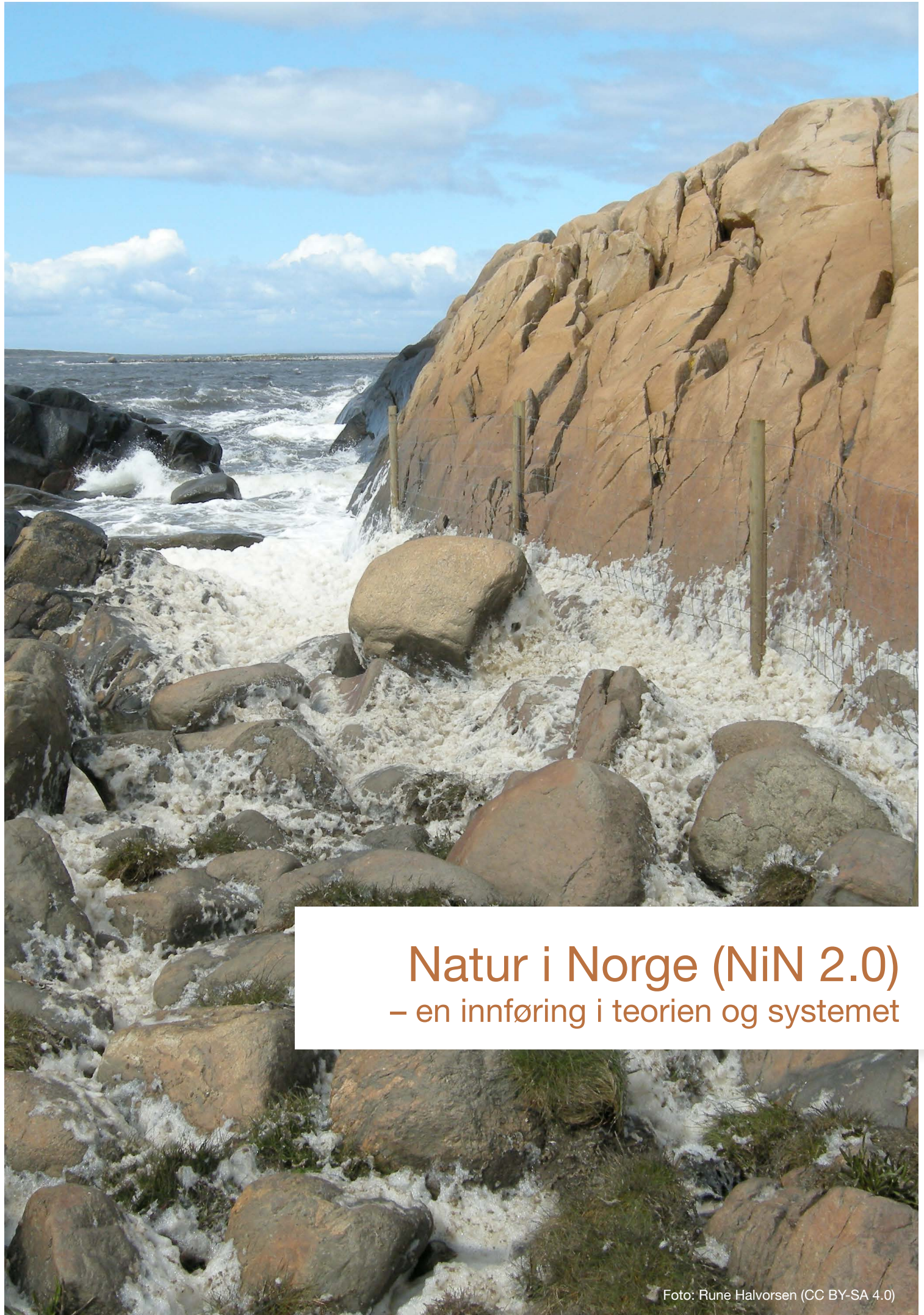




Natur i Norge (NiN 2.0)

– en innføring i teorien og systemet

Innhold

Om Natur i Norge 3

Artsdatabanken og NiN 3

Det teoretiske grunnlaget i NiN 4

Natur og naturvariasjon 4

Håndtering av naturvariasjon ved hjelp av gradientanalyser 5

Systemarkitektur – Hvordan er NiN bygd opp? 5

Naturmangfoldnivåer - skala 6

Typeinndelingen – generalisering 8

Beskrivelsessystemet – fleksibilitet 9

Natursystem 11

Karakteriserende naturegenskap 12

Typeinndeling på natursystemnivået: Viktige økologiske strukturerende prosesser 16

Prossedyre for inndeling av naturtyper 19

Landskapstyper 23

Natur i Norge (NiN 2.0)

– en innføring i teorien og systemet

Om Natur i Norge

NiN er et verdinøytralt system som beskriver og typeinndeler norsk natur. Systemet er laget for for alle områder i Norge fra Sørlandet til Svalbard, fra høyfjellet til dyphavet. Systemet er beskrivende og ikke koblet til noen form for verdisetting av naturen.

Variasjonen i naturen er ofte gradvis, og det er vanskelig å avgrense naturen i klare naturtypeenheter. Disse enhetene må defineres av oss. Hvert område i naturen, lite eller stort, har en enestående sammensetning av arter. Denne sammensetningen er bestemt av miljøforholdene i området. For å kunne formidle kunnskap om variasjonen i naturen er det hensiktsmessig å beskrive «typer» av natur. Kort sagt kan vi si at en naturtype er natur som har spesielle trekk som gjør den forskjellig fra andre naturtyper. Eller «en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der». For eksempel trenger gran dypere og fuktigere jord enn furu. Tilsvarende for dyr, en frosk lever under helt andre miljøforhold enn en mus. Fordi det bare er noen få miljøfaktorer (temperatur, fuktighet, lys osv.) som virkelig er viktige for å bestemme hvilke arter som finnes innen for ett og samme økosystem, kan vi ofte forutsi hvilke arter som finnes i et område ut fra informasjon om miljøforholdene. To steder med noenlunde like miljøforhold har mange av de samme artene.

Artsdatabanken og NiN

Artsdatabanken ble etablert i 2005 som et nasjonalt fellesforetak under Kunnskapsdepartementet. Oppgaven til Artsdatabanken er å forsyne samfunnet med oppdatert kunnskap om norsk natur – både arter og naturtyper. På oppdrag fra Artsdatabanken har en rekke norske fageksperter sammen laget et typeinndelings- og beskrivelsessystem som skal være et helhetlig og verdinøytralt redskap for å kunne beskrive variasjonen i norsk natur etter allmenne standarder for verdinøytralitet og kvalitet. Første versjon av NiN (Naturtyper i Norge) ble lansert i 2009. I 2015 lanseres en ny og revidert utgave av NiN, som versjon 2.0.

Et overordnet prinsipp for NiN 2.0 er at typeinndelingen i så stor grad som mulig er basert på entydige prinsipper og kriterier, slik at den kan etterprøves og, om nødvendig, korrigeres, ved bruk av tilrettelagte data.

NiN er et system for kartlegging av naturvariasjon. Det vil si beskrivelse/registering av observerbare naturegenskaper - et etterprøvbart kunnskapsgrunnlag for å analysere. Tilpasset mange ulike formål.

Det finnes også en egen veiledning for kartlegging etter NiN på natursystem-nivået. NiN 2.0 kan refereres slik: Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge (NiN). versjon 2.0.0. Artsdatabanken, Trondheim (<http://www.artsdatabanken.no/naturinorge>).

Det teoretiske grunnlaget i NiN

Natur og naturvariasjon

NiN tar utgangspunkt i en vid definisjon av natur: *Et generelt og skala-uavhengig begrep som henspeiler på et avgrenset areal med de artene som lever der og det miljøet som omgir dem, eller på miljøet alene.* Temaet for NiN er variasjonen vi finner i naturen – naturvariasjon, det vil si variasjonen i **naturesammensetning, naturstruktur og naturfunksjon**. Alle disse egenskapene som i NiN betegnes **kilder til variasjon** legges til grunn for typeinndeling og beskrivelsessystem for naturvariasjonen. Begrepet natur omfatter langt mer enn biologisk mangfold i snever forstand. Også variasjon i bergarter og mineraler, og måten de kommer til uttrykk gjennom forskjellige terrengformer og geologiske prosesser, er inkludert. I NiN beskrives naturvariasjonen ved bruk av variabler, som kan angi forekomst eller mengde av en egenskap. Først og fremst lokale, men også regionale miljøvariabler og tilstandsvariabler er de som i aller størst grad påvirker organismenes forekomst og mengde. Disse utgjør ofte til sammen en **lokal miljøvariabel**. Hver lokal miljøvariabel uttrykker en intensitet av en eller flere strukturerende prosesser. I NiN blir kildene til naturvariasjon organisert på følgende måte:

- Natursammensetning
 - artssammensetning (arters forekomst og mengde, inkludert dominans)
 - geologisk sammensetning (bergarter, mineraler, jordarter, jordsmonn og fossiler)
 - landformer (inkl. strukturgeologiske fenomener)
 - naturgitte objekter
 - menneskeskapte elementer
- Naturstruktur
 - regional naturvariasjon
 - lokal naturvariasjon
 - tilstandsvariasjon
 - terrengformvariasjon
 - romlig strukturvariasjon
 - avledete strukturegenskaper
- Naturprosess
 - basal geologisk prosess
 - geomorfologisk prosess
 - basal økologisk prosess
 - (økologisk) strukturerende prosess
 - evolusjon

Håndtering av naturvariasjon ved hjelp av gradientanalyser

NiN har som mål å beskrive og forstå variasjon i artssammensetningen med utgangspunkt i arters respons på miljøvariablene. Dette blir betegnet som **gradientanalyseperspektivet**. Begrepet **gradientanalyse** ble definert av ter Braak & Prentice (1988) som «metoder for å beskrive og forstå variasjon i artssammensetning med utgangspunkt i arters respons på miljøgradienter.» (ter Braak, C.J.F. & Prentice, I.C. 1988. A theory of gradient analysis. – Adv. ecol. Res. 18: 271–317.) Gradientanalyse har vært et viktig verktøy for beskrivende økologisk forskning i snart hundre år, og har åpnet for betydelig ny innsikt i hvilke miljøgradienter som er viktige i ulike økosystemer og hvordan artssammensetningen varierer langs disse miljøgradientene.

Ett begrep som har en helt sentral plass i gradientanalyseperspektivet er major complex-gradient, **kompleks miljøvariabel**. En **kompleks miljøvariabel** er definert som «én blant få, vanligvis en, to eller tre, **lokale miljøvariabler** som gir et vesentlig bidrag til å forklare variasjon i artssammensetning». Komplekse miljøvariabler kan være kalkinnhold (KA) og uttørkingsfare (UF).

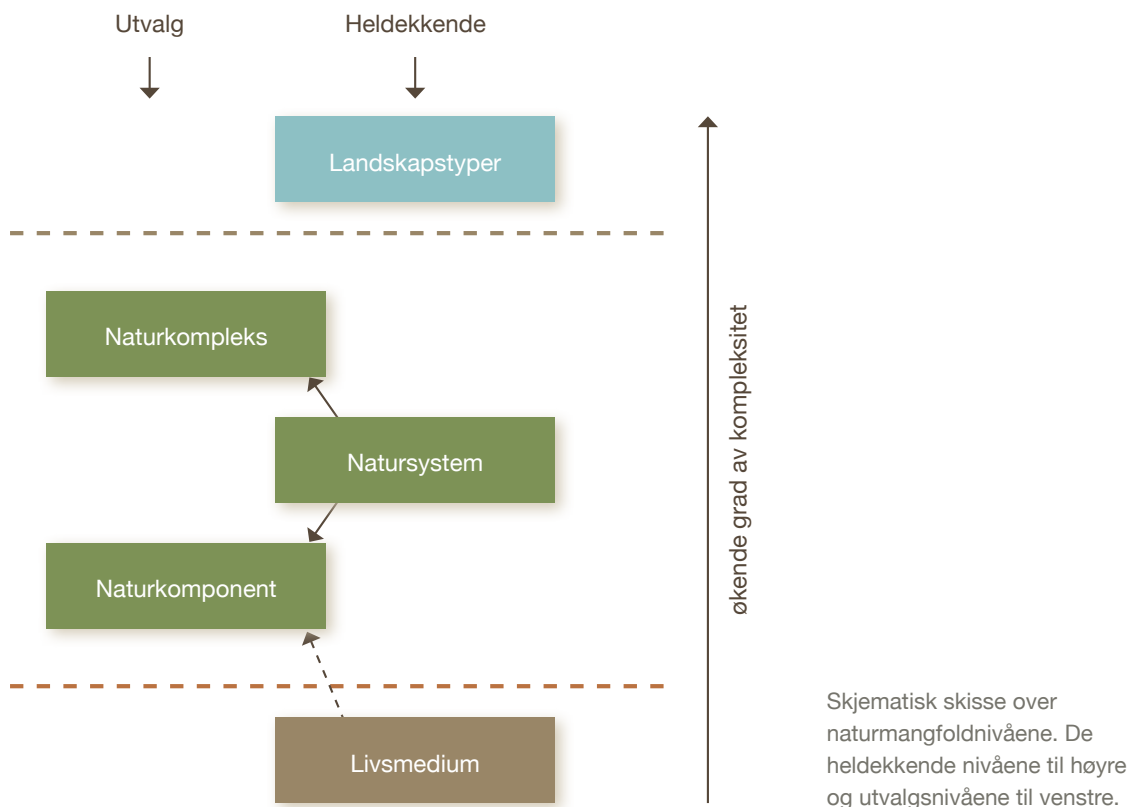
Systemarkitektur – Hvordan er NiN bygd opp?

Naturtypedefinisjonen og hva NiN omfatter

NiN tar utgangspunkt i Naturmangfoldlovens definisjon av en naturtype: *ensartet type natur som omfatter alle levende organismer som forekommer sammen på et gitt sted og miljøforholdene som virker der, samt natur med et ensartet preg forårsaket av systematiske mønstre i forekomsten av observerbare strukturer og elementer*. Det er i tillegg et mål for Artsdatabanken at NiN skal være et mest mulig fullstendig system for å beskrive naturmangfold og økosystemer i Norge. NiN har derfor tre dimensjoner for å håndtere de viktigste utfordringene i et slikt system:

- Naturmangfoldnivå – skala
- Typeinndeling – generalisering
- Beskrivelsessystem for all variasjon – fleksibilitet

Naturmangfoldnivåer - skala



- **Heldekkende (primære) naturmangfold-nivåer** er definert som «naturmangfold-nivåer som har en fullstendig arealdekkende naturtypeinndeling». Det er tre heldekkende naturmangfoldnivåer i NiN 2.0, landskapstype, natursystem, livsmedium.
- **Utvalg (sekundære) av naturmangfold-nivåer** omfatter deler av (komponenter) eller sammensetninger av (komplekse) type-enheter fra de heldekkende naturmangfoldnivåene. Eksempler er:
 - **naturkomponent:** «geografisk avgrenset, økologisk enhet som ved å samle sammen flere livsmedium utgjør én enhet. Et godt eksempel her vil være et hulrom i en eik.
 - **naturkompleks:** «sammensatte natursystemer som i naturen utgjør en funksjonell økologisk, eventuelt også geomorfologisk, enhet, og som forekommer innenfor et avgrenset geografisk område», for eksempel en innsjø (bunnen og vannmassene utgjør til sammen naturkomplekset «innsjø»)

I NiN sin systemarkitektur trekkes det et prinsipielt skille mellom heldekkende og utvalg av naturmangfold-nivåer:

- Inndelingene på hvert av de *heldekkende* naturmangfold-nivåene **natursystem** og **landskapstype**:
 - er fullstendig arealdekkende
 - er delt inn i hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper
 - inkluderer et ikke-hierarkisk og fleksibelt beskrivelsessystem for å beskrive all naturvariasjon
 - er basert på gjennomgående prinsipper og kriterier



Fra Gaula, Melhus

Foto: Arild Lindgaard (CC BY-SA 4.0)

- tar utgangspunkt i naturmangfoldnivå-spesifikke karakteriserende naturegenskaper og karakteriserende kilde(r) til variasjon
- legger miljøvariabler til grunn for å definere typer på alle generaliseringsnivåer
- inkluderer andre miljøvariabler enn i det fleksible beskrivelsessystemet
- er strengt delende fra toppen
- Inndelingen på det *heldekkende* naturmangfold-nivået **livsmedium**:
 - gir grunnlag for typifisering av alle potensielle levesteder for arter
 - bruker et generaliseringshierarki med nivåene hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype
 - er en pragmatisk inndeling av kvalitativt forskjellige, potensielle levesteder for arter
 - er strengt delende fra toppen
- Inndelingene på hvert av utvalgs naturmangfold-nivåene **naturkomponent** og **naturkompleks**:
 - tar utgangspunkt i prinsipper, kriterier og/eller enheter i typeinndelingen på det heldekkende nivået som utvalgsnivået er koblet opp mot
 - er ikke fullstendig arealdekkende, men identifiserer typer natur som tilfredsstiller spesifikke kriterier
 - er et generaliseringshierarki med færre nivåer enn inndelingen av det heldekkende nivået
 - bruker et fleksibelt beskrivelsessystem som et ikke-hierarkisk element for å beskrive naturvariasjon på det aktuelle nivået

Typeinndelingen – generalisering

Innenfor hvert naturmangfold-nivå inneholder NiN 2.0 et hierarki av typer: hovedtypegrupper, hovedtyper og grunntyper, disse betegnes som generaliseringsnivåer.

Inndelingen i generaliseringsnivåer skjer etter en strengt delende metode, med klare kriterier. Hovedtypegrupper blir definert først, på et mest mulig selvstendig grunnlag. Deretter blir hovedtyper definert innenfor hver hovedtypegruppe og til sist grunntyper innenfor hver hovedtype.

Rettesnoren for typeinndelingene på de heldekkende naturmangfold-nivåene i NiN 2.0 er at typene er basert på entydige prinsipper og kriterier som springer ut av viktige miljøvariabler på det aktuelle naturmangfold-nivået og den adresserte romlige skalaen.

Eksempler på de tre formaliserte generaliseringsnivåene i skog:

Hovedtypegruppe: fastmarkssystem

Hovedtype: skogsmark

Grunntype: blåbærskog



Hovedtype: skogsmark

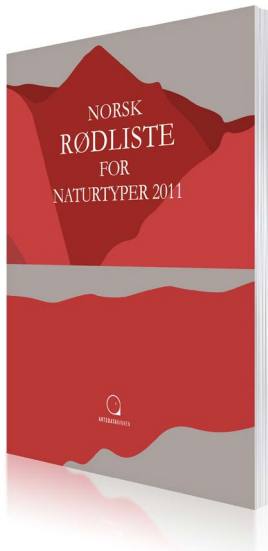
Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)



Grunntype: blåbærskog

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)

Beskrivelsessystemet – fleksibilitet



Beskrivelsessystemet utgjør, sammen med typeinndelingen, en helhet. Begge disse to delene av NiN-systemet er nødvendige for en fullstendig beskrivelse av naturvariasjonen, og dermed for at NiN-systemet skal gi mulighet for å beskrive alle naturegenskaper brukeren har behov for å beskrive. Til sammen gjør typeinndelingen og beskrivelsessystemet det mulig å karakterisere naturområder fullstendig. Beskrivelsessystemet er ikke hierarkisk, og omfatter alle observerbare naturegenskaper som ulike brukere er interessert i. I praksis vil det bety at det kan bestilles kartlegging av spesielle naturegenskaper (for eksempel tilstandsvariasjon og eller rødlistearter). En slik adgang til brukerdefinering av typeenheter basert på beskrivelsessystemet i NiN har vist seg å være svært viktig for systemets praktiske anvendbarhet. I arbeidet med Norsk rødliste for naturtyper 2011 (Lindgaard og Henriksen 2011) var dette et viktig verktøy for å definere vurderingsenheter.

Fra Rennesøy, Rogaland

Foto: Arild Lindgaard (CC BY 4.0)



NiN 2.0 baseres i tillegg på følgende generelle prinsipper

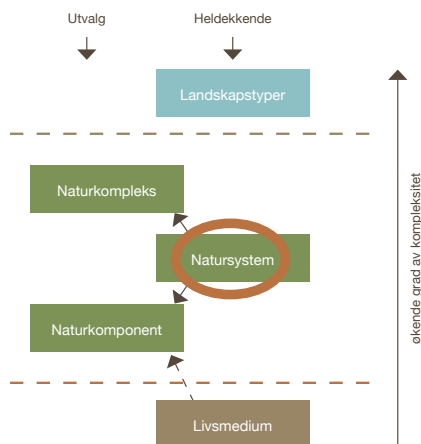
- NiN skal ha som mål at all kjent, tilgjengelig kunnskap er vurdert i forbindelse med utarbeidelse av typeinndeling og beskrivelsessystem. Samtidig skal ikke kunnskapsmangel forhindre systemet fra å være fullstendig arealdekkende. Når håndfast kunnskap mangler, skal prinsippet om beste mulige ekspertvurdering legges til grunn som en rådende hypotese. Innholdet i NiN blir da en hypotese.
- NiN skal være et dynamisk system som oppdateres når ny kunnskap blir tilgjengelig. Dette blir håndtert gjennom versjonering av systemet ved større og mindre endringer.
- Ved eksplisitt å dokumentere kunnskapsmangler og forskningsbehov, skal NiN-systemet legge til rette for forsknings- og utredningsarbeid som har som mål å bidra til å tette store hull i kunnskapen om naturvariasjon i Norge.
- Kunnskapsmangler skal alltid markeres tydelig i NiN-dokumentasjonen, fortrinnsvis ved å angi kunnskapsstatus på en sekstrinnsskala.

Trinn	Kunnskapsstatus	Kunnskapsbehov
0	Ingen: kunnskap mangler fullstendig	Akutt: ny kunnskap må på plass før naturtypeinndelingen på dette punktet vil være kunnskapsbasert
1	Svært svak (spekulasjon uten basis i observasjoner eller empiriske data)	Svært stort: ny kunnskap må på plass før naturtypeinndelingen på dette punktet vil være kunnskapsbasert
2	Svak: observasjon, ikke vitenskapelig dokumentert	Stort: en viss kunnskap finnes, men bedre dokumentasjon og analyse er påkrevet som kunnskapsbasis for naturtypeinndelingen
3	Akseptabel: observasjon eller vitenskapelige data, vitenskapelig dokumentert	Moderat: akseptabel kunnskap finnes, men betydelige kunnskapshuller gjenstår å fylle
4	God: relevante empiriske data finnes, som er tilfredsstillende analysert	Lite: god kunnskap finnes, men noen kunnskapshuller gjenstår å fylle før et helhetlig bilde er på plass
5	Sikker: uttømmende og relevante empiriske data finnes, som er gjennomanalysert	Minimalt: sikker kunnskap finnes, basert på uttømmende og relevante data

Definisjoner av trinn på sekstrinnsskalaen for angivelse av kunnskapsstatus og/eller kunnskapsbehov i NiN. Standardisert fargekode for trinnene er vist under:



Natursystem



Definisjon

Natursystem-nivået er et heldekkende naturmangfold-nivå i NiN 2.0. Nivået inneholder den grunnleggende typeinndelingen av økosystemer. Per definisjon omfatter natursystem *alle organismer innen et mer eller mindre enhetlig og vel avgrenset område, det totale miljøet de lever i og er tilpasset til, og de prosesser som regulerer relasjoner organismene imellom og mellom organismer og miljø (herunder menneskelig aktivitet).*

Natursystem = arter + miljø + økologisk strukturerende prosesser.

Natursystem er en fullstendig arealdekkende typeinndeling basert på entydige prinsipper og kriterier, utarbeidet med utgangspunkt i gradientanalyser. Denne typeinndelingen inneholder alle de tre hierarkiske nivåene:

Hovedtypegruppe

Hovedtype

Grunntype

Karakteriserende naturegenskap

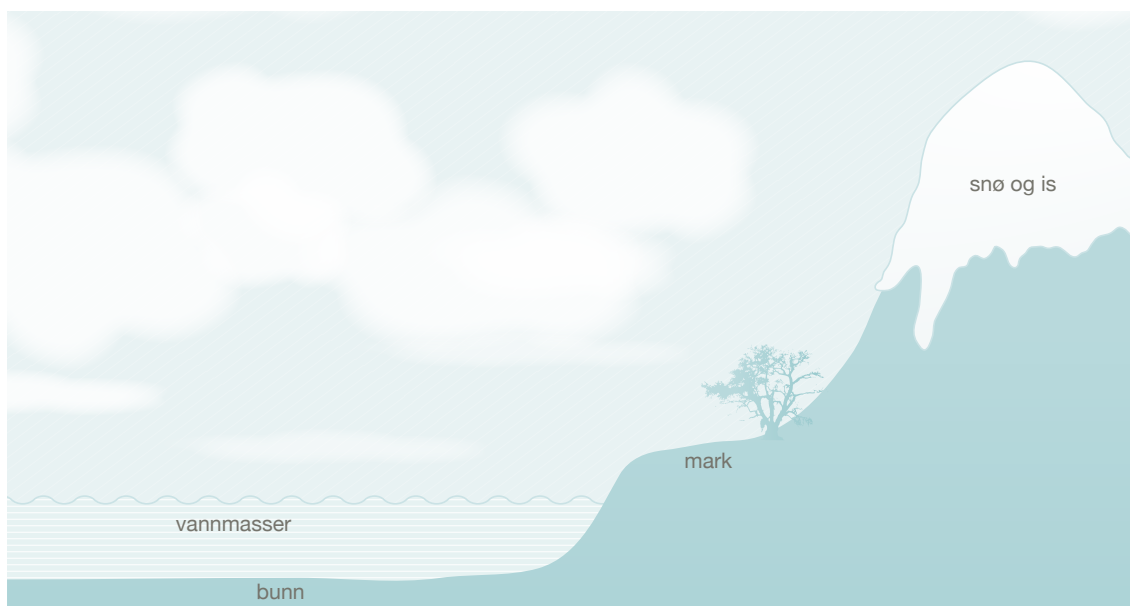
Karakteriserende naturegenskap på natursystem-nivået er **artssammensetningen**. Den er brukt gjennom følgende grunnleggende prinsipper for typeinndeling på natursystemnivået:

Inndelingen på natursystem-nivået adresser variasjon i artssammensetningen fordelt på fire dominerende økosystemkomponenter:

- knyttet til substrater,
 - mark, (over vann < 50 % av tiden)
 - bunn, (under vann < 50 % av tiden)
- knyttet til substratfrie livsmedier
 - frie vannmasser
 - varig snø og is

Mark og bunn skiller seg ut fra de andre elementene i økosystemet (vannmasser, lufta, trærne i skogen) ved at artssammensetningen i og nær jordskorpa overflate representerer en særlig stabil del av naturen. Om det ikke inntreffer en brå forstyrrelse, endrer mark- og bunnsystemene seg vanligvis lite i løpet av mange hundre år. Disse systemene utgjør derfor vanligvis en stabil del av økosystemene og har en sentral rolle i NiN-systemet.

Natursystem-inndelingene av mark, bunn og, til dels, varig snø og is, adresserer naturvariasjonen på økosystem-nivå på relativt fin romlig skala, typisk mellom 1 og 100 meter, det vil si som kan kartlegges i målestokker mellom 1: 500 til 1: 20 000. For at et natursystem skal bli identifisert som enhet i natursystem-nivået, må det fungere som et selvstendig økosystem. Merk at økologisk minstestørrelse er en egenskap ved natursystemet i seg selv. Minstestørrelse av arealenheter i naturkartlegginger derimot er en egenskap ved naturtypekartet og kartleggingsmetoden, som ikke nødvendigvis behøver å forholde seg til den økologiske minstestørrelsen. Noen økosystemer, som for eksempel kilder har liten økologisk minstestørrelse. Disse fungerer som selvstendige økosystemer og skiller seg klart fra



Skjematisk fremstilling av de fire dominerende økosystemkomponentene.

Sterk kaldkilde, et typisk eksempel på et økostystem med liten økologisk minstestørrelse.

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA)



omkringliggende myrer og fastmark ved tilførsel av kildevann med mineralnæringsstoffer og ved artssammensetning som er klart forskjellig fra artssammensetningen i tilgrensende systemer. For andre systemer, som f.eks. skogsmark, forutsetter økologisk funksjon som skogsmark forekomst av et visst antall trær og at disse trærne står tett nok til å skape et miljø med begrenset lystilgang til marka, lite vind nær marka, strøfall, etc. Flekker av «spesiell natur» innen større, sammenhengende arealer med «normal natur» må være store nok til å fungere som selvstendige økosystemer for å betraktes som egne natursystemforekomster. Mikro-økosystemer som f.eks. levende enkelttrær, dødvedenheter etc. i skogsmark, skal oppfattes som naturkomponenter.

Valg av romlig skala for beskrivelse og typeinndeling av frie vannmasser er gjort slik at samsvaret med typeinndelingen av bunnsystemer blir best mulig.

Følgende kriterier er lagt til grunn for utvelgelse av arter og artsgrupper som skal brukes til karakterisering av natursystemer:

1. Artene eller artsgruppene må være direkte tilknyttet (lever på, i eller av) den dominerende økosystemkomponenten som adresseres på natursystem-nivået (mark, bunn, frie vannmasser eller snø og is).
2. Artene må forholde seg til naturvariasjon på økosystem-nivå på relativt fin romlig skala.
3. Artene må i seg sjøl forholde seg til miljøvariasjon på relevante skalaer i rom og tid.
4. Spesifikke livsstadier skal tas i betraktning på lik linje med arter når dette eller disse livsstadiene tilfredsstiller alle kravene i punktene 1–3.

Karakteriserende kilde til variasjon

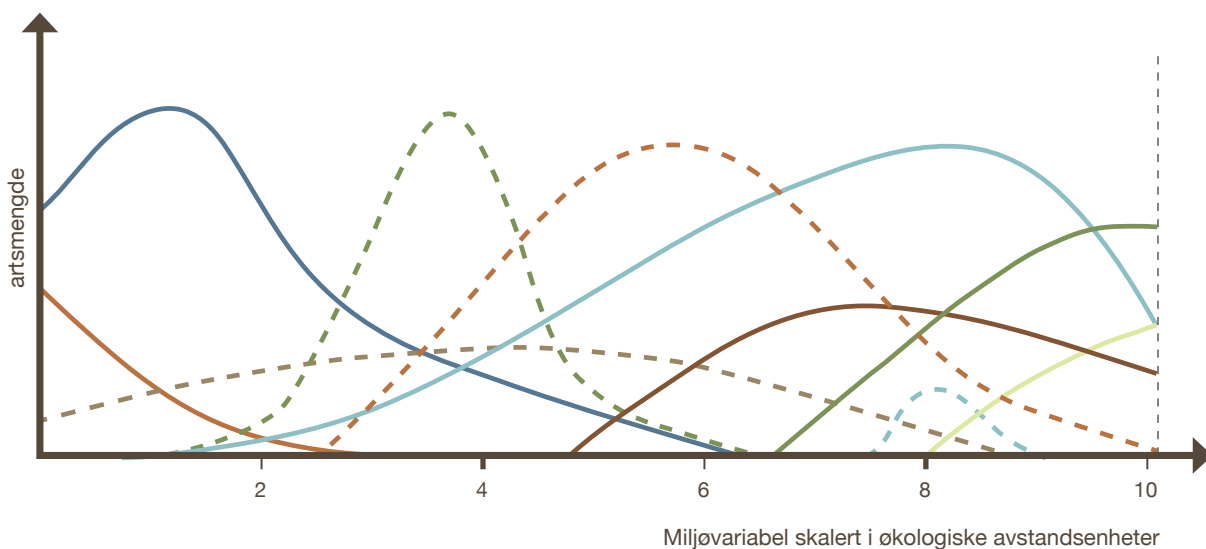
Karakteristikk av kilde til variasjon på natursystem-nivået skal i utgangspunktet være lokal miljøvariasjon, som beskrives ved hjelp av lokale miljøvariabler som er tilrettelagte for bruk i typeinndelingen. Et generelt prinsipp for valg av miljøvariabler på natursystemnivået er at de enkelte miljøvariablene skal være uavhengige av hverandre. Det vil si at variasjon i artssammensetningen som kan forklares av én variabel ikke også skal kunne forklares av en annen variabel. Typeinndelingen på natursystem-nivået, basert på artenes respons på viktige miljøvariabler, bestemmes av økologisk strukturerende prosesser. Det vil si den økologiske årsaken til variasjon i artssammensetning.

Klasse- og trinndeling av miljøvariabler

Alle lokale miljøvariabler som brukes til typeinndeling av natursystemer, er delt inn i klasser eller trinn. Begrepet “klasse” brukes når variablene er naturlig oppdelt, for eksempel bergarter med ulik kjemisk sammensetning. Begrepet “trinn” brukes når en kontinuerlig variabel, for eksempel kalkinnhold, er delt inn i et antall intervaller. Dette er gjort ved bruk av standard trinndelingsmetode. Naturtypedefinisjonen i NiN forklarer hvorfor: *Fordi miljøvariasjon og økologiske prosesser er viktige for inndelingen i naturtyper i det de utgjør forskjeller i artssammensetningen, bør den økologiske avstanden mellom natursystemene, det vil si hvor forskjellige systemene egentlig er, uttrykkes gjennom beregning av graden av forskjell i artssammensetning mellom natursystemer.*

I NiN tallfestes forskjeller i artssammensetning mellom natursystemer ved bruk av en standardisert metode. Metoden forutsetter at det finnes spesielt tilrettelagt datamateriale (om “generaliserte artslistedata”, se nedenfor).

For å beregne økologisk avstand beregnes først en likhets indeks, som er et tall mellom 0 (lik artssammensetning) og 1 (ingen arter felles). Indeksverdien gjøres deretter om til økologisk avstand (som uttrykkes i økologiske avstandsenheter).



Figuren viser hvordan forskjell i artsmengde for ti arter gir uttrykk for økologisk avstand langs en miljøvariabel. Den økologiske avstanden utgjør trinn/klassedelingen

Generaliserte artslister

Metoden for standardisert trinndeling av lokale miljøvariabler forutsetter at det finnes data som er tilrettelagt på en slik måte at estimatene for økologisk avstand er mest mulig sammenliknbare på tvers av artsgrupper og natursystemer. Artslistedata som oppfyller disse kravene, kalles et **generalisert artslistedatasett**. Dette er systematisk sammenstilte artslister for et utvalg abstrakte naturtyper innenfor en begrenset variasjonsbredde av det økologiske rommet, og med en standardisert mengdeangivelse.

Spesifikasjonen for generaliserte artslistedata:

- er så generell at den kan brukes for alle natursystemer og alle artsgrupper;
- sørger for at artslistene gir informasjon om variasjon i artssammensetning på en romlig skala som er relevant for natursystem-nivået
- sørger for at artslistene gir så detaljert informasjon om artenes mengdefordeling langs miljøvariabler at grunnlaget for beregning av økologisk avstand, blir best mulig
- må kunne brukes også for artsgrupper og/eller natursystemer der kunnskapsgrunnlaget er svakt.

I tillegg til disse spesifikasjonene er det elleve krav et godt generalisert artslistedatasett skal opp fylle, disse finner man i NiN artikkel 1 s. 63–71.

Natursystemer	Primærprodusenter	Storsopp	Substrattilknyttet fauna	Vannmassetilknyttet fauna	Andre grupper
Fastmarkssystemer; skogsmark	60	30	10		
Åpne fastmarkssystemer med jorddekke	60	20	20		
Åpne fastmarkssystemer uten jorddekke	70		30		
Våtmarkssystemer	70	10	20		
Ferskvannsbunnsystemer, eufotisk eller med kjemoautotrofe organismer	60		40		
Saltvannsbunnsystemer, eufotisk eller med kjemoautotrofe organismer	10 ¹		10 ¹		
Ferskvanns- og saltvannsbunnsystemer, afotisk			10		
Ferskvanns- og saltvannsbunnsystemer, anoksiske					10 ²
Saltvanns-vannmassesystemer, epipelagiale sirkulerende	50			50	
Saltvanns-vannmassesystemer, meso- og bathypelagiale				10	
Saltvanns-vannmassesystemer, ikke-sirkulerende					10 ²
Ferskvanns-vannmassesystemer, sirkulerende vannmasser	50			50	
Ferskvanns-vannmassesystemer, ikkesirkulerende vannmasser					10 ²
Snø- og issystemer					10 ²
¹ I disse systemene skal én felles artsliste utarbeides for alle grupper av organismer som tilfredsstiller kravene til å bli lagt til grunn for typeinndeling på natursystem-nivået.					
² I disse systemene skal én felles artsliste utarbeides for alle relevante artsgrupper, inkludert mikroorganismer.					

Prosentvis fordeling av artssammensetningen fordelt på artsgrupper som ligger til grunn for beregning av økologisk avstand i de forskjellige natursystemene.

Typeinndeling på natursystemnivået: Viktige økologiske strukturerende prosesser

De viktigste økologisk strukturerende prosessene på natursystem nivået er:

1. Begrenset toleranse overfor påvirkninger utenfra:
 - a. **Miljøstress:** 'situasjon der produksjonen konstant begrenses av (underskudd på) en eller flere ressurser'.
 - b. **Forstyrrelse:** 'hendelse som reduserer biomassen innenfor et område ved å forårsake hel eller delvis ødeleggelse av levende organismer'.
2. **Interspesifikk interaksjon** (= mellomartspåvirkning): «ensidig eller gjensidig påvirkning mellom individer av ulike arter som resulterer i endring i forekomst og/eller mengde av en eller begge arter sammenliknet med deres fysiologiske potensial»;
3. **Demografisk prosess** (= populasjonsprosess): «prosess, ofte med et sterkt element av tilfeldighet, som forårsaker variasjon i en arts forekomst og/eller mengde som ikke kan forklares som respons på variasjon langs miljøvariabler eller som utfall av interaksjoner med andre organismer».

Forstyrrelse

Forstyrrelse er antagelig den viktigste strukturerende enkeltprosessen for å forklare variasjon i artssammensetning på natursystem-nivået i norsk natur.

Forstyrrelse deles inn i:

Naturlig forstyrrelse



Middels intensitet
(som gjentatte snøras)

Foto: Arild Lindgaard (CC BY-SA 4.0)



Høy intensitet
(som sandskred og leirskred)

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)

Menneskebebinget forstyrrelse



Middels omfattende inngrep
(som grøfing av myr)
- Forblir helhetlige økosystemer

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)



Omfattende inngrep
(som bebygd område)
- Seminaturlig system
- Sterkt endret system

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)

Som mål på ulike forstyrrelsesintensiteter brukes forskjell i artssammensetning.

Hevd

Hevd som i NiN er definert som “regelmessig menneskebetinget aktivitet som opprettholder spesifikke naturtyper gjennom forstyrrelse, eventuelt i kombinasjon med tiltak for å fremme landbruksproduksjon. Aktiviteter og påvirkninger som inkluderes i hevdbegrepet er slått, beiting og husdyrtråkk, brenning, jordbearbeiding, rydding, sprøyting, gjødsling, høsting av tresjiktet, såing og vanning. Hevd er en form for menneskebetinget forstyrrelse som gir naturkartleggeren store utfordringer. I NiN er hevdintensitet en lokal miljøvariabel, som i stor grad styrer artssammensetningen. Hevdintensitet er delt inn i åtte trinn.

Samletrinn	Trinndeling
intensiv hevd	8 svært intensiv hevd (fulldyrket mark)
	7 intensiv hevd (ryddet, pløyd, tilrettelagt for maskinell høsting)
	6 nokså intensiv hevd (som gjerne blir gjødslet regelmessig, som kan ha innsådde jordbruksvekster, som kan bli sprøytet og som kan ha spor etter pløying)
ekstensiv hevd	5 ekstensiv hevd med svake spor etter intensiv hevd (gjødsling)
	4 ekstensiv hevd (regelmessig beite og/eller slått og brenning)
	3 svært ekstensiv hevd (relativt regelmessig rydding, typisk også beite, slått og/eller brenning)
svak eller ingen hevd	2 svakt hevdpreg
	1 uten hevdpreg

Foto: Arild Lindgaard (CC BY-SA 4.0)





Åpen ur og snørasmark

Foto: Rune Halvorsen (CC BY-SA 4.0)

Sammenhenger mellom forstyrrelse og suksesjon

Med **sukcesjon** menes «mer eller mindre lovmessig endring i artssammensetning, eventuelt også miljøforhold, over tid som følge av endringsgjeld betinget av forstyrrelse». Forstyrrelser, naturlige så vel som menneskeskapte, resulterer i suksesjon bare hvis artssammensetningen rekker å endre seg før neste forstyrrelsesbegivenhet inntreffer. Systemer preget av sterk, aktiv forstyrrelse er i en kontinuerlig tidlig-sukcesjonsfase og viser derfor i liten grad variasjon langs en suksesjonsgradient. Eksempler på slike systemer er rasmarkheier og -enger (for eksempel sandskredenger).

På naturlig mark, det vil si mark som ikke er preget av menneskebetinget forstyrrelse, finner vi pågående suksesjoner først og fremst i systemer som er preget av disruptive (ødeleggende og nedbrytende) forstyrrelser som leire- og fjellskred.

Interspesifikke interaksjoner og strukturerende artsgrupper

Interspesifikke interaksjoner av ulike kategorier, inkludert trofiske relasjoner og næringsnett, er essensielle for alle helhetlige økosystemers funksjon. For typeinndeling på natursystem-nivået blir interspesifikke interaksjoner spesielt viktige når forekomst av arter, eller oftere, artsgrupper, resulterer i en artssammensetning som er vesentlig forskjellig fra artssammensetningen i sammenliknbare systemer uten disse artene. Slike artsgrupper kalles i NiN 2.0 for **strukturerende artsgrupper**; et begrep definert som «artsgruppe med så stor betydning for et økosystems struktur og/eller funksjon at typiske systemer dominert av disse artene er vesentlig forskjellig fra andre, sammenliknbare systemer». Funksjonen som strukturerende artsgruppe har i de aller fleste tilfeller sin årsak i strukturegenskaper som deles av flere taksonomiske grupper, funksjonelle typer, livsformgrupper osv. Trær er den viktigste strukturerende artsgruppa, og natursystemer preget av langvarig tredominans, skogsmark, utgjør derfor egne hovedtyper i NiN 2.0.

Prossedyre for inndeling av naturtyper

Et hovedprinsipp i NiN 2.0 er at typeinndelingen er hierarkisk. Det vil si at all naturvariasjon på det aktuelle naturmangfoldnivået først deles inn i hovedtypegruppe, dernest i hovedtyper og til sist i grunntyper. Den variasjonen som da fortsatt ikke er fanget opp, beskrives av det fleksible beskrivelsessystemet.

Hovedtypegrupper

Inndelingen i hovedtypegrupper starter med all natur innenfor det geografiske området som skal dekkes (det vil si Norge med de arktiske områdene og havområdene). Den delende prosedyren tar utgangspunkt i at de fire kategoriene dominerende økosystemkomponenter (mark, bunn, frie vannmasser og varig snø og is) tilordnes ulike hovedtypegrupper.

Et tilleggskrav for å bli lagt til grunn for typeinndeling på natursystem-nivået, er at den aktuelle naturen må inneholde noe som i rimelig grad fungerer som selvstendige økosystemer, og at den dessuten har en arts-sammensetning som i rimelig grad er konstant i et hundreårsperspektiv og som varierer langs miljøvaria-bler som et resultat av påvirkning fra økologisk strukturerende prosesser.

Metoden for å definere hovedtypegrupper tar utgangspunkt i tre likeverdige, grunnleggende kriterier som springer ut av definisjonen av hovedtypegruppe:

1. Fellesskap i artsstruktur og grunnleggende livsformer
2. Sterke fellestrekk i miljøstruktur innen hovedtypegruppa og stor forskjell fra andre hovedtypegrupper
3. Logisk konsistent avgrensning mot andre hovedtypegrupper

Tareskogsbunn

Foto: Kjell Magnus Norderhaug (CC BY-SA 4.0)



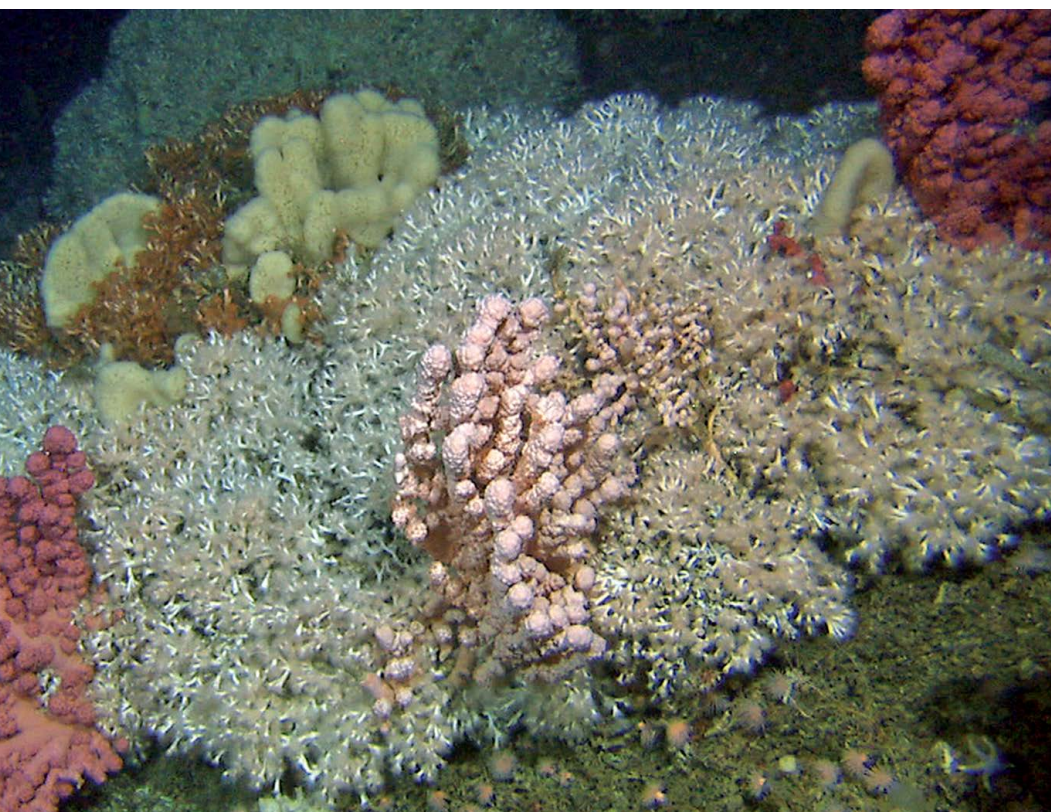
På grunnlag av dette inneholder NiN 2.0 sju hovedtypegrupper:

- Marine bunnsystemer (saltvannsbunnsystemer)
- Limniske bunnsystemer (ferskvannsbunnsystemer)
- Fastmarkssystemer (terrestre systemer)
- Våtmarkssystemer
- Marine vannmassesystemer (saltvannssystemer)
- Limniske-vannmassesystemer (ferskvannssystemer)
- Snø- og issystemer

Hovedtyper

Inndelingen i hovedtyper gjøres separat innenfor hver hovedtypegruppe, og starter med all natur innenfor hovedtypegruppen i området naturtypeinndelingen skal dekke. Metoden tar utgangspunkt i fem likeverdige, grunnleggende kriterier, og ett tilleggskriterium, kriterium 6:

1. Variasjonen i artssammensetning og miljøforhold innenfor en natursystem-hovedtype skal kunne beskrives ved bruk av en og samme miljøvariabelgruppe.
2. De samme økologiske prosessene (miljøstress, regulerende forstyrrelse og/eller destabiliserende forstyrrelse) skal være viktige gjennom hele hovedtypen.
3. En natursystem-hovedtype skal entydig kunne tilordnes en av de fem hovedkategorier av systemer med til sammen 18 underkategorier.
4. Variasjonen i artssammensetning innenfor en hovedtype må minst være 1 økologisk avstands enhet. Hovedtype-kandidater som ikke tilfredsstiller dette kravet, skal slås sammen med hovedtypen de har sterkest fellesskap i artssammensetning med.



Korallskogsbunn

Foto: MAREANO/Havforskningsinstituttet

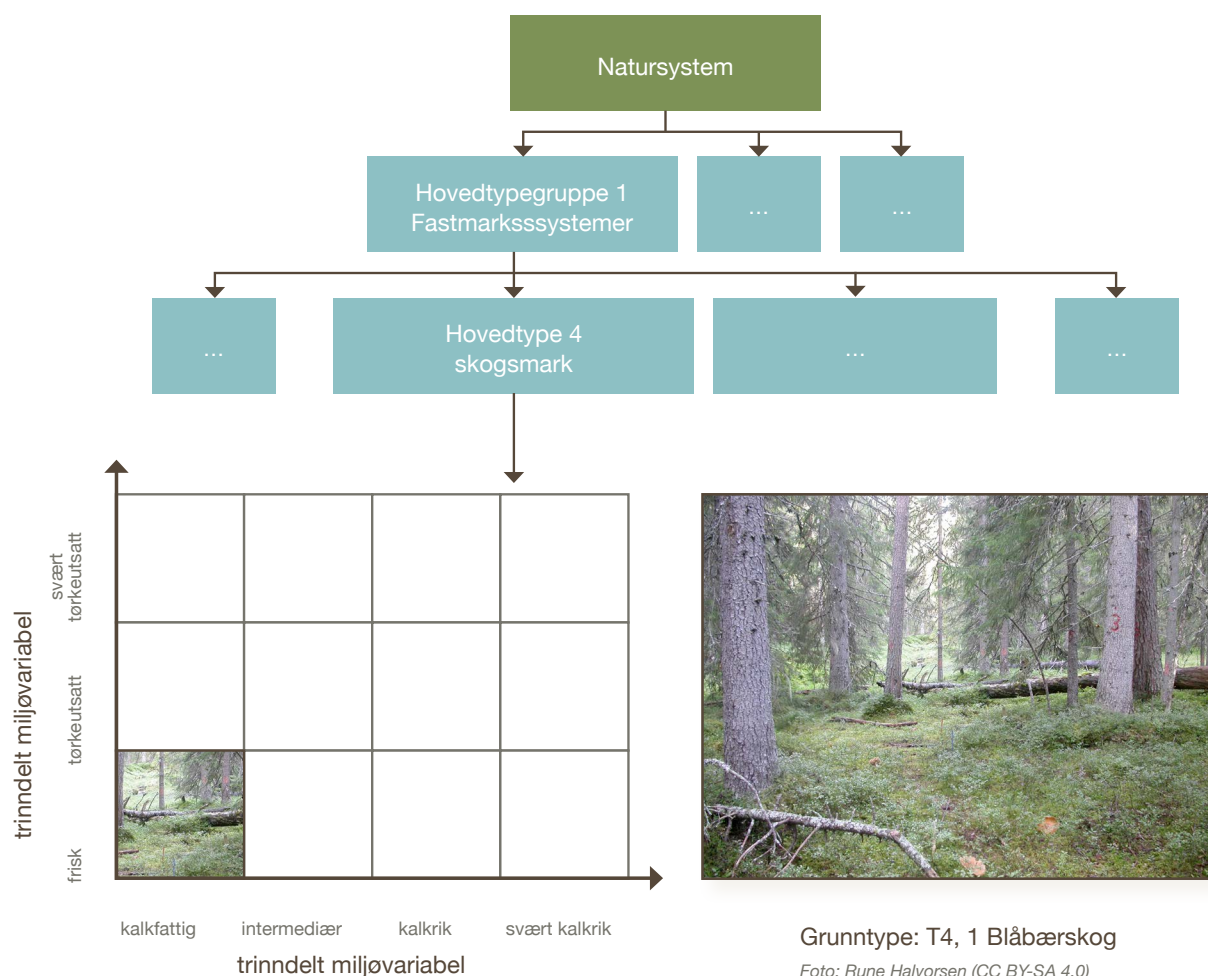
5. Natursystem-hovedtyper for økosystemer i dynamisk likevekt skal defineres på grunnlag av sin miljøvariabelgruppe, det vil si gruppen av lokale miljøvariabler som gir opphav til en viss variasjon i artssammensetningen, samt omfatte all tilstandsvariasjon.
6. Hovedtypen bør ha et gjennomgående enhetlig utseendepreg, det vil si at de samme livsformene bør dominere gjennom hele hovedtypen.

NiN 2.0 inneholder 92 hovedtyper på natursystemnivået.

Grunntyper

Inndeling i grunntyper gjøres separat innenfor hver hovedtype på grunnlag av hovedtypens miljøvariabelgruppe. Tenker vi oss en skjematisk matrise med en miljøvariabel langs hver av aksene vil alle realiserte kombinasjoner av standardtrinn langs miljøvariablene utgjøre en grunntype.

NiN 2.0 inneholder 741 grunntyper på natursystemnivået.



Den hierakiske typeinndelingen for natursystemnivået. Trinndelingen av miljøvariablene kalkinnhold og uttørkingsfare i hovedtypen Skogsmark, realiserer grunntypen Blåbærskog.

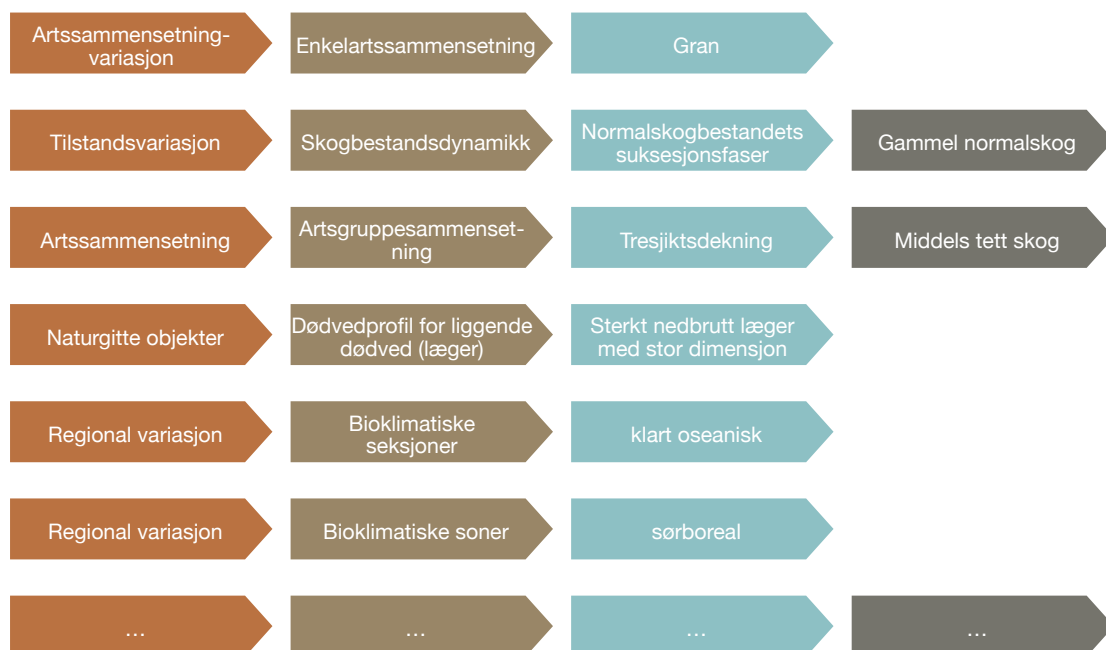
Beskrivelsessystemet

Det fleksible beskrivelsessystemet for natursystemnivået i NiN 2.0 skal inneholde alle de variablene som anses som relevante for å kunne gi en presis beskrivelse av naturvariasjonen innenfor alle hovedtyper. Det har et sett av variabler som brukere selv velger fritt i fra. Miljøvariabler inkluderes i beskrivelsessystemet på tre prinsipielt forskjellige måter.

- Fullstandardisert beskrivelsessystem, inneholder variabler som er klasse og trinndelt på grunnlag av hvor mye variasjon i den karakteriserende naturegenskapen de gir opphav til.
- Semi-standardisert beskrivelsessystem, inneholder også klasse og trinndelte variabler, men disse er pragmatisk uten eksplisitte referanser til mengde variasjon i den karakteriserende naturegenskapen som omfattes av hver klasse eller hvert trinn.
- Åpent beskrivelsessystem, her er bare variablene som sådan definert og brukeren står helt fritt med hensyn til valg av måleskala.

Ni kilder til variasjon som inngår i beskrivelsessystemet for natursystem-nivået, i tillegg til lokal miljøvariasjon:

- Artssammensetning
- Geologisk sammensetning
- Landform
- Naturgitte objekter
- Menneskeskapte objekter
- Regional naturvariasjon
- Tilstandsvariasjon
- Terrengformvariasjon
- Romlig strukturvariasjon



Eksempler på hvordan miljøvariablene i beskrivelsessystemet kan brukes for å beskrive en kystgranskog.

Landskapstyper

NiNs inndeling i landskapstyper skal fungere som et etterprøvbart kunnskapsgrunnlag uten verdivurdering. Det kan brukes i forvaltningen og til analyser tilpasset mange ulike formål.

Definisjon

Definisjonen av landskapstyper i NiN 2.0 tar utgangspunkt i den europeiske landskapskonvensjonens definisjon av landskap og lyder *større geografisk område med enhetlig visuelt preg, skapt av enhetlig dominans av store landformer og kjennetegnet ved karakteristisk fordeling av landformer, natursystemkomplekser, natursystemer og andre landskapselementer*.

Typeinndeling og beskrivelsessystemet

Landskapstypenivået i NiN 2.0 er et tverrfaglig nivå fordi det inkluderer både på naturlige og menneskeskapte landskapselementer.

Metodikken for inndeling på landskapstypenivået er utviklet gjennom et pilotprosjekt i Nordland fylke, utført 2011–14. Det foreligger konkrete planer om å fullføre typeinndeling og beskrivelsessystem for landskapstypenivået, for implementering i kommende NiN-versjoner. Typeinndeling og beskrivelsessystem på landskapstypenivået i NiN 2.0 vil gi et godt grunnlag for videre landskapsanalyse; en prosess som vil omfatte fastsettelse av landskapskarakter og systemer for å fastsette landskapsverdi. Fordi NiN-systemet omfatter hele landet, åpner det for meningsfull lokal diskusjon og medvirkning i landskapsanalysene uten at det går ut over den nasjonale oversikten og sammenliknbarheten mellom landskapstyper.

Landskapstypenivået i NiN 2.0 adresserer landskapsvariasjon på en romlig skala som er tilpasset kartlegging i målestokk 1:50 000. Landskapstypeinndelingen skal gi et begrepsmessig grunnlag for å kunne beskrive naturvariasjon i så stor detalj som brukerne har behov for, også på denne skalaen. Det gjøres ved hjelp av typeinndelingen og beskrivelsessystemet for å beskrive den øvrige variasjonen ved hjelp av et standardisert sett av variabler for relevante kilder til variasjon.

I tråd med generell systemarkitektur i NiN 2.0 skal inndelingen på landskapstypenivået være fullstendig arealdekkende og inneholde de tre hierarkiske nivåene hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype. Dette gir oss følgende tre hovedtypegrupper og ti hovedtyper på landskapsnivå:

Innlandslandskap

- Dallandskap
- Innlandsslettelandskap
- Ås- og fjell-landskap

Kystlandskap

- Fjordlandskap
- Kystslettelandskap
- Ås- og fjell-kyst

Marine landskap

- Kontinentalskråningen
- Marint dallandskap
- Marint slettelandskap
- Marint fjell-landskap

Denne hovedtypegruppe- og hovedtypeinndelingen vil trolig være gyldig også for Norge som helhet. Hovedtypene på landskapstype-nivået deles videre inni grunntyper på samme vis som på natursystem-nivået, og ikke ved hjelp av lokale miljøvariabler med ved trinndeling av viktige landskapsgradienter. Det skilles mellom geo-økologiske gradienter (for eksempel skjærgårdspreg eller myrreg) eller arealbruksgradienter (for eksempel omfang av infrastruktur og jordbrukspreg). Begge disse kategoriene av landskapsgradienter brukes til grunntypeinndeling på landskapstype-nivået.

Landskapstypedefinisjonene inneholder både hva som karakteriserer den enkelte typen og regler for hvordan landskapsområder som tilhører én landskapstype skal avgrenses mot tilstøtende landskapsområder. Siden landskapsområdene er definert på grunnlag av en spesiell kombinasjon av egenskaper, kan de også betegnes egenskapsområder. Disse reglene styrer størrelsen på landskapsområdet mot en hensiktsmessig minstestørrelse (4 km²). Det finnes imidlertid ingen maksimumsstørrelse for egenskapsområder og det kan derfor være betydelig variasjon innenfor ett og samme egenskapsområde i egenskaper som inngår i en viktig landskapsgradient. For å muliggjøre separat karakterisering av deler av store egenskapsområder ved bruk av beskrivelsessystemet, finnes det også en delprosedyre for oppdeling av store egenskapsområder i egenskaps-delområder. Med grunnlag i en rekke eksempler fra Nordland fylke, ble minstestørrelsen på egenskaps-delområder som er resultatet av oppdeling av store egenskapsområder satt til 16 km². Bare egenskapsområder større enn 36 km² blir vurdert med hensyn til oppdeling i egenskaps-delområder.

Sterkt nedskåret fjordlandskap

Foto: Trond Simensen





Strandflatelandskap med infrastruktur og jordbrukspreg

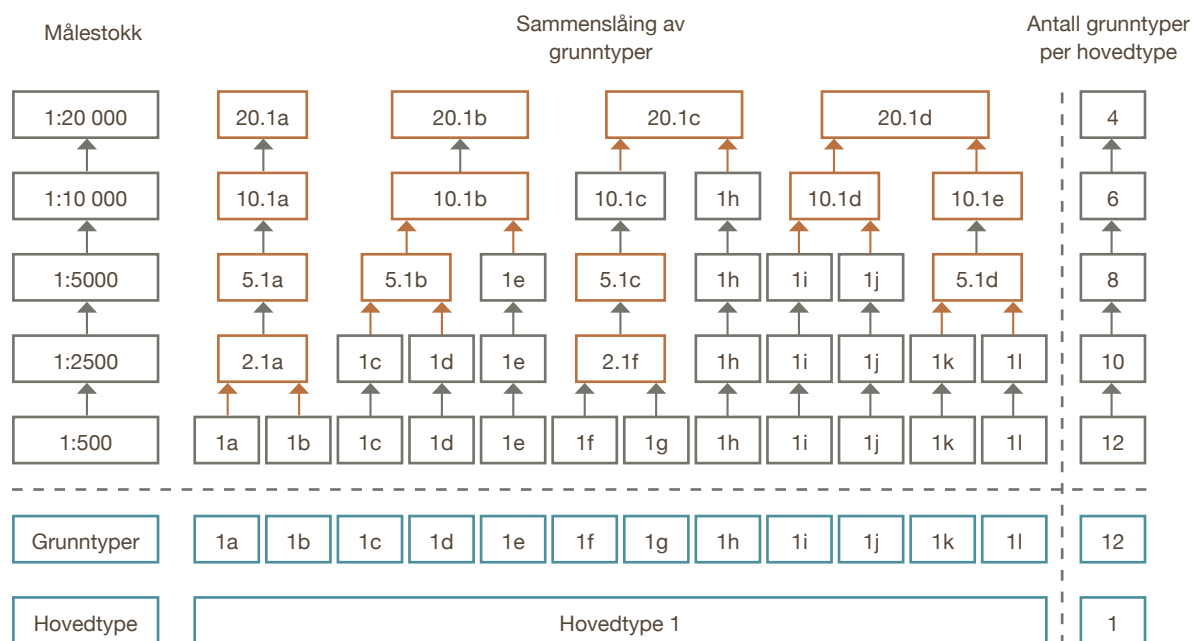
Foto: Trond Simensen

Utviklingen av NiN på landskapstypenivået foregår i flere faser. Det arbeidet som hittil er utført har benyttet Nordland som case (fasene 1–5):

1. Systematisk innhenting av kunnskap om variasjon i landskapet i Nordland, for de tre kategoriene av landskapselementer
 - a. Observerbare geologiske og geografiske elementer
 - b. Økosystemrelaterte elementer
 - c. Kulturelementer
2. Statistisk bearbeiding av det stedfestete datamaterialet med sikte på å finne mønstre og sammenhenger i hvordan landskapets innhold av landskapselementer og andre egenskaper varierer sammen og hver for seg
3. På grunnlag av disse analysene er det utarbeidet en landskapstypeinndeling som så fullstendig som mulig beskriver landskapsvariasjonen i Nordland og som er egnet til kartlegging i målestokk 1:50 000
4. Kartlegging av landskapet i Nordland etter typeinndelingen
5. Justering og forbedring av typeinndelingen for Nordland og prinsippene for typeinndelingen på landskapstypenivåene på grunnlag av erfaringen som ble gjort
6. Benytte metodikken til en fullstendig arealdekkende landskapstypeinndeling for Norge, først landområdene dernest for hele området NiN skal dekke

Kartleggingsveileder

For praktisk kartlegging av naturtyper etter NiN har NHM og Artsdatabanken utviklet en egen veileder, som vil foreligge i to utgaver; en lang utgave til opplæringsformål og en kort utgave for bruk i felt. Veilederen tar for seg kartlegging av terrestriske naturtyper innen natursystemnivået. Formålet med veilederen å fylle det kunnskapsrommet som trengs for å bruke NiN til praktisk felt-kartlegging. Veilederen beskriver ulike aspekter ved kartleggingsprosessen, f. eks formål, kvalitet, metoder og målestokktilpasninger. Veilederen gir også regler for hvordan kartlegging skal foregå, slik at alle data som samles inn kan inngå i en standardisert kartserie for bruk av alle relevante sektorer (flerbruksdata). For å lette arbeidet med kartlegging, jobbes det også med å tilrettelegge beskrivelser av typene i NiN. Dette arbeidet vil fortsette og veilederen vil fortløpende oppdateres med nye beskrivelser.



Figuren viser målestokktilpasning for kartlegging. For eksempel vil kartlegging i målestokken 1:500 gi 12 grunntyper, mens i målestokken 1:20 000, vil grunntypene slås sammen til fire enheter.

www.artsdatabanken.no/naturinorge



ARTSDATABANKEN