

Datagrunnlag og estimering av totalareal, antall forekomstruter, utbredelsesareal, arealtap og forringelse for fastmarkskog, i forbindelse med vurderinger til Rødlista for Naturtyper 2025

Inndeling i vurderingsenheter

a. Fastmarkskog (TB01) deles i utgangspunktet inn i 6 arealenheter (skala 1:20 000 basert på Natur i Norge (NiN 3.0)) etter NiN-variablene [kalkinnhold](#) (3 trinn/klasser, samsvarer generelt noenlunde med en bonitetsgradient) og [uttørkingsfare](#) (2 trinn, 'fuktighetsforholdene'). De 6 [kartleggingsenhetene i NiN](#), ved kartlegging av fastmarkskog i målestokk 1:20 000:

Lite endret fastmark	TB01 Fastmarksskogsmark				KE = 6
					GT = 18
	KA – Kalk- innhold ↑ Temmelig kalkfattig	ghi	TB01-020-03 Frisk kalkskog og kalk-bærlyngskog	TB01-020-06 Kalklyng- og kalklavskog	
		def	TB01-020-02 Lågurt-bærlyng-lågurtskog	TB01-020-05 Lyng- og lav-lågurtskog	
		bc	TB01-020-01 Blåbær-bærlyngskog	TB01-020-04 Lyng- og lavskog	
			abod	efgh	
	Frisk -----> Ekstremt tørkeutsatt UF – Uttørkingsfare				

b. Disse 6 enhetene deles videre inn i fire grupper ihht. [dominerende treslag](#) (bartrær, nordlige/boreale lauvtrær, edellauvtrær og vier). Dominerende treslag forstås ikke nødvendigvis slik det observeres i skogen ved et gitt tidspunkt, men i prinsippet slik det ville vært om 'naturen hadde styrt'. Dette innebærer blant annet at lauvdominans som resultat av hogst, der naturgrunnlaget tilsier at det ville vært bartrær, tolkes som 'bartredominert', og at grandominans utenfor granas naturlige utbredelsesområde (store deler av Vestlandet + nord for Saltfjellet) ikke inngår i bardominert fastmarksskog.

c. Dersom både artsmangfold og påvirkningsgrad skiller seg vesentlig mellom soner og/eller seksjoner deles fastmarksenhetene videre inn etter [vegetasjonssone](#) (2 klasser; boreonemoral + sørboreal sone [BN+SB] og mellomboreal + nordboreal sone [MB+NB]) og/eller [vegetasjonsseksjon](#) (3 klasser; sterkt oseanisk seksjon [O3], en arealmessig stor 'midtseksjon' [O2+O1+OC], og kontinental seksjon [C1]) (Moen 1999). Se kart.

Noen kombinasjoner av NiN-enhetene (1:20 000) og treslagsdominans er vurdert som 'ikke realisert'. Vi har f.eks. vurdert at vierdominert skog kun finnes i flomskogsmark og i våtmarksskogsmark, og at edellauvdominert skog kun finnes i boreonemoral og sørboreal sone. Kombinasjonen av 1:20 000-enhet, treslagsdominans og sone/seksjon resulterte i ca. 50 vurderingsenheter for fastmarkskogen. I tillegg kommer flomskogsmark, sand- og dyneskogsmark, og våtmarksskog, der andre metoder og vurderinger gjort.

Estimering av vurderingsenhetenes totalareal og GIS-analyser av utbredelsesareal og forekomstruter

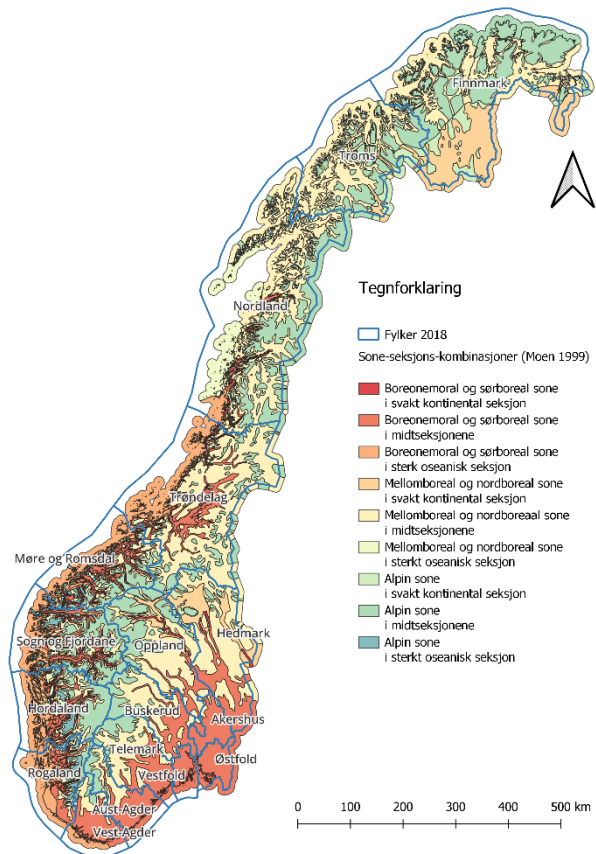
Totalareal

For alle vurderingsenheter med et godt grunnlag i Landsskogtakseringen (LSK) ble slike estimater benyttet for estimering av totalareal. For vurderingsenheter med begrenset antall flater i Landsskogtakseringen brukte vi arealestimater fra Arealrepresentativ overvåking av natur i Norge (ANO) kombinert med treslagsfordeling for gitt sone-seksjon-kombinasjon fra Landsskogtakseringen. I noen tilfeller var det arealrepresentative datagrunnlaget fra både Landsskogtakseringen og ANO så mangelfullt at det ikke kunne benyttes. I slike tilfeller estimerte vi totalarealet basert på naturtypekartlegging etter Miljødirektoratets instruks og etter DN Håndbok 13, etter en oversettelsesøvelse mellom kartlagte naturtyper og vurderingsenhetene til rødlista. For slike vurderingsenheter var det ikke mulig å benytte estimater for arealtap og arealforringelse direkte (se nedenfor), og vi har tatt valg om å bruke estimater for tap og forringelse fra nærliggende vurderingsenheter, eller å bruke generell tapsrate og forringelsesrate for all fastmarksskog.

Utbredelsesareal og antall forekomstruter

Heldekkende kartlag

Beregningen av antall forekomstruter (SSB 10x10 km-ruter) og utbredelsesareal for vurderingsenhetene er geografisk analysert i R. Vi brukte vegetasjonssone- og -seksjonsinndelingen fra Moen (1999) (se ovenfor) kombinert med skogmasken fra Skogressurskart (SR16) for å avgrense skogarealet i de ulike regionene. For å dele opp skogarealet etter kalkgradienten («fattig», «lågurt», «kalk», jfr. tabellen ovenfor) brukte vi kalkinnholdskart fra NGU som utgangspunkt, og justerte opp areal med fattig berggrunn til lågurnivå dersom løsmassekartene fra NGU viste forekomst av marine avsetninger med leire. For å dele opp skogarealet etter treslagsdominans brukte vi treslagskart fra SR16, der vi klassifiserte gran og furu til barskog og lauvtrær til lauvskog. Det finnes ikke en oppdeling mellom boreale lauvtrær og edellauvtrær i SR16, slik at videre klassifisering for treslag krevde andre datagrunnlag. Det finnes ikke heldekkende kartlagt for uttørkingsfare, slik at justering av forekomster av «friske» vs. «tørre» (jfr. tabellen ovenfor) vurderingsenheter måtte basere seg på andre kartgrunnlag og ekspertvurderinger.

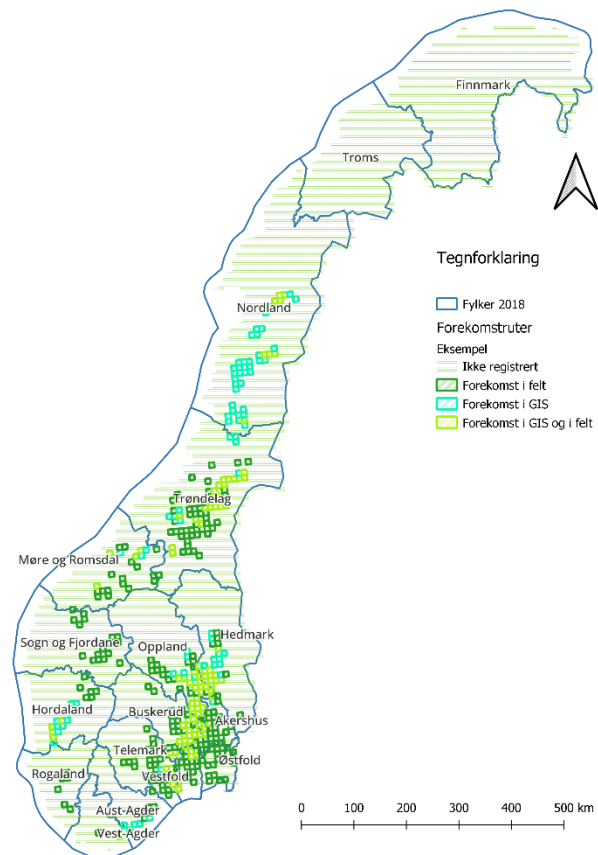


Kartlag fra utvalgskartlegging av naturtypelokaliteter

Naturtyper kartlagt etter Miljødirektoratets instruks og etter DN Håndbruk 13 ble brukt for å skille edellauvskog fra annen lauvskog. Dette betyr at forekomstruter med forekomst av lauvskog etter SR16 ble klassifisert som edellauvskogsruiter hvis det var registrert edellauvskog ved feltkartlegging av naturtyper. Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks og etter DN Håndbok 13 ble også klassifisert etter sannsynlig kalktrinn, og dette ble brukt som referansedata ved de geografiske analysene. For enkelte vurderingsenheter ble kunnskap om uttørkingsfare for enkelte naturtyper benyttet til å justere antall forekomstruter.

GIS-genererte kart og justeringer basert på annet kunnskapsgrunnlag

Basert på disse forutsetningen lagde vi kart over forekomstruter for de forskjellige vurderingsenheter der vi visualiserte 1) forekomstruter der feltkartlegginger viste forekomst av vurderingsenheter (forekomst i felt), 2) ruter der de heldekkende kartlagene viste forekomst av vurderingsenheter (forekomst i GIS) og 3) hvor begge kartgrunnlagene viste forekomst (forekomst i GIS og i felt (se kart)). Disse kartene ble så brukt som grunnlag for vurderinger av antall forekomstruter for den enkelte vurderingsenheten. For vanlig forekommende vurderingsenheter ble det stort sett ikke gjort justeringer av de GIS-genererte kartene med unntak av at boreal lauvskog ble vurdert som generelt overestimert, da SR16-kartene også inneholder mye gjengroingsskog dominert av boreale lauvtrær. For vurderingsenheter med færre enn 70 GIS-genererte forekomstruter ble det gjort en mer detaljert gjennomgang for evt. å justere antall ruter opp eller ned, sammen med eksperter på ulike skogtyper og med god lokalkunnskap. Dette var viktig for vurderingsenheter som ligger på grensen for å slå ut på B-kriteriet (grenseverdier for både antall forekomstruter og utbredelsesareal).



Utbredelsesarealet ble beregnet som minste omsluttende konvekse polygon baserte på det justerte antallet forekomstruter av den enkelte vurderingsenheten.

Datagrunnlag og beregninger av arealtap og forringelse i fastmarkskog basert på Landsskogtakseringens datagrunnlag

Vi har forsøkt å estimere arealtap og arealandel med 'forringet areal' i vurderingsenhetene, basert på Landsskogtakseringens (LSK) data. Her sammenstilles, på noe forenklet nivå, hvordan vi har tenkt og benyttet datagrunnlaget, inkludert noen generelle betraktninger til slutt.

Generelt overordnet mål

Det vi i prinsippet har vurdert er arealtap og forringelse av gjenværende areal, i den enkelte vurderingsenheten. Vurderingene skal gjøres for en 50-årsperiode, flytende mellom 1975-2025 og 2025-2075. Den perioden som kommer verst ut, avgjør rødliste-statusen for arealet (etter [kriterier fra IUCN/Artsdatabanken](#)).

Datagrunnlag og beregninger

Vi tok mål av oss å estimere arealtapet og det forringede gjenværende arealet, basert på Landsskogtakseringens data fra da prøveflatene ble permanent etablert, ca. 1990.

Vi har brukt en del tid på å avklare forutsetninger, og etter hvert lage et oppsett for å gjennomføre disse beregningene. I forenklet versjon har vi gjort det slik:

1. Avklaring av koblingen mellom NiN-variablene kalkinnhold (KA) og uttørkingsfare (UF) og LSK-variablene vegetasjonstype + vegetasjonstype-vanntilgang og vegetasjonstype-næringstilgang (variabler som er registrert flere ganger i LSKs prøveflater)
2. Klassifisering av dominerende treslag. Innebærer bl.a. avgjørelser og vurderinger f.eks. i forhold til ulike variable for dette i LSK, hva kreves for at introduserte treslag skal regnes som arealtap, hva skal til for at arealet skal regnes som edellauvtre-dominert, hvordan håndtere nordlig-lauvdominert skog som i LSK opptrer som mellom-suksesjonsstadier i forbindelse med hogst, m.fl.
3. 50-årsperiode som legges til grunn: 1975-2025. Her endte vi med 1975-2021 (46 år), fordi 2021 er sentral-året i LSKs siste tilgjengelige 5-års-periode (2019-2023)
4. Inkludering av estimert arealtap i tidsperioden vi ikke har data for, dvs. 1975-1990: vi benyttet estimert årlig areal-tapsprosent basert på perioden der vi har data (1990-2021), med ekstrapolering tilbake til 1975. Her har vi lagt til grunn tre ulike tapsrater, estimert for i) skogareal i BN+SB, ii) skogareal i MB+NB, og iii) gjennomsnitt for alt skogareal.
5. Grad av forringelse: vi regnet oss tilbake til 1975 basert på bestandsalderen i 1990/1996, og kategoriserte deretter 'estimert hogstklasse i 1975' basert på denne bestandsalderen, treslaget og boniteten (hvis resultatet ble negativ alder i 1975 klassifiserte vi arealet som hkl5). For prøveflater der skogen er blitt avvirket i form av åpen hogst på et senere tidspunkt la vi til grunn at graden av forringelse avhenger av hogstklassen i 1975:
 - hkl5: 50-80% forringelse
 - hkl4: 30-50% forringelse
 - hkl3: 20-30% forringelse
 - hkl1+2: <20% forringelse
6. Arealtap: utgangspunktet er 'skog' ihht. LSK (produktiv + uproduktiv skog, med arealanvendelse skog/utmark + vernet + friluftsområde). Prøveflater som ved senere

tidspunkter ikke er klassifisert som skog etter dette, regnes som 'tapt areal'. I dette arealet er det naturlig nok mye areal som er såkalt nedbygd/omdisponert, men også en del areal som har ganske uklare endringer, f.eks. fra uproduktiv skog til tresatt eller snau mark. I NiN deles arealene på fastmark inn i tre [hovedgrupper](#), der kun '[lite endret fastmarksskogsmark](#)' inngår i våre vurderingsenheter. Dette betyr at gjengroingsareal på kulturmark ikke regnes som fastmarksskog. Arealer som etter NiN regnes som 'klart endret' eller 'sterkt endret' skogsmark inngår heller ikke. Litt forenklet sagt gjelder dette grøftet torvmark, skog som er dominert av fremmede treslag (inkludert gran på Vestlandet + nord for Saltfjellet), og areal som er avvirket for 2. gang før skogen har nådd hogstklasse 5. Areal som vi klassifiserte til 'lite endret fastmarksskogsmark' i 1975, men som i dag ikke oppfyller disse kriteriene regnes derfor som tapt areal.

7. Hvordan skal evt. [økning i skogareal](#) regnes inn, altså areal som ikke var kategorisert som skog i LSK i 1990/96, men som er registrert som skog på et senere tidspunkt? Etter avklaringer med NHM/ADB: dette regnes ikke med – etter prinsippene i NiN fordi det må ha gått så lang tid at arealet fungerer som et helhetlig skogøkosystem
8. En rekke detaljer omkring håndtering av de [delte flatene](#) i LSK, der vi i prinsippet har omgjort delte-flater til hele-flater for all areal-klassifisering, men ikke for selve skogarealet som knyttes til den enkelte prøveflata på senere tidspunkter. Dette innebærer at klassifiseringen av arealtypen for prøveflatene ligger fast over tid, mens skogarealet som knyttes til prøveflata enten er det samme hele tiden, eller avtar (ved delte-flater), evt. blir null, ved arealendringer i løpet av tidsperioden fram til i dag

Ekspertvurderinger knyttet til resultatene

Vi har også gjort vurderinger av forhold som ikke er inkludert i beregningene, men som skal tas høyde for når hver enkelt vurderingsenhet skal realitets-vurderes (eksemplifisert med spørsmålet «*hvor stort arealtap og arealandel med en gitt grad av forringelse har det vært i 'bartredominert skog, med lite kalkinnhold, frisk fuktighet, i BN+SB-sone, i midtseksjonen'*»?):

- vi mangler 4 år i beregningene for at det skal være en 50-årsperiode
- data fra LSK-3x9-nettet ('over barskoggrensa') og i 9x9-nettet (Finnmark) er ikke inkludert i beregningsgrunnlaget, pga. for korte tidsserier
- det har vært relativt stor økning i avvirkningen de siste 10-15 årene, noe som innebærer at påvirkningen generelt er høyere om vi skyver tidsperioden framover i tid i forhold til beregnet periode
- andre påvirkningsfaktorer som ikke er inkludert i beregningene, f.eks.
 - klimatisk betingede påvirkninger (f.eks. framtidig uegnet for gran i sørlige deler av landet, økt forekomst av utbrudd av målere på bjørk i nordlige/høyereliggende strøk)
 - forekomst av fremmede treslag/arter som ikke slår inn som arealtap etter kriteriene for treslagsdominans
 - nitrogenforurensing i deler av landet
 - slitasje i enkelte tettstedsnære områder
 - andre skogbrukstiltak som gjennomhogst, tynning, ungsogspleie, gjødsling, m.m.
 - effekter på større skala
 - m.fl.

Generelle betraktninger

I de beregnede resultatene er det i stor grad arealtap sammen med 'avvirkning av skog som var hogstklasse 5 i 1975' som slår ut sterkest i 'samla påvirkning', og dermed potensielt kan bli utslagsgivende i forbindelse med vurderinger under C/D-kriteriet. Derfor er det dette som oftest omtales i forbindelse med påvirkningsfaktorene og kriteriedokumentasjonen.

Sent i prosessen oppdaget vi en feil i datagrunnlaget. I forbindelse med pkt. 5 ovenfor, så falt det ut mange prøveflater med uproduktiv skog fra datasettet. Dette har medført at resultatene har hatt visse systematiske skjevheter som slår ulikt ut i de ulike vurderingsenhetene, avhengig av hvor mye uproduktiv skog de egentlig inneholder. Det ble ikke tid til å oppdatere beregningene innenfor fristene til arbeidet. Vi har derfor i noe begrenset grad rukket å inkludere reelle vurderinger på bakgrunn av denne feilen i det som foreligger i ADBs database pr. nå.

Vi burde hatt mer tid til å evaluere helheten i resultatene, både underveis i prosessen, og ikke minst etter at vi fikk resultatene som er lagt til grunn. Dette burde vært gjort før den endelige realitets-vurderingen av den enkelte vurderingsenheten måtte gjøres. Det ble det bare delvis tid til. Sett i ettertid innser vi også at vi kanskje la ambisjonsnivået litt for høyt. Vi kunne trolig kommentert omtrent like langt med et kvantitativt tallgrunnlag om vi f.eks. under pkt. 3 hadde lagt til grunn perioden 1990-2021, og håndtert de manglende årene i 50-årsperioden ihht. pkt. 4, 5, og 6 ovenfor og som ekspertvurderinger.