

Vedlegg 1. Dokumentasjon av indikatorer brukt i beregning av tilstandsverdi for fjell.

Table 1: Faktaark for tilstandindikatoren Areal av isbreer

Indikator	Areal av isbreer
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-10
Datakilde	Nytt breatlas for 2018-2019 (pers. com. Liss Marie Andreassen, NVE) og digitaliserte N50 kart for brearealet i 1947-1985 (Winsvold m.fl. 2014).
Eierskap og tillatelser	Kartene gjøres tilgjengelig av NVE. Breatlas for 2018-19 publiseres etter planen høsten 2021.
Beskrivelse av rådata	N50 datasettet er en digitalisert utgave av opprinnelige N50 kart som ble laget basert på flyfototolkning. Breatlasen er basert på Sentinentell satelittbilder.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Se over.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Arealdekkende. N50 kartet kan mangle mindre breflekker eller snøfonner som ville blitt fanget opp med Sentinentell bider. Dette gjøre at Referansetilstanden kan ha et lite underestimat.
Geografisk avgrensning	Hele Norge, men i praksis bare fjellarealene.
Måleenhet	Arealenheter.
Tidsperiode dekket	1947-2019
Frekvens for datainnsamling	Tiår.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Isbreer er viktige strukturer i fjellet, i tillegg til å være gode indikatorer på klimaendringer. Smeltevannet er forutsigbart og gir grunnlag for utviklingen av vegetasjonstyper. Breene er habitater for ulike spesialiserte organismer, som alger, hjuldyr, bjørnedyr og mindre insekter. Reinsdyr bruker gjerne breene om sommeren for å kjøle seg ned og for å få pause fra insektene som eller kan være en plage.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Det er lagt vekt på endringene i smeltevann som en følge av endringer i breareal.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Endringer i breareal er trolig korrelert med endringer snøleiene - en indikator som mangler i denne rapporten.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Isbreer påvirkes av langsiktige endringer i klima.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer (Winsvold m.fl.2014)
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansetilstand er satt til brearealet i årene 1947-1985 (Winsvold m.fl.2014).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	-Andreassen, L.M., and S.H. Winsvold (eds.). 2012. Inventory of Norwegian glaciers. NVE Rapport 38, Norges Vassdrags- og energidirektorat, 236 s. -Winsvold, S.H., L.M. Andreassen and C. Kienholz. 2014. Glacier area and length changes in Norway from repeat inventories. The Cryosphere, 8, 1885-1903.

Table 2: Faktaark for tilstandindikatoren Areal uten tekniske inngrep

Indikator	Areal uten tekniske inngrep
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Datasettet Inngrepsfri Natur i Norge fra Miljødirektoratet lastet ned via kartkatalogen til Geonorge.
Eierskap og tillatelser	Eier: Miljødirektoratet. Lisens: Norsk lisens for offentlige data (NLOD) 2.0
Beskrivelse av rådata	Vektorkart. Datasettet viser hvilke områder i Norge som ikke er berørt av tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfri natur er områder som ligger en kilometer eller mer i luftlinje unna tyngre tekniske inngrep så som veier, større kraftlinjer, jernbane, vassdragsinngrep m.fl.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Modellerte, heldekkende data basert på grunnkart slik som N50.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Heldekkende.
Geografisk avgrensing	Heldekkende for Norge
Måleenhet	Arealenheter.
Tidsperiode dekket	1988, 2008, 2013, 2018
Frekvens for datainnsamling	Hvert 5. år de siste årene.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	Datasettet kommer ikke med noen oppgitt usikkerhet rundt avgrensningene av polygoner.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Inngrepsfri natur representerer arealer med mindre menneskelig aktivitet og hvor spesielt mer mobile arter kan bevege seg mer fritt. En reduksjon i dette arealet vil indikere et større menneskelig fotavtrykk, og menneskelige installasjoner kan påvirke bevelsesmønsteret hos mobile arter slik som rein.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Landskapsøkologiske mønstre
- begrunnelse	Indikatoren sier noe om størrelsen på kjerneareal og konnektivitet i landskapet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Indikatoren overlapper forholdsvis mye med indikatoren Konnektivitet.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Indikatoren er upåvirket av naturlig variasjon i naturen.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Indikatoren påvirkes av arealbruksendringer.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdi er satt til 1 (ingen inngrep)
Kvantifisering av referanseverdi(er)	-
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	-

Table 3: Faktaark for tilstandindikatoren Rein

Indikator	Rein
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-10
Datakilde	Kjørstad mfl. (2017) for dagens bestand av villrein og reinbase.no for tamrein. Topografisk 'roughness' indeks beregnes fra en digital høydemodell.
Eierskap og tillatelser	Reinbase.no og publiserte offentlige data.
Beskrivelse av rådata	Bestandsestimater knyttet til georefererte kart over reinområdene.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Bestandsestimatene kommer fra litt ulike kilder, inkludert direkte telling er av villrein og innrapporterte tall for tamrein.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Heldekkende
Geografisk avgrensing	Hele fjellkjeden
Måleenhet	Rein per kvadratkilometer.
Tidsperiode dekket	Siste 5 år.
Frekvens for datainnsamling	Årlig for tamrein. Sporadisk for villrein.

Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Rein er det største beitedyret i fjellet og spiller derfor en nøkkelrolle som en forstyrrende faktor på vegetasjon og jordmonn. Rein er også viktig byttedyr for topp-predatorene.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer; biomasse mellom trofiske nivåer; funksjonelt viktige arter og strukturer
- begrunnelse	Se over.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen veldig sterke
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Bestandsnivået på rein i referansetilstanden vil svinge noe grunnet naturlig variasjon i vær, spesielt om våren.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Rein påvirkes av jakt, rovdyrregulering, fragementering og nedbygging av habitat. Introduksjon av prionsykdommen skrantesjuka har også stor påvirkning på arten.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er en beregnet tetthet av villrein for alle fjellområder under referansetilstanden. Denne referansetettheten er basert på empirisk sammenheng mellom tettheten for bestandsmålene av villrein (Kjørstad mfl. 2017) og terrengvariasjonen i villreinområdene (målt ved Terrain Ruggedness Index TRI, Riley mfl. 1999), gitt ved formelen $\text{Referansetetthet} = 1,0759 \cdot \text{EXP}(-0,001 \cdot \text{TRI})$. Denne sammenhengen antas å gjelde for alt fjellareal, også for tamreinområdene og fjellareal uten rein i dag. Gitt arealet av de ulike fjellområdene og områdenes gjennomsnittlige TRI-verdier, kan den totale referansebestanden for villrein beregnes. I tillegg har vi antatt at naturlige bestander av store rovdyr vil føre til en noe lavere tetthet i referansetilstanden enn bestandsmålene gitt i Kjørstad mfl. (2017). Referansetettheten gitt ved formelen over, er derfor redusert med 25 %.
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Dette er en tosidig indikator, der både lave og høye reinbestander kan indikere avvik fra referansetilstanden. Det er derfor fastsatt nedre og øvre grenseverdier for indikatoren, gitt som henholdsvis 60 % og 200 % av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdien er satt til 0 og maksverdi til 10 ganger referanseverdien.
Referanser	Kjørstad, M., Bøthun, S.W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Myserud, A., Myren, I.N., Punsvik, T., Røed, K.H., Strand, O., Tveraa, T., Tømmervik, T., Ytrehus, B. & Veiberg, V. (red.) 2017. Miljøkvalitetsnorm for villrein. Forslag fra en ekspertgruppe. NINA Rapport 1400. Norsk institutt for naturforskning.

Table 4: Faktaark for tilstandindikatoren Ellenberg L

Indikator	Ellenberg L
Utfylling av protokollen	Joachim Tøpper
Dato utfyllt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Britiske Ellenberg-L-verdier.
Eierskap og tillatelser	ANO er offentlig finansiert og driftes av Miljødirektoratet. Britiske Ellenbergverdier er publisert av Hill et al 1999 og kan fritt brukes (forfattere skal siteres).
Beskrivelse av rådata	ANO: Artssammensetning av karplanter registrert som forekomst og mengde (% dekning) av alle forekommende karplanter pr 1 m ² rute i midten av et ANO-punkt. Ellenberg L: lysaffinitet per art på en skala fra 1 (minst lyskrevende) til 9 (mest lyskrevende)
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Vertikalprojisert dekning av alle forekommende karplantearter, registrert ved visuell estimering per art. Observasjoner/målinger gjøres pr 1 m ² rute i midten av hvert ANO-punkt, med 18 ANO-punkter pr ANO-flate og totalt 1000 ANO-flater (omfatter alle hovedøkosystemer, ikke bare skog; se Tingstad mfl. 2019).

Arealrepresentativitet / dekningsgrad	ANOs datainnsamling foregår på 1000 flater pr omdrev, tilfeldig trukket fra SSBs nasjonale 500 × 500 m ² -rutenett; flater som er utilgjengelige eller som ikke er natur, forkastes og blir erstattet (se Tingstad mfl. 2019 for de-taljer). Pr 2021 er data fra 3 ANO-sesonger i første omdrev tilgjengelig, dvs. 2412 fjellpunkter i 206 flater fra hele landet (av 8856 punkter i 507 flater totalt). Etter et fullt omdrev (1000 flater) forventes det om lag 5000 fjell-punkter basert på antakelsen at 1/3 av Norge er dekket med fjell. Hele populasjonen er i prinsippet dekket, men flater langt fra vei kan være underrepresentert.
Geografisk avgrensning	fastlands-Norge
Måleenhet	Veid gjennomsnittsverdi av vegetasjonens indikatorverdi for lys (Ellenberg L) basert på forekomst og mengde av alle karplanter i 1 m ² -ANO-rute (se Nybø mfl. 2018 og Tøpper mfl. 2018 for detaljer). For hver grunntype i NiNs hovedtyper T3, T7, T14, T22.
Tidsperiode dekket	2019-2021
Frekvens for datainnsamling	hvert 5. år for den enkelte ANO-flate
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	ANO data er tilknyttet NiN-registreringer av kartleggingsenhet i målestokk 1:5000. For ytterligere info om Ellenberg N se Hill et al 1999.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Redusert eller økt indikatorverdi er et signal på dominansendring og/eller artsutskifting i retning av respektive et mindre eller mer lyskrevende plantesamfunn enn normalt i fjellet i refransetilstanden.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Indikatoren er direkte lenket til mengde av tilgjengelig lys
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen relevante.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Lokalt kan forekomst av trær redusere lystilgangen betraktelig og påvirke plantesamfunnet.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer (økt temperatur gir økt dekning av busker som reduserer lystilgang i feltsjiktet og kan slå ut på en samfunnsvektet gjennomsnitt av Ellenberg L hvis dominanseforholdet i plantesamfunnet blir endret).
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansesamfunn. Generaliserte artsdatilister for grunntyper som inngår i kartleggingsenhetene i NiN (Halvorsen mfl. 2015) ligger til grunn for beregning av referanse- og grenseverdier. Se Nybø mfl. (2018) og Tøpper mfl. (2018) for detaljer. Generaliserte artslistene for grunntyper i NiN. Listene beskriver forventet artssammensetning og mengdeforhold i hver enkelt naturtype (her: 1:5000 kartleggingsenheter i NiN) i referansetilstanden. Se Halvorsen mfl. (2015) for detaljer. For hver av de generaliserte artslistene ble det regnet ut en veid gjennomsnittlig indikatorverdi for Ellenberg N gjennom å multiplisere hver enkelt arts mengde med artens indikatorverdi, summere disse verdiene og dele på summen av mengder. Bootstrapping ble benyttet for å beregne usikkerheten som potensielt ligger i generaliserte artslistene: hver artsliste ble re-samlet 10 000 ganger, og i hver runde ble 1/3 av artene i artslisten tilfeldig samplet. Dominante nøkkelarter for økosystemet, dvs. arter med mengde = 6 på en skala fra 1-6, ble tatt med i hvert utvalg. For hver bootstrap ble gjennomsnittlig indikatorverdi beregnet, og en tetthetsfordeling over indikatorverdier ble produsert som en referansefordeling. Se Tøpper mfl. 2018 for flere detaljer. Det er siden gjennomført følgende endringer i metodikken: fra en re-sampling av 2/3 av artstallet til 1/3 basert på artsrikdom dokumentert i ANO fra arter med mengde enhet = 4 som obligatoriske i hver sample til arter med mengde enhet = 6. Referansefordelingen er unik for hver kartleggingsenhet i målestokk 1:5000 i T3 (fjellhei, leside & tundra), T7 (snøleie), T14 (rabbe) og T22 (fjellgrashei & grastundra)
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien er gitt som medianen i referansefordelingen
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Statistisk fordeling, tosidig indikator.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	Øvre og nedre grenseverdi er gitt som 0,025 og 0,975 kvantilene i referanse-fordelingen (dvs. 95% konfidensintervall for tosidig indikator)
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimums-/maksimumsverdiene er definert fra min- og maks på Ellenberg-skalaen (henholdsvis 1 og 9)

Referanser

- Halvorsen, R., Bryn, A., & Erikstad, L. (2015). NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.0.0)
- Hill, M. O., Mountford, J. O., Roy, D. B., & Bunce, R. G. H. (1999). Ellenberg's Indicator Values for British Plants. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, UK.
- Nybø, S., Evju, M., Framstad, E., Lyngstad, A., Pedersen, C., Sickel, H., . . . Aarrestad, P. A. (Eds.). (2018). Operasjonalisering av fagsystem for økologisk tilstand for terrestriske økosystemer. Forslag til referanse- og grenseverdier for indikatorer som er klare eller nesten klare til bruk. (Vol. NINA Rapport 1536): Norsk institutt for naturforskning.
- Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H., & Töpper, J. (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag.
- Töpper, J. P., Velle, L. G., & Vandvik, V. (2018). Utvikling av metodikk for økologisk tilstandsvurdering basert på indikatorverdier etter Ellenberg og Grime. - NINA Rapport 1529.

Table 5: Faktaark for tilstandindikatoren Ellenberg N

Indikator	Ellenberg N
Utfylling av protokollen	Joachim Töpper
Dato utfylt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Britiske Ellenberg-N-verdier.
Eierskap og tillatelser	ANO er offentlig finansiert og driftes av Miljødirektoratet. Britiske Ellenbergverdier er publisert av Hill et al 1999 og kan fritt brukes (forfattere skal siteres).
Beskrivelse av rådata	ANO: Artssammensetning av karplanter registrert som forekomst og mengde (% dekning) av alle forekommende karplanter pr 1 m ² rute i midten av et ANO-punkt. Ellenberg N: nitrogenaffinitet per art på en skala fra 1 (minst nitrofil) til 9 (mest nitrofil)
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Vertikalprosjisert dekning av alle forekommende karplantearter, registrert ved visuell estimering per art. Observasjoner/målinger gjøres pr 1 m ² rute i midten av hvert ANO-punkt, med 18 ANO-punkter pr ANO-flate og totalt 1000 ANO-flater (omfatter alle hovedøkosystemer, ikke bare skog; se Tingstad mfl. 2019).
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	ANOs datainnsamling foregår på 1000 flater pr omdrev, tilfeldig trukket fra SSBs nasjonale 500 × 500 m ² -rutenett; flater som er utilgjengelige eller som ikke er natur, forkastes og blir erstattet (se Tingstad mfl. 2019 for detaljer). Pr 2021 er data fra 3 ANO-sesonger i første omdrev tilgjengelig, dvs. 2412 fjellpunkter i 206 flater fra hele landet (av 8856 punkter i 507 flater totalt). Etter et fullt omdrev (1000 flater) forventes det om lag 5000 fjell-punkter basert på antakelsen at 1/3 av Norge er dekket med fjell. Hele populasjonen er i prinsippet dekket, men flater langt fra vei kan være underrepresentert.
Geografisk avgrensning	fastlands-Norge
Måleenhet	Veid gjennomsnittsverdi av vegetasjonens indikatorverdi for nitrogen (Ellenberg N) basert på forekomst og mengde av alle karplanter i 1 m ² -ANO-rute (se Nybø mfl. 2018 og Töpper mfl. 2018 for detaljer). For hver grunntype i NiNs hovedtyper T3, T7, T14, T22.
Tidsperiode dekket	2019-2021
Frekvens for datainnsamling	hvert 5. år for den enkelte ANO-flate
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	ANO data er tilknyttet NiN-registreringer av kartleggingsenhet i målestokk 1:5000. For ytterligere info om Ellenberg N se Hill et al 1999
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Redusert eller økt indikatorverdi er et signal på dominansendring og/eller artsutskifting i retning av respektive et mer nitrogenfattig eller -rikt plantesamfunn enn normalt i fjellet i refranstillstanden.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Indikatoren er direkte lenket til mengde nitrogen i jordsmonn, men kan også være et signal på produktivitet
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Kan ha sammenheng med NDVI (produktivitet)
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Lokale fenomener som dyrekadavre kan øke nitrogentilgangen betraktelig og påvirke plantesamfunnet.

Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Forurensing (nitrogennedfall, sur regn), klimaendringer (i. økt nedbør og avrenning kan føre til utvasking av nitrogen fra jordsmonn. ii. økt temperatur gir økt produktivitet som kan slå ut på en samfunnsvektet gjennomsnitt av Ellenberg N hvis domnanseforholdet i plantesamfunnet blir endret).
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansesamfunn. Generaliserte artsdatastater for grunntyper som inngår i kartleggingsenhetene i NiN (Halvorsen mfl. 2015) ligger til grunn for beregning av referanse- og grenseverdier. Se Nybø mfl. (2018) og Töpper mfl. (2018) for detaljer. Generaliserte artsstater for grunntyper i NiN. Listene beskriver forventet artssammensetning og mengdeforhold i hver enkelt naturtype (her: 1:5000 kartleggingsenheter i NiN) i referansetilstanden. Se Halvorsen mfl. (2015) for detaljer. For hver av de generaliserte artsstater ble det regnet ut en veid gjennomsnittlig indikatorverdi for Ellenberg N gjennom å multiplisere hver enkelt arts mengde med artens indikatorverdi, summere disse verdiene og dele på summen av mengder. Bootstrapping ble benyttet for å beregne usikkerheten som potensielt ligger i generaliserte artsstater: hver artsliste ble re-samlet 10 000 ganger, og i hver runde ble 1/3 av artene i artslisten tilfeldig samlet. Dominante nøkkelarter for økosystemet, dvs. arter med mengde = 6 på en skala fra 1-6, ble tatt med i hvert utvalg. For hver bootstrap ble gjennomsnittlig indikatorverdi beregnet, og en tetthetsfordeling over indikatorverdier ble produsert som en referansefordeling. Se Töpper mfl. 2018 for flere detaljer. Det er siden gjennomført følgende endringer i metodikken: fra en re-sampling av 2/3 av artstallet til 1/3 basert på artsrikdom dokumentert i ANO fra arter med mengde enhet = 4 som obligatoriske i hver sample til arter med mengde enhet = 6. Referansefordelingen er unik for hver kartleggingsenhet i målestokk 1:5000 i T3 (fjellhei, leside & tundra), T7 (snøleie), T14 (rabbe) og T22 (fjellgrashei & grastundra)
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien er gitt som medianen i referansefordelingen
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Statistisk fordeling, tosidig indikator.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	Øvre og nedre grenseverdi er gitt som 0,025 og 0,975 kvantilene i referanse-fordelingen (dvs. 95% konfidensintervall for tosidig indikator)
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimums-/maksimumsverdiene er definert fra min- og maks på Ellenberg-skalaen (henholdsvis 1 og 9)
Referanser	<p>-Halvorsen, R., Bryn, A., & Erikstad, L. (2015). NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.0.0)</p> <p>-Hill, M. O., Mountford, J. O., Roy, D. B., & Bunce, R. G. H. (1999). Ellenberg's Indicator Values for British Plants. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, UK.</p> <p>-Nybø, S., Evju, M., Framstad, E., Lyngstad, A., Pedersen, C., Sickel, H., . . . Aarrestad, P. A. (Eds.). (2018). Operasjonalisering av fagsystem for økologisk tilstand for terrestriske økosystemer. Forslag til referanse- og grenseverdier for indikatorer som er klare eller nesten klare til bruk. (Vol. NINA Rapport 1536): Norsk institutt for naturforskning.</p> <p>-Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H., & Töpper, J. (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag.</p> <p>Töpper, J. P., Velle, L. G., & Vandvik, V. (2018). Utvikling av metodikk for økologisk tilstandsvurdering basert på indikatorverdier etter Ellenberg og Grime. - NINA Rapport 1529.</p>

Table 6: Faktaark for tilstandindikatoren Fjellrev

Indikator	Fjellrev
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-08
Datakilde	Overvåkingsprogrammet for fjellrev Eide mf.fl. (2020). Fjellrev i Norge 2020. Resultater fra det nasjonale over-våkingsprogrammet for fjellrev. NINA Rapport 1913. Norsk institutt for naturforskning.
Eierskap og tillatelser	Nasjonalt overvåkingsprogram for fjellrev er finansiert av Miljødirektoratet og rapporteres i Rovbasen

Beskrivelse av rådata	Selve indikatorverdien som framkommer for fjellrev er antall reproduserende individer av fjellrev i de ulike kommunene. Anslaget for 1950 er et beregnet anslag. Alle kommuner som etter beregning av referansetilstanden skulle ha under 20 reproduserende individer er tatt ut. Men der det har dukket opp fjellrever i nyere tid (etter 2010), er kommuner med lavere referanseverdi enn 20 reproduserende individer lagt inn igjen.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Kontroll av kjente hilokaliteter, kombinert med DNA-analyser og bestandsmodellering. Se Eide m.fl. 2020.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Dataene dekker alle fjellrevområdene
Geografisk avgrensning	Alle fjellområder (med forekomst av fjellrev siden 1950). Egnet habitat: lavalpin, mellomalpin.
Måleenhet	Gjennomsnittlig antall reproduserende individer siste 3 år.
Tidsperiode dekket	2010-2019. Ekspertvurdert fra 1950.
Frekvens for datainnsamling	Årlig etter 2010
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Fjellrev er en alpin mesopredator, og en redusert bestand vil bety redusert predasjonstrykk, spesielt på smånagere.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer og Biomasse mellom trofiske nivåer
- begrunnelse	Mindre fjellrev kan ofte begrunnes med økt konkurranse med rødrev, som er i samme trofiske gruppe. Fjellreven representerer et karakteristisk element i næringskjeden for pattedyr i fjellet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen kjente, med unntak av byttedyrene (smånagere).
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Fjellrev påvirkes av naturlige svingninger i smånagerbestand og tilgjengelighet av åtsel (kanskje spesielt rein) som kan være en sporadisk ressurs.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Fjellrev påvirkes av beskatning gjennom tidligere tiders pelsfangst. Den påvirkes også av klimaendringer, spesielt der dette gir negativt utslag på smånagere. Arealinngrep som hyttebygging påvirker negativt.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Antatt forekomst i 1950 er satt til 10 % av referansetilstanden
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Denne varierer mellom kommuner.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Eide, N.E., Ulvund, K., Kleven, O., Landa, A. & Flagstad, Ø. 2020a. Fjellrev i Norge 2020. Resultater fra det nasjonale over-våkingsprogrammet for fjellrev. NINA Rapport 1913. Norsk institutt for naturforskning.

Table 7: Faktaark for tilstandindikatoren Fjelltype

Indikator	Fjelltype
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-08
Datakilde	TOV-E
Eierskap og tillatelser	TOV-E eies av Miljødirektoratet
Beskrivelse av rådata	Dataene kommer fra linjetakseringer gjort i faste ruter (ca. 500) lagt over et systematisk rutenett som dekker Norge (Kålås m.fl. 2021)
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Se over.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Arealrepresentativt grunnet systematisk innsamlingsdesign.
Geografisk avgrensning	Satt til å være gyldig for hele fjellsonen.
Måleenhet	Relativt bestandsmål skalert mot indeksår 2021.
Tidsperiode dekket	2010-2020
Frekvens for datainnsamling	Årlig

Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	Den relative bestandsutviklingen er estimert med TRIM-analyse.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Fjellrype er et viktig beitedyr og byttedyr i fjellet.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer og Biomasse mellom trofiske nivåer
- begrunnelse	Fjellrype er en av flere beitedyr og inngår samtidig i viktige næringskjeder i fjellet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Lirype er en av 28 indikatorer i Fjellindeksen. Svingninger i populasjonstørrelsene hos fjellrype har også tidligere vist en sammenheng med svingningene i smågnagerbetstandene på den måten at smågnagerår ga større overlevelse for ryper.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Fjellrype påvirkes av flere naturlige faktorer som gir populasjonssvingninger på både kort og lang sikt.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Fjellrype er følsom for endringer i klima slikt som temperatur, nedbør og tidspunkt for snøsmelting. Arten blir også jaktet.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Ekspertvurdert
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien er den samme som er brukt i Naturindeksen og varierer mellom fylker basert på forskjellene i egnet fjellrypehabitta.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Kålås, J.A., Øien, J.I., Stokke, B.G. & Vang, R. 2021a. Ekstensiv overvåking av hekkebestander av fugl – TOV-E. I Framstad, E. (red.) Terrestrisk naturovervåking i 2020: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl. Sammenfatning av resultater. NINA Rapport 1972: 121-132. Norsk institutt for naturforskning.

Table 8: Faktaark for tilstandindikatoren Fravær av fremmede arter

Indikator	Fravær av fremmede arter
Utfylling av protokollen	Joachim Töpper
Dato utfyllt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Arealrepresentativ naturovervåking (ANO)
Eierskap og tillatelser	ANO er offentlig finansiert og driftes av Miljødirektoratet
Beskrivelse av rådata	Totaldekning (%) av fremmede karplantearter i kategori svært høy risiko (SE), høy risiko (HI) og potensiell høy risiko (PH) i 250 m2 ANO-punkt, basert på Artsdatabanken (2018).
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Vertikalprosjisert totaldekning av alle forekommende fremmede karplante-arter, registrert ved visuell estimering for de fremmede artene samlet. Observasjoner/målinger gjøres pr 250 m2-ANO-punkt, med 18 ANO-punkter pr ANO-flate og totalt 1000 ANO-flater (omfatter alle hovedøko-systemer, ikke bare skog; se Tingstad mfl. 2019).
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	ANOs datainnsamling foregår på 1000 flater pr omdrev, tilfeldig trukket fra SSBs nasjonale 500 × 500 m2-rutenett; flater som er utilgjengelige eller som ikke er natur, forkastes og blir erstattet (se Tingstad mfl. 2019 for de-taljer). Pr 2021 er data fra 3 ANO-sesonger i første omdrev tilgjengelig, dvs. 2412 fjellpunkter i 206 flater fra hele landet (av 8856 punkter i 507 flater totalt). Etter et fullt omdrev (1000 flater) forventes det om lag 5000 fjell-punkter basert på antakelsen at 1/3 av Norge er dekket med fjell. Hele populasjonen er i prinsippet dekket, men flater langt fra vei kan være underrepresentert.
Geografisk avgrensning	fastlands-Norge
Måleenhet	Areal uten dekning av fremmede arter, i %, regnes som 100 % - totaldekning (%) av fremmede arter (se Nybø mfl. 2018 for detaljer).
Tidsperiode dekket	2019-2021
Frekvens for datainnsamling	hvert 5. år for den enkelte ANO-flate
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	ANO data er tilknyttet NiN-registreringer av kartleggingsenhet i målestokk 1:5000.

Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Fremmede arter er en trussel mot stedegen natur. For fjell er dette ikke et aktuelt problem enda, men det kan det bli i fremtiden.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonelt viktige arter og strukturer
- begrunnelse	Fravær av fremmedarter er en viktig funksjonell økosystemkvalitet
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen relevante.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Naturaliserte fremmedarter som sprer seg til fjellet med klimaendring.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Fremmedartsintroduksjoner.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Absolutte biofysiske grenser
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien er gitt som fullstendig fravær av fremmede arter, dvs. 100% areal uten fremmede arter.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Ekspertkunnskap. Ensidig indikator.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdi er gitt som 95% areal uten fremmede arter.
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdien er definert som lavest mulige verdi, dvs. 0% areal uten fremmede arter.
Referanser	<p>-Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. Hentet 22.11.2021. https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018</p> <p>-Halvorsen, R., Bryn, A., & Erikstad, L. (2015). NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.0.0)</p> <p>-Nybø, S., Evju, M., Framstad, E., Lyngstad, A., Pedersen, C., Sickel, H., . . . Aarrestad, P. A. (Eds.). (2018). Operasjonalisering av fagsystem for økologisk tilstand for terrestriske økosystemer. Forslag til referanse- og grenseverdier for indikatorer som er klare eller nesten klare til bruk. (Vol. NINA Rapport 1536): Norsk institutt for naturforskning.</p> <p>-Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H., & Töpper, J. (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag.</p>

Table 9: Faktaark for tilstandindikatoren Jerv

Indikator	Jerv
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-08
Datakilde	Rovdata. Data er lastet ned fra Naturindeksen.
Eierskap og tillatelser	Rovdata.
Beskrivelse av rådata	Datasettet inneholder antall individer av jerv i rovviltregionene i Norge. Verdiene for 2014 og 2019 er modellbaserte estimat fra Bischof mfl. (2019). Verdiene for 1990 2000 og 2010 er ekspertvurderinger i form av prediksjoner fra en regresjonsmodell mellom antall årlige ynglinger og antall individer i rovviltregionene. Estimatet av antallet ynglinger i 1990 er basert på en vurdering av antall årlige ynglinger rapportert av fylkesmannens miljøvernmyndigheter i perioden 1990-1994. For 2000 og 2010 er antallet ynglinger hentet fra de årlige statusrapportene til det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt (www.rovdata.no). Usikkerheten i indikatorverdiene for disse årene tar hensyn til usikkerheten i de opprinnelige estimatene i regresjonsmodellens parametere og i prediksjonene fra modellen.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Se over.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Dataene dekker alle jerveområdene
Geografisk avgrensning	Hele fjellsonen.
Måleenhet	Antall individer
Tidsperiode dekket	1990-2019
Frekvens for datainnsamling	Dataene i Naturindeksen oppdateres hvert 5. år de siste årene.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-

Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Jerv er en predator og åtsel. Redusert bestand vil påvirke populasjonene til byttedyrene, spesielt rein, både i form av bestandstall og i form av endret adferd. I tillegg vil det bli mer åtsel tilgjengelig for andre dyr, slik som kongeørn og kråke.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer og Biomasse mellom trofiske nivåer
- begrunnelse	Jerv er en av to viktige topp-predatorer i fjellet i dag. Jerv inngår i flere viktige næringskjeder i fjellet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Jerv er også en av 28 indikatorer i Fjellindeksen.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Jerv påvirkes av naturlige svingninger i byttedyr, spesielt rein.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Jerv påvirkes hovedsakelig av bestandsregulering.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansetilstanden for jerv er beregnet ut fra mengden egnet areal i de ulike fylkene og den potensielle tettheten av reproduserende enheter (Lande m.fl. 2003).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	-Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Brøseth, H., & Kindberg, J. 2019. RovQuant: Estimating density, abundance and population dynamics of bears, wolverines, and wolves in Scandinavia. MINA fagrapport 63. -Lande, U.S., Linnell, J.D.C., Herfindal, I., Salvatori, V., Brøseth, H., Andersen, A., Odden, J., An-drén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Potensielle leveområder for store rovdyr i Skandinavia: GIS-analyser på et økoregionalt nivå. NINA Fagrapport 064. Norsk institutt for na-turforskning.

Table 10: Faktaark for tilstandindikatoren Kongeørn

Indikator	Kongeørn
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-08
Datakilde	Modell for beregning av antall territorier basert på data Rovdata (Mattisson m.fl. 2020).
Eierskap og tillatelser	Rovdata eier rådataene. Bestandsestimatene er publisert i Mattisson f.fl. 2020)
Beskrivelse av rådata	Kongeørnterritorier er registrert gjennom en årrekke og dokumentert i Rovbase. Noen av disse er senere også overvåket for å se om de er okkupert. Fra dette har man gjort modelleringer av hvor mange av det totale antall territorier man antar er okkupert.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Innsamlingen av reirlokalteter gjøres av SNO og av amatører. Overvåking arrangeres av SNO og er delt i et intensivt og et ekstensivt program. Se https://rovdata.no/Konge%C3%B8rn.aspx
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Den ekstensive overvåkingen av hekkebetsanden til kongeørn er i utgangspunktet arealdekkende, men man klarer allikevel ikke å fange opp alle hekketerritorier.
Geografisk avgrensning	Hele Norge minus noen områder i SØ (Akershus, Østfold, Oslo)
Måleenhet	Antall territorier
Tidsperiode dekket	2015-2019
Frekvens for datainnsamling	Modelleringen er gjort for to tidperioder med 5-års mellomrom. Kun den siste tidsperioden er inkludert her.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Kongeørn er en topp-predator i fjellet og tar middles store pattedyr, samt fulger, inkludert hønsefulg. Kongeørn er også en oppurtinistisk åtsel og er begustiget av mye rein.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer og Biomasse mellom trofiske nivåer
- begrunnelse	Kongeørn inngår i flere av de viktigste næringskjedene i fjellet.

Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen relevante.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Kongeørn påvirkes av naturlige svingninger i mattilgangen.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Kongeørn påvirkes negativt av utbygging og infrastruktur i fjellet.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansetilstanden er den samme som i Naturindeksen der dagens bestand er satt til 90% av referanseverdien. Dette er basert ekspertvurderinger. Det er ulike referanseverdier for Nord-Norge og Sør-Norge (sør for Nordland).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Mattisson, J., Nilsen, E.& Brøseth, H.2020. Estimering av antall hekkende par kongeørn basert på kjent forekomst i Norge for perioden 2015–2019. NINA Rapport nr 1858. Norsk institutt for naturforskning(NINA), Trondheim.

Table 11: Faktaark for tilstandindikatoren Konnektivitet

Indikator	Konnektivitet
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-10
Datakilde	N50
Eierskap og tillatelser	Kartverket. Lisens: Creative Commons BY 4.0 (CC BY 4.0)
Beskrivelse av rådata	Fra Kartkatalogen: Temaer som inngår i produktet er arealdekke (vann, markslag, etc), administrative områder, bygninger og anlegg, høyde, restriksjonsområder, samferdsel og stedsnavn. N50 Kartdata dekker fastlands-Norge og er begrenset av riksgrensen mot nabolandene og territorialgrensen i havet. Produktet er kartografisk redigert med tanke på presentasjon i målestokk 1:50 000.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Ajourføringsansvar er fordelt mellom flere instutisjoner.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Heldekkende
Geografisk avgrensing	Hele fjellkjeden
Måleenhet	meter
Tidsperiode dekket	Øyeblikkbilde, nåtid.
Frekvens for datainnsamling	Uvisst.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Konnektivitet av fjellareal representerer endringer i sammenhengen (konnektiviteten) av separate fjellområder på grunn av utbygging av menneskeskapt infrastruktur (veier, kraftlinjer, dyrket mark, bygninger etc.). Stier er ikke regnet med som menneskeskapt infrastruktur. Indikatoren beregnes som gjennomsnittlig avstand fra sentrum av hvert selvsluttende fjellområde til nærmeste infrastrukturen eller skogpolygon. Indikatorene representerer derfor også reduksjonen av kjerneareal og tilsvarende økning av kantareal som følge av infrastruktur.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Landskapsøkologiske mønstre
- begrunnelse	Konnektivitet påvirker spredning og mobilitet hos arter i landskapet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Høyt korrelert med indikatoren for inngrepsfri natur.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Indikatoren er upåvirket av naturlig variasjon i naturen.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Konnektiviteten reduseres når det bygges menneskelig infrastruktur i fjellet. Dette kan fasilitere spredning og invasjon av boreale arter og redusere mobiliteten hos alpine arter.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er gjennomsnittlig avstand fra fjellområdene til nærmeste skogpolygon, der fjellområdene ikke er oppdelt eller påvirket av infrastruktur.
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.

Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null (alt fjellareal er borte).
Referanser	https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/n50-kartdata/ea192681-d039-42ec-b1bc-f3ce04c189ac

Table 12: Faktaark for tilstandindikatoren Lirype

Indikator	Lirype
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-08
Datakilde	Hønsefuglportalen
Eierskap og tillatelser	Hønsefuglportalen eies av Norsk Institutt for Naturforskning.
Beskrivelse av rådata	Datagrunnlaget er linjetakseringer i lirypehabitat. Per 2020 inngår 181 takseringsområder i 75 kommuner (Nilsen og Rød-Eriksen, 2020)
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Se over.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Landsdekkende, men få takseringsruter på Vestlandet og Sørlandet.
Geografisk avgrensning	Satt til å være gyldig for hele fjellsonen.
Måleenhet	Tetthet voksne individer tatt som et gjennomsnitt siste fem år.
Tidsperiode dekket	2010-2020
Frekvens for datainnsamling	Årlig
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	Dataene er bestandsestimater (posterior fordeling) fra en modell tilsvarende den i Nilsen og Rød-Eriksen (2020), men kjørt med regionsinndeling som tilsvarende den som brukes her.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Lirype er et viktig beitedyr og byttedyr i fjellet og rundt skoggrensen.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer og Biomasse mellom trofiske nivåer
- begrunnelse	Lirype er en av flere beitedyr og inngår samtidig i viktige næringskjeder i fjellet.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Lirype er en av 28 indikatorer i Fjellindeksen. Svingninger i populasjonsstørrelsene hos lirype har også tidligere vist en sammenheng med svingningene i smågnagerbetstandene på den måten at smågnagerår ga større overlevelse for rypen.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Lirype påvirkes av flere naturlige faktorer som gir populasjonssvingninger på både kort og lang sikt.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Lirype påvirkes først og fremst av jakt, men også av klimaendringer.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Ekspertvurdert
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referansetettheten er satt til 36 fugl per km for alt egnet lirypehabitat
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Nilsen, E.B., Rød-Eriksen, L. 2020. Trends in the size of the Norwegian willow ptarmigan population 2009-2020: Analyses based on data in Hønsefuglportalen. NINA Report 1869. Norwegian Institute for Nature Research.

Table 13: Faktaark for tilstandindikatoren Naturindeks for fjell (mod.)

Indikator	Naturindeks for fjell (mod.)
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Data kommer fra flere kilder, men filtreres gjennom Naturindeksen.

Eierskap og tillatelser	Naturindeksen eies av Miljødirektoratet, men dataserien har indikatorene har ulike eiere.
Beskrivelse av rådata	Rådataene er svært variert, med de dataene som vi henter fra Naturindeksen er standardiserte, dvs de er skalert mellom verdien null og en referanseverdi.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Variert (se over).
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Dekker samlett sett hele fjellkjeden..
Geografisk avgrensning	Hele fjellet. De ulike indikatorene i fjellindeksen har forskjellig dekkning, men veies ulike basert på dette.
Måleenhet	Variert. De vanligste måleenheten til indikatorene er bestandsestimater og tettheter.
Tidsperiode dekket	1988-2019
Frekvens for datainnsamling	Hvert 5. år de siste årene.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Naturindeksen representerer arealenes tilstand slik den gjenspeiles i et sett med indikatorer. Om indikatorverdien går ned betyr det at tilstanden i fjellet forferres. Siden de fleste indikatorene i fjellindeksen er arter, så betyr det gjerne at abundansen av artene går med.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Biologisk mangfold
- begrunnelse	Bredden av indikatorer gjør at artsgrupper blir representert, selv om mangfoldet strengt tatt ikke blir hensyntatt..
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Indikatoren har en del overlapp med andre indikatorer som inngår både i fjellindeksen og som egen indikator. Dette gjelder kongeørn, fjellvåk, smågnagere, fjelltype og jerv.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Pga bredden av indikatorers å påvirkes fjellindeksen lite av naturlige svingninger i naturen.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Fjellindeksen påvirkes av mennesker i form av klimaendringer, beskatning og arealbruk. Påvirkningen fra forurensing er trolig liten og det samme med fremmedarter.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdier er satt for hver av de ulike indikatorene som inngår i indeksen (28 stk). Dette er forklart på naturindeksen sine hjemmesider.
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdi for GØT er satt til 60% av referanseverdi.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Berge, S.E. & Pedersen, B. 2021. Nature index system documenta-tion. Mathematical framework, database, web-portals, scripts and API. NINA Report 1990. Norwegian Institute for Nature Research.

Table 14: Faktaark for tilstandindikatoren NDVI

Indikator	NDVI
Utfylling av protokollen	Joachim Töpper
Dato utfyllt/revidert	2021-12-09
Datakilde	MOD13Q1 V6 Terra Vegetation Indices 16-Day Global 250m
Eierskap og tillatelser	Offentlige, MODIS-data og produkter som er anskaffet gjennom NASAs Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC) har ingen begrensninger for bruk, salg eller omfordeling.
Beskrivelse av rådata	MOD13Q1 V6-produktet gir en vegetasjonsindeks (VI) -verdi pr pixel. MODIS NDVI er beregnet fra atmosfærisk korrigerte toveis overflaterrefleksjoner som er maskert for vann, skyer, tunge aerosoler og skyskygger. Algoritmen velger den beste tilgjengelige pikselverdien fra 16-dagersperioden (se nede under Frekvens). Kriteriene som brukes er lave skyer, lav synsvinkel og den høyeste NDVI-verdien. Se https://lpdaac.usgs.gov/products/mod13q1v006/
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	NASAs Terra-satellitt bærer MODIS (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) og passerer over jorda hver 1-2 dag. Data er globale og har 250 m oppløsning.

Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Global dekning
Geografisk avgrensning	Heldekkende for Norge
Måleenhet	Stigningstall for NDVI per pixel vs. tid i perioden 2000-2019
Tidsperiode dekket	2000-2019
Frekvens for datainnsamling	MODIS-sensoren samler inn data hver 1-2 dag, men dette dataproduktet velger den beste tilgjengelige pikselverdien fra en 16-dagers periode (dvs. 16-dagers syklus).
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	Den spektrale reflektansen av vegetasjon over forskjellige bånd målt av MODIS-sensoren fungerer som en indikator på vegetasjonens tilstedeværelse og dens tilstand eller "helse". NDVI er en kombinasjon av to av disse båndene (nær infrarødt og synlig rødt lys) som forbedrer kontrasten mellom vegetasjon (høy reflektans) og ikke-vegetasjon (lav reflektans), og kvantifiserer planteegenskaper som tetthet, biomasse, fotosyntetisk aktivitet og stress.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	NDVI gir et direkte signal på greenness og dermed mengden klorofyll. En økning/reduksjon i NDVI indikerer økning/reduksjon i primærproduksjon.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Primærproduksjon. Fordeling av biomasse mellom trofiske nivåer.
- begrunnelse	NDVI er direkte relevant for begge egenskapene
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ved økt produktivitet kan Ellenberg N slå ut.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Lokal miljøvariasjon.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer (økt temperatur gir økt NDVI). Arealbruk (nedbygging av natur eller overbeiting senker NDVI).
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Absolutte biofysiske grenser
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdi satt til 0, i.e. ingen systematisk endring i NDVI over tid.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Statistisk fordeling, tosidig indikator. Fordeling av stigningstall i regresjonsmodeller av NDVI vs. randomisert tid for hver piksel.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	Øvre og nedre grenseverdi er gitt som 0,025 og 0,975 kvantilene i referansefordelingen (dvs. 95% konfidensintervall for tosidig indikator).
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimums-/maksimumsverdiene er definert fra min- og maks-verdier fra referansefordelingen.
Referanser	-

Table 15: Faktaark for tilstandindikatoren Rein

Indikator	Rein
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-10
Datakilde	Kjørstad mfl. (2017) for dagens bestand av villrein og reinbase.no for tamrein. Topografisk 'roughness' indeks beregnes fra en digital høydemodell.
Eierskap og tillatelser	Reinbase.no og publiserte offentlige data.
Beskrivelse av rådata	Bestandsestimater knyttet til georefererte kart over reinområdene.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Bestandsestimatene kommer fra litt ulike kilder, inkludert direkte telling er av villrein og innrapporterte tall for tamrein.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Heldekkende
Geografisk avgrensning	Hele fjellkjeden
Måleenhet	Rein per kvadratkilometer.
Tidsperiode dekket	Siste 5 år.
Frekvens for datainnsamling	Årlig for tamrein. Sporadisk for villrein.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Rein er det største beitedyret i fjellet og spiller derfor en nøkkelrolle som en forstyrrende faktor på vegetasjon og jordmonn. Rein er også viktig byttedyr for topp-predatorene.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer; biomasse mellom trofiske nivåer; funksjonelt viktige arter og strukturer
- begrunnelse	Se over.

Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen veldig sterke
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Bestandsnivået på rein i referansetilstanden vil svinge noe grunnet naturlig variasjon i vær, spesielt om våren.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Rein påvirkes av jakt, rovdyrregulering, fragementering og nedbygging av habitat. Introduksjon av prionsykdommen skrantjesjue har også stor påvirkning på arten.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er en beregnet tetthet av villrein for alle fjellområder under referansetilstanden. Denne referansetettheten er basert på empirisk sammenheng mellom tettheten for bestandsmålene av villrein (Kjørstad mfl. 2017) og terrengvariasjonen i villreinområdene (målt ved Terrain Ruggedness Index TRI, Riley mfl. 1999), gitt ved formelen $\text{Referansetetthet} = 1,0759 \cdot \text{EXP}(-0,001 \cdot \text{TRI})$. Denne sammenhengen antas å gjelde for alt fjellareal, også for tamreinområdene og fjellareal uten rein i dag. Gitt arealet av de ulike fjellområdene og områdenes gjennomsnittlige TRI-verdier, kan den totale referansebestanden for villrein beregnes. I tillegg har vi antatt at naturlige bestander av store rovdyr vil føre til en noe lavere tetthet i referansetilstanden enn bestandsmålene gitt i Kjørstad mfl. (2017). Referansetettheten gitt ved formelen over, er derfor redusert med 25 %.
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Dette er en tosidig indikator, der både lave og høye reinbestander kan indikere avvik fra referansetilstanden. Det er derfor fastsatt nedre og øvre grenseverdier for indikatoren, gitt som henholdsvis 60 % og 200 % av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdien er satt til 0 og maksimumsverdi til 10 ganger referanseverdien.
Referanser	Kjørstad, M., Bøthun, S.W., Gundersen, V., Holand, Ø., Madslie, K., Mysterud, A., Myren, I.N., Punsvik, T., Røed, K.H., Strand, O., Tveraa, T., Tømmervik, T., Ytrehus, B. & Veiberg, V. (red.) 2017. Miljøkvalitetsnorm for villrein. Forslag fra en ekspertgruppe. NINA Rapport 1400. Norsk institutt for naturforskning.

Table 16: Faktaark for tilstandindikatoren Smågnagere

Indikator	Smågnagere
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-08
Datakilde	Data er hentet fra Naturindeksen og inkluderer flere ulike datakilder, bl.a. TOV.
Eierskap og tillatelser	Variert (se over). TOV eies av Miljødirektoratet
Beskrivelse av rådata	Den uskalerte indikatorverdien beregnes som et gjennomsnitt av bestandstopper for smågnagersamfunnet i fjellområder over en 10-årsperiode basert på fangsttall (i hovedsak av lemen og fjellmarkmus) for utvalgte overvåkingsområder (bl.a. TOV-områdene, Finse og enkelte publiserte dataserier i Ehrich m.fl. (2020), supplert med annen kvantitativ og kvalitativ informasjon om forekomst av smågnageres bestandstopper i fjellområdene. Hele bestandsutviklingen innenfor 10-årsperioden vurderes, også for år med lave bestander, men det er bare bestandsnivået i toppårene som inngår i gjennomsnittstallet for bestandstopper. Områdeinndelingen følger i grove trekk Bu+Te+AA+VA, He+Op+MR+ST, NT+No til Saltfjellet, No fra Saltfjellet+Troms, Finnmark.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Se over.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Dataene kommer fra faktiske fangsttall fra et mindre antall studieområder. Disse er spredt i fjellområdene i hele landet, men dekker bare et mindre areal.
Geografisk avgrensing	Satt til å være gyldig for hele fjellsonen.
Måleenhet	Snitt bestandstopper pr 10år, som fangst pr 100 felledøgn
Tidsperiode dekket	1990-2019
Frekvens for datainnsamling	Årlig, med fem år mellom hver sammenstilling i Naturindeksen.
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	Dataene er inndelt i soner/regioner som ikke overlapper med de som brukes i økologisk tilstand.
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Smågnagere er en svært viktig funksjonell gruppe og bestandssvingningene driver sammenfallende svingninger i rovdyrbestander som fjellrev og fjellvåk.

Tilskrivning til økosystemegenskap	1) Funksjonell sammensetning innen trofiske nivåer, 2)Biomasse mellom trofiske nivåer, og 3) Funksjonelt viktige arter
- begrunnelse	Smågnagere er en av flere viktige beitedyr i fjellet, og inngår i viktige næringskjeder. Smågnagere er en funksjonelt viktig gruppe som driver bestandsdynamikken hos flere andre arter.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Smågnagere er en av 28 indikatorer i Fjellindeksen.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Smågnagere påvirkes trolig ganske mye av naturlig variasjon i vær, klima og predasjonstrykk.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Smågnagere er negativt påvirket av klimaendringer, spesielt med tanke på økende frekvens av usikre vintre med mangledne snødekke.
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er basert på idealisert bestandsvariasjon med empirisk grunnlag fra langtidsstudier og observasjoner fra Finse og andre fjellområder.
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien varierer mellom 10 regioner
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien er satt til 60% av referanseverdien.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi er satt til null.
Referanser	Ehrich, D., Schmidt, N.M., Gauthier, G. et al. Documenting lemming population change in the Arctic: Can we detect trends?. Ambio 49, 786–800 (2020). https://doi.org/10.1007/s13280-019-01198-7

Table 17: Faktaark for tilstandindikatoren Snødekkets varighet

Indikator	Snødekkets varighet
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfylt/revidert	2021-12-10
Datakilde	Modellerte klimadata fra Metereologisk Institutt (MET).
Eierskap og tillatelser	MET
Beskrivelse av rådata	Modellerte, interpolert snødybder (mm) og temperatur per dag og per kvadratkilometer.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Modellen baseres på observerte værdata fra faste værstasjoner.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Arealdekkende.
Geografisk avgrensing	fastlands-Norge
Måleenhet	dager
Tidsperiode dekket	1960-2020
Frekvens for datainnsamling	Daglig
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Snødekkets varighet er også vinterens varighet og beskriver samtidig tiden som er tilgjengelig for vekst på sommeren. Forkortet varighet av snødekke betyr lengre sommre, lavere albedo og høyere bakketemperaturer.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Snødekkets varighet er en viktig abiotisk påvirkning på arter og funksjoner i fjellet som blant annet setter rammen for viktige fenologiske hendelser.
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Korrelerer naturligvis noe med snødybden.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Indikatoren er upåvirket av naturlig variasjon i naturen innenfor denne tidsramme på under 100 år.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er definert av gjennomsnittet under forrige normalperiode (1961-1990).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over. Referanseverdien varierer mellom de fem regionene.

Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien for god økologisk tilstand er fastsatt til 2 standardavvik for snødekkets varighet i normalperioden og kan tolkes som en verdi som hadde vært kategorisert som ekstrem i den perioden.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi for god økologisk tilstand er fastsatt til 5 standardavvik for snødekkets varighet i normalperioden.
Referanser	Innsynsløsning til datasettet: senorge.no

Table 18: Faktaark for tilstandindikatoren Snødybde

Indikator	Snødybde
Utfylling av protokollen	Anders L. Kolstad
Dato utfyllt/revidert	2021-12-10
Datakilde	Modellerte klimadata fra Metereologisk Institutt (MET).
Eierskap og tillatelser	MET
Beskrivelse av rådata	Modellerte, interpolert snødybder (mm) per dag og per kvadratkilometer.
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Modellen baseres på observerte værdata fra faste værstasjoner.
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	Arealdekkende.
Geografisk avgrensning	fastlands-Norge
Måleenhet	mm
Tidsperiode dekket	1960-2020
Frekvens for datainnsamling	Daglig
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	-
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	En stabilt snødekke muliggjør et subnivalt liv. Redusert snødybde betyr vanskeligere livsvilkør for subnivale arter, høyere temperatursvingninger i jordsmonnet, inkludert dypere frost. Det kan også bety letter mattilgang for storebeitedyrog tidligere avsmelting og mindre tilgang på smeltevann om våren.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Snødybde er en viktig abiotisk påvirkning på arter og funksjoner i fjellet
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Korrelerer naturligvis noe med snødekkets varighet
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Indikatoren er upåvirket av naturlig variasjon i naturen innenfor denne tidsramme på under 100 år.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referanseverdien er definert av gjennomsnittet under forrige normalperiode (1961-1990).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Se over. Referanseverdien varierer mellom de fem regionene.
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdien for god økologisk tilstand er fastsatt til 2 standardavvik for snødybde i normalperioden og kan tolkes som en verdi som hadde vært kategorisert som ekstrem i den perioden.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	-
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Minimumsverdi for god økologisk tilstand er fastsatt til 5 standardavvik for snødybde i normalperioden.
Referanser	Innsynsløsning til datasettet: senorge.no

Table 19: Faktaark for tilstandindikatoren Vegetasjonens varmekrav

Indikator	Vegetasjonens varmekrav
Utfylling av protokollen	Joachim Töpper
Dato utfyllt/revidert	2021-12-09
Datakilde	Arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Varmekrav-indikatordata for svenske plantearter.
Eierskap og tillatelser	ANO er offentlig finansiert og driftes av Miljødirektoratet. Varmekravindikatordata er publisert av Tyler et al 2021 og kan fritt brukes (forfattere skal siteres).

Beskrivelse av rådata	ANO: Artssammensetning av karplanter registrert som forekomst og mengde (% dekning) av alle forekommende karplanter pr 1 m ² rute i midten av et ANO-punkt. Varmekrav: varmekravsverdi per art på en skala fra 1 (lavest varmekrav) til 14 (høyest varmekrav)
Beskrivelse av innsamlingsmetode og datastruktur	Vertikalprosjisert dekning av alle forekommende karplantearter, registrert ved visuell estimering per art. Observasjoner/målinger gjøres pr 1 m ² rute i midten av hvert ANO-punkt, med 18 ANO-punkter pr ANO-flate og totalt 1000 ANO-flater (omfatter alle hovedøkosystemer, ikke bare skog; se Tingstad mfl. 2019).
Arealrepresentativitet / dekningsgrad	ANOs datainnsamling foregår på 1000 flater pr omdrev, tilfeldig trukket fra SSBs nasjonale 500 × 500 m ² -rutenett; flater som er utilgjengelige eller som ikke er natur, forkastes og blir erstattet (se Tingstad mfl. 2019 for de-taljer). Pr 2021 er data fra 3 ANO-sesonger i første omdrev tilgjengelig, dvs. 2412 fjellpunkter i 206 flater fra hele landet (av 8856 punkter i 507 flater totalt). Etter et fullt omdrev (1000 flater) forventes det om lag 5000 fjell-punkter basert på antakelsen at 1/3 av Norge er dekket med fjell. Hele populasjonen er i prinsippet dekket, men flater langt fra vei kan være underrepresentert.
Geografisk avgrensing	fastlands-Norge
Måleenhet	kumulativ dekning av arter ved definert (for hver grunntype i NiNs hovedtyper T3, T7, T14, T22) varmekravsterskel og høyere
Tidsperiode dekket	2019-2021
Frekvens for datainnsamling	hvert 5. år for den enkelte ANO-flate
Ytterligere beskrivelse av dataegenskaper om nødvendig	ANO data er tilknyttet NiN-registreringer av kartleggingsenhet i målestokk 1:5000. For ytterligere info om varmekravsindikatoren se Tyler et al 2021
Indikatorens betydning i økosystemet og økologiske konsekvenser ved redusert indikatorverdi (inkludert referanser)	Redusert indikatorverdi er et signal på dominansendring og/eller artsutskifting i retning av et mer varmekjært plantesamfunn enn normalt i fjellet i refransetilstanden.
Tilskrivning til økosystemegenskap	Abiotiske forhold
- begrunnelse	Indikatoren er direkte lenket til temperatur og temperaturendringer
Sammenhenger (kollineariteter) med andre vurderte indikatorer	Ingen relevante.
Naturlige påvirkninger på indikatoren	Ingen relevante, men det finnes selvsagt miljøvariasjon i fjellet.
Menneskeskapte påvirkninger på indikatoren (inkludert referanser)	Klimaendringer
Tilnærming for fastsetting av referanseverdi(er)	Referansesamfunn. Generaliserte artsdatastiler for grunntyper som inngår i kartleggingsenhetene i NiN (Halvorsen mfl. 2015) ligger til grunn for beregning av referanse- og grenseverdier. Se Nybø mfl. (2018) og Tøpper mfl. (2018) for detaljer. Generaliserte artsstiler for grunntyper i NiN. Listene beskriver forventet artssammensetning og mengdeforhold i hver enkelt naturtype (her: 1:5000 kartleggingsenheter i NiN) i referansetilstanden. Se Halvorsen mfl. (2015) for detaljer. For hver av de generaliserte artslistene ble det regnet ut en kumulativ dekning av arter ved en definert varmekravsterskel og høyere (kumulativ fra høyest til lavest varmekrav). Merk at det er maks dekning som angis i disse artslistene i NiN, vi bruker derfor relativ dekning, dvs. hver art sin dekning deles med total dekning av alle arter. Bootstrapping ble benyttet for å beregne usikkerheten som potensielt ligger i generaliserte artsstiler: hver artsliste ble re-samplet 10 000 ganger, og i hver runde ble 1/2 av artene i artslisten tilfeldig samplet. Dominante nøkkelarter for økosystemet, dvs. arter med mengde = 5 på en skala fra 1-6, ble tatt med i hvert utvalg. For hver bootstrap ble oven-nevnt kumulativ dekning beregnet, og en tetthetsfordeling over indikatorverdier ble produsert som en referansefordeling. Referansefordelingen er unik for hver kartleggingsenhet i målestokk 1:5000 i T3 (fjellhei, leside & tundra), T7 (snøleie), T14 (rabbe) og T22 (fjellgrashei & grastundra).
Kvantifisering av referanseverdi(er)	Referanseverdien er gitt som medianen i referansefordelingen
Tilnærming for fastsetting av grenseverdi for god økologisk tilstand	Statistisk fordeling, ensidig indikator.
Kvantifisering av grenseverdi for god økologisk tilstand	Grenseverdi er gitt som 0,95 kvantilen i referanse-fordelingen (dvs. 95% konfidensintervall for ensidig indikator)
Kvantifisering av minimums- og/eller maksimumsverdier	Maksverdien er satt til 1 (dvs. ruten er fullstendig dekket av arter ved varmekravsterskel og høyere)

Referanser

- Halvorsen, R., Bryn, A., & Erikstad, L. (2015). NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. – Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.0.0)
 - Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H., & Töpper, J. (2019). Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag.
 - Tyler, T., Herbertsson, L., Olofsson, J., & Olsson, P. A. (2021). Ecological indicator and traits values for Swedish vascular plants. *Ecological Indicators*, 120. doi:10.1016/j.ecolind.2020.106923
-