



Bakgrunnsnotat fra første fase

Dato: Februar 2026

Forfatter: Rune Halvorsen, Ken Olaf Storaunet og Ulrika Jansson Asplund

Operasjonalisering av variabelen

SA-AA «Naturgitt dominerende treslagsgruppe»

1 Innledning og dagens definisjon

1.1 Kartlegging av rødlistede naturtyper forutsetter presisering

I Rødliste for naturtyper 2025 er SA-AA én av tre variabler som kan gi grunnlag for å splitte natursystem-kartleggingsenheter tilpasset målestokken 1:20 000 i separate vurderingsenheter for rødlisting (Anonym 2025). *Omsetting av rødlista til praktisk bruk i kartlegging forutsetter derfor at det er mulig å tilordne utfigurerte naturtypepolygoner entydig til en av de fire trinnene til variabelen: SA-AA_KB bartredominans, SA-AA_KE edellauvtredominans, SA-AA_KL dominans av boreale lauvtrær eller SA-AA_KV pil og vier. Dette er bare mulig med en mer presis definisjon av SA-AA.*

1.2 Definisjonen av SA-AA i NiN 3.0

I dokumentasjonen for NiN 3.0 (fra november 2023) er variabelen SA-AA «Naturgitt dominerende treslagsgruppe» definert slik:

«SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe er en enkel faktorvariabel som angir dominerende treslagsgruppe i en skogsmark. Variabelen adresserer en forventet dynamisk likevektstilstand.»

I gjeldende NiN-dokumentasjon ([Naturgitt dominerende treslagsgruppe](#)) er denne definisjonen utdypet som følger:

«Treslagssammensetningen i skogsmark har stor betydning for artssammensetningen i skogsmarksøkosystemet som helhet. Særlig sterke

koblinger til treslagsgruppe finner vi for mykorrhizasopp og ulike dyregrupper som lever på eller i levende eller død ved. SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe åpner for å beskrive hvilken av de fire hovedgruppene av treslag – bartrær, edellauvtrær, boreale lauvtrær, og pil og vier – som er den dominerende i et område.

Med «dominerende» mener vi her den gruppa som har den største kronearealsummen innenfor vurderingsområdet. Kronearealsummen er summen av kronearealene (arealene innenfor trærs kroneperiferi) for alle trær som tilhører gruppa innenfor området.

Begrepet «naturgitt» som inngår i variabelnavnet innebærer at det er treslagssammensetningen i en antatt dynamisk likevektstilstand i tresjiktet som skal vurderes, ikke den aktuelle treslagsfordelingen på observasjonstidspunktet, som kan endre seg mye gjennom et suksesjonsforløp etter naturlig bestandsreduksjon eller hogst.

I motsetning til de aller fleste andre variabler i NiN-systemet, er SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe ment for teoretiske vurderinger og ikke først og fremst for praktisk kartlegging.»

1.3 Planen for operasjonalisering av SA-AA

Arbeidet med å operasjonalisere SA-AA for praktisk bruk ble initiert av Artsdatabanken i november 2025. Arbeidet skal gjennomføres i tre faser:

1. En forarbeidsfase for å klargjøre hvordan SA-AA skal forstås og legger til rette for de to neste fasene i arbeidet
2. En dialogfase der relevante fagmiljøer inviteres til å kommentere framlegget fra fase (i) med sikte på konsensus om definisjonen av SA-AA
3. En praktisk operasjonaliseringsfase.

Forarbeidet er gjennomført i desember 2025 og januar 2026 av ei arbeidsgruppe som har bestått av Rune Halvorsen (leder, NHM), Ken Olaf Storaunet (NIBIO) og Ulrika Jansson Asplund (NINA). Dette notatet oppsummerer resultatene av Fase 1.

2 Variablene bioklimatisk seksjon (RM-SE) og bioklimatisk sone (RM-SO) er helt sentrale for SA-AA

2.1 Operasjonalisering av SA-AA forutsetter en omforent trinndeling av bioklimatiske variabler

Treslagsgruppene er definert på grunnlag av et kompromiss mellom egenskapene utbredelsesmønster (plantegeografisk element), miljøkrav (f.eks. krav til mineralnæringstilgang), fysiske egenskaper (f.eks. bark-pH og strøfallets kjemiske

innhold) og livsform (bladfellende eller eviggrønn). Fordi utbredelsen av treslagene hovedsakelig er klimatisk betinget, er utbredelsesmønsteret den egenskapen som er sterkest vektlagt.

Kombinasjonen av bioklimatisk seksjon og bioklimatisk sone (variablene RM-SE og RM-SO) setter derfor rammene for hvilke treslagsgrupper som *kan* dominere i et gitt område og er det naturlige utgangspunktet for operasjonaliseringen av SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe. Det forutsetter imidlertid at de to bioklimatiske variablene er operasjonalisert med en presisjon som gjør at ethvert punkt på det norske fastlandet entydig kan tilordnes ett trinn langs hver av RM-SE og RM-SO.

Eksisterende bioklimatiske seksjons- og soneinndelinger tilfredsstiller ikke denne forutsetningen. Det er derfor initiert et revisjonsarbeid av disse to variablene, som pågår parallelt med arbeidet med operasjonalisering av SA-AA. Følgende beslutninger med relevans for operasjonaliseringen av SA-AA er tatt:

- RM-SE og RM-SO skal operasjonaliseres som vektoriserte kartmodeller med så stor oppløsning at alle punkter på det norske fastlandet skal kunne tilordnes en kombinasjon av trinn langs de to variablene.
- Det er ikke mulig å finne entydige kriterier for trinninndeling av de bioklimatiske variablene på grunnlag av egenskaper som kan observeres i felt. Kartmodellen skal derfor gi uttrykk for generelle trekk i klima og relaterte biotiske egenskaper. Kartmodellens trinntilordning skal være endelig; den skal ikke kunne overprøves på grunnlag av observasjoner i felt.
- RM-SE og RM-SO skal operasjonaliseres som økokliner, det vil si at de skal uttrykke variasjon i biotiske egenskaper (utbredelsen av arter og naturtyper) som på en konsistent måte kan «forklares» av variasjon langs komplekse klimagrader.
- RM-SE og RM-SO skal operasjonaliseres ved bruk av en dokumentert, systematisk metode som er prinsipielt begrunnet. Metoden skal spesifisere hvilket datagrunnlag som skal benyttes (arter, andre naturegenskaper, klimadata og andre forklaringsvariabler), hvordan dataene skal analyseres (metoder for analyse av samforekomstmønstre for relevante biotiske og abiotiske egenskaper, f.eks. ordinasjonsmetoder) og hvilke kriterier som skal legges til grunn for å «oversette» resultatene til trinndelte seksjons- og sonevariabler.
- RM-SE og RM-SO blir operasjonalisert på grunnlag av *konkrete data* for arter og miljøegenskaper som er samlet inn innenfor et gitt tidsintervall, og som kan relateres til et bestemt klimascenario. Metoden resulterer altså i en *statisk* seksjons- og soneinndeling som er uløselig knyttet til det naturvariasjons-scenariet som er gitt av det analyserte datamaterialet. Når seksjons- og soneinndelingen er fullført, vil resultatet ikke påvirkes av endringer i arters utbredelse eller klima før det eventuelt blir fattet en beslutning om å oppdatere den. Det kan gjøres på et hvilket som helst

tidspunkt ved å anvende metoden på nye data, f.eks. artsutbredelses- og klimadata fra en ny normalperiode.

- Seksjons- og sonetringngrensene skal være så sterkt *generalisert* at det ikke blir utfigurert små eksklaver av seksjons- og sonetrinn. Samtidig skal ikke generaliseringen være sterkere enn at forskjeller mellom ulike eksposisjoner innenfor store terrengformer, f.eks. mellom nord- og sørvendte dalsider i større daler, kommer til uttrykk. Dette forutsetter at det blir satt en nedre arealgrense for utfigurering av seksjons- og sonepolygoner.

Fordi trinninndelingen av de bioklimatiske gradientene er statisk (dvs. at tilordningen av punkter til trinn er gitt engang for alle og ikke kan overprøves i felt), vil RM-SE og RM-SO etter fullført operasjonalisering være faste variabler. Dermed kan de benyttes til å modellere og beskrive hovedtrekk i den regionale fordelingen av arter eller artsgrupper, dvs. å lage en *responsmodell*. Fig. 1 viser et eksempel på en responsmodell som oppsummerer hovedtrekk i hvordan sannsynligheten for forekomst av edellauvskog varierer langs den bioklimatiske sonegradienten, det vil si med avtakende middeltemperatur og vekstsesonglengde.

Ifølge gradientanalyseperspektivet på naturvariasjon (Whittaker 1967, Halvorsen 2012, Halvorsen et al. 2020) vil *generaliserte responskurver*, dvs. kurver som beskriver hovedtrekk i variasjonen i en egenskap ved en art eller et naturobjekt (hvis utbredelse er begrenset av klimaforhold) langs en bioklimatisk gradient, ha entoppet form, gitt at modellen omfatter et tilstrekkelig stort intervall langs gradienten.

I Fig. 1 er responskurven kuttet av (trunkert) fordi edellauvskog har klimaoptimum i den nemorale bioklimatiske sonen, som ikke finnes i Norge (Bakkestuen et al. 2009).

Fig. 1 illustrerer en viktig implikasjon for SA-AA av at de bioklimatiske variablene både er statiske (faste) og generaliserte. Edellauvskogens generaliserte responskurve på den bioklimatiske sonegradienten RM-SO, som altså uttrykker *hovedtrekk* i edellauvskogens fordeling langs gradienten, vil vise at kjernen i treslagsgruppas «forekomstområde» («toleranseområde») omfatter boreonemoral (BN) og sørboreal (SB) bioklimatisk sone.

Det er i disse sonene vi med en viss sannsynlighet kan *forvente* å finne edellauvskog, uten at spesielt gunstige lokale forhold er til stede. Edellauvskogens empiriske fordelingskurve, som uttrykker sannsynligheten for at det skal finnes edellauvskog på et tilfeldig valgt sted med gitt plassering langs denne sonegradienten, viser imidlertid at det også finnes edellauvskog på steder som er endelig utfigurert som mellomboreal, kanskje til og med nordboreal sone (mørkfargete søyler i Fig. 1).

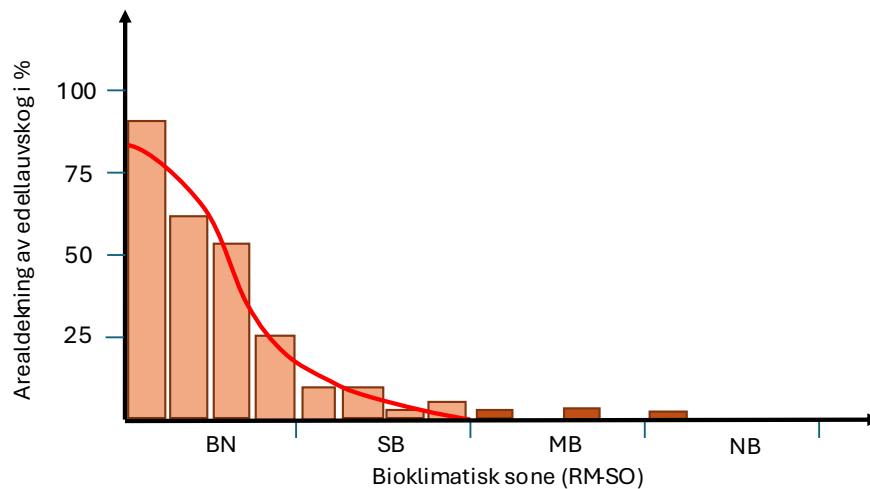


Fig. 1. Prinsippskisse (basert på fiktive tall) som viser generalisert responskurve (heltrukket rød strek) og empirisk (faktisk) fordeling av sannsynlighet for forekomst av edellauvskog i ulike intervaller langs den bioklimatiske sonegradienten (RM-SO) i Norge, operasjonalisert som en statisk, generalisert variabel. Søyler med lys farge angir forekomster av edellauvskog innenfor det modellerte utbredelsesområdet; mørkfargete søyler angir forekomster utenfor dette området (*ekstrasonale* forekomster). Arealdekningen antas estimert i faste, små prøveflater i et rutenett, f.eks. som i Landsskogtakseringen.

Utpostlokaliteter for edellauvskog er f.eks. dokumentert fra Telemark (Aas 1970a, 1972) og Nord-Østerdal (Aas 1970b), og er beskrevet som «sørberg» (Gjærevoll 1966) eller «sydväxtberg» (Du Rietz 1954). Alm finnes opp til 950 moh. i Hjarthdal (Telemark) og Hemsedal (Buskerud) og høyeste forekomst av spisslønn, i Vestre Slidre (Oppland), er 960 moh. (se Elven et al. 2022).

Edellauvskogsflækker forekommer altså på steder med særlig gunstige lokale forhold (varme, jordsmonn etc.) eller som relikter etter etableringer som fant sted i et varmere klima (Brandrud et al. 2011). Dersom klimaendringene fortsetter, vil disse reliktføremønstene kunne bli mer permanente og kanskje få utvidet utbredelse i løpet av en 100-årsperiode (jf. kart i Panzacchi et al. 2024).

Fordi sonegradienten er statisk og generalisert, gir altså *ikke* de høyereliggende forekomstene av edellauvskog på frisk og ofte kalkrik mark grunnlag for å utfigurere sørboreale eksklaver av sørboreal sone i mellom- eller (til og med) nordboreal sone. Disse forekomstene skal i stedet oppfattes som utpostforekomster for egenskapen «forekomst av edellauvskog» utenfor dens generaliserte toleranseområde. Slike forekomster kan ses på som paralleller til «sink-populasjoner» (*sink populations*; Pulliam 1988) av arter på steder der de ikke over tid vil kunne opprettholde reproduserende populasjoner, eller som «fortropper» for koloniserende arter som er i ferd med å utvide sitt forekomstområde (masseeffekt; *mass effect*; Shmida & Ellner 1984).

Kriteriene for å opprette vurderingsenheter for rødlisting tok utgangspunkt i treslagsgruppens generaliserte respons på bioklimatiske gradienter, f.eks. at edellauvskog som naturlig dominerende treslagsgruppe var begrenset til

boreonemoral og sørboreal bioklimatisk sone. Av dette følger at edellauvskogsforekomster i mellomboreal (og eventuelt nordboreal) bioklimatisk sone skal anses som utposter av den boreonemorale og sørboreale vurderingsenheten og skal kartlegges som denne.

3 Framlegg til definisjon av SA-AA

SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe tilhører naturegenskaps-kategorien «Naturgitte strukturerende og funksjonelle artsgrupper», som i sin tur tilhører den overordnede kategorien «naturgitte biotiske variabler» i naturegenskapstreet (Halvorsen et al. 2023: Fig. 32; Edvardsen et al. 2024: Fig. 2.4). Variabelen skal altså uttrykke en egenskap ved artssammensetningen, uten eksplisitt referanse til miljøforholdene.

Arbeidsgruppas forslag til definisjon av SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe er:

Med «naturgitt dominerende treslagsgruppe» menes den av de fire treslagsgruppene bartrær, edellauvtrær, boreale lauvtrær, og pil og vier som ville dominert på et sted i fravær av menneskeaktivitet.

Denne definisjonen er ikke operasjonell og må derfor omsettes i konkrete kriterier for tilordning til klasse. Vi foreslår at dette gjøres i tre trinn: (i) en utdypende forklaring; (ii) avklaring av spesifikke utfordringer; og (iii) utforming av konkrete kriterier for tilordning til SA-AA-klasse. *Arbeidsfase 1, forarbeidsfasen, adresserer de to første trinnene og vil også gi noen innspill til trinn (iii).*

3.1 Utdypende forklaring til definisjonen

Forprosjektgruppa anbefaler at SA-AA forstås på samme prinsipielle måte som referansetilstanden for skog i Naturindeks for Norge (Pedersen & Nybø 2015: 22), og har derfor brukt teksten som beskriver denne referansetilstanden som utgangspunkt for en NiN-tilpasset forklaring til SA-AA-definisjonen. Deler av teksten er endret. For eksempel er den tilpasset klimanormalen 1991–2020, som vil bli benyttet i operasjonaliseringen av de bioklimatiske gradientene.

Følgende er gruppas forslag til utdypende forklaring av SA-AA Naturgitt dominerende treslagsgruppe:

Naturgitt dominerende treslagsgruppe refererer seg til en tenkt tilstand der alt skogareal består av skog i naturlig dynamikk, der naturlige forstyrrelsesprosesser (f.eks. skogbrann, epidemiske utbrudd og vindfellinger) med påfølgende suksesjonsstadier kan være til stede, og der klimaet er gitt av klimanormalen 1991–2020.

Livsmiljøer, artssammensetning og bestandsstørrelser av alle artsgrupper er omtrent slik de ville vært i et slikt naturskogsnært landskap. Skogen er ikke tilført nitrogen, fosfor, forsurende forbindelser eller miljøgifter utover det som ville vært naturlig. F.eks. er treslagssammensetning,

populasjonsstørrelser av karplanter, lav, sopp og moser og mengde og variasjon av død ved lik det man ville finne i et skoglandskap i naturlig dynamikk. Bestandene av hjortevilt er på et nivå som er tilpasset en naturlig tetthet av rovpattedyr, og hjortevilt- og småviltbestandene er ikke vesentlig påvirket av jakt.

Den utdypende forklaringen av «naturgitt dominerende treslagsgruppe» samsvarer med definisjonen av *potensiell naturlig vegetasjon* (PNV; Tüxen 1956, Somodi et al. 2021), det vil si den artssammensetningen (treslagssammensetningen) som ville finnes på et sted, gitt at følgende spesifikke betingelser er oppfylt: (i) de grunnleggende miljøforholdene på stedet er som i dag; (ii) ingen eller minimal påvirkning fra menneskeaktivitet; og (iii) klimaet er som i klimanormalperioden 1991–2020. På samme måte som PNV skal SA-AA oppfattes som en nøytral modell for hvordan økosystemet på stedet ville framstått dersom betingelsene var oppfylt.

Den utdypende forklaringen legger et prinsipielt grunnlag for operasjonalisering av SA-AA, men flere spesifikke utfordringer knyttet til hvordan SA-AA skal forstås i detalj, gjenstår. Flere av disse er relatert til romlige skala, men det er også utfordringer knyttet til variasjon i tid fordi skogsmark er dynamiske økosystemer.

4 Avklaring av utfordringer

Forprosjektgruppa anbefaler følgende avklaringer/presiseringer av forklaringen over:

4.1 Naturgitt dominerende treslagsgruppe som grunnleggende egenskap

SA-AA skal gjenspeile en *grunnleggende egenskap* ved et areal. Grunnleggende egenskaper gir opphav til «langtidsvariasjon», et NiN-begrep som adresserer egenskaper som i fravær av (betydelig) menneskepåvirkning er stabile i et 100(–200)-årsperspektiv (kortere i svært dynamiske, produktive systemer som f.eks. noen utforminger av flomskogsmark og lengre i skogsmark med svært langsomme prosesser, f.eks. høyereliggende, tørkeutsatt furuskog i kontinentale områder). Omsatt til naturgitt dominerende treslagsgruppe innebærer dette at den treslagsgruppa som ville dominert på et sted i fravær av påvirkning fra menneskeaktivitet, er stedets naturgitte dominerende treslagsgruppe.

Videre skal den utdypende forklaringen forstås som en *konkret* egenskap ved et areal, det vil si at den endelige tilordningen til SA-AA-klasse skal baseres på egenskaper som *i prinsippet* er mulig å observere i felt, f.eks. treslag og omfang av dødved, hogststubber etc.

4.2 Utfordringer knyttet til variasjon i tid og rom

SA-AA-klasse (trinn) skal kunne tilordnes som en egenskap til naturtypefigurer med arealutstrekning ned til minste relevante polygonstørrelse, det vil si den minste

skogsmarksfiguren den aktuelle kartleggingsinstruksen gir anledning til å utfigurere og som det gir økologisk mening å karakterisere som et tresatt areal.

To eksempler kan illustrere hvilken nedre størrelsesgrense det kan være tale om. Kullman (1979) definerer en «treklynge» som et avgrenset, sammenhengende tresatt areal ovenfor grensa som inneholder minst 15 trær og har en utstrekning på minst 5 × 5 m. Nedre grense for hvor lavt et «tre» kan være, er 2 m. En liknende definisjon (Tjessem et al., 2025) er brukt i folkeforskningsprosjektet «Natur i endring» (Anonym, 2026): For å være en «skog» må et område inneholde minst 15 trær som ikke kan stå lengre fra hverandre enn 15 m. Vedplanter må ha en tydelig hovedstamme som er minst 2,5 m høy (målt vertikalt fra basis) for å kvalifisere som tre.

Et skoglandskap med naturskogsnær skog, der de naturlige forstyrrelsesprosessene har fått virke over lang tid, vil bestå av arealenheter (bestand/teiger) med tresjikt i ulike suksesjonstrinn (dvs. ulike trinn langs variabelen AD-ST Sukcesjon på tresatt mark) og ulike *aktuelle* dominerende treslagsgrupper (kan f.eks. beskrives med NiN-variabelen SA-AD Dominansutforming av tresjiktet). Slike arealenheter skal tilordnes den *naturgitte* dominerende treslagsgruppa (SA-AA-klassen) som ville dominert i seint suksesjonstrinn (AD-ST_fy). Et godt eksempel på dette er et borealt skoglandskap med naturlig dynamikk, der en viss prosentandel av arealet (f.eks. 20–30 %) til enhver tid, men med stadig forflytning, vil befinne seg i et tidlig suksesjonstrinn og da midlertidig være dominert av boreale lauvtrær (jf. Kuuluvainen & Aakala 2011). Seine suksesjonstrinn vil i utgangspunktet være dominert av bartrær. Dette landskapet skal derfor tilordnes klassen SA-AA_KB bartredominans. I en flomskogsmark der størstedelen av arealet holdes i et tidlig, vierdominert suksesjonstrinn på grunn av hyppige, kraftige flomepisoder, vil den naturgitte dominerende treslagsgruppa være pil og vier. I rasmarksutsatt skogsmark der stadige snøras forhindrer et seint, bartredominert suksesjonstrinn, vil boreale lauvtrær være naturgitt dominerende treslagsgruppe. Slike steder kan domineres av bjørk, gråor, rogn, selje og/eller osp, i varierende mengdeforhold (Bendiksen et al. 2008).

4.3 Utfordringer knyttet til endelig fastsettelse av SA-AA-klasse i felt

Det første, nødvendige trinnet i operasjonaliseringen av SA-AA er å utarbeide en *nøkkel* som tilordner et utfallsrom for SA-AA, det vil si en oversikt over mulige SA-AA-klasser (trinn), til ethvert sted på det norske fastlandet. Nøkkelen kan, men behøver ikke, angi sannsynligheter for de ulike utfallene eller sortere utfallene etter antatt sannsynlighet. Nøkkelen må innarbeides i feltkartleggingsverktøyet på en slik måte at *utfallsrommet* for SA-AA blir beregnet automatisk når geografiske koordinater (som gir plasseringen langs bioklimatiske gradienter), kartleggingsenhet og svar på eventuelle tilleggsspørsmål (f.eks. trinn langs spesifikke LKM) er kjent.

SA-AA-nøkkelen skal angi mulig(e) SA-AA-klasse(r) for ethvert punkt. Dersom utfallsrommet omfatter to eller flere klasser, skal *endelig* konklusjon om tilordning

til SA-AA-klasse gjøres i felt. Arbeidsgruppa foreslår en standardisert, trinnvis prosedyre for dette:

1. Dersom nøkkelen angir sannsynlighetsovervekt for én bestemt SA-AA-klasse, skal punktet tilordnes denne klassen dersom det ikke er gode, dokumenterbare grunner for en annen konklusjon.
2. Tilordningen til SA-AA-klasse *kan* endres på grunnlag av et forhåndsfastsatt kriteriesett dersom egenskaper som observeres i felt tilsier det. Kriteriesettet må utarbeides som ledd i fase (iii) av operasjonaliseringsarbeidet. Eksempler på egenskaper som er relevant for dette kriteriesettet er: aktuell treslagssammensetning, suksessjonstilstand, treslagsfordeling for hogststubber og dødvedmengde.
3. I tilfeller der nøkkelen ikke angir en klar sannsynlighetsovervekt for noen klasse (punkt 1) og det heller ikke er mulig å etterprøve nøkkelens forslag fordi egenskapene som kriteriene baserer seg på, ikke er mulig å observere (punkt 2), skal SA-AA-klasse tilordnes på grunnlag av hierarkiet edellauvtrær > bartrær > boreale lauvtrær > pil og vier (dvs. med fortrinn for edellauvtrær etc.). Eksempler på slike tilfeller kan være blandingsskoger og skoger med sterk menneskepåvirkning (f.eks. tidlige suksessjonstrinn). Treslagsgruppehierarkiet innebærer at en blandingsskog med omtrent like store naturgitte andeler av edellauvtrær og bartrær (f.eks. eik og furu) skal tilordnes edellauvtredominert skog (SA-AA_KE). Det samme gjelder en blandingsskog med omtrent like store naturgitte andeler av edellauvtrær, bartrær og boreale lauvtrær.

Treslagshierarkiet er resultatet av en samlet vurdering av flere hensyn:

- i. Hvilken treslagsgruppe som ville dominert i landskapet dersom ikke menneskepåvirkningen hadde vært så sterk. Sannsynligvis hadde edellauvtrær dominert større deler av boreonemoral sone dersom ikke så store arealer hadde vært dyrket opp (og nå til dels er grodd igjen med boreale lauvtrær). Dessuten har det funnet sted et omfattende menneskebetinget treslagsskifte fra edellauvtrær til gran.
- ii. Utbredelsestyngdepunkt; treslagsgruppene er ordnet i en rekkefølge fra de mest varme- og lyskrevende (edellauvtrærne) via bartrær til boreale lauvtrær (bjørk), som de mest tolerante blant treslagsgruppene. Merk at treslagshierarkiet bare kommer til anvendelse i tilfeller der nøkkelen ikke angir en klar sannsynlighetsovervekt for noen gruppe.
- iii. På grunnlag av forventet livslengde og tendens til å dominere i seine suksessjonsstadier i skog med naturlig dynamikk (AD-ST_fy); der eik og furu utmerker seg som svært høy potensiell livslengde mens boreale lauvtrær sjelden blir over 200 år og pil og vier er rasktvoksende, ofte buskformete arter med kort forventet livslengde, som finnes på forstyrrelsesutsatte steder.

Et sterkt anbefalt, neste steg i tilretteleggingen av SA-AA for praktisk bruk er utvikling av modeller som visualiseres i form av vektoriserte kart. Eksempel er sannsynlighetskart for edellauvskog og utbredelseskart for arter og artsgrupper. Kartene vil øke presisjonen på sannsynlighetsestimatene i nøkkelen og også på den endelige tilordningen til SA-AA-klasse (jf. punkt 1 over). Modellerte, vektoriserte kart er imidlertid ingen *forutsetning* for å ta SA-AA i bruk.

4.4 Arbeidsgruppas anbefalinger

Arbeidsgruppas anbefalinger for det videre arbeidet med SA-AA kan sammenfalles i følgende punkter:

- Forslaget til definisjon av SA-AA med utdypende forklaring og avklaring av utfordringer legges fram for konsensusprosessen i fase (ii).
- Etter at konsensus er oppnådd, nedsettes en ny arbeidsgruppe som får i oppgave å utarbeide nøkkel til utfallsrommet for SA-AA og kriteriesett for endring av den tilordningen som nøkkelen foreslår. Medlemmene i forprosjektgruppa skal inviteres med i denne arbeidsgruppa.
- Et prosjekt for praktisk tilrettelegging av SA-AA-nøkkelen i form av vektoriserte kart iverksettes når ressurssituasjonen gjør dette mulig.
- Vedlegg 1 inneholder noen innspill til arbeidet med SA-AA i fase (iii).

5 Referanser

Anonym, 2025. Norsk rødliste for naturtyper 2025. – Artsdatabanken, <https://lister.artsdatabanken.no/naturtyper/2025>.

Anonym, 2026. Natur i endring. – Naturhistorisk museum, Univ. Oslo, <https://www.naturiendring.no/>. [Besøkt 2026 01 27]

Astrup, R., Rahlf, J., Bjørkelo, K., Debella-Gilo, M., Gjertsen, A.-K. & Breidenbach, J. 2019. Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. – *Scand. J. For. Res.* 34: 484-496.

Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional environmental variation in Norway. – *J. Biogeogr.* 35: 1906-1922.

Bendiksen, E., Brandrud, T.E., Røsok, Ø., Framstad, E., Gaarder, G., Hofton, T.H., Jordal, J.B., Klepsland, J.T. & Reiso, S. 2008. Boreale lauvskog i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov. – *Norsk Inst. Naturforsk. Rapp.* 367: 1-331.

Brandrud, T.E., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2011. Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. – *Norsk Inst. Naturforsk. Rapp.* 711: 1-50.

Du Rietz, G.E. 1954. Sydväxtberg. – *Svensk bot. Tidskr.* 48: 164-187.

Edvardsen, A., Halvorsen, R., Bratli, H., Bryn, A., Dervo, B., Erikstad, L., Horvath, P., Simensen, T., Skarpaas, O., van Son, T.C. & Wollan, A.K. 2024. Natur i Norge. Variasjon satt i system. – Universitetsforlaget, Oslo.

Elven, R., Bjorå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H. & Solstad, H. 2022. Norsk flora, 8. utg. – Det norske samlaget, Oslo.

Gjærevoll, O. 1966. Vegetasjon i sørberg i Nord-Gudbrandsdalen. – *Blyttia* 24: 182-187.

Halvorsen, R. 2012. A gradient analytic perspective on distribution modelling. – *Sommerfeltia* 35: 1-165.

Halvorsen, R., Bratli, H., Bryn, A., Erikstad, L., Skarpaas, O. & Wollan, A.K. 2023. NiN versjon 3.0 systemkjerne: teori, generelle prinsipper og systemarkitektur (Foreløpig utgave). – *Nat. i Norge SystemDokum* 1: 1-197.

Halvorsen, R., Skarpaas, O., Bryn, A., Bratli, H., Erikstad, L., Simensen, T. & Lieungh, E. 2020. Towards a systematics of ecodiversity: the EcoSyst framework. – *Global Ecol. Biogeogr.* 29: 1887-1906.

Hauglin, M. & Storaunet, K.O. 2021. Kartlegging av skogbrannpotensiale basert på informasjon om terreng og vegetasjon fra fjernmåling. – *Norsk Inst. Bioøkon. Rapp.* 7: 162: 1-25.

- Heldal, T. & Torgersen, E. 2020. Miljøvariabel Kalkinnhold i berggrunn: metode for å etablere nasjonale datasett. – Norg. geol. Unders. Rapp. 2020: 3: 1-38.
- Kullman, L. 1979. Change and stability in the altitude of the birch tree-limit in the southern Swedish Scandes 1915-1975. – Acta phytogeogr. Suec. 65: 1-121.
- Kuuluvainen, T. & Aakala, T. 2011. Natural forest dynamics in boreal Fennoscandia: a review and classification. – Silva fenn. 45: 823-841.
- Panzacchi, M., van Moorter, B., Sydenham, M.A.K., Thorsen, N.H., Niebuhr, B.B., Stange, E., Jansson, U., Nordén, B., Hofgaard, A., Rusch, G.M., Rolandsen, C. & Solberg, E. 2024. Nasjonal kartlegging av grønn infrastruktur. De første nasjonale kartene 11 for solitære bier, elg, edellauvskog og andre treslag. – Norsk Inst. Naturforsk. Rapp. 2371: 1-83. (kart: <https://konnektivitetkart.nina.no/Map-Portal>).
- Pedersen, B., Nybø, S. & (Eds) 2015. Naturindeks for Norge 2015. Økologisk rammeverk, beregningsmetoder, datalagring og nettbasert formidling. – Norsk Inst. Naturforsk. Rapp. 1130: 1-80.
- Pulliam, H.R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. – Am. Nat. 132: 652-661.
- Shmida, A. & Ellner, S. 1984. Coexistence of plants with similar niches. – Vegetatio 58: 29-55.
- Somodi, I., Ewald, J., Bede-Fazekas, Á. & Molnár, Z. 2021. The relevance of the concept of potential natural vegetation in the Anthropocene. – Pl. Ecol. Divers. 14: 13-22.
- Tjessem, I.V., Horvath, P., Volden, I.K.F., Naas, A.E., Torma, M. & Bryn, A. 2025. A century of treeline and forest line data for *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* across high elevations in Norway. – Biodivers. Data J. 13: e160358: 1-13.
- Tüxen, R. 1956. Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angew. PflSoziol. 13: 5-42.
- Whittaker, R.H. 1967. Gradient analysis of vegetation. – Biol. Rev. 42: 207-264.
- Aas, B. 1970a. Noen bemerkelsesverdige høye vekstgrenser for varmekjære trær og urter i Seljord. – Norsk geogr. Tidsskr. 24: 23-36.
- Aas, B. 1970b. Jutulhogget - canyon og refugium. – Norsk geogr. Tidsskr. 24: 59-81.
- Aas, B. 1972. Naturreservat med almeskog i fjellbygda Rauland. – Norsk geogr. Tidsskr. 26: 141-155.

6 Vedlegg 1: Innspill til fase (iii)

Følgende egenskaper er relevante for SA-AA-nøkkelen (listen er ikke uttømmende):

- RM-SE Bioklimatiske seksjoner, modellert
- RM-SO Bioklimatiske soner, modellert
- Utbredelsen av enkeltarter, f.eks. edellauvtrær eller gran, modellert (f.eks. <https://konnektivitetkart.nina.no/Map-Portal>).
- NiN 3.0, kartleggingsenheter 1:20 000, observert
- LM-RU Rasutsatthet, observert (eventuelt med støtte i modeller)
- LM-SU Skredutsatthet, observert (eventuelt med støtte i modeller)
- LM-KI Kildevannspåvirkning, observert
- LM-VM Vannforstyrrelsesintensitet, observert (eventuelt med støtte i modeller)

Følgende kartlag er relevante som grunnlag for utvikling av spesialtilpassete kartlag som angir sannsynlighet for SA-AA-klasse:

- Kartlag for bioklimatiske seksjoner og soner (under utarbeidelse)
- Kalkinnhold i berggrunnen fra [Økologiske grunnkart](#) (Heldal & Torgersen 2020)
- Utbredelsesmodeller for edellauvskog, gran og relevante vierarter [f.eks. videreutvikling av kartene i Panzacchi et al. (2024); se [NINA | Konnektivitetkart](#); kartlag Skog > Edellauvskog > Habitatkvalitet 2010]
- Kartlag Treslag (som differensierer mellom gran, furu og «lauv») basert på SR16 fra Kilden, NIBIO (Astrup et al. 2019), se [Kilden | Treslag](#)
- Kartlag for ras- og flomskredfare, skogbrann etc. fra DSB (<https://kart.dsb.no/>), f.eks. Naturrisiko > Skred > Jord- og flomskred aktsomhetsområde; Naturrisiko > Skred > Snøskred aktsomhetsområder; Brann og brannvesen > Skogdata > Skogbrannpotensiale NIBIO (Hauglin & Storaunet 2021)
- Topografiske kartlag: Helning, helningsretning, solinnstråling, terrengskygge
- Topografisk posisjon
- Kalkrikhet (berggrunn/jordsmonn) (visse treslag vil f.eks. tolerere et kjøligere klima på kalkrik grunn enn kalkfattig grunn)