordnet T4–C–18 eller sjeldnere T4–C–19.

Typetilordning og beskrivelse av variasjon relatert til markfuktighet i skogsmark i NiN. Framlegget til systematisering av observasjonene i kartleggingsområdet i Figur 32 og beskrivelsen av nodene viser at det er en stor variasjon i artssammensetningen relatert til markfuktighet, og at denne ikke er tilfredsstillende redegjort for i NiN 2.2. Opplagte forbedringspunkter er:

- at mark betinget av de spesielle forholdene som er knyttet til isinnfrysing i karstgroper fanges opp, enten i type- eller beskrivelsessystem
- at variasjon i artssammensetning og miljøforhold langs ulike kombinasjoner av VM, KI og UF, beskrevet som noder 2, 3 og 4, kan skilles fra hverandre og fra fuktmark betinget av stagnerende grunnvann (node 1)
- at de spesielle fuktighetsforholdene på periodevis overrislet, grunnlendt men jorddekt mark (node 2), som ofte er beskrevet som «sesongfuktige forhold» (Bjørndalen 1980, Brandrud & Bendiksen 2018), blir forstått og implementert

Observasjonene i kartleggingsområdet under feltarbeidet viser klart at samvariasjonen mellom ulike egenskaper ved vanntilførselen til marka er mangelfullt forstått. Mangel på kunnskap om den grunnleggende miljøvariasjonen gjenspeiler seg i den mangedimensjonale og tilsynelatende kaotiske variasjonen i artssammensetning. Diskusjonen ovenfor avdekker et stort behov for mer kunnskap om variasjonen i artssammensetning og dens relasjon til VM, KI/IF or OR, som grunnlag for å utvikle den alternative hypotesen i **Figur 32** og forbedre type- og/eller beskrivelsessystemet i seinere versjoner av NiN-systemet. Et første steg for å nå dette målet kan være en grundig vegetasjonsøkologisk undersøkelse av den aktuelle variasjonsbredden.

Kartleggingsområdet er særdeles godt egnet for en slik undersøkelse fordi det framviser hele spekteret av variasjon i Figur 32 på kalkgrunn, og fordi naturtypekartet for området omkring Veia vil

kunne være et godt grunnlag for en stratifisert prøveplassering der hele bredden av miljøgradientkombinasjoner blir representert i datasettet.



Billedserie 11. T4C18 (to øverste bilder) & T4C19 (nedre bilde). Foto RH.

5.1.3 Overgangen mellom skogsmark og ulike kategorier av åpen mark

Observasjoner i kartleggingsområdet viser en klar tendens til at fuktmark har et åpnere tresjikt enn veldrenert mark. Med økende kildevannspåvirkning, økende preg av isinnfrysing og økende uttørkingsfare øker sannsynligheten for at definisjonen av tresatt areal ikke lengre er oppfylt. Fire områder med åpen grunnlendt mark på et areal $> 250 \text{ m}^2$ er, i tråd med typedefinisjonene i NiN 2.2, utfigurert som åpen sterkt kalkrik grunnlendt lyngmark (T2–C–7). Åpne (ikke tresatte) flekker med fuktmark finnes imidlertid også på dypere jordsmonn (noder 3 og 7, til dels også 1 og 4; se kapittel 5.1.2). De fleste av disse flekkene er mindre enn minstearealet for utfigurering i kartlag KE som egne polygoner, men åpninger i tresjiktet større enn 250 m^2 forekommer også, særlig knyttet til større groper i terrenget (noder 5–7).

I tråd med et prinsipp for naturtypekartlegging etter NiN om at avvikende natur skal tilordnes den økologisk mest nærstående kartleggingsenheten (jf. Bryn et al. 2018), ble alle dypjordsflekker med sparsomt eller manglende tresjikt tilordnet den skogsmarkstypen (typisk T4–C–3 eller T4–C–7) artssammensetningen hadde klareste fellestrekk med. Dette ble også gjort i tilfeller der det var mulig å utfigurere en polygon med areal $> 250 \text{ m}^2$ hvor $< 10 \%$ lå innenfor trærs kroneperiferi, men der denne løsningen ble vurdert mindre feil, vurdert ut fra kriteriet om at den beste løsningen er den som har minst «økologisk avstand» fra den underliggende, «riktige» kartleggingsenheten (Eriksen et al. 2019, Halvorsen et al. 2019c).

Steder i nordboreal bioklimatisk sone der vindvirkning eller kulde hindrer utvikling av et tresjikt, skal tilordnes fjellhei (T3) eller rabbe (T14). Steder der et tresjikt mangler på grunn av langvarig snødekke, skal tilordnes snøleie (T7). Observasjonene i kartleggingsområdet viser imidlertid at naturlig åpne, det vil si ikke tresatte, flekker med dyp jord og frisk eller fuktig mark, med en markvegetasjon som ikke avviker nevneverdig fra markvegetasjonen i skogsmark, også finnes i andre bioklimatiske soner enn nordboreal. Sjøl om dette sannsynligvis ikke er

uvanlig, er problemstillingen ikke adressert i NiN 2.2.

I kommende versjoner av NiN bør det vurderes om åpen mark i groper omgitt av skogsmark (noder 6 og 7 i **Figur 32**) skal inkluderes i en hovedtype med åpen mark, f.eks. isinnfrysingsmark (T20), når det kan påvises klare årsaker til at tresjikt mangler. Videre bør det vurderes hvordan fuktmark som er naturlig åpen av andre grunner skal beskrives. En mulig løsning er å omdefinere T2 (åpen grunnlendt mark) slik at denne hovedtypen også inkluderer naturlig fastmark som er åpen på grunn av spesielle fuktighetsforhold og/eller tett feltsjiktvegetasjon, f.eks. av høgstauder som hindrer etablering av trær fra frø. Problemet med denne løsningen er at en slik hovedtypedefinisjon sannsynligvis ikke tilfredsstiller kriteriet om at en NiN-hovedtype skal utgjøre et sammenhengende, konvekst område i det økologiske rommet (Halvorsen et al. 2019a). Andre mulige løsninger, er å betrakte denne kombinasjonen av naturegenskaper som en «snipp» (jf. Halvorsen et al. 2019b, kapittel B4b) og beholde den som et unntak i T4, eller å opprette en egen hovedtype for den. Uansett er dette temaer som bør diskuteres grundig før det trekkes konklusjoner om hvordan de skal håndteres i NiN, og som bør gjøres gjenstand for vegetasjonsøkologiske undersøkelser.



Billedserie 12. Node 6 og 7 i figur **Figur 32.** *Fuktig mark med utforming betinget av isforstyrrelse.*
Foto: RH.

5.2 Innspill til videreutvikling av metodikken for feltbasert naturtypekartlegging etter NiN

5.2.1 Nytten av forhåndsutfigurering

Blant de mange natursystem-kartleggingsenhetene tilpasset målestokk 1:5 000 som ble forhåndsutfigurert i kartlag KE på grunnlag av ortofoto (kartlag OF1–OF4), LiDAR-data (kartlag Li1 og Li2) og FKB-lag (se kapittel 3.4.1), viste det seg under feltarbeidet at bare bygninger og enkelte helt skarpe grenser på åpen (dvs. ikke skogkledd) mark, f.eks. mellom en skarpt avgrenset veg og jordbruksmark eller plen, hadde ønsket presisjon. De aller fleste forhåndsdigitaliserte linjene ble derfor justert under feltarbeidet. For eksempel måtte de fleste grensene for vegpolygoner justeres fordi vegskulderen, som sammen med veglegemet inngår i polygoner for kartleggingsenheten T35–C–2, ikke lot seg avgrense presist på grunnlag av ortofoto. Hovedårsakene til dette er skygger fra trærne (i ortofoto) og at grensa for trærnes trekroneomriss ikke faller sammen med grensa mellom naturlig mark og utfyllt, bortsprengt eller på andre måter sterkt endret areal, som skal tilordnes løs sterkt endret fastmark (T35–C–1,2) eller blokkdeponi (T39–C–1). Også bakgrunnskartlag FKB4 for vannforekomster viste seg mindre nøyaktig enn kravene til NiN-basert kartlegging i målestokk 1:5000 forutsetter. Det skyldes de mange grunne, små vannforekomstene i kartleggingsområdet med et vannflateareal som endrer seg mye gjennom året. Det synes ikke som om utfigureringen i FKB4 er basert på en entydig definisjon av «vannområde», verken med hensyn til minsteareal eller varigheten av et vannspeil.

Til tross for at størstedelen, kanskje opp mot 90 %, av den totale lengden av forhåndsdigitaliserte grenselinjer i kartlag KE ble justert i felt, er vår vurdering at forhåndsdigitaliseringen var til stor nytte ved feltkartleggingen. Det er flere grunner til dette:

- Forhåndsdigitaliseringen representerer en teknisk kvalitetssikret mal for figurer for en lang rekke polygoner. I felt er det raskere å justere polygongrenser, slå

sammen og dele polygoner enn å nytegne polygoner fra grunnen.

- Forhåndsutfigurerte lineære elementer som veger, bekker og elver deler kartleggingsområdet inn i mindre delområder som kan tjene som hensiktsmessige arbeidspakker for feltkartleggingen.
- Bruke av lineære forhåndsdigitaliserte strukturer som polygongrenser forhindrer at polygoner blir svært store og uhåndterlige, blant annet for tilordning av verdier for beskrivende variabler.
- Forhåndsdigitaliseringen bidrar til å gjøre kartleggeren kjent med området som skal kartlegges, noe som bl.a. er viktig når feltarbeidet skal planlegges.

Også avgrensningen av hogstflater, som ble forhåndsdigitalisert i kartlag TS på grunnlag av ortofoto, LiDAR-data og skogbruksplandata (kartlag SP1), trengte omfattende justering av polygongrenser i felt. Det er tre årsaker til dette:

- Faktiske endringer, først og fremst etablering av nye hogstflater, som fant sted etter at siste ortofoto ble tatt og siste fjernmåledatasett ble samlet inn (2017).
- Endringer i tresjiktet etter at kartleggingen for skogbruksplanlegging (som ligger til grunn for kartlag SP1) ble foretatt i 2009. Betydelige arealer som var taksert som hogstflater i 2009 hadde etablert en trebestand (mer enn 10 % av arealet innenfor kroneperiferien til trær høyere enn 5 m) i 2020.
- Det var ikke mulig, på grunn av ortofoto og LiDAR-data som var tilgjengelig ved forhåndsdigitaliseringen, å avgjøre hvilke objekter og arealer som tilfredsstilte kravene til henholdsvis tre og tresatt areal.

Vi vurderer likevel forhåndsutfigureringen av hogstflater som nyttig, av samme grunn som at forhåndsdigitaliseringen av naturtypepolygoner var til hjelp. At en del store polygoner var tegnet ut på forhånd økte framdriften under feltarbeidet og hogstflatepolygonene bidro, sammen med utfigurerte veger, bekker og elver, til å dele kartleggingsområdet inn i delområder som var

hensiktsmessig å forholde seg til under feltarbeidet.

Ortofoto, LiDAR-data og FKB-kartlag gir tilsynelatende svært eksakt informasjon om grenser mellom naturtyper, og frister derfor til forhåndsfigurering av linjer med punkttetthet opp mot og over 1 punkt per m [til sammenlikning anbefalinger Bryn et al. (2018) digitalisering av 1 punkt per 5 m). Ved kartleggingen i Eiker måtte de fleste forhåndsutfigurerte polygongrensene justeres i felt. Etter vår mening foretok vi en uhensiktsmessig detaljert forhåndsutfigurering; når punkttettheten er svært høy, er det raskere å slette forhåndsdigitaliserte linjer enn å flytte tallrike punkter. Vi anbefaler derfor at forhåndsutfigurering gjøres med samme norm for linjeføringspresisjon og punkttetthet som de ferdige kartlagene, med mindre det er rimelig sikkert at grensene ikke kommer til å trenge justering i felt.

5.2.2 Betydningen av værforholdene i feltkartleggingsperioden

Feltarbeidet strakk seg over to og en halv måned, med svært vekslende værforhold (se kapittel 4.1.2). I løpet av denne perioden erfarte vi at værforholdene kan være avgjørende for hvordan naturvariasjonen i kartleggingsområdet blir tolket og representert i naturtypekartet. Den første delen av feltarbeidsperioden fram til regnet satte inn den 24. september var svært tørr og i midten av september var de aller fleste bekkene tørrlagt. I flesteparten av de mange karstgropene i kartleggingsområdet framsto jordsmonnet da som like tørt som i terrenget omkring. Vegetasjonen bar også preg av begynnende tørke, og sjøl om artssammensetningen i gropene kunne ha et betydelig innslag av arter som indikerte større vanntilgang, var det vanskelig å forestille seg at variasjon i vanntilgang skulle spille en avgjørende rolle for artssammensetning og miljø. Regnværsperioden i månedsskiftet september–oktober medførte en total visuell forvandling av det tidligere så tørkepregete landskapet. Svært mange av gropene ble fylt med vann og tidligere tørr mark uten våtmarksarter eller vannplanter kunne framstå som små sjøer med en vanndybde på inntil 1 m. Etter denne våte perioden sank vannstanden i mange av gropene så sakte at bunnen fortsatt var dekket av vann da frosten

kom; i andre groper bunnen tørrlagt etter en uke uten nedbør i midten av oktober. Mot slutten av regnværsperioden rant det vann i alle bekkeløp og mange steder også i forsenkninger uten tydelige bekkeløp.

I løpet av de to svært regnfulle ukene ble det åpenbart at dreneringsforholdene varierte mye mellom gropene; fra veldrenerte groper med vegetasjon og fuktighetsforhold som ikke, sjøl etter langvarig nedbør, skilte seg vesentlig fra det konvekse terrenget som omga dem, via normalfuktig fastmark og våtmark til temporære og persistente dammer. Også dråg i hellende terreng framsto etter nedbørperioden som vesentlig fuktigere enn etter tørkeperioden.

Vår opplevelse under feltarbeidet var at det, sjøl om artssammensetningen er den samme i tørre og våte perioder, kan det være vanskelig i ekstremt tørre eller ekstremt fuktige perioder å tolke hvordan fuktighetsforholdene normalt er. Det er lett å projisere («relativisere») den observerte naturvariasjonen inn i ei ramme som er bestemt av forholdene slik man observerer dem i sann tid. I den første, tørre perioden underrepresenterte vi fuktigere naturtyper i kartlag KE, mens vi i den påfølgende, våte perioden korrigerte kartet slik at det skulle gi et balansert uttrykk for variasjon relatert til normal markfuktighet. Samtidig måtte vi passe på ikke å gjøre den motsatte relativiseringsfeilen, det vil si å tolke landskapet som fuktigere enn det vanligvis er.

På grunnlag av vår erfaring fra feltarbeidet i Eiker postulerer vi at «relativiseringsbias», det vil si en systematisk forskyvning av grenser mellom kartleggingsenheter i forhold til «riktig» plassering, kan være en viktig feilkilde i kartleggingsprosjekter som skal gjennomføres i løpet av kort tid og under utypiske værforhold (Bryn et al. 2018). Værforholdene i feltkartleggingsperioden kan altså ha betydning for kartleggingsarbeidet av flere grunner; både ved å påvirke kartleggers konsentrasjon og hennes eller hans tolkning av naturvariasjonen.

5.2.3 Erfaringer med bruk av ulike hjelpemidler under feltkartleggingen

En viktig observasjon under kartlegging i et område som nesten fullstendig er dekket av

skogsmark, er at den innebygde GPSen i felt-PCene ikke er nøyaktig nok til å støtte den utfigureringspresisjonen som veilederen for naturtypekartlegging etter NiN (Bryn et al. 2018) legger opp til for målestokkområdet 1:5000. Dette illustreres av grøfter og bekker i flatt eller slakt terreng, som ble utfigurerert i felt i kartlag TL på grunnlag av GPS-informasjon. Etterkontroll ved hjelp av kartlag Li2 med *hillshade*-funksjon viste at størstedelen av de feltutfigurererte linjene for grøfter og mange bekkeløp hadde større avvik fra sann plassering enn ± 2 m, normtallet for linjeføringspresisjon som er angitt i veilederen. Vi opplevde også at GPS-presisjonen varierte systematisk over tid, men i liten grad i rommet, innenfor kartleggingsområdet. Det vil si at det i perioder som kunne vare i flere timer ad gangen kunne være svært dårlig GPS-presisjon, og at dette ikke endret seg når vi beveget oss i terrenget (med unntak for dype kløfter i terrenget, der presisjonen alltid var dårligere enn i åpent terreng). Vi opplevde også en viss grad av synkronitet i GPS-presisjon mellom to kartleggere som arbeidet i ulike deler av området. Det indikerer at satellittenes posisjoner har større betydning for GPS-presisjonen enn tresjiktstetthet og terrengform.

Etter at GPS-presisjonen i en tidlig fase av feltarbeidet hadde vist seg ikke å være tilfredsstillende, ble høydekurvene med 1 m ekvidistanse i kartlag FKB2 tillagt større vekt ved utfigureringen i felt (jf. kapittel 3.4.3). Etter vår mening bidro dette vesentlig til å øke presisjonen i kartet, av tre grunner:

- høydemodellens kvalitet (presisjon i detaljene)
- at det meste av kartleggingsområdet har en variert topografi, med variasjon på mange romlige skalaer
- at mange hyppig forekommende overganger mellom kartleggingsenheter, f.eks. mellom de ulike trinnene langs uttøringsfare-gradienten i skogsmark, var topografisk betinget

Det foreligger ingen kvantitative opplysninger om høydemodellens kvalitet, men den gjennomgående gode overensstemmelsen mellom kart og terreng indikerer at terrenginformasjonen har høy kvalitet. Vi anser

dette som en hovedgrunn til at det endelige naturtypekartet etter vår mening er i nærheten av å tilfredsstille de presisjonskravene for det aktuelle målestokkområdet som kartleggingsveilederen legger opp til.

Den innebygde GPSen var likevel til uvurderlig nytte under feltarbeidet, til grovorientering, til finfigurering i perioder med mindre usikkerhet og til kartfesting av objekter i flatt terreng, f.eks. slukhull og underjordiske bekkeløp.

5.2.4 Registreringer av beskrivende variabler i naturtypepolygoner i kartlag KE

Den opprinnelige utgaven av den prosjektspesifikke kartleggingsinstruksen inneholder et omfattende program for registrering av beskrivende variabler for polygoner i KE-laget (se kapittel 3.3.3 og **Vedlegg 1**). Eksempler på variabler som skulle registreres, er total tresjiktsdekning (1AG–A–0) og busksjiktsdekning (1AG–B) på A9-måleskala, dominerende treslag (ny faktorvariabel 1AR–A–00) og sjiktning (9TS). Dessuten skulle alle underordnede LKM-er (uLKM) der verdien avviker fra normaltrinnet angis for hver polygon.

Allerede etter noen få dager i felt hadde vi det klart for oss at det i praksis ville være umulig å gjennomføre utfigurering av polygoner og registrering av beskrivelsesvariabler i en og samme prosess, med den tida og de ressursene som sto til rådighet. Hovedgrunnen til dette er at kartleggingsområdet består av en matriks av bærlyng-lågurtskog (T4–C–7) som utgjør nesten 60 % av det tresatte skogsmarksarealet. I denne matriksen forekommer et stort mangfold av andre naturtyper, både skogsmark, andre fastmarkstyper og våtmark, som øyer eller striper (se kapittel 4.2.1 og **Figur 8–15**). Gjennom den praktiske kartleggingen i felt tar de store T4–C–7-polygonene gradvis form ved at nye arealer suksessivt legges til og slås sammen med tidligere utfigurererte, uavsluttede polygoner når kartleggeren arbeider seg systematisk gjennom terrenget. Blant linjeelementene er det bare veger og elver som kartlegges som naturtypepolygoner og som dermed bidrar til å holde størrelsen på T4-polygoner nede; instruksen tillater at naturtype-polygoner krysser bekker, daler og åser. Vår opplevelse under

praktisk kartleggingsarbeid i felt var at det ikke var mulig å holde rede på et stort antall beskrivende variabler *samtidig* som polygongrenser justeres og nye polygoner utfigureres på grunnlag av et detaljert typesystem. Vi mener dette bør ses på som et praktisk problem heller enn som en følge av begrensninger i menneskers kognitive kapasitet (cf. Halvorsen et al. 2011, Gaarder & Wangen 2019), fordi det er vanskelig eller bortimot umulig å estimere variabelverdier for store og uoversiktlige polygoner uten systematisk datainnsamling. Derfor valgte vi å stoppe registreringen av beskrivende variabler for polygoner i kartlag KE for naturtypebaserte kartleggingsenheter.

Å knytte beskrivende variabler til naturtypepolygoner er et viktig element i naturtypekartlegging (Bryn et al. 2018). I teorien er det flere mulige løsninger på utfordringene som knytter seg til registrering av variabler i felt når store deler, eller størstedelen av arealet som skal kartlegges, som i kartleggingsområdet, utgjøres av en matriks av store «blekksprutpolygoner»:

- Variabelregistrering som en egen fase i kartleggingen, etter at kartlaget med naturtypepolygoner er ferdigstilt.
- En tofase-tilnærming der det først gjøres en kriteriebasert oppdeling av polygoner som overskrider en viss størrelse på grunnlag av bekker, eiendomsgrenser, skifte i treslagsdominans, naturlige terrengformer som rygger og forsenkninger eller, om nødvendig, ved å definere en maksimalutstrekning (største dimensjon eller største areal). Etter at en inndeling i polygoner med hensiktsmessig størrelse er etablert, registreres variabler i felt for disse polygonene.
- Registrering av variabelverdier for polygoner i et ferdigstilt naturtypekartlag ved analyse av fjernmåledata. Høyoppløselige LiDAR-data framstår som særlig relevante i denne sammenhengen. Nyere forskning viser at en rekke tresjiktsegenskaper, f.eks. tresjiktstetthet (Gonsamo et al. 2013), busksjiktstetthet (Barber et al. 2016) og

sjiktning (Eldegard et al. 2014, Ehbrecht et al. 2016, Sverdrup-Thygeson et al. 2016) kan estimeres med tilfredsstillende presisjon ved bruk av LiDAR-data. På sikt vil trolig også konsentrasjoner av stående og liggende død ved kunne identifiseres og kvantifiseres med høy presisjon (Maltamo et al. 2014).

- Kartlegging av beskrivende variabler som egenskapsområder i egne kartlag. Dette blir diskutert videre i kapittel 5.3.4.

Feltbasert naturtypekartlegging er tidkrevende og derfor kostbart. Registrering av egenskaper for polygoner som en egen fase i feltarbeidet etter at naturtypepolygonene er ferdig utfigurert (de to første kulepunktene) vil derfor være urealistisk i de aller fleste kartleggingsprosjekter. På bakgrunn av våre erfaringer fra kartleggingen i området omkring Veia, vil vi understreke viktigheten av at utvalget av beskrivende variabler begrenses så mye som overhodet mulig, og at det for de variablene som prioriteres, velges en metodikk som både er praktisk gjennomførbar og som gir resultater som er representative for de kartlagte arealene.

5.2.5 Utfordringer relatert til fenologi

Feltarbeidet for kartlagene KE (naturtypebaserte kartleggingsenheter) og TS (treslagsdominans) ble utført over et tidsrom på over to måneder, og ble ikke avsluttet før de første frostnettene hadde redusert mengden av identifiserbare planter til vintergrønne skudd og et lite knippe arter med særlig bestandige overjordiske deler. Kartlegging etter naturtypesystemer som benytter arter som indikatorer, uansett om kartleggingsenheter representerer vegetasjonstyper (f.eks. Fremstad 1997, Rekdal & Larsson 2005) eller naturtyper som fordeler seg langs komplekse miljøvariabler som i NiN, er sårbart for fenologisk variasjon, det vil si variasjon i hvilke indikatorer som er mulig å observere på kartleggingstidspunktet. Artenes observerbarhet varierer gjennom vekstsesongen og når en topp om sommeren (cf. Morrison 2016, Wollan et al. 2019), men litteraturen inneholder lite konkret informasjon om variasjon i observerbarhet og hvordan den påvirker kartleggingspresisjonen. Inndelingen i kartleggingsenheter på grunnlag av uttørkingsfare (UF) er i hovedsak basert på kriterier knyttet til dominerende treslag (gran eller

furru), dominerende vintergrønne lyngarter og dominansrelasjoner i bunnsjiktet (mose- eller lavdominans, samt hvilke mosearter som dominerer). Disse kriteriene er mer eller mindre årstidsuavhengige. Inndelingen i kartleggingsenheter langs LKM kalkinnhold (KA) er derimot helt og holdent basert på bruk av artskriterier, først og fremst karplanter og sopp.

Soppartssammensetningen er særlig viktig for å skille kartleggingsenheter for kalkrik mark (KA·fg) og kalkmark (KA·hi). Soppsesongen 2020 var svært dårlig. Med unntak av én art, heggetraksopp *Infundibulicybe geotropa*, som viste klar preferanse for KA·hi, forekom ikke indikatorarter fra soppriket.

I kartleggingssesongen 2020 i Eiker begynte det å tynnes ut blant observerbare kalkmarksindikatorer allerede i begynnelsen av september. Som grunnlag for å drøfte hvor stor feilkilde seint kartleggingstidspunkt representerer, har vi sammenstilt våre erfaringer fra feltarbeidet i **Tabell 24**. Tabellen viser at ved feltarbeidsavslutningen 23. oktober 2020 var observerbarheten vesentlig redusert for alle kalkmarksindikatorer bortsett fra myske *Galium odoratum* og sanikel *Sanicula europaea*. 9 av de 19 artene som kunne tjene som

kalkmarksindikatorer hadde nådd stadiene «vissen, men iblant gjenkjennelig» eller «ikke gjenkjennelig». Skillet mellom kalkrik mark og intermediær mark (mellom KA·f og KA·e) var imidlertid mulig å trekke med akseptabel pålitelighet gjennom hele feltperioden fordi de vanligste skilleartene – fingerstarr *Carex digitata*, blåveis *Hepatica nobilis* og hengeaks *Melica nutans* – er lett observerbare gjennom hele den snøbare perioden. Fingerstarr og blåveis er vintergrønne, mens hengeaks skiller seg lett ut fra resten av den visnende vegetasjonen med sine gule, men bestandige skudd.

Den seine feltavslutningen gjør at det knytter seg betydelig usikkerhet til grensene mellom kalkrik skogsmark og kalkskogsmark i kartlag KE. Vi valgte en konservativ tilnærming til problemet ved ikke å figurere ut kalkmark med mindre betingelsene i instruksene (se kapittel 3.3.3) med sikkerhet var oppfylt, sjøl når vi visste at årsaken til at vi ikke fant kalkmarksindikatorer kunne være at de hadde visnet ned. Det utfigurerte kalkskogsmarksarealet på 4,8 % av det kartlagte arealet representerer derfor en minimumsutfigurering som bør etterkontrolleres i optimalperioden mellom 15. juni og ca. 15. august og om nødvendig justeres.

Tabell 24. Variasjon i artsmengde og observerbarhet gjennom vekstsesongen for et utvalg indikatorarter for kalkrik skogsmark og kalkskogsmark (T4, grunntyper for henholdsvis kalkinnhold KA basistrinn KA·fg og KA·hi). Angivelsene i tabellen gjelder for kartleggingsområdet i Eiker og er basert på skjønnsmessige vurderinger i etterkant av feltarbeidet. KA-trinn = mengdeverdier for basistrinn langs LKM kalkinnhold (KA) på formatet «de·fg·hi», angitt på standard NiN-måleskala M7. Rødt tall for basistrinn h (og uthevet skrift) indikerer at arten er brukt som skilleart for kalkmark (KA·h) mot kalkrik mark (KA·g). De åtte hyppigst forekommende kalkmarksindikatorene er markert med grønn bakgrunnsfarge. M7-måleskalaen angir forventet sannsynlighet (p) for å finne arten i en 100 m²-flate på det aktuelle KA-basistrinnet (0 = mangler; 1 = regelmessig forekomst $p < 1/64$; 2 = $1/64 < p < 1/16$; 3 = $1/16 < p < 1/4$; 4 = $1/4 < p < 3/4$; 5 = $p > 3/4$; 6 = $p > 3/4$ og gjennomsnittlig dekning $> 1/8$). Observerbarhet ved ulike tidspunkter er angitt slik: ++ = optimal; + = suboptimal (vil normalt oppdages på et sted arten finnes); – = visse, men iblant gjenkjennelig; x = ikke gjenkjennelig (for busker, bladene mistet)

Art	KA-trinn de·fg·hi	Tidspunkt				
		15/6	15/8	15/9	4/10	23/10
Bakkemynte <i>Acinos arvensis</i>	00·01· 22	++	++	++	++	+
Tyrihjel <i>Aconitum lycoctonum</i>	02·34·43	++	++	+	+	–
Trollbær <i>Actaea spicata</i>	00·01· 33	++	++	+	–	x
Jonsokkoll <i>Ajuga pyramidalis</i>	00·13·33	++	++	++	+	+
Hjertegras <i>Briza media</i>	00·00· 34	+	++	++	+	–
Bergrørkvein <i>Calamagrostis epigejos</i>	00·02· 44	++	++	++	++	+
Fingerstarr <i>Carex digitata</i>	01·55·55	++	++	++	++	++
Gulstarr <i>Carex flava</i>	00·12·22	+	++	++	++	+
Fagerknoppurt <i>Centaurea scabiosa</i>	00·00· 12	++	++	++	+	+
Kvitbladtistel <i>Cirsium heterophyllum</i>	12·34·43	++	++	++	++	+
Kransmynte <i>Clinopodium vulgare</i>	00·01· 22	+	++	++	++	+
Dvergmispel <i>Cotoneaster integerrimus</i>	00·00· 23	++	++	++	++	+
Sumphaukeskjegg <i>Crepis paludosa</i>	02·44·43	++	++	++	+	+
Skogmarihånd <i>Dactylorhiza fuchsii</i>	00·12·33	+	++	+	–	x
Tysbast <i>Daphne mezereum</i>	00·01· 22	++	++	++	+	–
Rødfangre <i>Epipactis atrorubens</i>	00·00· 23	+	++	++	++	+
Breiflangre <i>Epipactis helleborine</i>	00·01·11	+	++	++	+	–
Mjødurt <i>Filipendula ulmaria</i>	01·22·22	++	++	++	++	+
Kvitmaure <i>Galium boreale</i>	01·12·22	++	++	++	++	+
Myske <i>Galium odoratum</i>	00·01· 33	++	++	++	++	++
Gulmaure <i>Galium verum</i>	00·01· 23	++	++	+	x	x
Enghumleblom <i>Geum rivale</i>	01·24·43	++	++	++	++	+
Brudesporer <i>Gymnadenia conopsea</i>	00·00·23	++	++	+	–	x
Blåveis <i>Hepatica nobilis</i>	00·13·44	++	++	++	++	++
Prickperikum <i>Hypericum perforatum</i>	00·11·22	++	++	++	+	+
Kratt-alant <i>Inula salicina</i>	00·01· 22	++	++	++	+	–
Vårerteknapp <i>Lathyrus vernus</i>	00·01· 33	++	++	++	–	x
Vill-lin <i>Linum catharticum</i>	00·00· 24	++	++	++	+	+
Stortveblad <i>Listera ovata</i>	00·01·12	+	++	+	x	x
Leddved <i>Lonicera xylosteum</i>	00·01· 23	++	++	++	+	–
Hengeaks <i>Melica nutans</i>	01·34·55	+	++	++	++	+
Firblad <i>Paris quadrifolia</i>	00·23·33	++	++	++	+	x
Lundrapp <i>Poa nemoralis</i>	01·44·33	++	++	+	–	–
Blåfjær <i>Polygala vulgaris</i>	00·12·32	+	++	++	+	+
Kantkonvall <i>Polygonatum odoratum</i>	01·12· 45	++	++	++	+	+
Kranskonvall <i>Polygonatum verticillatum</i>	00·13·32	++	++	++	+	–
Flekkmure <i>Potentilla crantzii</i>	00·01· 22	++	++	++	+	–
Legevintergrønn <i>Pyrola rotundifolia</i>	00·23·21	++	++	++	++	+
Sanikel <i>Sanicula europaea</i>	00·01· 22	++	++	++	++	++
Ballblom <i>Trollium europaeus</i>	00·12·21	++	++	+	+	–
Krattfiol <i>Viola mirabilis</i>	00·01· 33	++	++	++	+	–



Billedserie 13. Fenologi.
Arter fra tabell 24, alle fotografert i oktober

Fra øvre venstre:
Rødflangre og tyrihjem
Vill-lin, hengeaks, tepperot mm
Hengeaks mm
Tyrihjem og tysbast
Tysbast?
Breiflangre, blåveis mm
Vissen orkidé (skogmarihånd?)

Foto 2 og 3 RH, resten AKW.

5.3 Diskusjon av erfaringer som kan ha generell interesse for naturtypekartlegging etter NiN

5.3.1 Generalisering – hva skal kunne leses ut av et naturtypekart etter NiN i målestokk 1:5000

I kartleggingsområdet og ellers i Norge styres variasjonen i artssammensetning, og dermed natursystemtypenes fordeling i skogsmark, av berggrunnen, løsmassene og vannets veger. Hydrologien er i sin tur styrt av topografi. Et nøkkelpunkt i de generelle reglene for kartlegging av naturtyper etter NiN tilpasset målestokkområdet 1:5000 (Bryn et al. 2018), gjengitt i kapittel 3.3.3, er at «naturvariasjonen skal generaliseres slik at strukturene i landskapet (topografisk og hydrologisk naturvariasjon) framtrer så klart som mulig, gitt kartets målestokk.» Et karakteristisk trekk ved kartleggingsområdet er at den topografisk betingete variasjonen i hydrologi, artssammensetning og naturtypenes fordeling finner sted på fin romlig skala fordi vannet følger tallrike små søkk og dråg. Kartleggingsenhetene dekker derfor ofte områder som er mindre enn minstearealet for utfigurering (250 m²) og smalere enn kravet om at utfigurerte skogsmarkspolygoner skal ha en minstebredde (når vi ser bort fra ender og hjørner) på 7,5 m. Straks etter at kartleggingen i felt startet opp, ble det klart at naturtypevariasjonen som følger disse små terrengstrukturene ikke ville komme til uttrykk i kartet dersom minstearealkravene ble fulgt slavisk. Vi valgte derfor å sette kravet til at strukturene i landskapet skulle komme tydelig fram i kartet foran minstebredde- og minstearealkravene. Dette er i tråd med anbefalingene i kartleggingsveilederen, som eksplisitt gir uttrykk for at «kravene» ikke skal oppfattes som absolutte krav, men som sterke anbefalinger (jf. Bryn et al. 2018). Samtidig var vi veldig bevisste på at dette skulle skje uten å åpne for en generelt finere figurering enn intensjonen med målestokkområdet og den etablerte praksisen ved kartlegging etter NiN i 1:5000, som tar utgangspunkt i et minsteareal på 250 m².

Vårt kompromiss mellom de to hensynene resulterte i 61 fastmarksskogsmarkspolygoner under minstearealet, dvs. ca. 7 % av det totale antallet polygoner tilordnet hovedtype T4 (**Tabell 18**). Av disse tilhører 23 de kildevannspåvirkete typene T4–C–18 og T4–C–19, som er utfigurert nettopp for å få fram hydrologisk betinget naturvariasjon. Minstebreddekravet ble underskredet langt oftere; en stikkprøvetelling av 1/8 av kartleggingsområdet identifiserte 37 polygoner som ikke tilfredsstiller minstebreddekravet og indikerer at ca. 1/3 av alle skogsmarkspolygonene ikke tilfredsstiller dette kravet. **Figur 18A** og **18C** viser eksempler på hvordan utfigurering av smale, sammenhengende striper av polygoner er brukt for å vise de hydrologiske sammenhengene i landskapet. Fuktmarks- og våtmarkspolygoner som ikke tilfredsstiller minstearealkravet ble utfigurert når vi mente det var nødvendig for at disse stripene skulle henge sammen også i kartet.

Kartlag KE viser også en systematisk variasjon relatert til kalkinnhold (KA). Arealandelen som utgjøres av polygoner for kalkfattig (KA·bc) og intermediær (KA·de) mark (dvs. T4–C–1,2,5,6) er klart mye større i den nordvendte brattkanten på tvers av kartleggingsområdet rett sør for marin grense (**Figur 4**) enn ellers i kartleggingsområdet. Dette kan dels forklares av berggrunnen; den vestre delen av dette området (berggrunnsformasjon 5 i **Figur 3**, jf. **Tabell 2**) domineres av sandstein, mens de midtre og østre delene av brattkanten er angitt å inneholde siltstein og siltig skifer (formasjoner 7 og 8 i **Figur 3**, jf. **Tabell 2**). Egne observasjoner på tallrike bergvegger (**Figur 19**) og i små urer (langt under minstearealet for utfigurering i kartlag KE) langs brattkanten indikerer at konsentrasjoner av kalkfattig og intermediær mark er knyttet til silt- og sandsteinsforekomster langs hele brattkanten. Resten av kartleggingsområdet domineres av kalk- og leirstein (**Figur 3**, **Tabell 2**). Den nordvendte eksposisjonen bidrar også til å øke arealdekningen av kalkfattig og intermediær skogsmark i og nær brattkanten; lavere innstråling medfører redusert uttørkingsfare og sterkere tendens til humusoppbygging og overflateforsumping slik at vegetasjonen mister kontakten med mineraljorda. Dette gjenspeiles i at frisk mark (UF·ab) lokalt har større

arealdekning enn mer uttørkingsutsatt (UF-cdef) mark, og ved forekomst av kalkfattig blåbærskog (T4-C-1) og bærlyngskog (T4-C-5); se **Figur 8–9**.

Forekomstene av kalkmark (KA·hi) er konsentrert til de to store tverrgående åsryggene sør for marin grense, innenfor formasjonene 7 og 8 i **Figur 3**.

Antallet utfigurerte polygoner i kartlag KE, 1095 for et 4 km² stort område eller 274 per km², er i samme størrelsesorden som på sammenliknbare naturtypekart etter NiN. Ullerud et al. (2018) rapporterer en polygontetthet på 251–390 polygoner per km² ved kartlegging etter NiN versjon 2.0 med minsteareal 100 m² i et område omkring skoggrensa i Valdres; Halvorsen et al. (2020a) utfigurerte 80 polygoner (320 per km²) etter NiN 2.2 i et skogområde på Toten, mens Bryn & Horvath (2020) utfigurerte henholdsvis 690 og 730 polygoner i to områder på henholdsvis 0,76 og 1 km², i lavalpin bioklimatisk sone på Finse (P. Horvath, upubliserte resultater). Dette indikerer at kartlag KE ikke skiller seg fra andre NiN-baserte naturtypekart i samme målestokk med hensyn til finfigurering og generaliseringsgrad.

Vår oppfatning etter å ha gjennomført kartleggingsprosjektet i Eiker, er at minstebreddekravet for skogsmarkspolygoner ved naturtypekartlegging etter NiN i målestokken 1:5000 på 7,5 m er satt for høyt. Tallrike undersøkelser viser at skogsmark preges av observerbare kanteffekter inntil flere titalls meter fra kanten mot åpen mark (Esseen 1994, Hilmo & Holien 2002, Hamberg et al. 2009, Esseen et al. 2016). Det underbygger vår anbefaling av at ei stripe tresatt mark må være minst 7,5 m brei for å fungere som skogsmark. Det betyr likevel ikke at hver naturtypepolygon, som i fastmarksskogsmark omfatter én og bare én grunntype, må være 7,5 m brei for å fungere som en selvstendig *del* av et skogsmarksøkosystem. Dette illustreres av stripene av kildevannspåvirket skogsmark i smale dråg i kartleggingsområdet, som til og med kan være smalere enn 4 m og likevel ha en distinkt artssammensetning og skille seg økologisk fra omgivelsene. Vi anbefaler derfor samme minstebredde på polygoner innenfor et større skogsmarksareal som innenfor

andre hovedtyper, 4 m, og at 7,5 m-kravet gjøres gjeldende for skogsmark på hovedtypenivå.

5.3.2 Egenskapsområdekartlegging – erfaringer med kartlegging av MiS-livsmiljøer etter NiN

Egenskapsområder i kartlagene MP og ML er utfigurert med inngangsverdier som følger gjeldende instruks for MiS-kartlegging basert på NiN (Landbruksdirektoratet 2019; se kapittel 3.3.4). Evaluering av MiS-metodikken inngår ikke i mandatet for dette kartleggingsprosjektet, men noen observasjoner gjort i løpet av arbeidet med kartlagene MP og ML med relevans for evalueringen av MiS blir derfor kort drøftet her.

Det ble ikke utfigurert noe egenskapsområde for MiS livsmiljø #1 stående død ved i kartleggingsområdet, mens sju livsmiljøer for liggende død ved ble utfigurert (**Figur 19**). Nær halvparten av skogsmarka i det kartlagte området besto på kartleggingstidspunktet av eldre eller gammel produksjonsskog (hogstklasser 4 og 5; **Figur 5 og 30**), stedvis med betydelige mengder nylig død ved i form av gadder (stående død ved) eller læger (liggende død ved) i tidlige nedbrytningsstadier (**Tabell 19**). I granskog er den forventete tettheten av stående død om lag halvparten av tettheten av liggende død ved (jf. Siitonen 2001). Flere steder, f.eks. innenfor polygon 6 for MiS livsmiljø #2 liggende død ved (**Figur 19**), var det også mye stående død ved, anslagsvis i den størrelsesorden som er forventet. Hovedgrunnen til at det likevel ikke ble utfigurert et egenskapsområde for stående død ved der, er at inngangsverdiene (operasjonalisert gjennom bruk av maksimumsavstandskriteriet) er de samme for stående og liggende død ved. Det «arealtillegget» polygoner for liggende død ved får fordi den ytterste enden av stokkene, og ikke rotfestepunktet, brukes ved avgrensningen, gjør det dessuten lettere å overskride minstearealkravet. Konsentrasjonen av stående død ved må altså være mer enn dobbelt så stor som konsentrasjonen av liggende død ved for at sannsynligheten for utfigurering av livsmiljø #1 skal være like stor som sannsynligheten for å utfigurere livsmiljø #2.

Resultatene i kapittel 4.3.1 viser at de ulike utfigureringsalternativene for livsmiljø #9 rik bakkevegetasjon gir forskjellige resultater

(sammenlikn **Figur 25–28**). Særlig stor forskjell er det mellom utfigureringsalternativene som tar hensyn til og som ignorerer sjiktning (9TS). Naturtypekartet inneholder ikke arealdekkende data for sjiktning, men resultatene for kartlag MP for MiS-polygoner viser at bare to av egenskapsområdene for liggende død ved, polygoner nummer 1 og 3 i Veia-kløfta, inneholder flersjiktet skog. Observasjoner gjort under feltarbeidet indikerer at flersjiktet skog mer eller mindre fullstendig er begrenset til Veia-kløfta, og at tosjiktet skog heller ikke er vanlig i kartleggingsområdet. Resultatene fra kartleggingsprosjektet i Eiker indikerer dermed at bruk eller ikke-bruk av sjiktning som inngangskriterium for MiS-livsmiljøet rik bakkevegetasjon har avgjørende betydning for hvor stor andel av eldre og gammel normalskog på kalkrik grunn som blir inkludert i MiS livsmiljø #9.

Kartleggingsområdet inneholder et begrenset antall bergvegger som er høyere enn minstehøyden på 3 m, som er inngangsverdien for utfigurering som MiS livsmiljø #10. Kartfesting av bergvegger i kartlag ML for MiS linjeelementer var derfor en overkommelig oppgave i dette kartleggingsområdet. Store deler av landet, f.eks. sprekkedalslandskapet på grunnfjell øst for Oslofjorden, det kupert landskapet langs Sørlandskysten og det meste av norskekysten fra Boknafjorden og nordover, har imidlertid så stor tetthet av bergvegger at detaljert feltkartlegging av dette livsmiljøet kanskje ikke er formålstjenlig. I forarbeidsfasen før feltarbeidet bør derfor justering av inngangsverdier for utfigurering av bergvegger vurderes, eventuelt kan bergvegger lokaliseres ved bruk av den nye LiDAR-baserte høydemodellen som vil være fullstendig for Norge i 2022 (se <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/nasjonal-detaljert-hoydemodell>). Allerede nå finnes kart (<https://mapant.no>) med orienteringskart-presisjon for den delen av landet som er ferdig laserscannet. Alternativt kan kartlegging av bergvegger begrenses til polygoner som er utfigurert for andre MiS livsmiljøer.

5.3.3 Kartografi

De to symbologiene som er brukt for framstilling av naturtypekart for kartleggingsenheter tilpasset målestokkområdet 1:5000, som er vist i **Figur 8–**

11 (symbologi 1) og **Figur 12–15** (symbologi 2) skiller seg med hensyn til bruk av farger og symboler. Symbologi (1) er basert på prinsippet om at kartleggingsenheter som hører til samme hovedtype skal ha samme farge, mens variasjon langs LKM innenfor en og samme hovedtype vises med en kombinasjon av symboltype og symbolfarge, f.eks. i skogsmark (T4): kalkskog (T4–C–4,8,12) med prikker, lågurtskog (T4–C–3,7,11,15) med skrå skravur av heltrukne linjer, svak lågurtskog (T4–C–2,6,10,14) med skrå skravur av stiplede linjer, kalkfattig skog (T4–C–1,5,9) loddrett skravur av stiplede linjer; frisk skog (T4–C–1-4) blå symboler, bærlyngskog (T4–C–5-8) brune symboler, lyngskog (T4–C–9-12) guloransje symboler og lavskog (T4–C–13-16) mørk blå symboler.

For et hierarkisk typesystem med så mange hovedtyper som 58 (som det er til sammen i fastmarks- og våtmarkssystemer i NiN versjon 2), er det naturlig å bruke det sterkeste visuelle virkemiddelet, bunnfargen, til å skille mellom hovedtyper. Det fører imidlertid til at lesbarheten reduseres når det kartlagte området først og fremst inneholder variasjon innenfor en eller et fåtall hovedtyper. Kartene med symbologi (1) i **Figur 8–11** gir et svært homogent førsteinntrykk fordi all skogsmark (T4) har samme bakgrunnsfarge. Ettersom bruken av symboler og symbolfarger ikke er intuitiv, må tolkningen av symbolene som er brukt for ulike kartleggingsenheter innenfor T4 innlæres før kartbildet gir brukeren et *bilde* av hvordan naturvariasjonen fordeler seg langs de to viktigste miljøgradientene; kalkinnhold og uttørkingsfare. Dette illustrerer en ulempe ved bruk av en standardisert kartografi for systemer av kartleggingsenheter som omfatter svært mange enheter – at det ikke er mulig å lage én symbologi som gjør ethvert kart i kartserien lett leselig. Denne svakheten er samtidig også kartografiens styrke – grunnleggende forskjeller mellom områder som gir seg utslag på hovedtypenivå blir lett synlige i kartene. Særlig tydelig kommer dette fram i kartet for delområde B (**Figur 9**) som domineres av jordbruksmark og bebyggelse, men også inneholder mye skogsmark. Dette kartet skiller seg visuelt sterkt fra kartene for de andre delområdene med samme symbologi (**Figur 8, 10 og 11**).

Symbologi (2), som benytter farger i en palett som er tilpasset de 57 kartleggingsenheter som er utfigurert i kartlag KE, har den åpenbare svakheten at fargepaletten alene ikke kan representere variasjonen i et system der enheter i et hierarki (hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper) kombineres med variasjon i et flerdimensjonalt økologisk rom (utspent av LKM-ene som definerer grunntypene innenfor hver hovedtype). Sjø om kombinasjoner av farger og fargemetning/mørkhet ble forsøkt benyttet for å vise variasjon innenfor skogsmark (T4), trer ikke gradientene klarere fram i **Figur 12–15** enn i **Figur 8–11**. Det viser at en standardisert kartografi for en nasjonal NiN-basert kartserie må benytte et spekter av visuelle virkemidler for å uttrykke NiN-systemets egenart (Halvorsen et al. 2020b); kombinasjonen av hierarkisk typeinndeling og oppdeling av et mangedimensjonalt økologisk rom.

5.3.4 Praktisk gjennomføring av naturtypekartlegging etter NiN

Våre erfaringer med kartlegging av naturtypebaserte kartleggingsenheter og beskrivende variabler i egne kartlag, henholdsvis KE og TS/HL/TO/ML/MP, gir grunnlag for noen refleksjoner omkring den framgangsmåten som ble valgt:

- I et område med kompleks naturvariasjon, som kartleggingsområdet i Eiker, er utfigureringen av polygoner basert på én egenskap, f.eks. naturtypetilhørighet, i seg sjøl en krevende oppgave. Den opprinnelige planen i dette prosjektet var å utfigurere kartleggingsenheter og registrere en lang rekke variabler, til dels med mange trinn, samtidig i en og samme feltoperasjon. For oss viste denne planen seg raskt ikke å være gjennomførbar. I stedet kartla vi kartleggingsenheter, treslagsdominans og andre egenskaper i tre uavhengige operasjoner og kuttet drastisk i variabler som skulle registreres i polygonene for kartleggingsenheter. Det er hevet over enhver rimelig tvil at dersom ikke tida som står til rådighet er begrenset, vil fokus på færre oppgaver ad gangen under feltarbeidet heve kvaliteten sammenliknet med om flere

operasjoner skal utføres samtidig. I den praktiske kartleggingsvirkeligheten er imidlertid ressursene begrenset og kartlegging av samme område i flere omganger uaktuelt i de aller fleste tilfeller. Vi mener erfaringene fra feltkartleggingen i Eiker understreker betydningen av realistisk planlegging av, og streng prioritering mellom, temaer som skal registreres i feltbasert naturtypekartlegging. Dette understreker viktigheten av anbefalingene i veilederen for kartlegging etter NiN (Bryn et al. 2018, 2020) av en sterk prioritering mellom oppgavene i et naturkartleggingsprosjekt.

- Det kartlagte området i Eiker kjennetegnes ved at én naturtype, bærlyng-lågurtskog (T4–C–7), utgjør en matriks av store, sammenhengende enheter. Dette er en vanlig situasjon i norske landskap. Da er det ikke mulig å utfigurere hele kartfigurer i en operasjon; matrikspolygonene blir først fullstendige etter omfattende skjøting og lapping. Jo større en polygon er, desto vanskeligere er det å registrere beskrivende variabler presist (se diskusjon i kapittel 5.2.4). Fordi variasjonen innad i en polygon øker når arealet øker, blir dessuten verdiene for beskrivende variabler mindre og mindre representative for polygonen når polygonstørrelsen øker. Disse utfordringene kan i noen grad oppveies ved å dele store polygoner i mindre delpolygoner, men dette vil på sin side redusere framdriften i kartleggingen.
- Kartlag KE for kartleggingsenheter basert på natursystem-typer i NiN adresserer grunnleggende naturegenskaper som uten menneskers inngripen er forventet å være rimelig stabile i 100 år eller mer. Dette kartlaget vil derfor ha lang holdbarhet, dvs. være aktuelt i mange tiår, i hvert fall hvis det oppdateres med informasjon fra offentlige databaser og ortofoto om ny infrastruktur og arealbruksendringer (f.eks. ved bruk av FKB; se kapittel 3.2 og **Tabell 4**). Egenskapskartlagene er i varierende grad ferskvare og må derfor oppdateres oftere for å beholde sin aktualitet. Det

gjelder f.eks. kartlag TS som viser et øyeblikksbilde av tresjiktets egenskaper. Endringer i tresjiktet (og tilhørighet til kartleggingsenhet for treslagsdominans) forårsakes ikke bare av hogst og andre skogbrukstiltak, men finner ofte sted gjennom suksessen etter hogst og større, naturlige forstyrrelser som stormfelling og brann.

- Eksemplene på avledete temakart for MiS-livsmiljøet rik bakkevegetasjon (**Figur 25–28**) illustrerer fleksibiliteten som åpner seg ved kartlegging av ulike temaer i separate kartlag. Når naturtypetilhørighet, hogstklasse og treslagsdominans kartlegges i separate kartlag, åpnes muligheter for å sammenlikne ulike kriterier for å avgrense et naturtema, i dette tilfellet et MiS livsmiljø. På samme vis vil kartet over vurderingsenheter for rødlistet natur som ble benyttet ved rødlistevurderingen i 2018 (**Figur 29**) være ferskvare med gyldighet for denne rødlista, mens kartlagene KE og TS (og SP1) kan kombineres på mange ulike måter og derfor ha stor gjenbruksverdi sjøl om reglene for konstruksjon av vurderingsenheter (Halvorsen & Lindgaard 2011, Artsdatabanken 2018) skulle endres eller nye vurderingsenheter skal vurderes for rødlisting.

Våre resultater fra arbeidet med naturtypekartet etter NiN for området omkring Veia illustrerer at separate kartlag for naturtypebaserte kartleggingsenheter og egenskaper fra beskrivelsessystemet åpner for stor fleksibilitet i bruken av kartet. Eksemplene på avleda kart viser at separasjon av grunnleggende naturegenskaper med lang «holdbarhet» fra egenskaper som uttrykker korttidsvariasjon, med kort «holdbarhet», i ulike kartlag, er en viktig forutsetning for å oppnå denne fleksibiliteten. For å oppnå en tilsvarende fleksibilitet i ett kartlag måtte egenskaper som varierer innen naturtypebaserte polygoner gitt opphav til delte polygoner. Dersom flere egenskaper skulle tas i betraktning på én gang, ville det medføre utfigurering av et utall små polygoner! Vi mener fleksibel avledning av temakart for ulike egenskaper er nøkkelen til samordning av de

ulike samfunnssektorenes behov for naturinformasjon til et felles løft for et verdinøytralt og sektoruavhengig, reint beskrivende naturtypekart som kan tjene som grunnlag for sektorspesifikke analyser, verdivurderinger og prioriteringer, i tråd med Stortingets vilje som uttrykkes i formuleringen om at «all offentlig finansiert naturtypekartlegging i Norge skal være basert på NiN» (Stortinget 2015).

5.4 Oppsummering av anbefalinger og konklusjon

5.4.1 Feilkilder

Kartlagene som inngår i naturtypekartet for området omkring Veia er resultatet av en prosess med mange ledd, med mange feilkilder. **Tabell 25** oppsummerer de viktigste feilkildene i kartlag KE for kartleggingsenheter basert på natursysteminndelingen og kartlag TS for treslagsdominans, på grunnlag av diskusjonene i kapitlene 5.1–5.3.

5.4.2 Anbefalinger

Hvert kartleggingsprosjekt og hvert kartleggingsområde er forskjellig, og ulike kartleggere har ulike preferanser, styrker og svakheter. De erfaringene vi har gjort under kartleggingen etter NiN i området omkring Veia vil derfor ikke ha gyldighet for alle andre kartleggingssituasjoner. Når vi likevel har valgt å sammenfatte erfaringer fra prosjektet i punktvisse anbefalinger, er det fordi vi mener de har verdi som grunnlag for refleksjon, ikke fordi de representerer en allmenngyldig sannhet.

Tabell 25. Oversikt over de antatt viktigste kildene til feil i kartlagene KE (kartleggingsenheter etter NiN) og TS (treslagsdominans), med referanse til kapitler der feilkildene er diskutert. ***: svært viktig feilkilde; **: viktig feilkilde; *: mindre viktig feilkilde; -: ikke relevant.

Beskrivelse	KE	TS	Referanse til kapittel
Svakheter ved systemet for kartleggingsenheter (naturvariasjon som ikke er tilfredsstillende behandlet, redegjort for eller avklart)	++	–	5.1.1–3
Ytre omstendigheter (værforhold, kartleggingstidspunkt, fenologi etc.)	++	–	5.2.1, 5.2.5
Bakgrunnsdata og bakgrunnskartlag som ikke er oppdatert	+	++	
GPS-unøyaktighet	+++	++	5.2.3
Utfordringer knyttet til avgrensning av polygoner i felt (diffuse og/eller svært gradvise overganger)	++	+++	
Mangler i dokumentasjonen av kartleggingsenhetene, (beskrivelser av kriterier for avgrensning etc.)	+	+	
Subjektive valg knyttet til generaliseringsgrad og avveining mellom motstridende kartleggingsregler	++	–	5.3.1

Innspill til praktisk gjennomføring av heldekkende naturtypekartlegging etter NiN.

- **Forarbeid**

- Forhåndsdigitalisering bør gjøres med stor nøyaktighet for egenskaper og objekter når bakgrunnsdataet gir presis informasjon om stedfesting og avgrensning. Dette gjelder f.eks. bygninger, åkre, plener og asfalterte plasser.
- Grenser for kartleggingsenheter som antas å måtte justeres i felt bør forhåndsdigitaliseres med samme utfigureringspresisjon som det endelige naturtypekartet foreskriver. Overdrevet presisjon i forhåndsdigitaliseringen reduserer framdriften på feltarbeidet.
- Innhenting av gode bakgrunnsdata er viktig for kvaliteten på det endelige kartet – særlig viktig er en god høydemodell, en lang tidsserie av gode ortofoto (om mulig i farger) og høyoppløselige LiDAR-data.

- **Feltarbeid**

- Grundig kjennskap til kartleggingsområdet og god tid til

harmonisering mellom kartleggere som skal delta i prosjektet er avgjørende for kvaliteten i det ferdige kartet. Betydningen av løpende kalibrering mellom kartleggerne gjennom hele kartleggingsprosessen kan ikke betones sterkt nok. Kalibreringsprosessen bør ha særlig fokus på (1) en felles forståelse av typeavgrensning og hvordan naturvariasjonen skal generaliseres, og (2) hvordan ulike anbefalinger i instruksen med hensyn til minstestørrelse, minstebredde og linjeføringspresisjon skal avveies mot hverandre.

- Feltarbeidet bør deles opp i (eller reduseres til) «arbeidspakker» som er praktisk mulig å utføre i én samlet operasjon. Hvilke arbeidsoppgaver som bør inngå i en og samme «arbeidspakke» bør, om mulig, tilpasses de enkelte kartleggenes preferanser, kompetanse og personlige egenskaper. Vår erfaring fra kartlegging i Eiker er f.eks. at kartlegging i to (eller flere) omganger kan heve

kartleggingskvaliteten vesentlig, men at det også øker tidsbruken i felt.

- Dersom kartlegging gjøres i flere omganger, bør grenser som skal være felles for flere kartlag (eksempler fra kartleggingen i Eiker er grensene mellom vegkant og skogsmark og mellom hogstflater og tresatte arealer) om mulig ferdigstilles etter at feltkartleggingen i ett kartlag er avsluttet slik at de endelige grensene kan overføres som forhåndsutfigurert grunnlagsmateriale til øvrige kartlag. Dermed unngås tidkrevende etterarbeid.
- Feltarbeidet bør avsluttes i god tid før viktige indikatorarter har visnet ned. Hvilket tidspunkt dette er, vil variere mellom naturtyper og bioklimatiske soner og med værforholdene det aktuelle året. Som eksempel kan nevnes at kartlegging på det sentrale Østlandet i 2020 ideelt sett burde vært avsluttet ved månedsskiftet september/oktober, i hvert fall ikke seinere enn midten av oktober.

Innspill til revisjon av natursystem-typesystemet i NiN. Feltkartleggingen har avdekket at den komplekse naturvariasjonen relatert til markfuktighet i skogsmark, som i stor grad er topografisk betinget, er utilstrekkelig forstått og utilfredsstillende beskrevet i NiN versjon 2.2. Det er behov for en grundig analyse av sammenhenger mellom artssammensetningen og markas fuktighetsforhold, fortrinnsvis basert på innsamling og analyse av data for vegetasjon-miljørelasjoner. Kartlag KE for kartlagsenheter kan tjene som utgangspunkt for en slik analyse.

Feltkartleggingen har også avdekket behov for avklaring av hvordan ulike kartleggingsenheter skal avgrenses i overgangen mellom fastmarkssystemer og ferskvannssystemer, og hvordan åpne partier i skogsmark skal tilordnes til type.

Innspill til normtall for framdrift ved naturtypekartlegging etter NiN i målestokk 1:5000. Vi vurderer naturkompleksiteten i kartleggingsområdet som representativ for store deler av Norge. Vårt tidsforbruk ved feltkartleggingen i kartlag KE (kartleggingsenheter basert på typesystemet, uten registrering av egenskaper knyttet til polygonene) var i gjennomsnitt 50 timer effektiv kartlegging per km² (0,2 km² per dag, 5 dager per km²) for en erfaren kartlegger (dvs. med lang erfaring som kartlegger og inngående kjennskap til NiN-systemet). Etter vår mening kan dette tjene som normaltall for framdrift ved slik kartlegging.

Anbefalinger av spesifikasjoner for naturtypekart etter NiN i målestokk 1:5000. Uten at vi har foretatt sammenliknende studier med bruk av alternative spesifikasjoner, er vår oppfatning etter feltkartlegging i kartlag KE at anbefalingen om et minsteareal på 250 m² for polygoner, med åpning for unntak, er hensiktsmessig for å framstille hovedtrekkene i den topografisk-hydrologisk betingete naturvariasjonen i kartleggingsområdet. Vi mener imidlertid at anbefalingen om minstebredde på 7,5 m for skogsmarkspolygoner bør gjelde for skogsmark på hovedtypenivå, mens minstebredden for polygoner av kartleggingsenheter *innenfor* skogsmark bør være den samme som mellom alle andre kartleggingsenheter, 4 m. Videre mener vi at kartleggingsveilederens anbefaling om linjeføring med punkttetthet 5 m, som er lagt til grunn for naturtypekartene i **Figur 8–15**, resulterer i et kart med hensiktsmessig detaljeringsgrad.

Kartlegging i ett eller flere kartlag. Vår klare mening etter å ha fullført arbeidet med naturtypekartet for området omkring Veia, er at det er hensiktsmessig å kartlegge enheter basert på natursystem-typesystemet i NiN i et eget kartlag, separat fra ett eller flere kartlag for egenskapsområder. Det åpner for at ulike egenskaper fritt kan kombineres til avledete temakart og for at ulike karttemaer lett kan oppdateres med ulike tidsintervaller. Den fleksibiliteten som kartlegging i flere kartlag gir, åpner for at ulike sektorer kan samordne sine kartleggingsbehov i et felles program for kartlegging av typer og egenskaper, som kan gi

alle interessenter det verdinøytrale naturkunnskapsgrunnlaget de trenger for å gjøre sektorspesifikke vurderinger og prioriteringer.

6 Referanser

- Abel, K. 2016. Kvalitetssikring av naturtyper i Nedre og Øvre Eiker kommuner. – BioFokus Rapp. 2016: 16: 1-57.
- Artsdatabanken, 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. – Artsdatabanken, Trondheim (<https://www.artsdatabanken.no/roedlistefoer-naturtyper>, akseptert 2020 11 11)
- Austad, I. 1974. Eikerbygda. Historisk bok om Eiker. – Lyche, Drammen.
- Barber, Q.E., Bader, C.W., Braid, A.C.R., Coops, N.C., Tompalski, P. & Nielsen, S.E. 2016. Airborne laser scanning for modelling understory shrub abundance and productivity. – *For. Ecol. Mgmt* 377: 46-54.
- Bjørndalen, J.E. 1980. Phytosociological studies of basiphilous pine forests in Grenland, Telemark, SE Norway. – *Norw. J. Bot.* 27: 139-161.
- Bjørndalen, J.E. & Brandrud, T.E. 1989. Verneverdige kalkfuruskoger. II. Lokalteter på Østlandet og Sørlandet. – *Dir. Naturforv. Rapp.* 1989: 10: 1-148.
- Blindheim, T., Hofton, T.H., Gaarder, G., Klepsland, J.T., Abel, K. & Høitomt, T. 2011. Naturfaglige registreringer av bekkeløfter i Buskerud, Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Nordland og Troms 2008-2010. – BioFokus Rapp. 2011: 2: 1-102.
- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2018. Faggrunnlag for kalkbarskog. – Norsk Inst. Naturforsk. Rapp. 1513: 1-89.
- Bryn, A., Bekkby, T., Dervo, B., Dolan, M. & Halvorsen, R. 2020. Hovedveileder for kartlegging av terrestrisk, limnisk og marin naturvariasjon etter NiN, utgave 1. – Nat. Norge (NiN) Kartleggingsveil. 1: 1-103.
- 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.
- 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.
- Bryn, A. & Horvath, P. 2020. Kartlegging av NiN naturtyper i målestokk 1:5000 rundt flux-tårnet og på Hansbunuten, Finse (Vestland). – Univ. Oslo NatHist. Mus. Rapp. 96: 1-28.
- 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.
- Dahl, E. 1957. Rondane: mountain vegetation in South Norway and its relation to the environment. – *Skr. norske Vidensk.-Akad. Oslo mat.-naturvid. Klasse* 1956: 3: 1-374.
- Ehbrecht, M., Schall, P., Juchheim, J., Ammer, C. & Seidel, D. 2016. Effective number of layers: a new measure for quantifying three-dimensional stand structure based on sampling with terrestrial LiDAR. – *For. Ecol. Mgmt* 380: 212-223.
- Eldegard, K., Dirksen, J.W., Ørka, H.O., Halvorsen, R., Næsset, E., Gobakken, T. & Ohlson, M. 2014. Modelling richness and presence of bird species in a boreal forest reserve using airborne laser scanning and aerial images. – *Bird Study* 61: 204-219.
- 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.
- Esseen, P.-A. 1994. Tree mortality patterns after experimental fragmentation of an old-growth conifer forest. – *Biol. Conserv.* 68: 19-28.
- Esseen, P.-A., Ringvall, A.H., Harper, K.A., Christensen, P. & Svensson, J. 2016. Factors driving structure of natural and anthropogenic forest edges from

- temperate to boreal ecosystems. – J. Veg. Sci. 27: 482-492.
- Flatberg, K.I. 1971. Myrundersøkelser i fylkene Vestfold, Buskerud, Telemark og Oppland sommeren 1970. Rapport i forbindelse med Naturvernårets landsplan for myrreservater og IBP-CT-Telmas myrundersøkelser i Norge. – K. norske Vidensk. Selsk. Mus., upubl. notat.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – Norsk Inst. Naturforsk. Temahefte 12: 1-279.
- Gonsamo, A., D'Odorico, P. & Pellikka, P. 2013. Measuring fractional forest canopy element cover and openness - definitions and methodologies revisited. – *Oikos* 122: 1283-1291.
- Gunby, I.J., Høyer, H., Ihlen, P. & Siedlecka, A. 2003. Berggrunnskart Drammen 1814III, M 1:50 000. – Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.
- Gaarder, G. & Wangen, K. 2019. Kartlegging og verdisetting av naturtyper. – I: Ingierd, I.H., Bay-Larsen, I. & Hauge, K.H. (red.), *Interessekonflikter i forskning*, Cappelen Damm Akademisk, Oslo, s. 191-214.
- 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., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. & Øien, D.-I. 2016. NiN natursystem versjon 2.1.1. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. – *Nat. Norge (NiN) Art.* 9: 1-125.
- Halvorsen, R. & Bratli, H. 2019 [2018]. Veileder for beskrivelsessystemet i kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) – tilpasset målestokk 1:5 000 og 1:20 000 – utgave 1. – *Nat. Norge (NiN) Kartleggingsveil.* 4: 1-183.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Bratli, H. & Horvath, P. 2020a. Naturtypekart etter NiN for et område omkring Unsetsætra (Biri, Gjøvik, Oppland). – *Univ. Oslo NatHist. Mus. Rapp.* 94: 1-30.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2019a [2016]. NiN systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. Versjon 2.2. – *Nat. Norge (NiN) SystDokumn* 1: Version 2.2.0: 1-291.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L., Bratli, H. & Lindgaard, A. 2018. *Natur i Norge (NiN) versjon 2.2.0*. – Artsdatabanken, Trondheim (www.artsdatabanken.no/naturtyper)
- 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 kvalitet i naturtypekart etter NiN. – *Nat. Norge (NiN) FoU-Rapp.* 1: 1-138.
- Halvorsen, R. & Lindgaard, A. 2011. Naturtyper i Norge (NiN) og vurderingsenheter – I. Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.), *Norsk rødliste for naturtyper* 2011. Artsdatabanken, Trondheim, s. 25–35.
- Halvorsen, R., Mazzoni, S., Bratli, H., Engan, G., Fjeldstad, H., Gaarder, G., Larsen, B.H. & Nordbakken, J.-F. 2011. Utprøving av NiN versjon 1.0 som naturtypekartleggingssystem. – *Univ. Oslo NatHist. Mus. Rapp.* 11: 11-98.
- Halvorsen, R., Medarbeidere & Samarbeidspartnere 2019b [2016]. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – *Nat. Norge (NiN) SystDokumn* 3: Version 2.1.0: 1-525.
- Halvorsen, R., Skarpaas, O., Bryn, A., Bratli, H., Erikstad, L., Simensen, T. & Lieungh, E. 2020b. Towards a systematics of ecodiversity: the EcoSyst framework. – *Global Ecol. Biogeogr.* 29: 1887-1906.
- Hamberg, L., Lehtvähä, S. & Kotze, D.J. 2009. Forest edge structure as a shaping factor of understorey vegetation in urban forests in Finland. – *For. Ecol. Mgmt* 257: 712-722.
- Hanssen, E.W. (Red.) 1998. *Blant orkidéer og furutrær*. – Nedre Eiker kommune, Mjøndalen.
- Hanssen, E.W. 2011. Forslag til handlingsplan for myrflangre *Epipactis palustris* (L.) Crantz 2011–2015. – *Norsk bot. Foren. Rapp.* 2011: 2: 1-96.
- Henriksen, S., Hilmo, O. & (Red.) 2015. *Norsk rødliste for arter* 2015. – Artsdatabanken, Trondheim.
- Hilmo, O. & Holien, H. 2002. Epiphytic lichen response to the edge environment in a

- boreal *Picea abies* forest in central Norway. *BRYOLOGIST* 105: 48-56.
- Hofton, T.H. 2007. Bekkekløfter i Buskerud – oversikt over potensielt biologisk interessante lokaliteter. – *BioFokus Rapp.* 2007: 18: 1-20.
- Hofton, T.H. 2008. Veia, registrert i forbindelse med prosjekt Bekkekløfter 2008. – *BioFokus*, http://lager.biofokus.no/omraadebeskrivelser/Bekkekloefter2008_Veia.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 1.0.3. – Landbruksdirektoratet, Oslo.
- Lauritzen, S.-E. 2010. Grotter. – Tun, Oslo.
- Maltamo, M., Kallio, E., Bollandsås, O.M., Næsset, E., Gobakken, T. & Pesonen, A. 2014. Assessing dead wood by airborne laser scanning. – *Mngng For. Ecosyst.* 27: 375-395.
- Mathiesen, B. 1987. Floraen i Øvre Eiker. – Eget forlag, Hokksund.
- Miljødirektoratet, 2020. Kartleggingsinstruks. Kartlegging av Naturtyper etter NiN2 i 2020. – *Miljødir. Veileder* 1621: 1-360.
- Morrison, L.W. 2016. Observer error in vegetation surveys: a review. – *J. Pl. Ecol.* 9: 367-379.
- Norsk institutt for skog og landskap, 2011. Landsskogtakseringens feltinstruks 2011. – *Håndb. Skog Landsk.* 2011: 1: 1-119.
- 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.
- Rekdal, Y. & Larsson, J.Y. 2005. Veiledning i vegetasjonskartlegging M 1:20 000 - 50 000. – Norsk Inst. Jord- Skogkartlegging Rapp. 2005: 5: 1-108.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forest as an example. – *Ecol. Bull.* 49: 11-41.
- 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.
- Sverdrup-Thygeson, A., Ørka, H.O., Gobakken, T. & Næsset, E. 2016. Can airborne laser scanning assist in mapping and monitoring natural forests? – *For. Ecol. Mgmt* 369: 116-125.
- Torbergson, E.M. 1980. Myrundersøkelser i Buskerud i forbindelse med den norske myrreservatplanen. – *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1980: 3: 1-104.
- 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.
- Wollan, A.K., Bratli, H., Bryn, A., Eriksen, E.L., Nilsen, A.-B. & Halvorsen, R. 2019 [2018]. Test av metoder for etterkontroll av kvalitet i naturtypekart etter NiN 2.2, på Jeløya 2017. – *Nat. Norge (NiN) FoU-Rapp.* 2: 1-48.
- Økland, R.H. 1989. Hydromorphology and phytogeography of mires in inner Østfold and adjacent part of Akershus, SE Norway, in relation to regional variation in SE Fennoscandian mires. – *Opera bot.* 96: 1-122.
- Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. – *Sommerfeltia* 16: 1-254.

Vedlegg 1 - Plan for registrering av variabler fra beskrivelsessystemet i kartlag KE

Ved feltarbeidets oppstart inneholdt instruksen for kartlag KE en ambisiøs plan for registrering av variabler fra beskrivelsessystemet i de utfigurete polygonene. Tidlig i feltarbeidet viste det seg imidlertid at det planlagte registreringsopplegget ikke lot seg gjennomføre innenfor realistiske tidsrammer. All registrering av variabler for polygoner i KE-kartlaget ble derfor avbrutt. Dette vedlegget inneholder beskrivelser av registreringsopplegget.

Alle egenskapsvariabler angitt i **Tabell V1–1** og uLKM angitt i **Tabell V1–2** skulle registreres etter følgende regler:

- Alle variabler skulle registreres når de var relevante for den aktuelle kartleggingsenheten.
- Total tresjiktsdekning (1AG–A–0) og total busksjiktsdekning (1AG–B–0) skulle registreres for alle polygoner.
- Alle øvrige variabler i **Tabell V1–1** skulle registreres for polygoner som tilfredsstiller de inngangskravene som er gitt (skogsmark, tresatt areal ...) i tabellen.
- Det ble opprettet en ny variabel, 1AR–A–00, for registrering av dominerende treslag i tresatte polygoner. Dette er en faktorvariabel med 22 faktornivåer, ett

nivå for hvert potensielt dominerende treslag, gitt av treslagskodene XXyy i Tabell @ (som er basert på NiN[2]AR3: Tabell D1–2), samt nivå 0 for tilfellet der ingen treslag oppnådde dominans. Kravet som skulle oppfylles for at et treslag skulle være dominerende, er at det utgjør en andel på > 50 % av det totale arealet innenfor træs kroneperiferi i polygonen.

- Måleskalaene som skulle benyttes ved registreringene av egenskapsvariablene, er gjengitt i **Tabell V1–3**. Fordi det gjentatte ganger er påpekt at det laveste trinnet for registrering av forekomst av et objekt på T4-måleskalaen (verdien 1 for forekomst av inntil 1 objekt per dekar), er for grovt, ble en alternativ skala T4* implementert. Denne skalaen utvider trinn 1 på T4-skalaen med følgende trinn:
 - 1.1 = 0,5 – 1 pr. dekar, dvs. nedregrense 2^{-1}
 - 1.2 = 0,25 – 0,5 pr. dekar, dvs. nedregrense 2^{-2}
 - 1.3 = 0,125 – 0,25 pr. dekar, dvs., dvs. nedregrense 2^{-3}
 - 1.4 = 0,0625 – 0,125 pr. dekar, dvs., dvs. nedregrense 2^{-4}
 - 1.5 = 0 – 0,0625 pr. dekar

Tabell V1–1. Egenskapsvariabler som skal registreres i alle relevante polygoner i KE-kartlaget. Måleskalaene er forklart i **Tabell 6**.

NiN-kode	Variabelnavn	Måleskala
1AG–A–0	Total tresjiktsdekning	A9
1AG–B	Busksjiktsdekning	A9
1AR–A–00 ^{1,2}	Dominerende treslag	F
1AG–A–E ³	Dekning av overstandere	A9
1AG–A–G ³	Dekning av gjenveksttrær	A9
7JB–HT–HL	Stubbelaufete trær	T4*
7JB–HT–HT	Styvingstrær	T4*
7SD–0	Naturskogsdynamikk ⁴	Binær
9TS	Sjiktning	O3 ⁵

¹Ny faktorvariabel: Dominans av enkelttreslag i polygon (relativ andel > 50 %). Tillatte faktornivåer er listet i Tabell 5.

²Registreres for alle polygoner som er tresatt

³Registreres for alle polygoner på semi-naturlig og sterkt endret mark (T31–T45+V9–V13) som er tresatt og som er gjenstand for gjengroing som registreres med variabelen 7TA–XX.

⁴Registreres for alle skogsmarkspolygoner

⁵Registreres for alle skogsmarkspolygoner som en ordnet faktorvariabel med trinnene 9TS·1 (ensjiktet), 9TS·2 (tosjiktet), 9TS·3 (flersjiktet).

Tabell V1–2. Oversikt over uLKM-baserte variabler som skulle registreres som egenskaper ved polygoner utfigurert i kartlag KE. VarKode = variabelkode (for uLKM-variabelen). VarType = variabeltype (for uLKM-variabelen; f = faktor, g = gradient, gf = gradient med flere trinn, implementert som flere enkeltvariabler på samme vis som en faktorvariabel). Ikke-nulltrinn = trinn som utløser at det skal registreres forekomst av den uLKM-baserte variabelen (dersom det ikke er opplagt hvilke basistrinn som skal oppfattes som nulltrinn, er disse beskrevet i fotnote).

HT	VarKode	VarType	uLKM	Ikke-nulltrinn (basistrinn)	Forklaring
T1	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T1	OBK_B	f	(som over)	b	jern-rikt
T1	OBK_C	f	(som over)	c	kobber-rikt
T2	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T2	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T2	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T4	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T4	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T4	ORU	g	rasutsatthet	a	observerbart raspreget
T4	OSS_H	gf	sandstabilisering	h	dyneskogsmark
T4	OSS_I	gf	sandstabilisering	i	sandskogsmark
T4	OSU	g	skredutsatthet	a	litt skredpreget
T4	OS1_A	g	dominerende kornstørrelse	a	nakent berg ¹
T4	OS1_B	gf	(som over)	bc	stein-og blokkdominert ¹
T4	OS1_D	gf	dominerende kornstørrelse	de	grusdominert ¹
T4	OS1_H	gf	(som over)	hi	silt- og leirdominert ¹
T4	OUE	g	uttørkingseksposering [uttørkingsbeskyttelse]	0a	ikke eller svært lite uttørkingseksposert ²
T4	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T4	OVS	g	vannsprutintensitet	a	fosserøyk-skogsmark
T5	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T5	OBK_B	f	(som over)	b	jern-rikt
T5	OBK_C	f	(som over)	c	kobber-rikt
T13	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T15	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T15	OKI	g	kildevannspåvirkning	bc	svak kildevannspåvirkning (storbregne- og høgstaudemark)
T15	OVS	g	vannsprutintensitet	d	fosseyr-preget ³
T16	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T16	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T16	OUF	g	uttørkingsfare	efgh	tørkeutsatt
T16	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T17	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T17	OKI	g	kildevannspåvirkning	bc	svak kildevannspåvirkning

T17	OSU	g	skredutsatthet	c	(storbregne- og høgstaudemark) svært sterkt skredpreg ⁴
T18	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T18	OKI	g	kildevannspåvirkning	bc	svak kildevannspåvirkning (storbregne- og høgstaudemark)
T25	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T25	OKI	g	kildevannspåvirkning	bc	svak kildevannspåvirkning (storbregne- og høgstaudemark)
T27	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T27	OBK_B	f	(som over)	b	jern-rikt
T27	OS1_C	gf	dominerende kornstørrelse	c	steindominert ⁵
T30	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T30	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T31	OBK_A	f	berggrunn med avvikende kjemisk sammensetning	a	ultramafisk
T31	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
T31	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T32	OSP	f	slåttemarkspreg	a	slåttepreget ⁶
T32	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T35	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T36	OKA	g	kalkinnhold	efgh	sterkt intermedier og kalkrik
T38	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T38	OUF	g	uttørkingsfare	cde	litt frisk til litt tørkeutsatt
T40	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T40	OSS	f	sandstabilisering	fghi	sandmarkspeg
T40	OSP	f	slåttemarkspeg	a	slåttepreget ⁶
T40	OUF	g	uttørkingsfare	cde	litt frisk til litt tørkeutsatt
T40	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T41	OHI	g	hevdintensitet	e	ekstensivt hevdpeg med svakt peg av gjødsling ⁷
T41	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T41	OSP	f	slåttemarkspeg	a	slåttepreget ⁶
T41	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T43	OHI	g	hevdintensitet	hij	temmelig og svært intensivt hevdpeg ⁸
T43	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T43	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T44	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T44	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
T45	OKA	g	kalkinnhold	fgh	kalkrik
T45	OVM	g	vannmetning	b	fuktmark
V1	OTE	g	torvakkumulering	α	torvakkumulerings- stillstand
V1	OVT_B	f	vanntilførsel	b	ellevannsflommyr ⁹

V3	OTE	g	torvakkumulering	a	torvakkumulerings- stillstand
V4	OHI	g	hevdintensitet	a	tydelig beitepreget
V9	OKI	g	kildevannspåvirkning	bc	svak kildevannspåvirkning
V9	OSP	f	slåttemarkspreg	a	slåttepreget ⁶
V9	OTV	g	tørrleggingsvarighet	ghi	øvre fastmatte/nedre tuenivå ¹⁰
V10	OTV	g	tørrleggingsvarighet	ghi	øvre fastmatte/nedre tuenivå ¹⁰
V13	OKA	g	kalkinnhold	efgh	sterkt intermediær og kalkrik

¹Som uLKM for T4 omfatter S1 seks klasser (egentlig trinn langs en klassesdelt kornstørrelsesgradient med spesialtrinn): S1·0 (usortert sediment eller uten preg av kornstørrelse); S1·bc (stein- og blokkdominert); S1·de (grusdominert); S1·fg (sanddominert); S1·hi (silt- og leirdominert); S1·j (skjellsand). Av disse er sanddominert substrat (S1·fg) i noen grad dekket opp av OSS_H og OSS_I, men OSS-variablene adresserer trinn langs en sandstabiliseringsgradient og er derfor knyttet sanddynesystemer. Skjellsand (S1·j) mangler i kartleggingsområdet. S1·bc, S1·de, S1·fg og S1·hi implementeres som variablene henholdsvis OS1_B, OS1_D, OS1_F og OS1_H. I tillegg opprettes variabelen OS1_A for nakent berg, som ikke er angitt i oversikten over basisklasser som er relevante for T4 i Halvorsen et al. (2019b; dvs. NiN[2]AR3). Opprettelsen av variablene OS1_A og OS1_B løser utfordringen med kartlegging av *naturlig* mark arealer med > 10% av arealet innenfor trærskroneperiferi, som etter definisjonen er tresatt og dermed skogmark, men har en større del av marka dekt av nakent mineralsubstrat (bart fjell, blokker eller stein). De to variablene åpner for en tilstrekkelig presis angivelse av arealandelen ikke-jorddekt mark.

²Halvorsen et al. (2019b; NiN[2]AR3) angir UE som uLKM i T4 med UE·0a (ikke eller svært lite uttørkingsekspontert), det vil si skoger med svært høy luftfuktighet, som nulltrinn. Dette er feil. I foreliggende instruks er dette korrigert, og UE·0a (skogsmark med høy luftfuktighet, indikert bl.a. gjennom epifyttfloraen), er implementert som nulltrinn.

³I fosse-eng (T15) anses VS-bc (fossestøv-preget) som nulltrinn.

⁴I åpen skredmark (T17) anses SU-b (temmelig sterkt skredpreg) som nulltrinn.

⁵I blokkmark (T27) anses S1·b (blokkdominert) som nulltrinn.

⁶I semi-naturlig eng (T32) og flere andre hovedtyper er motstykket til SPa (slåttepreget) SP·0 (beitepreget). Arealer uten tydelig preg av tidligere å ha vært slåttemark skal anses for SP·0.

⁷I oppdyrket mark med preg av semi-naturlig eng (T41) anses HI·d (typisk ekstensivt hevdpreg) som nulltrinn.

⁸I plener, parker og liknende (T43) anses HI·fg (litt intensivt hevdpreg) som nulltrinn.

⁹I åpen jordvannsmyr (V1) er VT·0 (jordvannsmyr) nulltrinn.

¹⁰I semi-naturlig myr (V9) er TV·def (myrmatte og nedre fastmatte) nulltrinn.

T4*-måleskalaen er kompatibel med T4-måleskalaen som er innarbeidet i kartlegging etter NiN.

- Hver uLKMg (underordnede komplekse miljøgradienter) som er oppført i tabellene i AR3 med to trinn, et «normaltrinn» og et «spesialtrinn», skulle oppfattes som en andelsvariabel der standardtrinnet «mangel» (0) ble registrert når uLKM-en var representert med nulltrinnet og som en arealandel på A6-måleskalaen når «ikke-nulltrinnet» var representert på > 6,25 % av polygonarealet. Dette er innslagspunktet for verdien 1 på A6-skalaen (Halvorsen et al. 2019b; se også **Tabell V1–3**). Disse enkle uLKMg ble implementert i kartleggings-applikasjonen som ikke hovedtypespesifikke variabler, også når

«nulltrinn» og «spesialtrinn» varierte mellom hovedtyper slik tilfellet er for hevdintensitet (HI); se **Tabell V1–2**. HI har nulltrinn HI·0 og spesialtrinn HI·a i T4; nulltrinn

HI·d og spesialtrinn HI·e i T41; og nulltrinn HI·fg og spesialtrinn HI·hij i T43. Definisjonen av nulltrinn og spesialtrinn framgår **Tabell V1–2**. uLKMg med nulltrinn og to eller flere spesialtrinn, som f.eks. sandstabilisering (SS) og dominerende kornstørrelse (S1), samt uLKM av faktor-typen, skulle implementeres som to eller flere andelsvariabler hvorav hver og en skulle registreres ved å angi arealandel på A6-måleskalaen. De enkle uLKMg-variablene ble betegnet «0[LKM-kode]»,

f.eks. «0RU» for forekomst av rasutsatt skogsmark (T4; RU·a). De komplekse uLKMG og uLKMf blir betegnet «0[LKM-kode] [basisklasse]», f.eks. «0SS–H» for forekomst av dyneskogsmark i T4.

- Kartfigurer for semi-naturlig eng (T32) som består av deler med klart ulik

historikk som gjenspeiler seg i tydelig observerbare grenser mellom trinn langs 7RA–SJ, skulle deles i separate polygoner på grunnlag av variabelen «rask gjenvekstsuksesjon i semi-naturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng» (7RA–SJ).

Tabell V1–3. Måleskalaer som skal brukes ved registrering av egenskapsvariabler for karakterisering av naturtypepolygonene i kartlag KE. Måleskalaen T4* er en utvidelse av måleskalaen T4 som er beskrevet i Halvorsen et al. (2019b) og erstatter denne for konsensuskartet for området omkring Veia.

Verdi	Måleskala			
	A5 (andel)	A6 (andel)	A9 (andel)	T4* (antall per dekar)
0	0 – 0,125	0 – 0,0625	0	0
1	0,125 – 0,25	0,0625 – 0,125	0 – 0,025	
1.5				0 – 0,0625
1.4				0,0625 – 0,125
1.3				0,125 – 0,25
1.2				0,25 – 0,5
1.1				0,5 – 1
2	0,25 – 0,5	0,125 – 0,25	0,025 – 0,05	1 – 2
3	0,5 – 0,75	0,25 – 0,5	0,05 – 0,1	2 – 4
4	0,75 – 1	0,5 – 0,75	0,1 – 0,25	4 – 8
5		0,75 – 1	0,25 – 0,5	8 – 16
6			0,5 – 0,75	16 – 32
7			0,75 – 0,9	32 – 64
8			0,9 – 1	

Tabell V1–2 inneholder en oversikt over alle uLKM med spesialtrinn som potensielt kunne være representert i kartleggingsområdet. Alle uLKM-variabler ble implementert i kartleggingsapplikasjonen med verdien 0 som standardverdi, slik at variabelen bare skulle registreres i de tilfeller der ikke-nulltrinnet er representert på > 6,25 % av polygonens areal. En oversikt over alle uLKM-variabler som ble implementert i den prosjektspesifikke versjonen av kartleggingsapplikasjonen, er gitt i **Tabell V1–4**.

Opprinnelig var også planen å registrere dominerende treslag for alle tresatte polygoner, ved bruk av måleskalaen F:A2 (se **Tabell 9**) med 22 klasser, en for hvert treslag.

Tabell V1–4. Alfabetisk oversikt over uLKM-enkeltvariabler som ble implementert i den prosjektspesifikke versjonen av kartleggingsapplikasjonen. VarType = variabeltype (for uLKM-variabelen; f = faktor, g = gradient, gf = gradient med flere trinn, implementert som flere enkeltvariabler på samme vis som en faktorvariabel).

uLKM	Variabelnavn	VarType
OBK_A	ultramafisk berggrunn	f
OBK_B	jern-rik berggrunn	f
OBK_C	kobber-rik berggrunn	f
OHI	hevdintensitet	g
OKA	kalkinnhold	g
OKI	kildevannspåvirkning	g
ORU	rasutsatthet	g
OSS_F	sandmarkspreg	gf
OSS_H	dyneskogsmark	gf
OSS_I	sandskogsmark	gf
OSU	skredutsatthet	g
OS1_A	nakent berg	gf
OS1_B	stein og blokk	gf
OS1_C	stein	gf
OS1_D	grus	gf
OS1-F	sand	gf
OS1_H	silt og leire	gf
OSP	slåttemarkspreg	g
OTE	torvakkumulering	g
OTV	tørrleggingsvarighet	g
OUE	uttørkingsbeskyttelse	g
OUF	uttørkingsfare	g
OVM	vannmetning	g
OVS	vannsprutintensitet	g
OVT_B	ellevannsfloomyr	f