



Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter

Versjon 4.4

Utgiver: Artsdatabanken, 7491 Trondheim

Siteringsmåte:

Artsdatabanken. 2022. *Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter*, versjon 4.4. Trondheim: Artsdatabanken.

Versjon: Dette eksemplaret av retningslinjene er **versjon 4.4** (per 30.6.2022). Eventuelle oppdateringer vil være tilgjengelig på <http://www.artsdatabanken.no/fremmedarter>.

Redaksjon: Hanno Sandvik, Olga Hilmo, Ane Marlene Myhre

Kontakt, spørsmål og kommentarer:
fremmedarter@artsdatabanken.no

ISBN: 978-82-92838-58-7

Innhold

1. Innledning	4
1.1. Fremmede arter.....	4
1.2. Økologisk risikovurdering av fremmede arter i Norge.....	5
1.3. Etterprøvbarehet som et generelt krav	6
1.4. Takksigelser	6
2. Definisjoner og avgrensinger	7
2.1. Fremmed art.....	7
2.2. Etablering.....	8
2.3. Rødlistevurdert art	8
2.4. Norsk natur	9
2.5. Dørstokkarter	9
2.6. Avgrensninger	10
2.7. Populasjons- og utbredelsesmål	14
2.8. Økologisk påvirkning.....	19
2.9. Usikkerhet, risiko og mørketall	19
3. Horisontskanning	23
3.1. Artsutvalget.....	23
3.2. Kriterier.....	24
4. Bakgrunnsinformasjon	26
4.1. Artens status	26
4.2. Artsinformasjon	27
4.3. Spredningsveier.....	27
4.4. Utbredelse	29
4.5. Naturtyper.....	31
5. Risikovurdering	32
5.1. Invasjonspotensial.....	33
5.2. Økologisk effekt.....	41
5.3. Klimaeffekter	45
5.4. Geografisk variasjon.....	45
6. Oversikt over endringer	46
7. Appendiks	47
I. Biogeografiske regioner	47
II. Spredningsveier.....	49
III. Natur i Norge	52
8. Referanser	59
9. Ordforklaringer	63

1. Innledning

1.1. Fremmede arter

Spredning av fremmede arter som følge av menneskelig aktivitet er et globalt problem som kan ha store økologiske konsekvenser (Kumschick mfl. 2015) og fører til en homogenisering av naturen (Dar og Reshi 2014). På global basis er fremmede arter blant de største truslene mot biologisk mangfold (IPBES 2019, Pyšek mfl. 2020). I IUCNs globale rødliste er fremmede arter identifisert som en trussel mot 41 % av de trua amfibieartene, 33 % av de trua fugleartene og 24 % av de trua soppartene (IUCN 2022). I Norge er fremmede arter fremdeles vurdert som en trussel mot et relativt lite (men økende!) antall arter (5 %; Artsdatabanken 2021).

På global basis anslår man grovt regna at 10 % av introduserte fremmede arter vil klare å etablere seg i sitt nye habitat, og at om lag 10 % av disse igjen vil bli problemarter (Williamson 1996). Dette forholdet kan imidlertid variere både geografisk og mellom organismegrupper, og gyldigheten av «regelen» er mye omdiskutert (Lockwood mfl. 2005). For introduserte karplanter er det anslått at 3–5 % av artene blir invaderende i nordiske miljøer (Fremstad mfl. 2005). Om en fremmed art klarer å etablere seg i et område, avhenger blant annet av artens demografiske og fysiologiske egenskaper (f.eks. god evne til å benytte pionerhabitater, kort generasjonstid, høy toleranse for miljøstokastisitet, generalistisk og opportunistisk diett), samt av egnetheten til habitatet den introduseres til. Gjentatte introduksjoner gir større sannsynlighet for at arter blir etablert (Blackburn mfl. 2009). I tillegg har det vist seg at jo større bestanden som introduseres er, desto mer sannsynlig vil den etableres og spres. Det finnes imidlertid eksempler på at én befrukta hunn har vært opphav til etablerte og sterkt ekspanderende populasjoner av en introdusert bie-art i USA (Zayed mfl. 2007).

Klimaet i Norge er prega av korte vekstsesonger og lange, kalde vintre. Dette kan bidra til at etableringa av fremmede arter er begrensa. Et mildere klima vil kunne gi mer gunstige betingelser for en rekke fremmede arter i framtida (Fremstad mfl. 2005, Iacarella mfl. 2015, Dullinger mfl. 2017) og dermed øke sannsynligheten for at de kan overleve, etablere seg og spre seg.

Fremmede arter som etablerer seg i en ny region, kan ha store økologiske effekter lokalt ved å inngå som en ny nedbryter, herbivor, predator eller parasitt i økosystemer, men også føre til forrykning i trofiske interaksjoner ved å inngå som en ny ressurs. Ved å fylle en stedegen arts opprinnelige nisje (i rommet og/eller i næringskjeden) eller ha egenskaper som gir negativ innvirkning på andre organismers levedyktighet (f.eks. gjennom toksisitet eller sykdomsoverføring), kan stedegne arters bestandsutvikling påvirkes, og arter kan fortrenkes (Williamson 1996). Fremmede arter kan også føre til endringer i tilstanden til naturtyper og således forandre og true deres forekomster og mangfold i Norge (Artsdatabanken 2018b). Noen arter har evne til å overføre genetisk materiale til andre arters populasjoner (introgresjon). Slike fremmede arter kan endre stedegne populasjoners genetiske sammensetning og dermed egenskapene ved arten, og dennes økologiske og evolusjonære potensial.

1.2. Økologisk risikovurdering av fremmede arter i Norge

Norge har gjennom ratifisering av konvensjonen om biologisk mangfold (CBD 1992) forpliktet seg til, så langt det er mulig og hensiktsmessig, å hindre innføring av, kontrollere og utrydde fremmede arter som kan true økosystemer, arters leveområder eller arter. Denne intensjonen har blitt bekreftet og konkretisert gjennom Aichi-mål 9 (CBD 2010) og FNs bærekraftsmål 15.8 (UN 2015). I Norge har disse forpliktelsene blitt fulgt opp gjennom *Tverrsektoriell nasjonal strategi* (Miljøverndepartementet mfl. 2007), *Norsk handlingsplan for naturmangfold* (Klima- og miljødepartementet 2015) og *Tiltaksplan 2020–2025* (Klima- og miljødepartementet mfl. 2020). Det er også lovfesta tiltak mot skadelige fremmede organismer i naturmangfoldloven (2009) og supplerende forskrifter (forskrift om utsetting av utenlandske treslag 2012, forskrift om fremmede organismer 2015, forskrift om ballastvannbehandling på skip mv. 2017). Denne juridiske rammen bekrefter viktigheten av å kartlegge og risikovurdere effekten av fremmede arter.

Når Artsdatabanken nå går i gang med en ny fremmedartsliste, er det fjerde gangen fremmede arter blir risikovurdert i Norge. De tidligere fremmedartslistene har blitt publisert i 2007, 2012 og 2018 (Gederaas mfl. 2007, 2012, Artsdatabanken 2018a). Metoden har blitt utviklet og forbedret underveis. Mens den første fremmedartslista hadde kvalitative kriterier (Gederaas mfl. 2007), ble det tatt i bruk et helt nytt kriteriesett med overveiende kvantitative kriterier i 2012 (Sæther mfl. 2010, Sandvik mfl. 2013). I etterkant ble det gjennomført en bredt anlagt evaluering av behovene og revisjon av metodikken, der en faglig sammensatt referansegruppe ga avgjørende innspill og en rekke institusjoner og organisasjoner ga tilbakemeldinger på en foreløpig versjon av retningslinjene. Resultatet av denne prosessen ble en forfinet og fullt ut kvantitativ metode ved navn GEIAA (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*; Sandvik mfl. 2019a). Det var denne som ble brukt i den tredje norske risikovurderinga (Artsdatabanken 2018a, 2020a, Sandvik mfl. 2020), og for øvrig i den første svenske risikovurderinga (Strand mfl. 2018).

Også den inneværende fjerde vurderingsrunden følger GEIAA-protokollen, med noen ytterligere justeringer i estimeringsmetodene og deler av begrepsapparatet (se s. 46 for en oversikt over endringene). Metoden brukes for å kvantifisere og beskrive risikoen for at fremmede arter etablerer seg og ekspanderer i Norge, og for at de utøver negative økologiske effekter på mangfoldet i norsk natur (dvs. på arter eller naturtyper). Vurderinga av de ikke-økologiske effektene av fremmede arter ligger utenfor Artsdatabankens mandat.

Navnet på risikovurderingenens sluttprodukt har gjennomgått flere endringer: fra «Norsk svarteliste» i 2007 via «Fremmede arter i Norge med svarteliste» i 2012 til det nåværende navnet, «Fremmedartslista», i 2018. Årsaken til navneendringa var at svartelista jevnlig ble forvekslet med en forbudsliste (jf. vedlegg I til forskrift om fremmede organismer). Fremmedartslista er ikke noen forbudsliste, men et kunnskapsgrunnlag for bl.a. naturforvaltning, forskning og den generelle offentligheten. Det hører ikke til Artsdatabankens oppgaver å fatte beslutninger og iverksette tiltak som berører artene på lista. Dette er oppgaver som tilligger relevante forvaltningsmyndigheter. En vurdering av fremmede arters økologiske risiko i Norge er et kritisk første steg for fastsetting av forvaltningsmessige prioriteringer, men er ikke nødvendigvis et tilstrekkelig grunnlag for å avgjøre en arts forvaltningsprioritet (som også berøres av økonomiske, helsemessige, kulturelle og andre aspekter).

Artsdatabanken har etablert flere ekspertgrupper med ansvar for å risikovurdere de fremmede artene i en spesifikk artsgruppe. Den fjerde vurderingsrunden begynner høsten 2021 med en horisontskanning av dørstokkarter (se kapittel 3). Ekspertgruppene arbeid med å risikovurdere arter (se kapitlene 4 og 5) vil pågå gjennom 2022. Dette arbeidet skjer i en dedikert innleggingsløsning, FremmedArtsBasen (FAB). Resultatet – en oppdatert fremmedartsliste – vil offentliggjøres som en nettbasert publikasjon (tilgjengelig via <https://www.artsdatabanken.no/fremmedarter>).

1.3. Etterprøvbarehet som et generelt krav

Risikovurderingene skal være etterprøvbare. Det er derfor et grunnleggende krav at informasjonen blir dokumentert og referansebelagt. Dette gjelder i særdeleshet informasjon som påvirker de endelige risikokategoriene.

For at et kriterium kan anses som oppfylt, må det altså foreligge dokumentasjon i form av publikasjoner eller tilgjengelige data. Består dokumentasjonen av vitenskapelige (fagfelleverderte) artikler eller rapporter, er det tilstrekkelig at disse siteres. Egne observasjoner og upubliserte data skal beskrives eller lastes opp hvis disse er den eneste form for dokumentasjon som ligger til grunn for vurdering, eller hvor disse inneholder relevante data for vurdering. Dersom informasjon er innhenta fra andre eksperter i form av personlige meddelelser, må dette dokumenteres i form av navn, dato og institusjon. Alle slike opplysninger legges inn fortløpende i relevante fritekstfelt i FremmedArtsBasen. Siterte referanser legges til på fanen «referanser».

Det skal komme tydelig fram hvilke vurderingsmetoder eksperten har brukt (samt antagelsene disse baserer seg på). Kvantitative vurderinger stiller høyere krav til dokumentasjon enn kvalitative. Vurdering av et gitt kriterium kan bestå i ett konkret, tallfesta og referansebelagt estimat. Den kan imidlertid også være et kvalifisert anslag. Kvalifiserte anslag står ikke i noen motsetning til en kvantitativ metode, så lenge de er begrunna og basert på kriteriesettets terskelverdier. Dokumentasjonen kan altså bestå i å underbygge at verdien ligger mellom to bestemte terskelverdier, og trenger ikke nødvendigvis å angi noe tallfesta estimat. Ekspertene oppfordres også til å vise skjønn og å benytte sin egen fagekspertise. Dokumentasjonen kan være i form av egne observasjoner og egne betraktninger/analyser av den relevante situasjonen for arten, men må i så fall gjøres eksplisitt og beskrives eller lastes opp i FremmedArtsBasen.

For en del arter vil det ikke finnes nok dokumentasjon på invasjonspotensial eller økologiske effekter fra Norge. Dette gjelder naturlig nok dørstokkarter, men også mange fremmede arter som allerede befinner seg i Norge, enten fordi de er nye, vanskelig å oppdage eller dårlig undersøkt. Hvis det ikke foreligger gode nok data fra Norge, kan dokumentasjonen bygge på:

- data for arten i land med bioklimatiske forhold som er sammenlignbare med Norge,
- data for arten i land med bioklimatiske forhold som er forskjellig fra Norge,
- data fra beslekta arter med sammenlignbar(t) levevis og demografi.

Denne lista er i prioritert rekkefølge, men det kan være tilfeller hvor f.eks. norske data om en sammenlignbar art gir en bedre pekepinn enn data fra den vurderte artens opphavsland. Slike avgjørelser må baseres på ekspertenes skjønn og beskrives.

1.4. Takksigelser

Artsdatabanken ønsker å rette mange takk for verdifulle tilbakemeldinger på denne eller tidligere versjoner av retningslinjene til *Mora Aronsson*, *Malin Strand*, *Mikael Svensson* (ArtDatabanken); *Hanne Hegre* (FlowerPower); *Reidar Elven* (Naturhistorisk museum Oslo); *Anders G. Finstad* (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet); *Trond Rafoss* (Norsk institutt for bioøkonomi); *Olav Skarpaas* (Norsk institutt for naturforskning); *Vigdis Vandvik* (Universitetet i Bergen); samt *Øyvind Bonesrønning*, *Lisbeth Gederaas*, *Snorre Henriksen*, *Eveliina Kallioniemi*, *Wouter Koch*, *Line-Kristin Larsen*, *Arild Lindgaard*, *Toril Loennechen Moen*, *Helge Sandmark*, *Sigrun Skjelseth*, *Sindre Sommerli* og *Anne Britt Storeng* (Artsdatabanken). Vi takker også institusjonene og organisasjonene som har kommet med innspill på retningslinjene.

2. Definisjoner og avgrensinger

2.1. Fremmed art

Den generelle definisjonen av en fremmed art baserer seg på CBD (2002):

En art, underart eller et lavere takson* betegnes som en *fremmed art* for et område om tilstedeværelsen skyldes tilsikta eller utilsikta antropogen transport og den ikke tidligere har forekommet naturlig i området.

Begrepet omfatter alle livsstadier eller deler av individer som har potensial til å overleve. Definisjonen inkluderer dermed ikke bare fullvoksne individer, men også frø, egg, sporer eller annet biologisk materiale som kan muliggjøre at det vokser fram nye individer av arten, eller at det overføres gener. *Antropogen* transport er transport gjennom mennesker. Med *naturlig* utbredelse menes den delen av en arts utbredelse der arten forekommer *uten* forutgående antropogen transport.

Ord som «transportert», «introdusert» og «innført» kan gi assosiasjoner til en aktiv handling, men omfatter alle former for tilsikta eller utilsikta antropogen forflytning av arten. Dermed omfatter transport, introduksjon og innførsel de følgende mekanismene:

- 1) bevisst *utsetting*;
- 2) *forvilling eller rømming* fra fangenskap, oppdrett, dyrking, avl eller lignende;
- 3) innførsel som *forurensning*, smitte e.l. under transport av dyr, planter eller organisk materiale;
- 4) innførsel av *blindpassasjerer* under transport av mennesker, varer, last, kjøretøy eller fartøy;
- 5) spredning gjennom menneskeskapte *korridorer* (bl.a. land- eller vannforbindelser);
- 6) *egenspredning* fra områder der arten er fremmed.

En oversikt over introduksjonsveier og deres underkategorier er gitt i avsnitt 4.3. og appendiks II. Begrepet «introduksjon» forbeholdes her til transport av arten som ender opp i *norsk natur* (slik dette begrepet defineres i avsnitt 2.4.):

Med *introduksjon* menes enhver tilsikta eller utilsikta form for antropogen innførsel til norsk natur.

Begrepet «fremmed art» er nå veletablert og brukes framfor andre begrep som «introdusert art» eller «invaderende art» (*invasive* i engelsk terminologi). Ordet «invaderende» antyder en stor spredningsevne; men ikke alle fremmede arter er invaderende i denne forstand, og det fins også stedegne arter som er i spredning. Alle «fremmede arter» består for øvrig av det som i naturmangfoldloven omtales som «fremmede organismer»,** slik at disse begrepene langt på vei er ekvivalente.

* Et *takson* er en hvilken som helst taksonomisk enhet. Med *lavere taksoner* menes her taksonomiske enheter under artsnivået (f.eks. underart, varietet).

** Naturmangfoldloven (2009) § 3, jf. forskrift om fremmede organismer (2015) § 4: «fremmed organisme: en organisme som ikke hører til noen art eller bestand som forekommer naturlig på stedet».

2.2. Etablering

Etablering er et sentralt begrep når det gjelder fremmede arter. For å falle innenfor risikovurderingens avgrensning er det imidlertid tilstrekkelig at en fremmed art *reproduserer selvstendig*, som er et videre begrep enn etablering. De følgende definisjonene blir lagt til grunn (merk at de er endra siden forrige versjon av Fremmedartslista^{*}):

En art regnes som *selvstendig reproduserende* i Norge hvis og bare hvis den får levedyktig avkom som er produsert utendørs og uten direkte menneskelig hjelp.

En art regnes som *etablert* i Norge hvis og bare hvis den over en sammenhengende tidsperiode på mer enn 10 år har opprettholdt en bestand på mer enn 20 selvstendig reproduserende individer.

Avkommet kan være produsert seksuelt eller aseksuelt, herunder vegetativt. *Levedyktig avkom* betegner avkom som overlever (eller med stor sannsynlighet vil kunne overleve) til forplantningsdyktig alder. Arter som kun reproduserer innendørs eller under sterkt menneskelig tilsyn, regnes *ikke* som selvstendig reproduserende (f.eks. husdyr; jf. IUCN 2022: 8). En mer detaljert inndeling basert på arters etableringsstatus beskrives i avsnitt 4.1.

2.3. Rødlistevurdert art

Risikovurderinga skal kvantifisere fremmede arters påvirkning på naturmangfoldet i Norge. Det siste omfatter naturtyper og arter. Når det gjelder påvirkningen på arter, skal risikovurderinga ta høyde for effekter på *alle arter som ligger innenfor avgrensningene for den gjeldende norske rødlista for arter*. Dette utvalget av arter omtales her som «rødlistevurderte arter», som omfatter delmengden «trua arter»:

Rødlistevurderte arter er arter, underarter eller lavere taksoner som er plassert i rødlistekategoriene «livskraftig» (LC), «datamangel» (DD), «nær trua» (NT), «sårbar» (VU), «sterkt trua» (EN), «kritisk trua» (CR) eller «regionalt utdødd» (RE) ifølge *Norsk rødliste for arter 2021* (Artsdatabanken 2021).

Trua arter er arter, underarter eller lavere taksoner som er plassert i rødlistekategoriene «sårbar» (VU), «sterkt trua» (EN) eller «kritisk trua» (CR) ifølge *Norsk rødliste for arter 2021* (Artsdatabanken 2021).

Rødlistevurderte arter blir ofte for enkelthets skyld omtalt som «stedegne arter»,** men omfatter egentlig tre ulike grupper av arter (Artsdatabanken 2020b:5–7):

- *stedegne (hjemlige, indigene) arter*, dvs. arter som er (eller etter 1799 har vært) etablert i Norge og *ikke* har opphav i antropogent transporterte individer (som stort sett vil si at stedegne arter har innvandret til Norge uten menneskelig hjelp, det være seg etter den siste istida eller i fjor; noen få stedegne arter har dessuten evolvert i Norge, såkalte *autoktone* arter);
- *besøkende (migrerende) arter*, dvs. arter som ikke er etablert i Norge, gitt at de regelmessig bruker (eller etter 1799 har brukt) norske arealer med en populasjon som utgjør mer enn 2 % av artens globale bestandsstørrelse (jf. IUCN 2012b: 9, 16);
- *fremmede arter som har vært etablert i Norge per 1800* (jf. IUCN 2012b: 7, 34).

* I versjon 3 av retningslinjene ble selvstendig reproduserende arter noe villedende omtalt som «etablerte».

** I versjon 3 av retningslinjene ble rødlistevurderte arter noe villedende omtalt som «stedegne».

Arter fra disse tre gruppene behandles likt i rødlistesammenheng. Derfor behandles de likt også under risikovurdering av fremmede arter.

Definisjonene innebærer at en besøkende art *verken er stedegen eller fremmed*, siden den verken er etablert eller introdusert. På den andre sida kan en art være *stedegen for Norge* som helhet, men *fremmed i en del av Norge* (slike arter omtales her som «regionalt fremmede arter», se s. 11).

2.4. Norsk natur

«Vurderingsområdene» for en fremmed art omtales her som *norsk natur* og defineres slik:

Norsk natur omfatter enhver del av Norge som er utendørs (inkludert sterkt endra natur) samt rødlistevurderte arter som forekommer der; for bruksarter regnes ikke deres produksjonsareal til norsk natur.

En ***bruksart*** er en art som brukes til nytteformål i jordbruk, skogbruk, hagebruk, hager, grøntanlegg, akvakultur, oppdrett, som husdyr i landbruket, som kjæle- eller hobbydyr, eller en art som innføres som mat, fôr eller agn.

Produksjonsarealet til en gitt bruksart er det avgrensa arealet som er avsatt til produksjon av denne arten.

OBS! Siden det alltid er snakk om produksjonsarealet til en konkret art, er produksjonsareal (og dermed norsk natur) et artsspesifikt areal.

Produksjonsarealets avgrensning vil ofte, men ikke alltid være skarp (f.eks. gjerder). Om et funn er kjent å være innenfor en randsone like bred som artens individer er høye, anses det som del av produksjonsarealet.

Inndeling av norsk natur er beskrevet i NiN-systemet (*Natur i Norge*, Artsdatabanken 2022) og kort forklart i avsnitt 4.5 og appendiks III. Merk at selve begrepet *norsk natur* ikke er basert på NiN, men trengs her for å definere vurderingsarealet for risikovurderingene.

Det følger av definisjonene over at *en bruksart kan være etablert før den er introdusert*. Hvis det f.eks. skjer foryngelse (uten direkte menneskelig hjelp) av et fremmed treslag på treslagets eget plantefelt, vil treslaget kunne være *etablert* (jf. avsnitt 2.2.), men treslaget vil ikke regnes som *introdusert* (jf. avsnitt 2.1.) før det også har spredd seg *til norsk natur*. Bakgrunnen er at en art som er dokumentert å reprodusere utendørs uten menneskelig tilsyn, med stor sannsynlighet vil evne å reprodusere utenfor produksjonsarealet sitt også (dvs. i norsk natur).

2.5. Dørstokkarter

Dørstokkarter defineres slik:

En ***dørstokkart*** er en fremmed art som per i dag ikke reproduserer selvstendig i Norge, men som antas å kunne gjøre det innen 50 år.

Definisjonen omfatter grovt sett tre ulike grupper av arter:

- fremmede arter som allerede befinner seg innenfor landets grenser, men som (per i dag) ikke reproduserer, eller som (per i dag) kun reproduserer innendørs eller med direkte menneskelig hjelp (f.eks. kan dette gjelde mange hageplanter, enkelte akvariefisk, arter som

fortrinnsvis lever i bolighus, veksthus, låver, lagerbygninger o.l.) – gjennom klima- eller andre miljøendringer kan arter i denne gruppa begynne å reprodusere selvstendig;

- fremmede arter som allerede befinner seg i naboland og kan komme til Norge uten ytterligere menneskelig hjelp, dvs. gjennom selvstendig spredning eller gjennom korridorer;
- fremmede arter som ikke befinner seg i Norge, men som kan komme til Norge gjennom aktuelle, relevante spredningsveier (tilsikta eller utilsikta import eller transport, se avsnitt 4.3.) fra et område med tilsvarende bioklimatiske forhold som ankomststedet.

Dørstokkarter skal risikovurderes om de antas å ha et tilstrekkelig etableringspotensial og/eller økologiske effekter. Dette blir avgjort i en såkalt horisontskanning (se kapittel 3).

OBS! Dørstokkarter skal vurderes etter norske forhold, også når det brukes data fra utlandet.

2.6. Avgrensninger

Mens avsnitt 2.1. gir den generelle definisjonen for fremmede arter, skal ikke alle disse artene automatisk risikovurderes. Delgruppen av fremmede arter som *skal* risikovurderes, spesifiseres gjennom de følgende fire *avgrensningene* i tid og rom (historisk og geografisk), økologi og taksonomi.

2.6.1. Historisk avgrensning

Ifølge den generelle definisjonen regnes også arter innført i yngre steinalder som fremmede. Situasjonen i Norge er at det er nokså mangelfull kunnskap om hvilke arter som fantes her før ca. år 1800. Å inkludere arter introdusert før den tid, ville derfor skape mange tvilstilfeller. Med denne bakgrunn er risikovurderingens avgrensning i tid lagt til 1800, vel vitende at dette er et nokså vilkårlig valgt tidspunkt. Avgrensninga er sammenfallende med den som brukes i rødlista.

En fremmed art skal *ikke* risikovurderes hvis den per 1800 var etablert i Norge.

I tråd med definisjonen i avsnitt 2.2. må en art ha reprodusert selvstendig i en sammenhengende tidsperiode på mer enn 10 år, for at den regnes som etablert. Hvis denne perioden *begynte* i 1790 eller tidligere (slik at arten hadde reprodusert i minst 11 år i 1800 eller tidligere), blir arten rødlistevurdert og skal ikke risikovurderes. Dette innebærer blant annet:

- 1) Arter som er introdusert til Norge *etter* 1800 og ikke tidligere har vært etablert i Norge, *skal* risikovurderes.
- 2) Arter som er introdusert til Norge *før* 1800 og ble etablert *før* 1800, blir rødlistevurdert og skal dermed *ikke* risikovurderes.
- 3) Arter som er introdusert til Norge *før* 1800, men ble etablert først *etter* 1800, *skal* risikovurderes.
- 4) Arter som har vært etablert i Norge før 1800, men har *dødd ut etter 1800*, blir rødlistevurdert og skal dermed *ikke* risikovurderes, heller ikke om de introduseres på ny.
- 5) Arter som har vært etablert i Norge før 1800, men har *dødd ut før 1800*, *skal* risikovurderes om de introduseres på ny.

Dersom arter som er *introdusert før* 1800, blir risikovurdert, skal dette begrunnes (ved å dokumentere at etablering skjedde etter 1800). Er det usikkert om tidspunkt for *etablering* var før eller etter 1800, bør arten risikovurderes hvis det er sannsynlighetsovervekt for at arten ble etablert etter 1800. I begge tilfeller må begrunnelsen/usikkerheten beskrives.

2.6.2. Geografisk avgrensning

Den generelle definisjonen av fremmede arter gjelder alle forekomster utenfor artens naturlige utbredelse, men spesifiserer ingen minsteavstand for den antropogene transporten. For risikovurderinga gjelder derfor følgende avgrensning:

En fremmed art *skal* risikovurderes som fremmed for Norge hvis den under sin transport må krysse (eller må ha kryssa) en landegrense eller grensa for norsk økonomisk sone. Øvrige arter *kan* risikovurderes som regionalt fremmede arter.

En art som er rødlistevurdert i Norge og har blitt spredd til nye områder i Norge pga. menneskelig aktivitet, regnes dermed ikke som *fremmed for Norge* (men kan vurderes som *regionalt fremmed*, se under). En art som er rødlistevurdert i Fastlands-Norge, men introdusert til norske øyer i Arktis (Svalbard inkl. Bjørnøya og Jan Mayen), regnes derimot som fremmed på disse øyene – og motsatt.

Norges grenser er riksgrensa mot Sverige, Finland og Russland samt yttergrensene til norske havområder slik de er spesifisert under. For arter som er kommet fra Sverige og/eller Finland (via egenspredning eller korridorer), betraktes artene som fremmede for Sverige og Finland etter de samme definisjonene og avgrensningene som gjelder for Norge. For arter som har kommet fra Russland, kan også arter som er spredd av mennesker internt i Russland, regnes som fremmede, hvis den antropogene spredninga har skjedd over store geografiske avstander og/eller på tvers av biogeografiske regioner.

Risikovurderingene omfatter norske arealer på den nordlige halvkule. *Norge* defineres i denne sammenheng som de følgende arealene:

- Fastlands-Norge (omfatter hovedlandet inkludert nærliggende øyer; ca. 324 000 km²);
- Svalbard (Spitsbergen og øyene omkring samt Bjørnøya og Hopen; ca. 61 000 km²);
- Jan Mayen (377 km²);
- havområdene rundt Norges fastland, som i tillegg til Norges territorialfarvann (12 nautiske mil) omfatter norsk økonomisk sone (200 nautiske mil; totalt ca. 933 000 km²);
- fiskevernsonen inklusiv territorialfarvann rundt Svalbard (200 nautiske mil; ca. 806 000 km²);
- fiskerisonen inklusiv territorialfarvann rundt Jan Mayen (200 nautiske mil; ca. 293 000 km²).

Regionalt fremmede arter

Risikovurderinga omfatter i utgangspunktet arter som er fremmede *for Norge*. I tillegg åpnes det for risikovurdering av utvalgte arter som er *regionalt fremmede* i Norge.

En *regionalt fremmed art* er en art som er rødlistevurdert i Norge, men som har blitt introdusert til nye områder i Norge. Forekomster innenfor artens tidligere eller nåværende naturlige utbredelse betegnes som *naturlige*, forekomster utenfor artens naturlige utbredelse betegnes som *regionalt fremmede*.

Utelates ordet «regionalt», menes alltid arter som er *fremmede for Norge*. Risikovurderinga av en regionalt fremmed art skal kun omfatte de norske arealene som ikke inneholder naturlige forekomster av arten. De vurderte bestandene kan bestå av eller ha sitt opphav i:

- individer fra norske bestander som har blitt introdusert til nye områder i Norge; eller
- individer som har blitt introdusert til Norge, men som hører til en art som også har naturlige bestander i Norge.

Regionalt fremmede arter risikovurderes bare i enkelte tilfeller etter vurdering fra ekspertgruppene. Arter spredd mellom Fastlands-Norge og de norske øyene i Arktis skal som sagt vurderes som fremmede arter, ikke som regionalt fremmede.

2.6.3. Økologisk avgrensning

Følgende økologiske avgrensning gjelder:

En fremmed art *skal* risikovurderes hvis den reproducerer selvstendig i Norge. For øvrige fremmede arter avgjør en horisontskanning om de skal risikovurderes.

Risikovurderinger skal *bare* omfatte artenes negative påvirkning på norsk natur.

Merk at «norsk natur» varierer mellom bruksarter, siden produksjonsarealet er artsspesifikt (jf. avsnitt 2.4.). Fremmede bruksarter som befinner seg på produksjonsarealet til en *annen* (rødlistevurdert eller fremmed) art, er derfor i norsk natur og skal risikovurderes. Dermed gjelder:

- Bruksarters eget produksjonsareal skal *ikke* inngå i estimeringa av artens forekomstareal eller invasjonspotensial.
- Økologiske effekter som bruksarter har på sitt eget produksjonsareal, og som forblir begrensa til dette arealet, skal *ikke* inngå i risikovurderinga.
- Økologiske effekter som bruksarter har utenfor sitt eget produksjonsareal, *skal* derimot inngå i risikovurderinga. Dette omfatter
 - forekomster og effekter av *forvillede bestander* utenfor produksjonsarealet;
 - effekter av *rømte individer* utenfor produksjonsarealet (også om de ikke reproducerer);
 - *distanseeffekter* (effekter som strekker seg utover produksjonsarealet, selv om bruksarten ikke har forlatt det) – eksempler på dette er genetisk forurensning gjennom vindspredning av pollen og bestandsreduksjon av besøkende pollinatorer gjennom giftig nektar.

Fremmede arter som med alle sine forekomster faller utenfor den økologiske avgrensninga, *kan* gjennomgå en horisontskanning (se kapittel 3); om de allerede forekommer utendørs i Norge, *bør* de gjennomgå en horisontskanning. Denne avgjør om artene skal risikovurderes *som dørstokkart* (jf. avsnitt 2.5.), eventuelt som *ikke-reproduserende fremmede arter med økologisk effekt*. Fremmede arter som tidligere har vært risikovurdert som dørstokkarter, blir risikovurdert igjen, uten forutgående horisontskanning.

2.6.4. Taksonomisk avgrensning

Definisjonen på fremmede «arter» skiller ikke mellom *arter* (i egentlig forstand) og taksoner på lavere taksonomisk nivå. Det presiseres derfor:

Et fremmed takson *skal* risikovurderes hvis det er rangert som art og er flercella.

Fremmede taksoner under artsnivået og encella fremmede organismer *kan* risikovurderes ved behov.

Taksoner under artsnivået omfatter bl.a. underarter, varieteter, kultivarer og hybrider. Genmodifiserte organismer (GMO) omfattes *ikke* av denne risikovurderinga (disse vurderes av Vitenskapskomiteen for mat og miljø, VKM). Mycel- og tallusdannende arter (sopper i vid forstand og makroalger) regnes her som flercella (flerkjerna). Encella fremmede arter vil ikke bli risikovurdert i sin helhet, men det kan bli aktuelt å vurdere utvalgte arter. Det legges ikke noe spesifikt artsbegrep til grunn for risikovurderinga (jf. Ghiselin 1997, Hull 1997). For å avgjøre om et takson utgjør en art, *bør* man helt enkelt følge gjeldende taksonomisk praksis for den respektive artsgruppa.

Fremmede taksoner under artsnivået risikovurderes etter de samme kriteriene som fremmede arter. De risikovurderes imidlertid bare når ekspertgruppene mener at omfanget av den tilgjengelige informasjonen og forskjellene fra resten av arten er tilstrekkelig for å gi separate vurderinger. Dette gjelder uavhengig av om arten som taksonet tilhører, selv er fremmed eller ikke. Derfor er det viktig å gi følgende presisering:

2. Definisjoner og avgrensninger

- Fremmede taksoner under artsnivået som ikke er risikovurdert, og som hører til en art som *ikke* er rødlistevurdert i Norge, antas automatisk å ha samme risikokategori som denne arten.
- Fremmede taksoner under artsnivået som ikke er risikovurdert, og som hører til en art som *er* rødlistevurdert i Norge, har status som «ikke risikovurdert» («utenfor avgrensningene»).

2.6.5. Oppsummering og eksempler

Et takson *skal* risikovurderes hvis det

- er fremmed ifølge CBDs (2002) definisjon (avsnitt 2.1.) *og*
- ikke har vært etablert i Norge per 1800 (avsnitt 2.6.1.) *og*
- har kryssa landegrensene (eller blitt introdusert til/fra norsk Arktis; avsnitt 2.6.2.) *og*
- er selvstendig reproduserende i Norge per i dag (avsnitt 2.6.3.) *og*
- er flercella og et takson på artsnivået (avsnitt 2.6.4.).

I tillegg risikovurderes ved behov:

- 1) arter som har gjennomgått horisontskanninga eller ble risikovurdert som dørstokkart før;
- 2) taksoner under artsnivået som avviker fra resten av arten, eller encella arter (avsnitt 2.6.4.);
- 3) rødlistevurderte arter som har blitt introdusert til nye områder i Norge (regionalt fremmede).

Definisjonen og avgrensningene illustreres her med noen konkrete eksempler:

- Prestekrage (*Leucanthemum vulgare*) har antagelig blitt introdusert til Norge med jordbruket. Den har uansett vært etablert lenge før 1800, og arten blir derfor rødlistevurdert og skal *ikke* risikovurderes.
- Tyrkerdue (*Streptopelia decaocto*) har ikke vært etablert i Norge per 1800, men kom til landet på 1900-tallet. Siden den har innvandret på egenhånd, blir den imidlertid rødlistevurdert og skal *ikke* risikovurderes.
- Moskusfe (*Ovibos moschatus*) er ifølge definisjonen en fremmed art for Norge. Det kan være 30 000–100 000 år siden moskusfe var en del av norsk fauna, før arten ble introdusert av mennesker på 1900-tallet. Arten skal derfor risikovurderes som fremmed.
- Rapphøne (*Perdix perdix*) har dødd ut som hekkefugl i Norge. Likevel er den fremdeles en rødlistevurdert art for Norge, da den opprinnelig etablerte seg uten menneskelig hjelp og døde ut senere enn 1800. Skulle arten bli introdusert på nytt, skal den derfor *ikke* risikovurderes.
- Platanlønn (*Acer pseudoplatanus*) har etter alt å dømme blitt innført til Norge for første gang rundt 1760. De første forvilla forekomstene er imidlertid (ifølge kunnskapsstatus fra 2018) rapportert på 1890-tallet. Siden arten i så fall ble *introdusert før 1800*, men *etablerte seg etter 1800*, skal den risikovurderes.
- Villsvin (*Sus scrofa*), som har hatt stedegne bestander i Norge for noen tusen år siden, skal risikovurderes som fremmed art for Norge, selv om den har innvandret fra Sverige uten menneskelig hjelp. Grunnen er at den *per 1800 var fraværende i både Norge og Sverige*, og at den svenske bestanden av arten derfor også er fremmed ifølge vår definisjon (uberørt av at den svenske jaktforordning definerer villsvin som stedegent i Sverige).
- Lodnealant (*Inula britannica*) er en urt som antagelig ble introdusert med ballastjord rundt 1902 og var etablert med flere bestander i hvert fall fra 1940- til 70-tallet. Som en utdødd fremmed art faller den utenfor den økologiske avgrensninga. Siden den har vist at den klarer å etablere seg under norske forhold, bør den derimot gjennomgå horisontskanninga og eventuelt risikovurderes som en dørstokkart.
- Kongekrabbe (*Paralithodes camtschaticus*) har ikke blitt utsatt i Norge, men har spredd seg selvstendig fra den russiske til den norske delen av Barentshavet. Fordi arten har blitt utsatt på russisk side av Barentshavet, regnes arten som fremmed også i Norge. Riktignok er ikke

arten fremmed for Russland, siden den forekommer naturlig ved Kamtsjatka-halvøya; men en tilsikta transport over mer enn 5000 km, fra Stillehavet til Barentshavet, er et klart tilfelle av introduksjon. Dermed skal arten risikovurderes.

- Blåkval (*Balaenoptera musculus*) og svartterne (*Chlidonias niger*) er eksempler på arter som ikke er etablert i Norge, men kan påtreffes som besøkende arter. Siden de kommer til Norge uten menneskelig medvirkning, skal de *ikke* risikovurderes. Mens blåkval er en regelmessig besøkende art og derfor blir rødlistevurdert, er svartterne en tilfeldig besøkende art og skal dermed verken rødliste- eller risikovurderes.
- Sibirlerk (*Larix sibirica*) ble antagelig introdusert til Norge etter 1850. I så fall skal den risikovurderes som fremmed, men siden sibirlerk er en bruksart, skal artens produksjonsareal ikke inngå i risikovurderinga. Foryngelse på sibirlerkens eget produksjonsareal regnes som etablering, men ikke som spredning, og skal derfor ikke inngå i estimeringa av artens ekspansjon i Norge. Økologiske effekter som sibirlerk måtte ha på sitt eget produksjonsareal, skal også ses bort fra. Sibirlerkens effekter utenfor artens produksjonsareal inngår derimot i risikovurderinga. Dette inkluderer økologiske effekter på produksjonsarealet til *andre* arter, f.eks. hvis den skulle fortrenge rødlistevurderte arter på produksjonsarealet til sau.
- Arter som ikke reproducerer selvstendig, skal likevel risikovurderes hvis de forekommer i Norge og har økologiske effekter. Ingen slike arter var registrert i Fremmedartslista 2018, men noen tenkte (men realistiske) eksempler er et fremmed treslag som produserer nektar som er giftig for stedege pollinatorer; en plante som via vindspredd pollen fører til genetisk forurensning av stedege planter; eller en kreps som regelmessig rømmer fra oppdrett og overfører en soppsykdom til stedege kreps. Siden disse artene ikke reproducerer, skal de gjennomgå en horisontskanning før de risikovurderes.

2.7. Populasjons- og utbredelsesmål

Tilstedeværelsen av individer av en art kan måles på ulike måter, som bestandsstørrelse, forekomstareal og utbredelsesområde. Disse målene fanger opp ulike aspekter ved tilstedeværelsen. For å beskrive en arts bestandsstatus, tar man i bruk demografiske variabler som generasjonstid, populasjonsvekstrate og bæreevne. Definisjonene er som følger:

2.7.1. Individ

Individbegrepet er intuitivt og uproblematisk hos f.eks. ledd- og virveldyr. For andre artsgrupper kan det være vanskeligere å implementere. Generelt gjelder:

Et *individ* er en anatomisk, fysiologisk, adferdsmessig og/eller reproduktivt selvstendig organisme.

Hos modulære, klonale eller kolonidannende organismer vil ikke disse avgrensningene nødvendigvis være sammenfallende, og definisjonen vil dermed kunne være flertydig (Wilson 1999). Hva som regnes som et individ må i slike tilfeller vurderes pragmatisk. Det avgjørende punktet er at individene skal kunne *formere seg uavhengig av hverandre*. Et viktig begrep er derfor *forplantningsdyktig individ*:

Et *forplantningsdyktig individ* er et individ som ut fra sin status (alder, størrelse o.l.) er i stand til å reproducere.

2. Definisjoner og avgrensninger

Denne definisjonen er uavhengig av om det er snakk om seksuell eller aseksuell reproduksjon, egen- eller fremmedbefruktning. For klonale organismer regnes hver selvstendige enhet (*ramet*) som et forplantningsdyktig individ (*ikke geneten*; jf. IUCN 2022: 26–29). For artsgruppene moser, laver og sopper er det utarbeida egne sjablonger for hva som regnes som et individ basert på bevokst areal og/eller antall lokaliteter (Brandrud mfl. 2021, Haugan mfl. 2021, Høitomt mfl. 2021).

2.7.2. Bestandsstørrelse

Bestand og *populasjon* brukes synonymt og defineres i henhold til IUCN (2012a: 10, 2022: 25) slik:

Med artens *bestand* eller *populasjon* i Norge (eller vurderingsområdet) menes helheten av alle artens individer i Norge (eller vurderingsområdet).

Når det er snakk om *bestandsstørrelse*, skal man imidlertid bare telle *forplantningsdyktige* individer (IUCN 2012a: 10, 2022: 25):

***Bestandsstørrelse* eller *populasjonsstørrelse* er definert som det totale antallet forplantningsdyktige individer av arten i Norge (eller vurderingsområdet).**

Bestandsstørrelsen som sådan utgjør ikke noe risikokriterium, men er viktig bakgrunnskunnskap for å beskrive artens tilstedeværelse i Norge. I tillegg kan populasjonsstørrelse være én av parametrene som inngår i estimering av populasjonens levetid (A-kriteriet).

2.7.3. Forekomst

Betydninga av *forekomst* er ikke lett å standardisere på tvers av artsgrupper. Dette er løst slik:

***Forekomsten* av en art defineres her som en rutecele på 2 km × 2 km som individer av arten lever i og som er vesentlig for disse individenes overlevelse eller reproduksjon.**

Ruteceller som individer av bevegelige arter kan være innom, men som ikke er vesentlig for individenes overlevelse eller reproduksjon, regnes ikke som forekomst. Som vesentlig regnes alle ruteceller som artens individer reproducerer i, finner mat i, finner skjul i, overvintrer i o.l. Fins det flere adskilte delpopulasjoner av en art i én rutecele, regnes disse bare som én forekomst.

2.7.4. Forekomstareal

Forekomstareal (engelsk *area of occupancy*, **AOO**) er et estimat for *det spesifikke arealet som arten lever på og som er vesentlig for dens individer* (figur 1c). I tråd med IUCNs (2022:53–62) anbefalinger og med den ovenstående definisjonen på forekomst skal *forekomstareal* forstås som antall forekomster multiplisert med rutecellens areal (2 km × 2 km = 4 km²):

Forekomstareal = antall forekomster × 4 km²

Denne definisjonen skal brukes for alle arealtyper, selv der dette måtte virke unaturlig (f.eks. ved «lineære» habitattyper som elver, kystlinjer o.l.). Forekomstarealet bør baseres på den standardiserte ruteinndelinga med rutelengde på 2 km, som er definert av Statistisk sentralbyrå (SSB2KM; Strand og Bloch 2009).

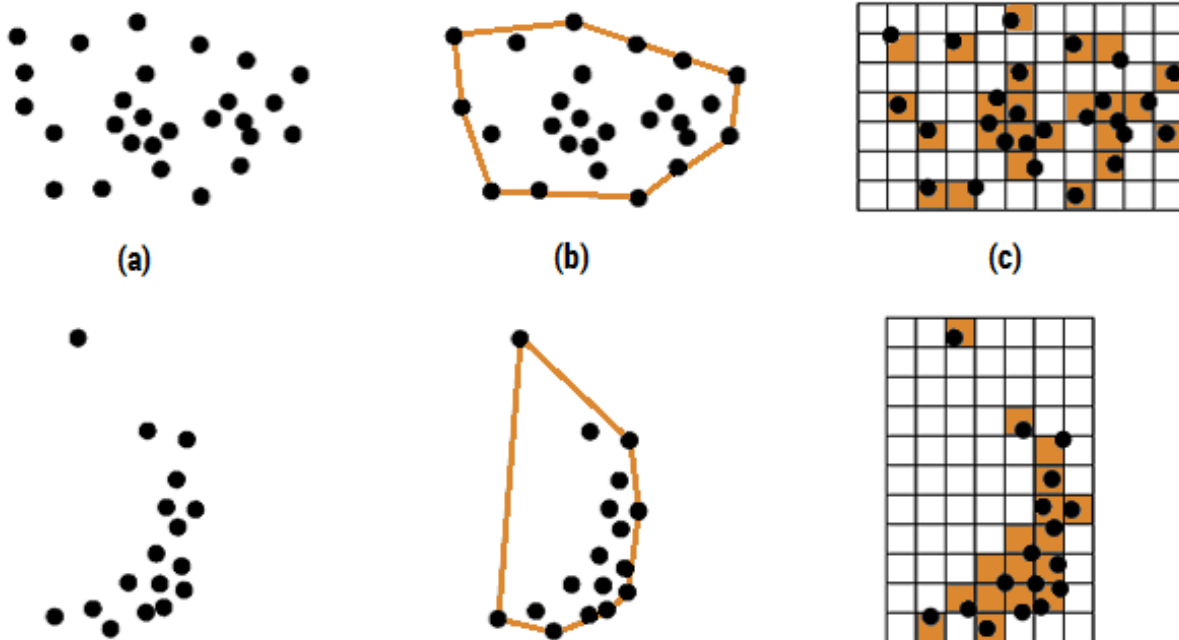
2.7.5. Utbredelsesområde

Utbredelsesområde (engelsk *extent of occurrence*, EOO) er et mål for hvor vid utbredelse en art har (IUCN 2012a: 11–12, 2022: 50–51).

Utbredelsesområdet er arealet til den minste konvekse polygonen* som kan konstrueres rundt alle artens forekomster (figur 1b).

Siden utbredelsesområdet kan omfatte arealer der arten ikke forekommer, kan det aldri være mindre enn forekomstarealet.

I spesielle tilfeller kan utbredelsesområdet deles opp i flere polygoner. Dette kan f.eks. være aktuelt ved såkalte disjunkte forekomster (f.eks. bare i østre Finnmark og sørlige deler av Norge); eller ved adskilte forplantnings- og overvintringsområder. Utbredelsesområdet er i så fall summen av disse polygonene. En slik oppdeling må begrunnes.



Figur 1: Forekomstareal og utbredelsesområde. (a) To bestander er vist med en prikk for hver delpopulasjon. (b) Linja avgrensner bestandenes utbredelsesområde. (c) Summen av de oransje firkantene (som symboliserer ruteceller à 2 km × 2 km) utgjør bestandenes forekomstareal. (Kilde: IUCN 2012a)

* En konveks polygon er en mangekant som bare har indre vinkler på $\leq 180^\circ$.

2.7.6. Generasjonstid

Generasjonstid er en sentral demografisk parameter og defineres slik:

Generasjonstid er gjennomsnittsalderen av reproduserende individer (oppgitt i år).

Her må «reproduserende individer» forstås som individer som faktisk produserer levedyktig avkom (ikke gjennomsnittsalderen av forplantningsdyktige individer). Generasjonstid kan være vanskelig å estimere for enkelte artsgrupper. Her er noen holdepunkter (jf. IUCN 2022: 29–32):

- For *semelpare* arter (som bare reproduserer én gang før de dør) er generasjonstida lik gjennomsnittlig alder ved reproduksjon.
- For *iteropare* arter (som reproduserer flere ganger i løpet av livet) er generasjonstida T høyere enn alderen α ved første reproduksjon og lavere enn alderen ω ved siste reproduksjon. Merk at α vanligvis er høyere enn alderen ved kjønnsmodning.
 - Foreligger en livstabell for arten, kan generasjonstida estimeres nokså nøyaktig.* Ellers må generasjonstida anslås tilnærmedesvis.
 - Ved arter med (omtrent) kjent og konstant årlig voksendødelighet m er $T \approx \alpha + m^{-1}$ en brukbar tilnærmedelse til generasjonstid (med $0 < m \leq 1$).
 - For planter med frøbank bør frøenes halveringstid tas med i estimeringa av generasjonstid.
- For moser, laver og sopper er det utarbeida egne sjablonger for generasjonstid basert på levevis (mellom 1 og 33 år; Brandrud mfl. 2021, Haugan mfl. 2021, Høitomt mfl. 2021).
- Det er ofte uproblematisk å bruke generasjonstida fra nært beslekta arter, der denne er kjent.

Generasjonstid som sådan utgjør ikke noe risikokriterium, men er viktig bakgrunnskunnskap for å beskrive artens reproduksjonspotensial i Norge. I tillegg er tidsperspektivet for økologiske effekter definert som fem generasjoner (for arter med en generasjonstid mellom 10 år og 60 år; ellers gjelder 50 år for arter med kortere, og 300 år for arter med lengre generasjonstid).

2.7.7. Populasjonsvekstrate

Populasjonens vekstrate er et mål som beskriver den (potensielle) *gjennomsnittlige årlige økninga i bestandsstørrelsen*:

Den **multiplikative vekstraten** forkortes λ (lambda) og defineres som $\lambda = N_t / N_{t-1}$.

Her står « N_t » for bestandsstørrelsen i et bestemt år, « N_{t-1} » for bestandsstørrelsen året før. Når populasjonen er stabil, dvs. når bestandsstørrelsen verken øker eller synker, er $\lambda = 1$. Når bestandsstørrelsen øker, er $\lambda > 1$. Når bestandsstørrelsen synker, er $\lambda < 1$. En årlig bestandsøkning på 10 % tilsvarer f.eks. $\lambda = 100 \% + 10 \% = 1,1$. I retningslinjene brukes bare den *multiplikative* vekstraten λ . I litteraturen brukes ofte den *intrinsiske* populasjonsvekstraten r , som er definert som den naturlige logaritmen av λ ($r = \ln \lambda = \ln N_t - \ln N_{t-1}$).

Populasjonsvekstraten er en viktig demografisk parameter, og den brukes her i to ulike sammenhenger: Den inngår på den ene sida i estimeringa av fremmede arters levetid (A-kriteriet); på den andre er økologisk effekt ifølge D- og E-kriteriet bl.a. definert ved om en fremmed art reduserer populasjonsvekstraten til en rødlistevurdert art (pga. predasjon, konkurranse e.l.). En redusert populasjonsvekstrate betyr at bestanden får en nedadgående trend, noe som på sikt vil føre til utdøing (figur 2a). Når det gjelder rødlistevurderte arter, brukes populasjonsvekstraten altså som et mål på den *faktiske* (eller *framtidige*) langtidstrenden i bestandsstørrelsen.

* Som $T = \sum_{x=\alpha}^{\omega} x p_x f_x / \sum_{x=\alpha}^{\omega} p_x f_x$, der summeringa skjer over kohortene med alder x , p_x er overlevelsesraten fra fødsel og fram til alder x , og f_x er fruktbarheten ved alder x .

Når populasjonsvekstraten til fremmede arter skal anslås i sammenheng med A-kriteriet, er det derimot den *potensielle* årlige økninga i bestandsstørrelsen som er relevant. Med dette mener man vekstraten under optimale forhold (bl.a. under fravær av tetthetsregulering, se neste avsnitt). For å estimere den potensielle populasjonsvekstraten, kreves det lengre tidsserier med bestandstellingene. I fravær av slike tidsserier må disse estimatene hentes fra faglitteraturen, eventuelt fra nært beslekta arter.

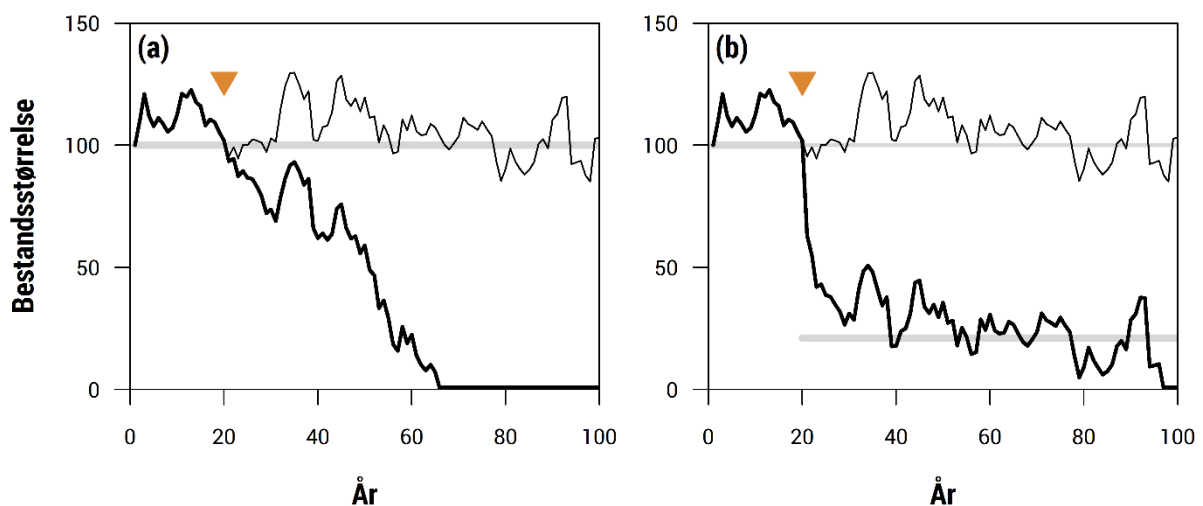
2.7.8. Bæreevne

Populasjonens bæreevne beskriver *den bestandsstørrelsen der bestanden er stabil*. Det vil si at det er likevekt mellom faktorene som øker bestandsstørrelsen (dvs. populasjonsvekstraten) og faktorene som senker bestandsstørrelsen (såkalt tetthetsregulering). Formelt kan bæreevnen (vanligvis forkorta som K) dermed defineres slik:

Bæreevnen K er bestandsstørrelsen der tetthetsreguleringa balanserer vekstraten.

Tetthetsregulering innebærer at populasjonsvekstraten vanligvis avtar ved økende *bestandstetthet* (antall individer per arealenhet). Dette kan skyldes synkende fruktbarhet og/eller økende dødelighet, grunna konkurranse mellom individene.

En fremmed arts økologiske effekt er ifølge D- og E-kriteriet bl.a. definert ved om en fremmed art reduserer bæreevnen til en rødlistevurdert art, f.eks. gjennom konkurranse eller predasjon. En redusert bæreevne betyr at bestanden svinger rundt et lavere nivå, noe som kan øke sannsynligheten for utdøing (figur 2b).



Figur 2: Illustrasjon av populasjonsvekstrate og bæreevne. Kurvene viser bestandsendringene i en tenkt populasjon, der den tynne linja indikerer populasjonen uten påvirkning (for eksempel fra fremmed art), mens den tykke linja indikerer bestandsstørrelsen under (a) redusert populasjonsvekstrate og (b) redusert bæreevne. Endringa i vekstrate/bæreevne inntreffer på tidspunktet som er markert ved den oransje pila. De grå vannrette linjene viser bestandens bæreevne. En negativ vekstrate vil på sikt uvegerlig føre til utdøing; en redusert bæreevne bare hvis bestandsstørrelsens fluktasjoner (miljøvariansen) er tilstrekkelig store.

2.8. Økologisk påvirkning

Risikovurderingene av fremmede arter skal kvantifisere fremmede arters *negative økologiske påvirkning på norsk natur*. Den økologiske påvirkninga som fremmede arter har på naturen, er proporsjonal med arealet som har blitt kolonisert, med tettheten som arten har oppnådd i dette arealet, og med effekten som ett individ av arten har på norsk natur (Parker mfl. 1999):

$$\begin{aligned} \text{Påvirkning} &= \text{areal} \times \text{tetthet} \times \text{effekt per individ} \\ &= \text{areal} \times \text{stedlig effekt} \end{aligned}$$

Bestandstetthet og effekt per individ kan sammenfattes til et mål på stedlig økologisk effekt (dvs. effekt per forekomst), slik at påvirkning er produktet av to størrelser. En art vil altså ha en liten påvirkning så lenge én av faktorene er liten, uansett hvor stor den andre faktoren er. Dette er bakgrunnen for å velge en todimensjonal risikomatrix (se figur 4 på s. 32).

Koloniseringa av norsk natur er en dynamisk prosess. Derfor baseres påvirkninga her ikke på selve arealet til en fremmed art, men på ekspansjonshastigheten, altså på arealendringa (målt som *radiusøkning per år*, se avsnitt 5.1.2.).

Det er fremmede arters negative økologiske påvirkning på norsk natur som skal vurderes, noe som betyr at risikovurderinga *ikke* skal ta hensyn til

- *positive* økologiske effekter,*
- negative eller positive *antroposentrisk*e effekter, altså effekter som berører mennesker, f.eks. helsemessige, økonomiske eller estetiske sådanne.

Når det gjelder effekter på *økosystemtjenester*, er den økologiske sida ved disse fanga opp av risikovurderingas effektkriterier (D–I). Den monetære sida faller derimot, som andre økonomiske og antroposentrisk hensyn, utenfor dette prosjektet. I den grad det foreligger kunnskap om positive økologiske effekter, kan disse beskrives i oppsummeringa, men slike effekter inngår ikke i selve risikovurderinga.

2.9. Usikkerhet, risiko og mørketall

2.9.1. Usikkerhet

Alle empiriske estimater og målinger er alltid behefta med usikkerhet (Popper 1934). Det er tre ulike kilder til usikkerhet: *naturlig variabilitet, måle- eller observasjonsfeil og semantisk usikkerhet* (Akçakaya mfl. 2000):

- Parameteren som forsøkes estimert, har *faktisk* ulike verdier til ulike tidspunkt eller på ulike steder. I fremmedarts-sammenheng kan f.eks. ekspansjonshastigheten variere over tid, eller effekten på rødlistevurderte arter kan variere mellom Nord- og Sør-Norge. Dette kan skyldes tilfeldighetenes spill (f.eks. miljø- eller demografisk stokastisitet), men også miljøgradienter eller lignende faktorer. En enkelt måling, selv om den kunne være helt presis, ville altså ikke nødvendigvis være representativ for andre steder eller tidspunkt.

* Effekten av en art kan kalles positiv hvis den *isolert sett* øker overlevelsen eller fruktbarheten hos en rødlistevurdert art (såkalt fasilitering) eller hvis den stabiliserer en naturtype. På *samfunnsnivå* blir bildet imidlertid mer komplekst, og fasilitering er derfor et noe kontroversielt konsept. Siden positive økologiske effekter *ikke* skal vurderes her (og ikke veies opp mot negative), slipper man å ta stilling til dette spørsmålet.

- I tillegg er alle estimater befestet med måle- eller observasjonsfeil, som kan reduseres, men ikke elimineres gjennom forbedra metoder. For eksempel vil det første tidspunktet for en arts introduksjon vanligvis være ukjent – det kan gå flere tiår før en introdusert art blir rapportert for første gang. Likeså er en måling av forekomstareal eller en telling av populasjonsstørrelse en funksjon av to ting: (1) om arten faktisk befinner seg på lokaliteten (tilstedeværelse) og (2) om arten blir oppdaget *hvis* den befinner seg på lokaliteten (*oppdagbarhet*). Oppdagbarheten er i praksis så godt som alltid mindre enn 100 %.
- Usikkerhet som ligger i uklare formuleringer, omtales som *semantisk* (f.eks. utydelige definisjoner, vage spørsmål, uskarpe terskelverdier). Gjennom bruken av et rent kvantitativt kriteri sett blir den semantiske usikkerheten i denne risikovurderinga redusert til et minimum (for en utdyping se Sandvik 2017).

Usikkerhet er altså alltid *til stede*, men vil variere sterkt i *omfang*. Dette kan være vanskelig å formidle til brukere, som kan tolke usikkerhet som uvitenhet. Det er likevel viktig for risikovurderingens vitenskapelige integritet at usikkerheten blir lagt inn i FremmedArtsBasen og synliggjort i sluttproduktet. Dette gjøres ved hjelp av to angivelser:

- 1) Et mål på den beste tilgjengelige kunnskapen. Her skal dette angis som *medianverdi* (eller 50-persentilen*).
- 2) Et mål på usikkerheten rundt det beste estimatet. Her skal dette angis som intervallet fra *nedre kvartil* til *øvre kvartil* (50 %-konfidensintervallet, kvartilbredden).**

I figur 3 er medianen og kvartilbredden for en sannsynlighetsfordeling vist med hhv. en loddrett linje og grått areal. I risikovurderinga skal alle kriterier (og enkelte andre mål, f.eks. forekomstareal) angis som median samt nedre og øvre kvartil. Det kan gjøres på tre måter:

- I noen tilfeller kan medianen og kvartilene *estimeres*. Dette kan gjelde for A- og B-kriteriet (avhengig av estimeringsmåte). I så fall angis medianen og kvartilene slik de fremgår av de empiriske estimatene.
- I andre tilfeller må det gis ekspertanslag på en kontinuerlig variabel. Dette gjelder f.eks. forekomstarealet. **Medianen** anslås best ved å oppgi **et tall x slik at det er like sannsynlig at den sanne verdien er større som at den er mindre enn x** . Den nedre (hhv. øvre) *kvartilen* anslås best ved å oppgi **et nytt tall y (hhv. z) slik at det er like sannsynlig at den sanne verdien er større som at den er mindre enn y (hhv. z), gitt en antagelse om at den sanne verdien har vist seg å være mindre (hhv. større) enn den anslåtte medianen x** (Garthwaite mfl. 2005).
- Til slutt kreves noen angivelser som ikke er kontinuerlige. Dette gjelder hovedsakelig de økologiske effektkriteriene (D–I). Her angis usikkerhet ved at de aktuelle alternativene krysses av. Det alternativet (dvs. den av fire mulige skår) som anses som det mest trolige, angis som det «beste anslaget». **Hvert ytterligere alternativ som har en samlet sannsynlighet på minst 25 %** (og som grenser til det mest trolige alternativet), angis som «usikkerhet».

Felles for disse tre metodene er at usikkerhetsintervallet (kvartilbredden) rommer den sanne verdien med en sikkerhet på (minst) 50 %. Denne metoden er valgt fremfor å angi 95 %-konfidensintervaller (som ellers er mye brukt), fordi det har vist seg å være svært vanskelig å gi kvalifiserte anslag på et 95 %-konfidensintervall (Garthwaite mfl. 2005).

* En *n-persentil* er den minste verdien som er større enn (eller lik) n % av en tallmengde eller en sannsynlighetsfordeling. Medianen er således fordelings 50-persentil (eller midtre kvartil).

** *Nedre kvartil* er fordelings 25-persentil, *øvre kvartil* er 75-persentilen. *Kvartilbredden* tilsvarer dermed 50 %-konfidensintervallet, dvs. omslutter med 50 % sikkerhet den sanne verdien.

2. Definisjoner og avgrensninger

Det er også viktig å påpeke at usikkerheten – selv om den alltid er *til stede* – ikke alltid vil påvirke risikokategorien til arten som er under vurdering. For å illustrere dette med B-kriteriet:

- Hvis en arts ekspansjonshastighet er estimert til 100 ± 40 meter/år, så ligger hele konfidensintervallet (60–140 meter/år) i delkategori 2 (altså mellom terskelverdiene på hhv. 50 og 160 meter/år). Risikovurderinga er i så fall upåvirka av usikkerheten.
- Hvis en arts ekspansjonshastighet er estimert til 150 ± 20 m/år, så strekker konfidensintervallet (130–170 m/år) seg over to delkategorier; dvs. terskelverdien mellom delkategori 2 og 3 (160 m/år) ligger innenfor konfidensintervallet. I dette tilfellet er risikovurderinga påvirka av usikkerheten.

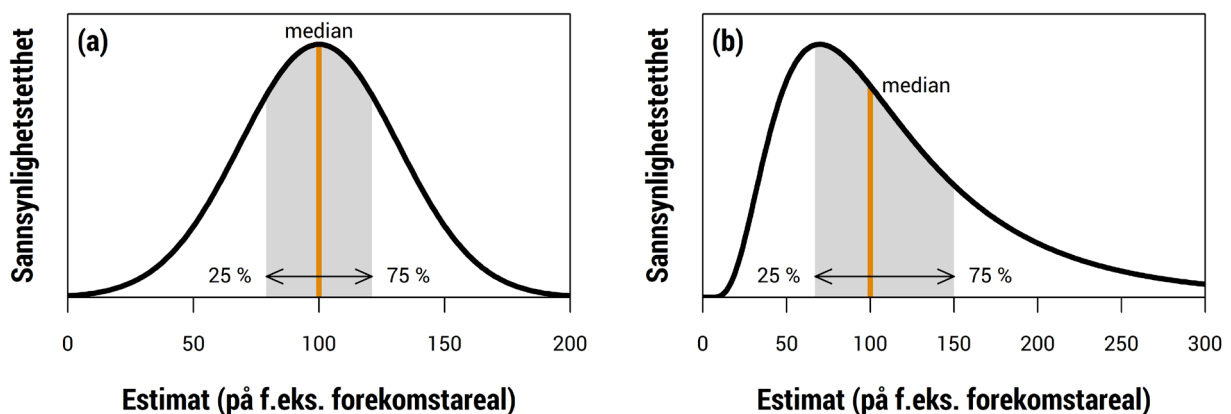
Merk også at usikkerhetsintervallet kan være veldig asymmetrisk; i økologisk sammenheng har mange fordelinger f.eks. en lang hale på høyre side (figur 3b). Her vil medianen ligge nærmere den nedre enn den øvre kvartilen. Det er altså utmerket mulig at usikkerheten omfatter en høyere skår enn medianen, men ikke en lavere skår (eller også motsatt).

2.9.2. Risiko

Risiko ved en hendelse defineres helt generelt som *produktet av hendelsens omfang (skade, virkning eller kostnad) og hendelsens sannsynlighet*.

Risiko = omfang × sannsynlighet

Risikoen ved en hendelse er altså null (eller forsvinnende liten) hvis den har en sannsynlighet på null (eller forsvinnende lite), selv om omfanget er stort. Motsatt er risikoen ved en hendelse også null (eller forsvinnende liten) hvis den har et omfang på null (eller forsvinnende lite), selv om sannsynligheten er stor. For å oppnå en vesentlig risiko, må altså hendelsens omfang og sannsynlighet være større enn null, samtidig som minst én av faktorene må være stor.



Figur 3: Eksempler på sannsynlighetsfordelinger. Estimatet på en empirisk verdi følger en sannsynlighetsfordeling, her illustrert med (a) et symmetrisk (normalfordeling) og (b) et asymmetrisk eksempel (log-normalfordeling). Den lodrette linja angir medianen (dvs. det er like sannsynlig at den sanne verdien er lavere som at den er høyere). Det grå området viser kvartilbredden (eller 50 %-konfidensintervallet), dvs. intervallet som med 50 % sannsynlighet inneholder den sanne verdien. Kvartilbredden omslutes av 25-persentilen (nedre kvartil) og 75-persentilen (øvre kvartil).

Risikoen som skal vurderes ved fremmede arter, er de økologiske skadevirkningene de kan ha på norsk natur. Risikomatriksen som brukes (figur 4 på s. 32), og som skiller mellom økologisk effekt og invasjonspotensial, må ikke forveksles med definisjonen på risiko. Begge aksene i risikomatriksen må forstås som risikoer: *risiko for invasjon* (omfang × sannsynligheten av invasjonen) på *x*-aksen og *risiko for økologisk effekt* (omfang × sannsynlighet av økologisk effekt) på *y*-aksen. Sluttrisikoen angir *risikoen for påvirkning på norsk natur*, og er altså strengt tatt et produkt av to risikoer:

$$\begin{aligned} & \text{risiko for påvirkning} \\ &= \text{risiko for invasjon} \times \text{risiko for effekt} \\ &= (\text{sannsynlighet for invasjon} \times \text{omfang av invasjon}) \times (\text{sannsynlighet for effekt} \times \text{omfang av effekt}) \\ &= (\text{sannsynlighet for invasjon} \times \text{sannsynlighet for effekt}) \times (\text{omfang av invasjon} \times \text{omfang av effekt}) \\ &= \text{sannsynlighet for påvirkning} \times \text{omfang av påvirkning} \end{aligned}$$

Siden alle verdiene som inngår i risikoestimeringa er usikre, gjelder det samme som ble sagt over om usikkerhet (jf. avsnitt 2.9.1.). Mange grader av skadeomfang er tenkelige, og de vil følge en (vanligvis ukjent) sannsynlighetsfordeling. Risikovurderinga bør basere seg på de omfangene (dvs. de økologiske effektene eller det invasjonspotensialet) som ligger – eller anslås å ligge – innenfor denne fordelingas 50 %-konfidensintervall (kvartilbredde). Med andre ord bør man se bort fra de øverste og de nederste 25 % av fordelinga. Nokså usannsynlige skadevirkninger bør altså ikke legges til grunn for vurdering, selv om skadeomfanget hadde vært stort.

2.9.3. Mørketall

Fordi oppdagbarheten til organismer ikke er 100 % (se avsnitt 2.9.1.), er det *kjente* forekomstarealet nesten alltid mindre enn det *reelle*. Anslag på den reelle verdien er viktig, siden det er den reelt eksisterende populasjonen som påvirker norsk natur, ikke bare dens kjente andel. Den kjente verdien er imidlertid også viktig, fordi det er denne som er dokumentert, og som danner grunnlaget for anslag av den reelle verdien. Begge verdiene skal derfor rapporteres i Fremmed-ArtsBasen. Forholdet mellom disse verdiene omtales som mørketall:

***Mørketall* er den faktor som brukes for å justere det *kjente* tallet/arealet opp til det *anslått totale* tallet/arealet (totalt = kjent × mørketall).**

For å anslå det totale forekomstarealet, må kunnskap om en arts kjente forekomster i Norge kombineres med kunnskap om artens habitatkrav og om forekomster (arealer) av relevante habitat. Også artens «ettersøkingsgrad» bør inngå i anslaget (jo mer underrapportert en art er, desto større må det anslåtte totale arealet være i forhold til det kjente).

3. Horisontskanning

Den mest kostnadseffektive måten å forvalte fremmed arter på er å forhindre deres introduksjon eller etablering. En slik innsats må rette seg mot dørstokkarter (s. 9), og vanskeligheten ligger selvfølgelig i at den krever en viss oversikt over hvilke arter som kan komme til å bli introdusert, og deres egenskaper.

Avgrensningene som er beskrevet i avsnitt 2.6., avgjør på en entydig og etterprøvable måte om en fremmed art som allerede reproduserer selvstendig i Norge, skal gjennomgå en risikovurdering. For dørstokkarter er ikke denne avgrensninga like enkel. Det er et potensielt uuttømmelig reservoar av arter ute i verden som kan tenkes å bli introdusert til Norge, men det kan ikke være noe mål å risikovurdere alle verdens arter. Ved tidligere risikovurderinger har det ikke vært noen tydelige holdepunkt for når en (potensiell) dørstokkart bør risikovurderes. Dette spørsmålet har nå blitt formalisert gjennom en såkalt *horisontskanning*.

3.1. Artsutvalget

Det er ikke mulig å foreta en vanntett avgrensning av hvilke arter som skal inngå i en horisontskanning. Med hvert forsøk på å redusere utvalget (f.eks. ved å stryke alle tropiske og subtropiske arter) øker sannsynligheten for at man til gjengjeld går glipp av enkelte arter som kanskje kunne ha klart seg i Norge. I dette ligger en avveining mellom to onder som ikke kan minimeres samtidig, nemlig mellom å gå glipp av potensielle dørstokkarter og å gjøre for mye «bortkasta» arbeid. Jo flere potensielle dørstokkarter som blir vurdert, desto sikrere vil man være å ha inkludert alle relevante arter, men desto mer ressurser vil man også bruke på arter som aldri kommer til Norge (Sandvik 2020b).

Den beste tilnærminga er derfor å benytte seg av eksisterende databaser og lister fra naboland samt å supplere med overvåkingsdata og arter som ekspertene «har fått nyss om». En ikke uttømmende liste over kilder til å finne potensielle dørstokkarter omfatter dermed:

- eksisterende internasjonale databaser over fremmede arter;
- risikolister fra nærliggende land med bioklimatisk sammenlignbare forhold;
- litteratursøk i den vitenskapelige og «grå» faglitteraturen;
- arter i kataloger fra planteskoler o.l.;
- eksisterende kunnskap om spredningsveier (man vil kunne forvente at innførsel av flest nye arter kommer til å skje langs de introduksjonsveiene som allerede er overrepresentert fra før; jf. Hendrichsen mfl. 2020 og overvåkinga av planteimport, f.eks. Westergaard mfl. 2020); samt
- ekspertenes egen erfaring.

3.2. Kriterier

Horisontskanninga benytter to kriterier: *etableringspotensial* og *økologisk effekt*. Basert på (kombinasjonen av) svarene på disse to kriteriene konkluderes det med om arten skal gå videre til en full risikovurdering som dørstokkart eller som art med økologisk effekt uten selvstendig reproduksjon.

3.2.1. Etableringspotensial

Etableringspotensialet evalueres gjennom en forenkla variant av risikovurderingas A-kriterium (jf. avsnitt 5.1.1.):

Etableringspotensialet til en fremmed art angis som et anslag på hvor mange forekomster arten vil kunne ha etablert 10 år etter at den for første gang ble introdusert til norsk natur – dvs. hvor mange 2 km × 2 km-ruter arten vil kunne ha kolonisert med utgangspunkt i den første introduksjonen. Det er tre svaralternativ: 0, 1 og ≥ 2 forekomster.

Svaralternativene innebærer at arten 10 år etter sin introduksjon enten har dødd ut igjen av seg selv (0 forekomster), at den har ekspandert (2 eller flere forekomster), eller at den verken har dødd ut eller ekspandert (1 forekomst). Svaret skal se bort fra forvaltningstiltak. Antas arten å være utgått etter 10 år, skal dette altså ikke være begrunna i en aktiv utryddelse av arten.

Det er viktig at etableringspotensialet *ikke* er et forsøk på å anslå *sannsynligheten* for at *arten vil bli introdusert til norsk natur* i løpet av 10 år, eller *antall introduksjonshendelser* i løpet av ti år. Spørsmålet gjelder *antall forekomster* som en art vil kunne ha etablert i løpet av 10 år *gitt at den har blitt introdusert*. Ti år er valgt fordi det er en overskuelig tidsperiode, som dessuten sammenfaller med A-kriteriets første terskelverdi. Tidshorizonten for selve vurderinga, f.eks. når det gjelder klimatiske forhold, er imidlertid *50 år frem i tid*, som for effektkriteriene. Man kunne altså også formulere spørsmålet slik:

Antatt at arten blir introdusert til norsk natur for første og eneste gang om 40 år (= 50 år – 10 år), hvor mange forekomster vil den da kunne ha etablert om 50 år?

Antall individer kan være avgjørende for suksessen til en introduksjon. Her bør man anta et antall som gjør at arten ville ha klart seg på introduksjonsstedet om forholdene lå til rette for det, med mindre dette antallet er urealistisk høyt for en faktisk introduksjon.

3.2.2. Økologisk effekt

Enkelte fremmede arter kan gjøre stor skade i løpet av kort tid, selv om de ikke klarer å etablere en fast reproduserende bestand på sikt. For å fange opp disse, trenger horisontskanninga et kvalitativt kriterium om effekt:

Det økologiske kriteriet angis som svar på spørsmålet om det er noen kjente eller antatte vesentlige negative økologiske effekter knyttet til arten. Det er tre svaralternativ: «nei», «ja, men bare så lenge arten er til stede» og «ja, og effekten vedvarer også etter at arten er borte».

Negative økologiske effekter omfatter (men er ikke nødvendigvis begrensa til) predasjon på, konkurranse med, parasittisme av og overføring av parasitter eller sykdommer til rødlistevurderte arter, men også endringer i naturtyper. Effekter regnes som «vesentlige» om de fører til en mål-

bar bestandsnedgang i minst én rødlistevurdert art eller til en målbar tilstandsendring i minst én naturtype. Noen av disse effektene kan vedvare også etter at den fremmede arten har dødd ut i eller blitt fjerna fra norsk natur. Effekter kan være kjent fra utlandet og/eller antatt fra Norge. Tidshorizonten for å vurdere effekter er 50 år frem i tid.

3.2.3. Konklusjon

Svarkombinasjonen på horisontskanningas to spørsmål avgjør om arten går videre til en full risikovurdering som dørstokkart eller som art med økologisk effekt uten selvstendig reproduksjon (tabell 1). I så fall vil både etableringspotensial og økologisk effekt måtte beskrives mer detaljert (se kapittel 5).

Arter som ikke går videre til en full risikovurdering, kan likevel komme ut i norsk natur og eventuelt gjøre skade. Blir arten registrert i norsk natur på et senere tidspunkt, er det naturlig å vurdere den på nytt da. Uansett er sannsynligheten liten for at en slik art utgjør en høy risiko, siden det ville forutsette at den har blitt feilvurdert på begge kriteriene i horisontskanninga.

Tabell 1: Konklusjonen på horisontskanning. Går arten videre til full risikovurdering som dørstokkart eller art med økologisk effekt uten selvstendig reproduksjon?

Vesentlig økologisk effekt?	Forekomster?		
	0	1	≥ 2
Nei	<i>nei</i>	<i>nei</i>	JA
Ja, mens arten er til stede	<i>nei</i>	JA	JA
Ja, vedvarende	JA	JA	JA

4. Bakgrunnsinformasjon

Dette kapitlet omhandler de ulike typene for bakgrunnsinformasjon som skal angis om artene som risikovurderes. Denne informasjonen avgjør ikke artenes risikokategori, men den kan påvirke resultatene av risikovurderinga, og den er vesentlig for en vellykka forvaltning av artene. Underkapitlene i kapittel 4 og 5 er organisert slik at deres overskrifter og rekkefølge sammenfaller med fanene i FremmedArtsBasen (FAB).

4.1. Artens status

Etableringsklasse

Hvor godt etablert en fremmed art er, kan variere fra sporadiske, kortlevde forekomster via selvstendig reproduksjon til kraftig ekspansjon. Begrepsbruken (f.eks. *casual*, *naturalised*, *invasive*) og definisjonene har variert en del (se Richardson mfl. 2000, Pyšek mfl. 2004), men det fins nå et standardisert system for å klassifisere etableringsstatus (Blackburn mfl. 2011), som er sammenfatta i tabell 2. Etableringsklassen skal angis for alle arter som behandles i FAB, og kan avgjøre om arten skal risikovurderes, eller om den faller utenfor risikovurderingens avgrensninger. Informasjonen er dessuten svært viktig for forvaltninga og for å rapportere sammenlignbare tall til internasjonale databaser.

Tabell 2 er sortert etter synkende etableringsklasse (fra E til A). Arten skal tildeles den *høyeste* (øverste) etableringsklassen som den oppfyller. Det vil si at man begynner øverst i tabellen og stopper ved den *første* definisjonen som er oppfylt av arten. De lavere klassene skal man da se bort fra (selv om de i mange tilfeller også vil være oppfylt!).

«Norsk natur» i tabell 2 er definert i tråd med avsnitt 2.4. Etableringsklasse C3 er sammenfallende med definisjonen på en etablert art, mens C2 er sammenfallende med definisjonen på en selvstendig reproduserende art (avsnitt 2.2.). C2 utgjør samtidig den laveste etableringsklassen som skal risikovurderes (avsnitt 2.6.3.; med unntak for dørstokkarter). Etableringsklassen B3 skal ikke brukes for fremmede arter i Norge, siden en art som er direkte satt ut i norsk natur (B3), nødvendigvis vil tilhøre én av de høyere etableringsklassene (minst C0), som er den som i så fall skal angis (om arten er satt ut, er selvfølgelig relevant informasjon, men denne vil fremgå av spredningsveien, se avsnitt 4.3.). B2 er bare relevant for bruksarter.

Bruksarter

Hvis arten er en bruksart (avsnitt 2.4.), registreres dette også her. Dette er viktig, fordi flere av de senere valgene i risikovurderinga bare vil være tilgjengelig for bruksarter.

Første observasjon

Årstallet for første observasjon av arten i Norge oppgis (der relevant) for de ulike etableringsklassene. Det kan f.eks. tenkes at en art ble observert innendørs lenge før den ble observert i norsk natur, og at selvstendig reproduksjon skjedde enda senere.

4.2. Artsinformasjon

Artsinformasjonen som angis, omfatter artens livsmiljø, globale utbredelse, reproduksjon (seksuell og/eller aseksuell) og generasjonstid (se avsnitt 2.7.6.). Livsmiljøet skiller mellom terrestrisk, limnisk og marint miljø; flere valg er mulig.

For artens globale utbredelse skiller mellom den naturlige utbredelsen (uten antropogen forflytning av arten) og den nåværende utbredelsen (inkludert områder som den har blitt introdusert til av mennesker). For terrestriske og limniske arter angis de relevante kombinasjonene av verdensdel og klimasone. Definisjonen og avgrensningene av biogeografiske regioner og klimasoner er gitt i appendiks I.

4.3. Spredningsveier

Spredningsveier er transportmåter, -mekanismer, -midler og -ruter som fremmede arter kan introduseres og/eller spres på/med/langs. Selv om kunnskap om spredningsveier ikke påvirker risikovurderinga, er den helt avgjørende for en vellykka forvaltning av fremmede arter.

Tabell 2: Etableringsklasser for fremmede arter i Norge. Systemet er basert på Blackburn mfl.s (2011) klassifisering, med presiseringene beskrevet av Sandvik mfl. (2019b). Det er den høyeste oppfylte etableringsklassen som skal angis for en art. Hovedforskjellen fra den påfølgende (lavere) etableringsklassen er fremhevet med halvfedt skrift. B3 brukes ikke i Norge. Kursiverte ord er forklart i avsnittene som er angitt i hakeparentes.



Etableringsklasse	Definisjon
E	Arten har etter <i>introduksjonen</i> [2.1.] selv spredd seg til og <i>etablert</i> [2.2.] seg i minst ti ytterligere forekomster [2.7.3.] i <i>norsk natur</i> [2.4.].
D2	Arten har etter <i>introduksjonen</i> [2.1.] selv spredd seg til og <i>etablert</i> [2.2.] seg i minst én ytterligere <i>forekomst</i> [2.7.3.] i <i>norsk natur</i> [2.4.].
D1	Arten er <i>etablert</i> i <i>norsk natur</i> og har selv spredd seg til minst én ytterligere forekomst .
C3	Arten er <i>etablert</i> [2.2.] utendørs.
C2	Arten er <i>selvstendig reproduserende</i> [2.2.].
C1	Arten kan overleve vinteren utendørs og uten menneskelig tilsyn.
C0	Arten er dokumentert fra <i>norsk natur</i> [2.4.].
(B3)	(Arten er direkte satt ut i norsk natur.)
B2	Arten forekommer utendørs på sitt eget <i>produksjonsareal</i> [2.4.].
B1	Arten forekommer innendørs eller i lukkede installasjoner.
A	Arten forekommer ikke i Norge.

For alle arter som risikovurderes, skal aktuelle, men også fortidige og sannsynlige fremtidige spredningsveier angis. Dette gjelder i hvert fall for *introduksjonen til norsk natur*. De fleste fremmede arter kan også spre seg videre etter introduksjonen, og for disse skal også *spredningsveier i norsk natur* angis. Noen arter ankommer Norge først via et produksjonsareal (f.eks. oppdrettsanlegg, åker) eller et innendørsmiljø (f.eks. lagerbygning, dyrebutikk); for disse skal også *importveiene* angis etter samme mønster.

4.3.1. Hoved- og underkategorier av spredningsveier

Ifølge en internasjonal standard for kategorisering av spredningsveier (Hulme mfl. 2008, CBD 2014) blir spredningsveier inndelt i seks kategorier (utsetting, rømning/forvilling, forurensning, blindpassasjer, korridor og egenspredning) og en rekke underkategorier. Spredningsveiene er definert slik at de ikke overlapper med hverandre. Et flytdiagram for å finne korrekt hovedkategori er gitt i tabell 3. (Merk at Norges regelverk til dels opererer med en grovere inndeling.*)

Tabell 3: Flytdiagram for spredningsvei-hovedkategorier. Diagrammet er organisert som par av gjensidig uforenlige utsagn. Ved å følge oppfylte utsagn nedover finner man den korrekte spredningsvei-hovedkategorien. Utsagnene er formulert i fortid, men gjelder også i nåtid og fremtid. (Etter Harrower mfl. 2020)

Arten ble transportert av mennesker.				Arten har spredd seg selv.	
Artens transport var <i>tilsikt</i> a.		Arten fulgte <i>utiltsikt</i> a med undertransport av andre arter eller gjenstander (vektorer).		Spredningen skjedde via <i>menneskeskapt</i> e strukturer.	Spredningen skjedde <i>ikke</i> via menneskeskapt e strukturer (men fra et område der arten er fremmed).
Arten ble til-sikt a satt ut direkte i norsk natur (utenfor artens eventuelle produktionsareal), med den hensikt at arten overlever i naturen.	Arten ble til-sikt a satt ut i et innendørsmiljø eller på produktionsareal, mens det ikke var den opprinnelige hensikten at arten kom ut i norsk natur; dette inkluderer også dumping eller frislipp av bruksarter.	Arten hadde en spesifikk økologisk tilknytning til den andre arten eller til det organiske mediet som ble transportert.	Arten hadde bare en nokså tilfeldig tilknytning til varen eller gjenstanden som ble transportert, eller til selve transportmiddelet.		
Utsetting	Rømning/forvilling	Forurensning	Blindpassasjer	Korridor	Egenspredning
		synkende menneskelig involvering			

* I det norske lovverket omfatter «utsetting» de to hovedkategoriene *utsetting* og *rømning/forvilling*, «vektor» omfatter de to hovedkategoriene *forurensning* og *blindpassasjer*, og «sekundær introduksjon» omfatter de to hovedkategoriene *korridor* og *egenspredning* (Miljøverndepartementet 2009, naturmangfoldloven § 3, forskrift om fremmede organismer § 4, forskrift om utsetting av utenlandske treslag § 3).

Spredningsveienes underkategorier er lista opp i appendiks II. Også underkategoriene er definert slik at de ikke overlapper. En gitt introduksjons- eller spredningshendelse skal altså bare beskrives med én underkategori. Hvis flere underkategorier ser ut til å passe på samme hendelse, er det viktig å se nøye på definisjonen som er gitt i appendiks II (eller i den detaljerte gjennomgangen av Harrower mfl. 2020), slik at den korrekte underkategorien blir angitt.

4.3.2. Import, introduksjon og viderespredning

Relevante spredningsveier skal angis separat for (1) *import til Norge*, (2) *introduksjon til norsk natur* og (3) *viderespredning i norsk natur*. Det er derfor viktig å skille klart mellom disse tre hendelsene:

- 1) Med *import* menes enhver (a) tilsikta eller utilsikta innførsel av en art fra utlandet og til «Innendørs-Norge» (f.eks. butikker, privathus, lagerbygninger) og (b) tilsikta innførsel av en art fra utlandet og til denne spesifikke artens produksjonsareal (se avsnitt 2.4). Import innebærer altså at arten kommer *til Norge*, men *uten* å komme ut *i norsk natur*. Ikke alle fremmede arter kommer til Norge via et innendørsmiljø eller produksjonsareal, og for slike skal importveier selvfølgelig ikke angis. For import er kun «rømning/forvilling», «forurensning» og «blindpassasjer» relevante hovedkategorier (ved utsetting er import og introduksjon samme hendelse; ved introduksjon via korridorer eller egenspredning er det ikke snakk om import i det hele tatt).
- 2) Med *introduksjon* menes enhver tilsikta eller utilsikta form for antropogen innførsel *til norsk natur* (se s. 7). Introduksjon kan altså enten skje *uten* eller *etter* en separat importhendelse. Alle seks hovedkategorier kan være relevante for introduksjoner.
- 3) Med (*videre*)*spredning* menes artens videre forflytning eller ekspansjons *innenfor norsk natur* (*fra* norsk natur og *til* norsk natur). For viderespredning er ikke «rømning/forvilling» noen mulig spredningsvei (siden rømning/forvilling per definisjon starter på artens produksjonsareal og dermed er som introduksjon å regne).

4.4. Utbredelse

Forekomstarealet (se avsnitt 2.7.4.) er en viktig opplysning om en fremmed art. Avhengig av estimeringsmåten som velges for A- og B-kriteriet, kan forekomstarealet påvirke artens risikokategori. Uansett er forekomstareal viktig informasjon for forvaltningsmyndigheter.

4.4.1. Forekomstareal hos selvstendig reproduserende arter

Når det gjelder det *kjente* forekomstarealet, vil det være mulig å importere dette fra Artskart. Det er likevel viktig at informasjonen i Artskart kvalitetssikres og at forekomstarealet eventuelt korrigeres før det registreres i FAB. Det er flere grunner til at forekomster som er rapportert i Artskart, ikke nødvendigvis skal inngå i forekomstarealet, bl.a.:

- Arten kan være feilbestemt.
- Ved bevegelige arter er ikke enhver observasjon nødvendigvis en forekomst (se 2.7.3.).
- Ved flyktige arter kan eldre forekomster være utdødd.
- Ved forvalta arter kan eldre forekomster være utrydda.
- Ved bruksarter kan observasjonen være fra artens produksjonsareal (se 2.4. og 2.6.3.).

Når det gjelder det *antatte* forekomstarealet *i dag*, må dette være minst lik det kjente. Ofte vil det antatte totale forekomstarealet være – til dels betydelig – større enn det kjente (dvs. forekomstarealet vil i så fall ha et mørketall som er større enn 1, se avsnitt 2.9.1.). For å anslå det antatte totale forekomstarealet, må det kjente forekomstarealet kombineres med kunnskap om artens habitatkrav, om forekomster (arealer) av relevante habitat og om artens «ettersøkningsgrad» (jf. avsnitt 2.9.1.). Som et mulig hjelpemiddel for å anslå antatt forekomstareal vises arealinformasjon om bioklimatiske soner og seksjoner i tabell 4.

Det antatte forekomstarealet *om 50 år* skal representere et anslag på den fremtidige utviklinga. Anslaget bør ta høyde for det antatte nåværende forekomstarealet kombinert med kunnskap om artens evne til ekspansjon, omfanget av nye introduksjoner og prognostiserte klimændringer. Som et hjelpemiddel for å anslå temperaturøkninga fram til 2072 er noen gjennomsnittsprognoser lista opp i tabell 5. Tilsvarende verdier for andre klimaparametere (bl.a. nedbørmengde, lengden på vekstsesongen) er tilgjengelig fra Klimaservicesenteret (<https://klimaservicesenter.no/climateprojections>).

Tabell 4: Arealet til bioklimatiske soner og seksjoner i Norge. Alle tall er i km². (Kilde: NiN)

Bioklimatiske seksjoner	Bioklimatiske soner					sum
	boreonemoral	sørboreal	mellomboreal	nordboreal	alpin	
Sterkt oseanisk	4 300	6 500	6 500	3 900	200	21 400
Klart oseanisk	14 000	18 800	27 500	20 000	10 700	91 000
Svakt oseanisk	11 100	11 400	20 200	32 100	22 100	96 900
Overgang	2 300	9 200	12 100	38 100	26 800	88 500
Svakt kontinentalt	0	0	100	9 300	16 700	26 100
Sum	31 700	45 900	66 400	103 400	76 500	323 900

Tabell 5: Temperaturøkning i norske regioner fram til 2072. Alle tall er i °C og angir hvor mye gjennomsnittstemperaturen i 2072 anslås til å være høyere enn den for perioden 1971–2000, basert på to ulike utslippsscenarioer (jf. Hanssen-Bauer mfl. 2015). I tråd med føre var-prinsippet bør anslag i all hovedsak basere seg på RCP8.5. (Kilde: klimaservicesenter.no)

Region	RCP4.5			RCP8.5		
	hele året	sommer	vinter	hele året	sommer	vinter
Østlandet	2,2	1,9	2,3	3,3	2,9	3,6
Vestlandet	1,9	1,9	2,1	3,1	3,0	3,2
Midt-Norge	2,4	1,8	2,4	3,4	3,0	3,7
Nordland/Troms	2,9	2,3	3,1	4,0	3,7	4,4
Finnmarksvidda	3,4	2,4	3,9	4,9	3,8	5,7
Varanger	3,4	3,1	4,0	5,0	4,5	5,5

4.4.2. Forekomstareal hos dørstokkarter

De fleste dørstokkarter vil ikke ha noen forekomster i norsk natur per i dag. For dørstokkarter angis derfor ikke noe nåværende forekomstareal, men det *potensielle* forekomstarealet. Dette gjøres ved hjelp av to spørsmål:

- 1) Hvor mange 2 km × 2 km-ruter kan arten kolonisere i løpet av en 10 års-periode basert på én introduksjon til norsk natur? (Vurderingsperioden er 50 år.)
- 2) Hvor mange ytterligere introduksjoner til norsk natur antas arten å få i løpet av samme 10 års-periode?

Merk at det første spørsmålet *ikke* er hvor mange forekomster arten vil ha *om 10 år*. Spørsmålet er hvor mange forekomster arten vil ha *10 år etter å ha blitt introdusert*. Svaret skal altså angi antall forekomster *som har sitt opphav i artens første introduksjon*, gitt at denne introduksjonen skjedde 10 år tidligere (se også avsnitt 3.2.1.). Siden vurderingsperioden er 50 år (bl.a. med tanke på at klima er i endring), kan man se for seg at den første introduksjonen skjer mellom 2022 og 2062, og at arten deretter får 10 år på seg til å ekspandere, hvis den har evne til det. Tabell 4 og tabell 5 kan eventuelt tjene som hjelpemiddel.

Det andre spørsmålet trengs for å avklare om arten bare ekspanderer ved å spre seg fra sin første antatte forekomst, eller også fordi man forvente ytterligere introduksjoner av relevant hyppighet (minst én gang per tiår *i tillegg* til den antatt første introduksjonen). Basert på de to svarene beregnes artens antatte forekomstareal etter 10 år (Sandvik 2020b).

4.5. Naturtyper

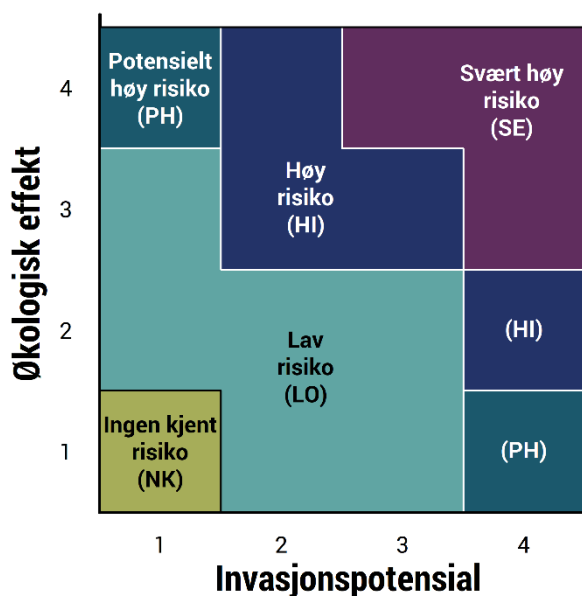
Hvilke naturtyper en fremmed art er observert i, og hvilke naturtyper som er potensielle habitater for arten i Norge, er vesentlig informasjon. Alle naturtyper med habitater som har betydning for artens overlevelse skal angis, f.eks. hvis arten benytter ulike habitater i ulike livsfaser.

Systemet som benyttes i FremmedArtsBasen for å klassifisere og beskrive naturtyper, er basert på *Natur i Norge* (NiN), som er utførlig beskrevet [på nett](#). Et sammendrag blir gitt i appendiks III. Naturtyper kan velges fra tre ulike lister:

- rødlista naturtyper – disse er basert på *Norsk rødliste for naturtyper 2018* (Artsdatabanken 2018b) og kan påvirke C-kriteriet (se avsnitt 5.1.3.) og F-kriteriet (se avsnitt 5.2.1.);
- alle natursystemer ned til grunntypenivå – disse er basert på NiNs typeinndeling (Artsdatabanken 2022) og kan påvirke C-kriteriet (se avsnitt 5.1.3.) og G-kriteriet (se avsnitt 5.2.1.), men bare om de ikke regnes som «sterkt endra» (se appendiks III; FremmedArtsBasen tar hånd om dette);
- livsmedium – disse er fremdeles basert på NiN 1.0, og de påvirker ikke noen av risikovurderingens kriterier.

5. Risikovurdering

Målet med risikovurderingene er å kvantifisere fremmede arters *negative økologiske påvirkning på norsk natur* (se avsnitt 2.8. for definisjonen av påvirkning og avsnitt 2.9.2. for definisjonen av risiko). Risikovurderingene følger GEIAA-metoden (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*; Sandvik mfl. 2019a) og benytter totalt ni kriterier (tabell 6), som er tilordna den såkalte *risikomatrises* to akser – invasjonssaksen og effektaksen (figur 4). Kriteriesettet benytter presist definerte (kvantitative) terskelverdier, noe som bidrar til at resultatet blir mest mulig transparent, repeterbart og etterprøvbart (se Sandvik 2017).



Figur 4: Risikomatrisen. Risikomatrisen har to akser, invasjonssaksen og effektaksen, med fire delkategorier (1–4) hver. Delkategoriene til en art bestemmes av dens invasjonspotensial (se tabell 7) og økologiske effekt (se tabell 11 og tabell 12). Artens plassering i risikomatrisen avgjør i sin tur dens *risikokategori* (NK, LO, PH, HI, SE).

Tabell 6: Oversikt over kriteriene brukt i risikovurderinga av fremmede arters negative økologiske påvirkning på norsk natur.

Kriterium	Kriteriets tittel	Akse
A	median levetid	invasjonsaksen
B	ekspansjonshastighet	
C	kolonisering av naturtype	
D	effekter på trua eller nøkkelarter	effektaksen
E	effekter på øvrige rødlistevurderte arter	
F	effekter på trua eller sjeldne naturtyper	
G	effekter på øvrige naturtyper	
H	overføring av genetisk materiale	
I	overføring av parasitter eller patogener	

5.1. Invasjonspotensial

Invasjonspotensial kvantifiseres gjennom tre kriterier (tabell 7), hvorav A-kriteriet måler artens *levedyktighet*, B-kriteriet *ekspansjon*, mens C-kriteriet tydeliggjør invasjon adskilt for de(n) mest berørte *naturtypen(e)*. Levedyktighet og ekspansjon kan ikke betraktes isolert, siden en nevneverdig påvirkning på norsk natur forutsetter at arten *både* klarer å etablere seg *og* å ekspandere i Norge. Artens invasjonspotensial beskrives derfor ikke som summen eller som maksimumsverdien av levedyktighet og ekspansjon, men best som deres produkt. Av denne grunn er A- og B-kriteriet kobla mot hverandre (tabell 7), slik at invasjonspotensialet f.eks. ikke kan oppnå delkategori 4 når ett av disse to kriteriene kun skårer 1. C-kriteriet er derimot helt uavhengig av A- og B-kriteriet: Får C-kriteriet en høyere delkategori enn A og B, er det C-kriteriets delkategori som blir utslagsgivende på invasjonsaksen.

5.1.1.A-kriteriet: median levetid

[A] Jo høyere median levetid bestanden av en fremmed art har i Norge, desto høyere skårer den på invasjonsaksen. Med populasjonens mediane levetid menes den tida det tar til populasjonen i Norge har dødd ut med 50 % sannsynlighet (levetidens 50-persentil). Terskelverdiene er på 10 års, 60 års og 650 års median levetid (tabell 7, figur 5).

A-kriteriets formål er å gi et anslag av sannsynligheten for at arten kan opprettholde en levedyktig bestand i Norge over tid, som vil si at den ikke dør ut. Jo lavere artens *utdøingssannsynlighet* er, desto høyere er artens sannsynlige *levetid* i Norge. Ved en høy anslått levetid er det mao. lite sannsynlig at arten forsvinner igjen av seg selv.

Utdøingssannsynlighet og levetid beskriver det samme fenomenet og kan direkte regnes om til hverandre (tabell 8). Utdøingssannsynlighet er kjent fra rødlistas E-kriterium (IUCN 2012a) og er alltid angitt relativt til et spesifikt tidsintervall (f.eks. «innen 10 år» ved kritisk trua arter). A-kriteriet kan derfor ses på som en speilvendt versjon av rødlistas E-kriterium.

Tabell 7: Delkategorier, kriterier og terskelverdier for klassifiseringa av fremmede arters invasjonspotensial. [A- og B-kriteriet er knytta til hverandre gjennom tilleggsbetingelser.]

Kriterium	A	B	C
Delkategori for invasjonspotensial	Populasjonens mediane levetid	Ekspansjonshastighet	Kolonisert areal av naturtype
1	< 10 år	< 50 m/år	< 5 %
2	≥ 10 år [OG B ≥ 2]*	≥ 50 m/år	≥ 5 %
3	≥ 60 år [OG B ≥ 2]*	≥ 160 m/år [OG A ≥ 2]*	≥ 10 %
4	≥ 650 år [OG B ≥ 3]**	≥ 500 m/år [OG A ≥ 3]*	≥ 20 %

* Hvis tilleggsbetingelsen *ikke* er oppfylt, skal delkategorien *reduseres med ett trinn*.

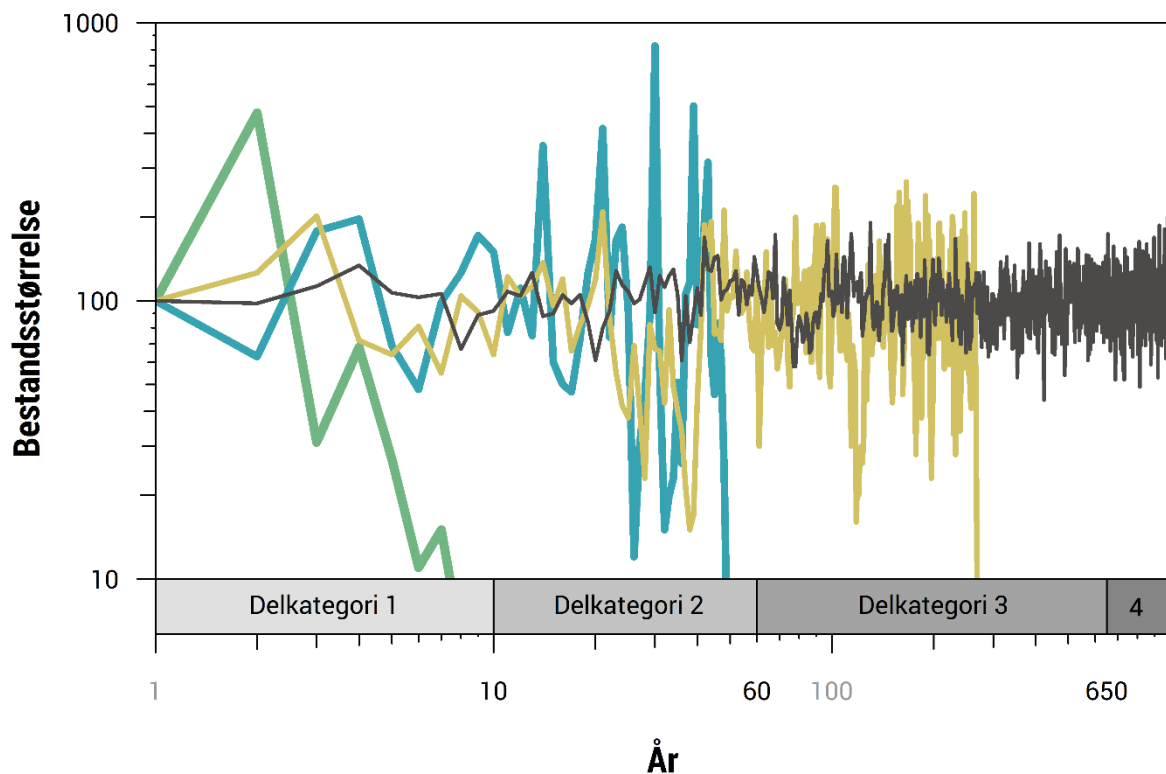
** Hvis tilleggsbetingelsen *ikke* er oppfylt, skal delkategorien settes til *ett trinn høyere enn B-kriteriets delkategori*.

OBS! Tilleggsbetingelsene skal ses bort fra hvis arten har en økologisk effekt uten å reproducere selustendig.

Levetida er en statistisk størrelse. Det er selvfølgelig en umulighet å predikere bestandsutviklinga mange år framover i tid. Man kan derfor ikke forutsi at arten vil ha en bestemt levetid, bare hva som er *sannsynligheten* for en gitt levetid. Den *mediane levetida* er levetida med 50 % kumulativ sannsynlighet – det er altså 50 % sannsynlig at populasjonen har dødd ut innen den mediane levetida. Levetidas sannsynlighetsfordeling har en lang høyre hale. Derfor er den *forventa levetida* (fordelingas aritmetiske gjennomsnitt) høyere enn den mediane levetida (tabell 8).

I realiteten er en arts mediane levetid (eller dens utdøingssannsynlighet) en ukjent størrelse. Det fins imidlertid flere måter å estimere eller anslå den på. Det er lagt til rette for å bruke tre ulike måter, som forklares mer detaljert på de følgende sidene:

- Forenkla anslag* – den mediane levetida anslås automatisk, basert på forekomstarealet som er angitt for arten.
- Numerisk estimering* – dette alternativet forutsetter at demografiske nøkkeltall er tilgjengelig for artens populasjon under norske forhold (i det minste bestandsstørrelse, populasjonsvekstrate og miljøvarians).
- Levedyktighetsanalyse* – dette alternativet forutsetter at en tidsserie med årlige bestandsestimater for Norge er tilgjengelig.



Figur 5: Illustrasjon på A-kriteriet. Figuren viser eksempler på bestandsendringer over tid og illustrerer intervallene for bestandenes levetid. Den grønne/blå/gule arten har en levetid på under hhv. 10/60/650 år; den svarte arten på over 650 år. Figuren illustrerer også betydninga av fluktuasjoner: Jo større amplitude på fluktuasjonene (jo større miljøvarians), desto kortere levetid har arten. Artene har *identisk* populasjonsvekstrate ($\lambda = 1,6$), bæreevne ($K = 100$) og demografisk varians ($\sigma_d^2 = 0,1$), men *ulik* miljøvarians ($\sigma_e^2 = 1,2; 0,8; 0,5; 0,2$). Merk at begge aksene er logaritmiske.

(a) Forenkla anslag

Basert på artens forekomstareal kan det estimeres et forenkla anslag på populasjonens mediane levetid i tråd med tabell 9. Bakgrunn for estimeringa er at en art under ellers like forhold har desto høyere levetid, jo flere forekomster den har.

En veletablert fremmed art kan i utgangspunktet forventes å oppfylle kriteriene for rødliste-kategorien «livskraftig», dvs. å ha en skår på 4 på A-kriteriet. Dette gjelder under nesten alle tenkelige forhold for arter som har over 20 forekomster og forventes å øke ytterligere i sin utbredelse. Bare hvis arten av naturlige årsaker gjennomgår (eller er prognostisert til å gjennomgå) en kraftig reduksjon i sitt forekomstareal eller har veldig få forekomster, kan den få en lavere skår enn 4. Skår 1 (median levetid under 10 år) er forbeholdt tilfellene med et anslått forekomstareal om 50 år på 0 (tabell 9), dvs. til de fremmede artene som er forventa å dø ut av seg selv i løpet av kort tid.

Tabell 8: Omregning av populasjonens levetid til utdøings sannsynlighet. Terskelverdiene for spredningsaksens A-kriterium er uttrykt i *median levetid* (levetidas 50-persentil; tida der det er 50 % sannsynlig at populasjonen har dødd ut). Ekvivalente mål er populasjonens *forventa levetid* (aritmetisk gjennomsnitt over levetidas sannsynlighetsfordeling) eller *sannsynlighet for utdøing* innen et gitt tidsrom (det sistnevnte er brukt i rødlistas E-kriterium). Verdiene kan enkelt regnes om til hverandre ved hjelp av denne tabellen. Halvfeite tall angir terskelverdiene for A-kriteriet (median levetid) og for rødlistas E-kriterium (utdøings sannsynlighet).

Terskel		Levetid		Sannsynlighet for utdøing innen			
A-kriteriet	Rødlista	forventa	median	10 år	20 år	50 år	100 år
1/2	CR/EN	14 år	10 år	50 %	75 %	97 %	100 %
2/3	EN/VU	90 år	60 år	11 %	20 %	43 %	67 %
3/4	VU/NT	950 år	650 år	1 %	2 %	5 %	10 %

Tabell 9: Forenkla beregning av skår for A-kriteriet basert på forekomstareal. Halvfeite tall angir den forenkla beregninga, kursive tall viser skår som er mulig å angi om den forenkla beregninga overstyrer. Skårene er avhengig av det anslåtte forekomstarealet om 50 år og av den anslåtte endringa i forekomstarealet i løpet av disse 50 åra. Hake- og runde parenteser angir om intervallets respektive endepunkt er inkludert [lukka intervall] eller ekskludert (åpent intervall). Forekomstarealer er forutsatt å være multipler av 4 km² (som er arealet til én forekomstrute).

Forekomstarealet om 50 år	Forekomstarealet er anslått til å			
	øke	synke [0–80) %	synke [80–95) %	synke med ≥ 95 %
0 km ²	[ikke mulig]	[ikke mulig]	[ikke mulig]	1–2
4 km ²	<i>2–3–4</i>	<i>2–3–4</i>	<i>2–3–4</i>	2–3
[8–16] km ²	<i>2–3–4</i>	<i>2–3–4</i>	<i>2–3–4</i>	2–3
[20–80] km ²	<i>3–4</i>	<i>3–4</i>	<i>2–3–4</i>	2–3–4
≥ 84 km ²	4	<i>3–4</i>	<i>2–3–4</i>	2–3–4

Antagelsene som tabell 9 er basert på, trenger ikke å være korrekte for alle arter. Det er f.eks. forskjell på en art med fire forekomster som ligger på hver sin kant av landet, og en art med fire forekomster som ligger ved siden av hverandre (forekomstareal = utbredelsesområde). Den sistnevnte har en kortere levetid, siden det er mer sannsynlig at én hendelse (kald vinter, tørr sommer e.l.) vil utrydde samtlige artens forekomster. Har arten sterke populasjonssvingninger (høy miljøvarians, se under), vil dette også kunne føre til avvik. Der det kan begrunnes at det forenkla anslaget (halvfeite tall i tabell 9) gir feil utslag, kan det derfor overstyres. De tilgjengelige skårene er vist som kursive tall i tabell 9.

For dørstokkarter, som jo har nøyaktig én forekomst i det de introduseres, er den forenkla beregninga kun basert på det anslåtte antall forekomster som arten vil ha i Norge 10 år etter introduksjonen. Skåren på A-kriteriet beregnes her ut fra den første kolonnen («øke») i tabell 9 (Sandvik 2020b), bortsett fra at 0 forekomster nødvendigvis gir en skår på 1.

(b) Numerisk estimering

I tilfeller der det foreligger data om artens demografiske nøkkeltall, kan levetida estimeres numerisk (Leigh 1981, Lande mfl. 2003:38–40). Med demografiske nøkkeltall menes de følgende parameterne, som forklares under:

- nåværende bestandsstørrelse (N),
- bestandens vekstrate (λ),
- miljøvarians (σ_e^2),
- flere parametere, om tilgjengelig (f.eks. demografisk varians, bæreevne, kvasiutdøingsterskel).

Levetida til en art påvirkes av flere faktorer, framfor alt bestandens størrelse og vekstrate, men også variasjonen i disse (Lande mfl. 2003). Fremmede arters bestandsstørrelse er til å begynne med bestemt av *introduksjonspresset*, dvs. frekvensen av innførsler og antall individer per innførsel (Lockwood mfl. 2005, Colautti mfl. 2006, Blackburn mfl. 2009). Vekstraten bestemmes av artens demografiske egenskaper slik som fruktbarhet, alder ved kjønnsmodning og overlevelse. Variasjonen skyldes hovedsakelig demografiske tilfeldigheter eller miljøpåvirkning.

Av populasjonens egenskaper spiller dens vekstrate λ og bæreevne K (se avsnitt 2.7.6. og 2.7.8.) åpenbare roller: Jo høyere vekstrate, og jo høyere bæreevne, desto høyere er levetida. Spesielt *populasjonsvekstraten* er av stor betydning for om arten vil være levedyktig eller dø ut: Har bestanden en negativ vekstrate, vil den bli mindre og etter hvert forsvinne (jf. figur 2 på s. 18). Er vekstraten derimot positiv, bestemmes levetida av andre faktorer. Nyintroduserte bestander vil ofte ha bestandsstørrelser som ligger langt under bæreevnen (med mindre norske forhold bare gir marginale vilkår for arten), slik at *bæreevnen* vanligvis er av mindre betydning – i tillegg til at det er vanskelig å gi gode anslag av den.

Derimot kan stokastiske (tilfeldige) fluktuasjoner i bestandsstørrelsen ha en avgjørende betydning. For en art med ekstreme fluktuasjoner er det mer sannsynlig at den dør ut ved ren slump. Omfanget av slike stokastiske effekter kvantifiseres som bestandstallas *varians**. Man skiller mellom miljø- og demografisk varians. *Miljøvarians* skyldes svingninger i miljøet som påvirker overlevelse og reproduksjonen til alle individene i populasjonen samtidig (miljøstokastisitet). Miljøvarians spiller en nøkkelrolle for bestandens levetid. Som man ser fra figur 5, er miljøvariansen et mål på amplituden på bestandsfluktuasjonene, som igjen avgjør sannsynligheten for at bestanden «faller utenfor utdøingsterskelen».

Enkelte miljøendringer kan ha et svært stort omfang, slik at alle individer dør under den samme hendelsen. Eksempler på slike «katastrofer» er skogbranner, kulde-, tørkeperioder eller menneskelige inngrep (som fjerning av komposthaugen som utgjør hele populasjonens leveområde). Miljøvariansen er derfor påvirket av artens levevis og økologisk krav, men også av hvor

* *Varians*, vanligvis forkortet σ^2 («sigma i andre»), er et mål på omfanget av variasjonen i et datasett.

mange delpopulasjoner arten har klart å etablere. Hvis arten forekommer med mange delpopulasjoner som er fordelt over et stort areal og muligens flere ulike habitater, vil totalbestandens miljøvarians reduseres – og dens levetid økes. Et anslag av miljøvariansen er derfor av stor betydning for å kvantifisere levetida.

Demografisk varians skyldes tilfeldig variasjon i individers overlevelse og reproduksjonsevne (demografisk stokastisitet). Effekten av demografisk varians vil bli mindre jo større bestanden er, siden de demografiske tilfeldighetene vil jevne seg ut. Av den grunn kan demografisk varians ofte ses bort fra, med mindre det er snakk om veldig små bestander.

De fleste arter er avhengig av en viss minste bestandsstørrelse for å overleve. Ved arter med kjønna forplantning trengs f.eks. minst ett individ av hvert kjønn, og vanligvis en god del mer enn dette (f.eks. når det er vanskelig å finne maker). Kommer bestanden under en viss størrelse, vil den altså i slike tilfeller dø ut av seg selv (såkalt negativ tetthetsavhengighet eller Allee-effekt). Denne kritiske bestandsstørrelsen kalles *terskel for kvasiutdøing*.

Et program som utfører de nødvendige beregningene i statistikkpakka **R**, er tilgjengelig på <http://www.evol.no/hanno/11/levetid.htm>. **R**-scriptet krever ingen forkunnskaper om **R**, men forutsetter at **R** er installert på maskinen. **R** er et gratis og åpent programmeringsspråk (R Core Team 2021). Den nevnte nettsida gir en kort installasjons- og brukerveiledning.

Det kan være vanskelig å framskaffe verdier for de nødvendige parameterne. Ofte eksisterer det lite data og kunnskap for arter som er fremmede for Norge. For de fleste variabler (bortsett fra den nåværende bestandsstørrelsen) er det tilstrekkelig å benytte parameterestimerer som er beregna fra andre bestander (fra utland) eller arter med tilsvarende demografi, økologi og livshistorie.

(c) Levedyktighetsanalyse

Levedyktighetsanalyser (*population viability analyses*, PVA) estimerer utdøingssannsynligheten basert på en modellering av bestandsutviklinga. Denne tilnærminga er den mest pålitelige, men den forutsetter gode data om artens bestandsutvikling, dvs. empiriske data (tellingar) fra et lengre tidsrom. De observerte populasjonsendringene over tid gjør det mulig å estimere viktige populasjonsparametere, og dermed også å ekstrapolere bestandsutviklinga for framtida.

Levedyktighetsanalyse er en samlebetegnelse på ulike metoder. Det legges ingen føringer for hvilke modeller eller hvilken programvare en benytter, men det er et krav at beregningene er etterprøvbare. Det fins gode innføringer i temaet (Beissinger og McCollough 2002, Morris og Doak 2002), flere programpakker som utfører de nødvendige beregningene (f.eks. Akçakaya og Root 2013, Stubben mfl. 2020, Lacy og Pollak 2021), og videreførende litteratur (Brook mfl. 2000, Bakker mfl. 2009, Pe'er mfl. 2013). Eksempler på levedyktighetsanalyser: fugler (Sandvik mfl. 2014), insekter (Schultz og Hammond 2003), karplanter (Menges 2000, Skarpaas og Stabbetorp 2011), pattedyr (Bakker mfl. 2009).

Om mulig, bør det brukes stokastiske levedyktighetsanalyser, dvs. simuleringer som tar høyde for miljøstokastisiteten (Lande mfl. 2003). Miljøstokastisitetens omfang (miljøvariansen) er en av parameterne som kan estimeres fra den observerte bestandsutviklinga (i hvert fall hvis det foreligger tilstrekkelig mange år med tellingar). Inklusjon av miljøstokastisitet gjør det mulig å angi prediksjonsintervaller for framtidige bestandsstørrelser (figur 6). Disse prediksjonsintervallene brukes til å kvantifisere usikkerheten i levetidsestimatet (jf. Sandvik mfl. 2014).

5.1.2. B-kriteriet: ekspansjonshastighet

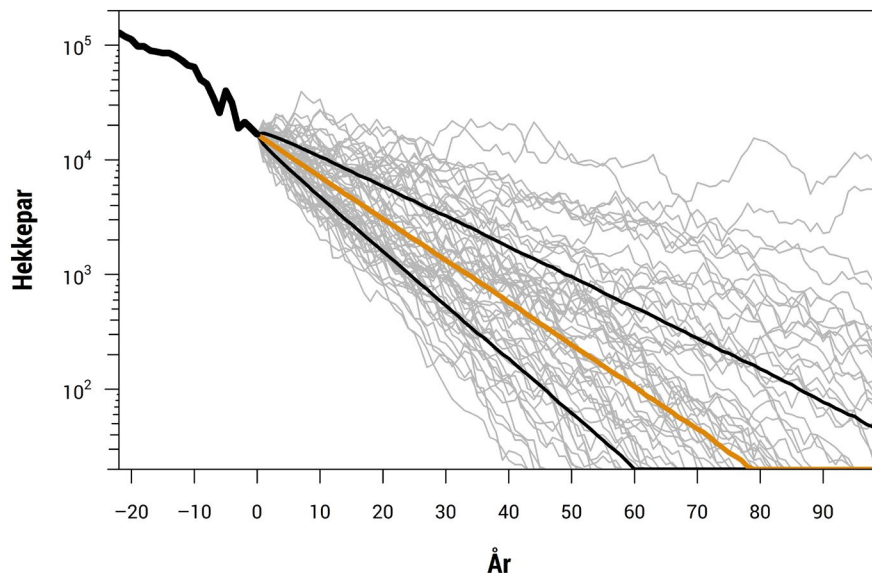
[B] Jo større ekspansjonshastighet en fremmed art har, desto høyere skårer den på invasjonsaksen. Med ekspansjonshastighet menes den årlige økningen i forekomst-arealets radius (beregna som om forekomstarealet var samla i ett sirkelforma areal). Terskelverdiene er 50, 160 og 500 meter per år (tabell 7, figur 7).

Ekspansjonen til en art skal forstås som *antall nye forekomster per tidsenhet*, der «forekomster» er koloniserte 2 km × 2 km-ruter (se avsnitt 2.7.3.). Ekspansjon, slik den er definert her, er et mål på *hvor fort en arts forekomster øker i norsk natur* («hvor rask naturen fylles opp»). Ekspansjon omfatter dermed *enhver form for spredning eller forflytning av arten*, inkludert

- aktiv naturlig spredning (dvs. egenbevegelse),
- passiv naturlig spredning (ved hjelp av vind, vann, dyr osv.),
- transport ved menneskelig aktivitet (tilsikta eller ei),
- separate introduksjoner (tilsikta eller ei).

Det innebærer også at ekspansjonshastighet ikke nødvendigvis er identisk med spredningshastighet i snever betydning. I den grad antropogen transport (inkl. nyintroduksjoner) er en vesentlig faktor, vil f.eks. ekspansjonshastigheten kunne være betydelig større enn «egen-spredninga», dvs. spredning via naturlige spredningsmåter (frøspredning, migrasjon osv.). På den andre sida kan ekspansjonshastigheten være betraktelig lavere enn estimerer på den maksimale spredningsdistansen per år, hvis den sistnevnte ikke tar høyde etableringssuksess.

Ekspansjonshastighet måles som *radiusendring*, dvs. i *meter per år* (Sandvik 2020a). Endringa i forekomstarealet per år blir altså regna om til en radiusendring. Dette kan anskueliggjøres ved å forestille seg hele artens forekomstareal samla i ett sirkulært areal, slik at ekspansjonshastigheten tilsvarer den årlige radiusøkninga for denne sirkelen. Et samla sirkulært areal er imidlertid bare en måte å *standardisere* hastigheten på, og inngår ikke som noen *forutsetning* for beregninga av ekspansjonshastigheten (Sandvik 2020a).



Figur 6: Eksempel på en levedyktighetsanalyse. Grafen viser observerte tall fram til 2010 (negative år) og simulerte tall deretter (positive år). Tynne grå linjer viser noen eksempler på simulerte framtidige bestandsendringer. De tre linjene viser kvartilene (nedre og øvre kvartil i svart, median i oransje) fra alle simulerte bestandsendringer. Levetida er antall år fram til utdøing. Utdøing betyr at bestanden krysser utdøingsterskelen (som her er satt til 20 hekkepar). Bestanden er estimert til å dø ut om mellom 60 og 112 år (nedre/øvre kvartil), med median 79 år. Merk at *y*-aksen er logaritmisk. (Eksempellet gjelder bestanden til krykkje *Rissa tridactyla* på Runde; modifisert fra Sandvik mfl. 2014)

5. Risikovurdering

Om ekspansjonshastigheten er svært variabel over tid, skal man basere seg på den *høyeste realistiske* verdien som er målt, estimert eller rapportert. Ekspansjonshastigheten vil f.eks. ofte være lavere tidlig eller sent i en ekspansjonsprosess (hhv. under en såkalt lag-fase og når arten begynner å bli «ferdigspredd») enn midt i ekspansjonsforløpet. Også bekjempelsestiltak som er retta mot arten, vil redusere ekspansjonshastigheten. Det relevante målet er imidlertid hvor fort arten *evner* å ekspandere under optimale betingelser (for arten). Ekspansjonshastigheten skal derfor estimeres fra den bratteste delen av artens ekspansjonsforløp (derav «den *høyeste realistiske* verdien»).

Samtidig bør man unngå å bruke et punkttestimat som er basert på veldig få år, fordi det kan være påvirket av observasjons- eller målefeil eller veldig spesielle (og ikke-representative) omstendigheter. I stedet bør man estimere en gjennomsnittlig ekspansjonshastighet over et tidsrom på flere år (derav «den *høyeste realistiske* verdien»).

Ekspansjonshastigheten kan estimeres eller anslås på ulike måter:

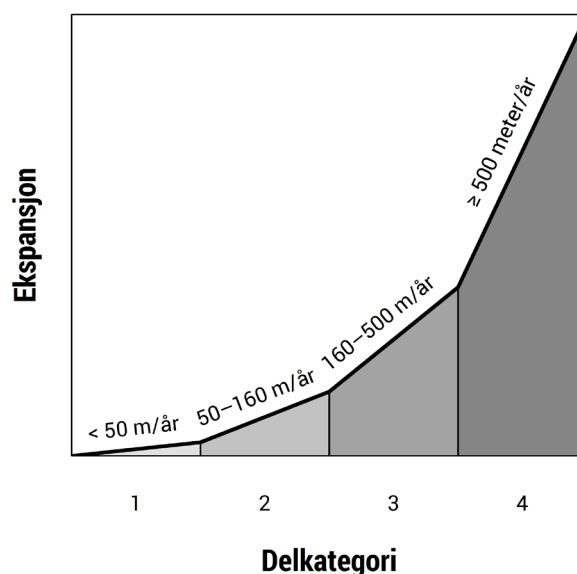
- (a) basert på et datasett med pålitelige sted- og tidfesta observasjoner av arten over minst ti år;
- (b) basert på den kjente eller antatte økninga i artens forekomstareal.

(a) Datasett med tid- og stedfesta observasjoner

Foreligger et datasett med pålitelige sted- og tidfesta observasjoner over ti eller helst flere år, kan og bør disse dataene brukes til å estimere ekspansjonshastigheten samt dens usikkerhet (kvartilbredde). En nettapplikasjon som utfører de nødvendige beregningene (Sandvik 2021), er tilgjengelig på <https://view.nina.no/expansion/>. En brukerveiledning er tilgjengelig via den samme nettadressen.

Applikasjonen estimerer ekspansjonshastigheten samtidig med et mål på artens «oppdagbarhet» (Sandvik 2020a). Det kan derfor til en viss grad korrigere for at funn blir underrapportert.

OBS! *Estimatet på ekspansjonshastigheten påvirkes av forekomstarelets mørketall.* Estimatet kan derfor forbedres betraktelig om man angir et kvalifisert anslag på dette mørketallet.



Figur 7: Illustrasjon på B-kriteriet. Hastigheten som forekomstarealet areal øker med, danner grunnlaget for kriteriets delkategori.

(b) Anslått økning i artens forekomstareal

I fravær av nok data på sted- og tidfesta observasjoner må ekspansjonshastigheten estimeres ut fra økninga i artens forekomstareal. Denne metoden er imidlertid mindre robust enn metode (a), siden den f.eks. ikke kan korrigere for endringer i artens oppdagbarhetsrate (Sandvik 2020a).

For arter som reproduserer i Norge, kan økninga beregnes med utgangspunkt i det kjente forekomstarealet på to ulike tidspunkt. Avstanden mellom disse to tidspunktene bør være på minst 10 år (for å minimere muligheten for at tilfeldige svingninger gir for store utslag) men heller ikke overstige 20 år (for å være representativ for den aktuelle utviklinga). For mange arter vil det være naturlig at det seneste tidspunktet er nåtid (2022). I tilfeller der arten er mer eller mindre «ferdigspredd» eller ekspansjonshastigheten nylig har sunket av andre grunner (f.eks. bekjempelse), bør man velge en tidligere tidsperiode, som omfatter artens største ekspansjon.

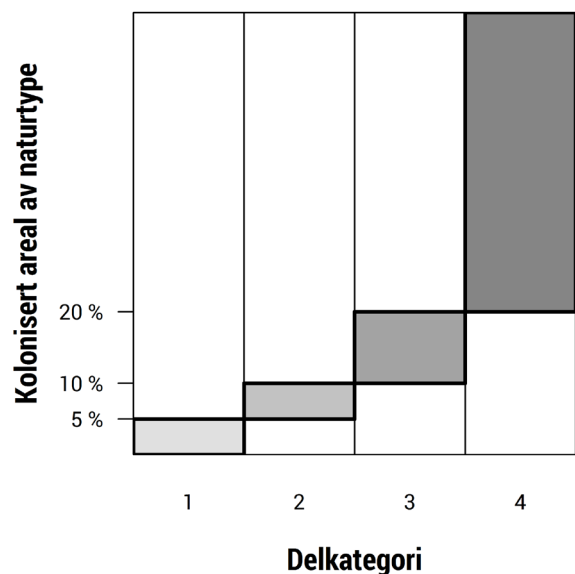
For relativt nyintroduserte fremmede arter (færre enn 10 år siden første observasjon) baseres estimatet på det antatte forekomstarealet om 50 år. For dørstokkarter baseres estimatet på det anslåtte antall forekomster som arten vil ha i Norge 10 år etter introduksjonen.

5.1.3. C-kriteriet: kolonisering av naturtype

[C] Jo større naturtypeareal en fremmed art koloniserer, desto høyere skårer den på invasjonsaksen. Med kolonisert naturtypeareal menes her prosentandelen av de(n) berørte naturtypen(e)s totalareal som vil inneholde forekomster av arten i løpet av 50 år. Denne prosentandelen anslås separat for de berørte naturtypene, og delkategorien avgjøres av den største slike prosentandelen. Terskelverdiene er på 5 %, 10 % og 20 % arealandel (tabell 7, figur 8).

Dette kriteriet måler invasjonspotensialet separat for de berørte naturtypene. Det er tatt med for å ta høyde for at enkelte naturtyper kan tenkes å bli kolonisert av en fremmed art som ikke fanges opp av A- eller B-kriteriet. Dette kan f.eks. være tilfellet når en fremmed art er spesialisert på en mindre vanlig naturtype. En slik art kan utgjøre en trussel for denne naturtypen, selv om dens bestandslevetid og spredningshastighet ikke er kjent å være spesielt høye.

Naturtypenes definisjon og avgrensning følger *Natur i Norge* (se avsnitt 4.5.). Sterkt endra natur skal ikke inngå ved vurdering av C-kriteriet.



Figur 8: Illustrasjon på C-kriteriet. Andelen av en naturtype som den fremmede arten har kolonisert, danner grunnlaget for kriteriets delkategori.

5.2. Økologisk effekt

Fremmede arters økologiske effekt omfatter effekter på rødlistevurderte arter og på naturtyper. Bare negative effekter inngår i vurderinga; nøytrale og positive effekter blir ikke vurdert (se avsnitt 2.8.). Kriteriene på effektaksen (D–I) gjør bruk av en del nøkkelbegrep som er forklart i tabell 10 (og kursivert i kriteriebeskrivelsene).

Tidshorisont for økologiske effekter

Når det gjelder økologiske effekter, skal ikke bare tidligere og nåværende effekter inngå i vurderinga, men også effekter som ut fra dokumentert kunnskap kan forventes å opptre i den overskuelige framtid. Tidshorisonten for å vurdere økologiske effekter er derfor satt til *50 år eller fem generasjoner fram i tid* (det av talla som er *størst*), men ikke ut over 300 år fram i tid.

Anslag av framtidige effekter er nødvendigvis mer usikre enn beskrivelsen av nåværende effekter. Det skal bare beskrives effekter som det er dokumentert eller kan sannsynliggjøres at kan oppstå (f.eks. fra andre land eller nært beslekta arter). Til slike forutsigbare effekter hører:

- utvidelsen av artens forekomstareal og/eller utbredelsesområde (og dermed potensielt en kolonisering av hittil ukoloniserte naturtyper);
- alders-, tetthets- eller frekvensavhengige effekter (effekter som ikke er observert i Norge ennå, fordi arten ikke har vært her lenge nok, men som er dokumentert utenlands og overførbare til norske bioklimatiske forhold);
- effekter som blir mer sannsynlige under et endra klima (effekter som ikke er observert i Norge ennå, fordi de klimatiske forholda ikke ligger til rette for dette, men som er dokumentert i land med et klima som tilsvarer det klimaet Norge kan få i framtida).

For klimaprognoser for Norge se tabell 5 og klimaframskrivningene på klimaservicesenteret.no.

5.2.1. D- og E-kriteriet: effekter på rødlistevurderte arter

Med effekter på rødlistevurderte arter menes *negative interaksjoner med rødlistevurderte arter*. Dette er framfor alt konkurranse med, fytofagi eller predasjon på og parasittering av rødlistevurderte arter, men kan også omfatte allelopati eller indirekte effekter (jf. White mfl. 2006). *Styrken* på interaksjonene med rødlistevurderte arter angis som «svak», «moderat» eller som «fortrengning»; det geografiske *omfanget* av interaksjonene angis som «begrensa» eller «storskala». En interaksjon er «fraværende» om arten ikke inngår i negative interaksjoner med rødlistevurderte arter. De øvrige nøkkelbegrepene er definert i tabell 10. Kriteriene er definert slik:

[D] Jo sterkere negative interaksjoner en fremmed art har med *trua* eller *nøkkelarter*, desto høyere skårer den på effektaksen. En *svak* interaksjon blir klassifisert i delkategori 3; en interaksjon som er minst *moderat* blir klassifisert i delkategori 4; er *svake* eller *moderate* interaksjoner bare *begrensa*, reduseres delkategorien med ett trinn (tabell 11).

[E] Jo sterkere negative interaksjoner en fremmed art har med øvrige rødlistevurderte arter (som verken er *trua* eller *nøkkelarter*), desto høyere skårer den på effektaksen. En *moderat* interaksjon blir klassifisert i delkategori 2; *fortrengning* blir klassifisert i delkategori 4; er den *moderate* interaksjonen eller *fortrengninga* bare *begrensa*, reduseres delkategorien med ett trinn (tabell 11).

Tabell 10: Definisjon av nøkkelbegrep som brukes for å beskrive økologiske effekter. Effektene skal enten være dokumentert i Norge; eller være dokumentert i utlandet (eller for en nært beslektet og sammenlignbar art) og være sannsynlig å opptre i Norge i løpet av 50 år.

Begrep	Definisjon
Arter	
<i>Trua</i>	art som er klassifisert som sårbar, sterkt trua eller kritisk trua ifølge <i>Norsk rødliste for arter 2021</i> (Artsdatabanken 2021)
<i>Nøkkelart</i>	art som tross liten mengde* (målt i biomasse) kan ha en stor effekt på andre arters mengdeforhold, utbredelse og diversitet (basert på Power mfl. 1996; for praksis-anvendelser av definisjonen se Libralato mfl. 2006, Valls mfl. 2015)
Naturtyper	
<i>Trua</i>	naturtype som er klassifisert som sårbar, sterkt trua eller kritisk trua ifølge <i>Norsk rødliste for naturtyper 2018</i> (Artsdatabanken 2018b)
<i>Sjelden</i>	naturtype som er klassifisert som nær trua på grunn av begrensa geografisk utbredelse (dvs. med B som utslagsgivende kriterium) ifølge <i>Norsk rødliste for naturtyper 2018</i> (Artsdatabanken 2018b)
Effektens styrke	
<i>Svak</i>	interaksjon som (vil) ha(r) <i>mindre enn</i> moderate negative konsekvenser på bestandsnivået til rødlistevurderte arter
<i>Moderat</i>	interaksjon som (vil) føre(r) til en reduksjon på <i>minst</i> 15 % i bestandsstørrelsen til minst én delpopulasjon av en rødlistevurdert art over en tiårsperiode, men <i>uten</i> å fortrenge noen rødlistevurderte arter (en bestandsreduksjon på 15 % per tiår tilsvarer en reduksjon i bæreevnen K på 15 % per tiår eller en reduksjon i den årlige populasjonsvekstraten λ på 2 %)
<i>Fortrengning</i>	reduksjon av rødlistevurderte arters forekomstareal <i>eller</i> utbredelsesområde med <i>minst</i> 1 %
<i>Tydlig</i>	tilstandsending i en naturtype som er på mer enn en tredjedel av trinnene som er definert for den gjeldende miljøvariabelen i NiNs beskrivelsessystem, eller som er på minst ett trinn hvis variabelen har veldefinerte (tellbare) trinn
Effektens geografiske omfang	
<i>Begrensa</i>	effekt som berører (og som med overveiende sannsynlighet vil forbli begrensa til) <i>mindre enn</i> 5 % av den rødlistevurderte artens bestandsstørrelse og forekomstareal og utbredelsesområde
<i>Storskala</i>	effekt som (vil) føre(r) til en reduksjon på <i>minst</i> 5 % av den rødlistevurderte artens bestandsstørrelse <i>eller</i> forekomstareal <i>eller</i> utbredelsesområde

* Merk at vanlige arter ifølge definisjonen som brukes her, *ikke* skal betraktes som nøkkelarter. Grunnen er at vanlige arter ikke kan dø ut like brått som trua eller sjeldne arter.

5.2.2.F- og G-kriteriet: effekter på naturtyper

Fremmede arter kan også ha økologiske effekter på naturtyper, f.eks. ved å føre til endra vegetasjonssjiktning, gjengroing av et åpent landskap, uttynning av en skog eller eutrofiering av en innsjø. Disse effektene kan måles for de berørte naturtypene som tilstandsendringer i relevante miljøvariabler, dvs. som forandringer i naturtypenes tilstand, artssammensetning eller struktur (se avsnitt 4.5. og appendiks III).

[F] Jo større areal av *trua* eller *sjeldne* naturtyper som forandres gjennom en fremmed art, desto høyere skårer den på effektaksen. Med forandring menes her en *tydelig* tilstandsendring i minst én miljøvariabel. Med areal menes her prosentandelen av de(n) berørte naturtypen(e)s totalareal. Denne prosentandelen beregnes separat for de berørte naturtypene, og delkategorien avgjøres av den største slike prosentandelen. Terskelverdiene er på 0 %, 2 % og 5 % arealandel (tabell 11).

[G] Jo større areal av *øvrige* naturtyper som forandres gjennom en fremmed art, desto høyere skårer den på effektaksen. Med *øvrige* naturtyper menes her naturtyper som verken er *trua* eller *sjeldne* eller sterkt endra. De andre definisjonene følger kriterium F. Terskelverdiene er på 5 %, 10 % og 20 % arealandel (tabell 11).

5.2.3.H-kriteriet: overføring av genetisk materiale

[H] Hvis en fremmed art kan føre til genetisk forurensning av minst én rødlistevurdert art, skårer den høyere på effektaksen jo større konsekvens den genetiske forurensninga har. Med genetisk forurensning menes introgresjon. Dokumentert eller sannsynlig introgresjon blir klassifisert i delkategori 3; er den berørte rødlistevurderte arten en *trua* eller *nøkkelart*, økes delkategorien til 4; har introgresjonen bare *begrensa* betydning, reduseres delkategorien med ett trinn (tabell 12).

Merk at genetisk forurensning forutsetter *introgresjon*. Hybridisering alene er ikke tilstrekkelig. Gener betraktes altså bare som overført til den rødlistevurderte artens genforråd hvis det skjer tilbakekrysning mellom hybrider og den rødlistevurderte arten.

Tabell 11: Delkategorier og terskelverdier for klassifiseringa av fremmede arters økologiske effekt, kriterium D–G. Se tabell 10 for definisjonene av nøkkelbegrepene og tabell 12 for kriteriene H/I. Alle kriterier skal vurderes, og den høyeste delkategorien som har minst ett av kriteriene D–I oppfylt, avgjør plasseringa på effektaksen.

Kriterium	Dokumentert eller sannsynlig effekt på			
	rødlistevurderte arter		naturtyper	
	<i>trua</i> eller <i>nøkkelarter</i>	<i>øvrige</i>	<i>trua/sjeldne</i>	<i>øvrige</i>
1	fraværende	svak	0 %	< 5 %
2	svak <i>OG</i> <i>begrensa</i>	moderat*	> 0 %	≥ 5 %
3	svak <i>OG</i> <i>storskala</i>	<i>begrensa</i> fortrenning	≥ 2 %	≥ 10 %
4	moderat* <i>ELLER</i> fortrenning	<i>storskala</i> fortrenning	≥ 5 %	≥ 20 %

* Hvis effekten er moderat og *begrensa*, skal delkategorien *reduseres med ett trinn*.

5.2.4. I-kriteriet: overføring av parasitter eller patogener

[I] Kriteriet brukes hvis det er dokumentert eller sannsynlig at en fremmed art kan overføre parasitter eller patogener (inkludert bakterier og virus) til rødlistevurderte verter. Medfører denne overføringa en økt prevalens (forekomst) av eksisterende parasitter i en rødlistevurdert art som allerede er vert for den samme parasitten, klassifiseres effekten som delkategori 2. Skjer overføringa til en rødlistevurdert art som ikke er vert for denne parasitten fra før, blir den fremmede vektoren klassifisert i delkategori 3. Effekten blir oppgradert til delkategori 4 under to betingelser: hvis den fremmede arten er vektor for en parasitt som selv er fremmed for Norge, eller hvis minst én av de berørte rødlistevurderte artene er en *trua* eller *nøkkelart*. Forblir smitte med eksisterende parasitter *begrensa*, reduseres delkategorien med ett trinn. Effekten begrenses uansett oppad til delkategorien som parasitten oppnår eller ville ha oppnådd på effektaksen (tabell 12).

I-kriteriets terskelverdier er angitt i tabell 12. I-kriteriet er beregna for vurderinga av parasittenes/patogenenes *verter* og *ikke* for vurderinga av parasitter/patogener. Den økologiske effekten av parasitter/patogener skal vurderes etter kriteriene D–H. Merk at vertens skår ifølge I-kriteriet ikke kan bli høyere enn parasittens/patogenets delkategori ifølge kriteriene D–H. Hvis f.eks. parasittens/patogenets eneste effekt er en moderat interaksjon med en livskraftig art (delkategori 2 ifølge E-kriteriet), kan ikke verten skåre høyere enn 2 på I-kriteriet (selv om parasitten/patogenet er en fremmed art for Norge).

Når parasitten er en fremmed art, bør dens delkategori for økologisk effekt være basert på denne artens risikovurdering. Er ikke parasitten risikovurdert, f.eks. fordi den er stedegen i Norge, må det avgjøres hvilken delkategori den ville ha fått. Det betyr at parasittens effekt på sin vert må beskrives som «svak», «moderat» eller «fortrengning» og som «begrensa» eller «storskala» i tråd med definisjonene i tabell 10. Delkategorien baseres så på D-kriteriet (for verter som er *trua* eller *nøkkelarter*) eller E-kriteriet (for øvrige verter) ifølge tabell 11. (F- til I-kriteriet vil antagelig sjelden være relevant for å beskrive parasitters/patogeners effekt.)

Tabell 12: Delkategorier og terskelverdier for klassifiseringa av fremmede arters økologiske effekt, kriterium H/I. Se tabell 10 for definisjonene av nøkkelbegrepene og tabell 11 for kriteriene D–G. Alle kriterier skal vurderes, og den høyeste delkategorien som har minst ett av kriteriene D–I oppfylt, avgjør plasseringa på effektaksen.

Kriterium	H	I
	Dokumentert eller sannsynlig overføring av	
Delkategori for økologisk effekt	genetisk materiale	parasitter eller patogener**
1	fraværende	fraværende
2	begrensa til rødlistevurdert art	eksisterende parasitter til eksisterende verter slik at prevalensen øker*
3	storskala til rødlistevurdert art	eksisterende parasitter til nye verter*
4	til <i>trua</i> eller <i>nøkkelart</i> *	eksisterende parasitter til nye <i>trua</i> verter* <i>ELLER</i> av fremmede parasitter

* Hvis effekten bare er *begrensa*, skal delkategorien *reduseres med ett trinn*.

** Vertens delkategori skal ikke være større enn parasittens delkategori for økologisk effekt.

5.3. Klimaeffekter

Slik det framgår av retningslinjene over, skal forventa klimaendringer inngå i risikovurderinga:

- Beskrivelsen av artens fremtidige utbredelse skal være basert på den mest sannsynlige tilstanden om 50 år, og dette innebærer et endra klima (jf. avsnitt 4.4.).
- Vurderinga av artens økologiske effekter skal skje med en tidshorisont på 50 år (eller fem generasjoner) fram i tid, og inkludere effekter som ennå ikke er observert, men sannsynligvis vil oppstå under et endra klima (jf. s. 41).

For å synliggjøre betydninga av klimaendringer, skal det angis i FremmedArtsBasen om en fremmed arts invasjonspotensial eller økologiske effekt hadde vært *lavere* i fravær av klimaendringer. Sammenligningsgrunnlaget bør være klimanormalen fra 1971–2000. Dermed skal man ta hensyn både til klimaendringer som allerede har skjedd (frem til 2022), og slike som er prognostisert (frem til 2072). Endringene frem til 2022 kan oppsummeres som en temperaturøkning på 1,4 °C (kun sommer: +1,2 °C, kun vinter: +1,5 °C) og en økning i nedbørmengden på 5 % i gjennomsnitt på landsbasis (kilde: <https://klimaservicesenter.no>). Prognostiserte endringer i temperatur frem mot 2072 er lista opp for ulike landsdeler i tabell 5 (s. 30).

5.4. Geografisk variasjon

Risikokategorien til en fremmed art skal gjenspeile artens *største* (dokumenterte eller sannsynlige) påvirkning på norsk natur. Norge er imidlertid et langstrakt land med stor variasjon i bioklimatiske og andre miljøvariabler (se f.eks. tabell 4). Enhver art med en viss utstrekning på forekomstarealet sitt vil dermed oppleve ulike miljøbetingelser og – i respons til disse – selv vise variasjon i sine egenskaper. Tilfeller der denne variasjonen medfører at en fremmed art ville ha fått en lavere risikokategori i deler av sitt utbredelsesområde, er viktig informasjon for Fremmedartslistas sluttbrukere. Relevant geografisk variasjon omfatter dermed:

- tilfeller der artens invasjonspotensial eller dens påvirkning på norsk natur avtar langs en bioklimatisk gradient (f.eks. sør–nord om temperatur er avgjørende, eller vest–øst om nedbørmengde er avgjørende);
- tilfeller der den fremmede artens negative effekter på rødlistevurderte arter er begrensa til en delmengde av naturtypene den forekommer i eller kan forekomme i (naturtyper som arten *ikke* kan forekomme i, er her selvfølgelig irrelevante);
- tilfeller der den fremmede artens økologiske effekt utelukkende består i interaksjoner med en rødlistevurdert art, og der denne artens utbredelse (eller området der de to artene overlapper) er vesentlig mindre enn utbredelsen til den fremmede arten.

6. Oversikt over endringer

Endringer mellom versjon 3 (2017) og 4 (2022)

For å lette sammenligninga med 2018-vurderinga, gis her en oversikt over utvalgte endringer mellom retningslinjenes versjon 3(.5) og 4(.1). En mer detaljert og begrunna gjennomgang av endringene er tilgjengelig (Sandvik 2022). De viktigste endringene er:

- Retningslinjene har blitt delt opp i det herværende dokumentet og en ny brukermanual. Praktiske veiledninger angående FremmedArtsBasen er flytta til [brukermanualen](#).
- Potensielle dørstokkarter skal nå gjennomgå en horisontskanning (kap. 3). Denne avgjør om arten skal bli risikovurdert som dørstokkart.
- Risikovurderingas kriteriesett med terskelverdier osv. er uforandra. Beregningsmåtene for A- og B-kriteriet har blitt endra ved at rødlistesammenligning (A) og litteraturestimater (B) ble fjerna. I stedet ble det innført forenkla beregninger basert på artenes forekomstareal.
- Definisjonen på *fremmed art* har fått ny ordlyd (s. 7).
- Arter som tidligere ble omtalt som «etablert», heter nå *selvstendig reproduserende* (s. 8).
- Arter som tidligere ble omtalt som «stedegen», heter nå *rødlistevurdert* (s. 8).
- Arter som tidligere ble omtalt som «produksjonsarter», heter nå *bruksarter* og har fått en forbedra definisjon (s. 9). Definisjonen på *produksjonsareal* har også blitt justert (s. 9).
- Bruksarter som tidligere ble omtalt som «tradisjonelle produksjonsarter», er ikke lenger unnatt fra risikovurderinga (selv om mange antagelig vil falle utenfor pga. andre avgrensninger).
- Effekter som tidligere ble omtalt som «lokale», heter nå *begrensa* (se tabell 10).
- Artenes etableringsklasser angis nå etter en internasjonal mal (se tabell 2 på s. 27).
- Spredningsveiene er gjennomgått, slik at alle underkategorier har fått entydige og ikke-overlappende definisjoner (se s. 28 og s. 49).
- Berørte økosystemtjenester skal ikke lenger angis.

Endringer i versjon 4.2 (mars 2022)

- Utdypende beskrivelse av I-kriteriets håndtering når parasitten ikke er fremmed (s. 44).
- Oppdatering av vedlegg III for systemer i ferskvann og sterkt endra natur.
- Korreksjon av bl.a. lenker, referanser og formuleringer (s. 8, 15–17, 28, 31, 40, 43, 58–62).

Endringer i versjon 4.3 (april 2022)

- Effekter som tidligere ble omtalt som «usannsynlig», heter nå *fraværende* (tabell 11, tabell 12).
- Forklaringa av H-kriteriet ble formulert tydeligere (s. 43).
- Noen formuleringer ble retta eller forbedra (s. 5, 15, 20, 24, 52f, 63–65).

Endring i versjon 4.4 (juni 2022)

- Etableringsklasse C3 ble definert i samsvar med definisjonen på etablert art (tabell 2).

7. Appendiks

I. Biogeografiske regioner

Ved innlegging av artens naturlige og nåværende utbredelse (jf. avsnitt 4.2) må verdensdel og klimasonene angis. Klimasonene som skal brukes (tabell I-1, figur I-1), er basert på en noe for-

Tabell I-1: Definisjon av klimasoner og sammenheng med økosoner. Tabellen viser hvordan klimasonene kan oversettes til Köppen-Geiger-klassifiseringen og (sammen med verdensdel) til biogeografiske regioner. De sistnevnte er forkorta med An (Antarktis/Arkinotis), Au (Australis), Kp (Kapensis), NA (Nearktis), NT (Neotropis), PA (Palearktis) og PT (Paleotropis).

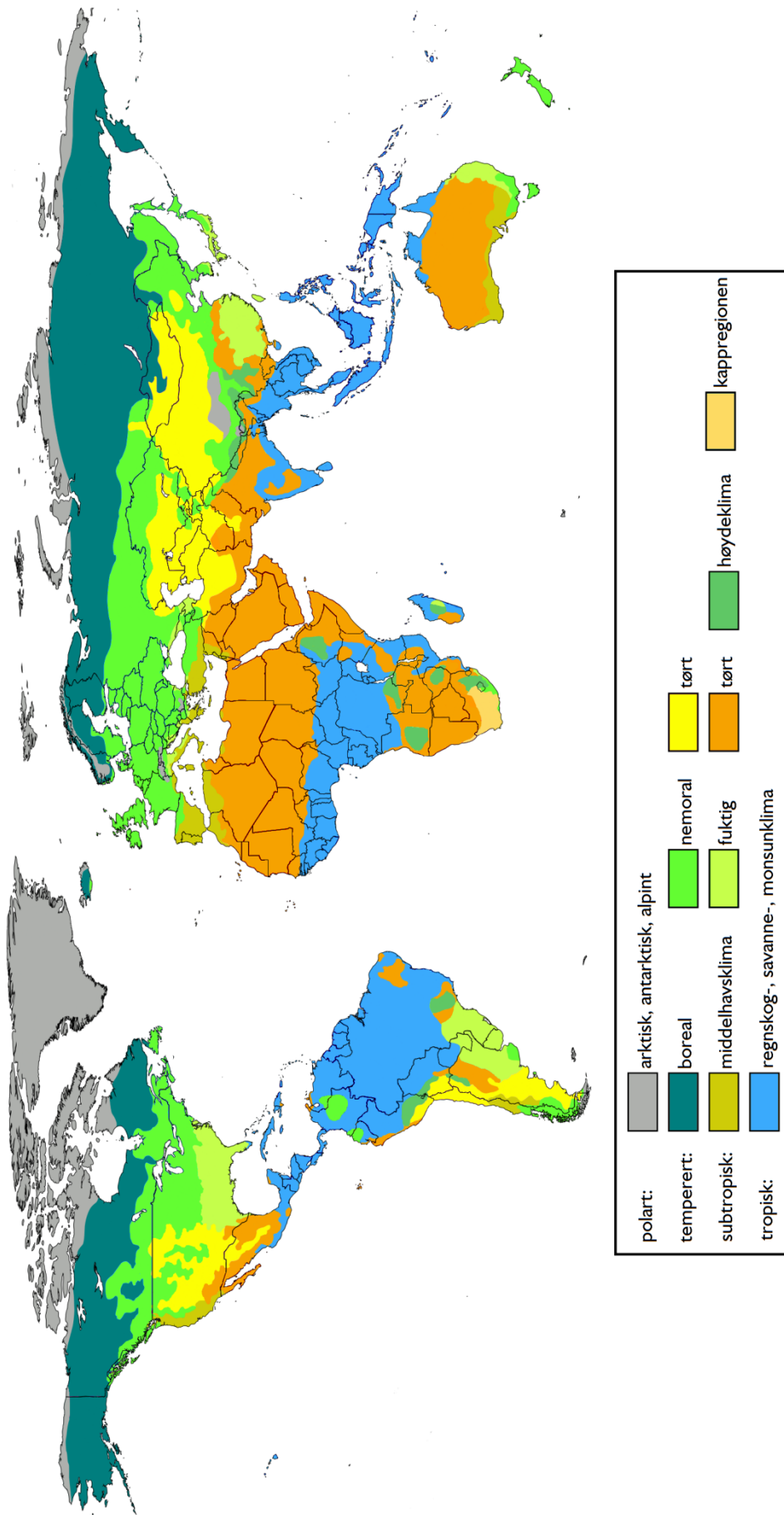
Klimasoner	Köppen-Geiger-klassifisering	Eur.	Asia	Afr.	N/M-Am.	S-Am.	Os.
Polar							
(ant)arktisk, alpin	EF, ET	PA	PA	—	NA	An	—
Temperert							
boreal	Dfc, Dfd, Dsc, Dsd, Dwc, Dwd	PA	PA	—	NA	— ⁴	—
nemoral	Cfb, Cfc, Dfa, Dfb, Dsa, Dsb, Dwa, Dwb	PA	PA	Kp ⁴	NA	NT	Au
tørr	BSk, BWk	PA	PA	Kp ^{1,2}	NA	NT	— ^{1,2}
Subtropisk							
mediterran	Csa, Csb, (BSk) ¹	PA	PA	PA	NA	NT	Au
fuktig	Cfa	PA	PA	Kp ⁴	NA	NT	Au
tørr	BSh, BW _h , (BW _k) ² , Cwa	—	PT	PT	NA	NT	Au
høydeklimate	Cwb, Cwc	—	PT	PT	NT	NT	—
kappregionen	(BSk), (BW _k), (Csa), (Csb) ³	—	—	Kp	—	—	—
Tropisk							
regnskog-, savanne-, monsunklima	Af, Am, Aw	—	PT	PT	NT	NT	Au

¹ BSk regnes her til mediterrant klima hvis den grenser til Csa eller Csb.

² Mindre forekomster av BW_k (utenfor Kapensis) regnes her til tørt subtropisk klima.

³ Forekomster av BSk, BW_k, Csa og Csb i Lesotho, Namibia og Sør-Afrika regnes til kappregionen.

⁴ Eventuelle mindre forekomster (utenfor Kapensis) regnes her til subtropisk høydeklimate.



Figur I-1: Klimasoner. Modifisert (forenkla) fra Peel mfl. (2007).

enkla form av Köppen-Geiger-klassifiseringa (Peel mfl. 2007). Ved hjelp av tabell I-1 kan klimasoner pluss verdensdeler oversettes til biogeografiske regioner (økosoner/florariker/faunariker).

Hvis mulig, skal fininndelinga av subtropisk klima benyttes. Grunnen er at enkelte subtropiske områder kan ha forhold som ligner på temperert klima (spesielt i kappregionen samt fuktig og høydeklima; det er lømmer av slikt høydeklima også i tropiske strøk). Der dette er ukjent, kan man krysse av for «uspesifisert subtropisk klima».

II. Spredningsveier

Spredningsveier klassifiseres etter den gjeldende internasjonale standarden (Hulme mfl. 2008, CBD 2014). Underkategoriene har ikke tidligere hatt konsise definisjoner, men disse har nå blitt beskrevet av Harrower mfl. (2020). Den følgende lista viser alle hoved- og underkategorier (lett modifisert) med kortfatta definisjoner:

1) Utsetting

Arten blir tilsikta satt ut direkte i norsk natur (utenfor artens eventuelle produksjonsareal), med den hensikt at arten overlever i naturen.

Underkategorier: utsetting ...

- 1a. *til jakt:* arter som er satt ut for å jaktes på
- 1b. *til fiske:* arten som er satt ut for å fiskes på
- 1c. *til biologisk bekjemping:* arter som er satt ut for å redusere/kontrollere bestanden til en annen art
- 1d. *som bevarings- eller forvaltningstiltak:* arter som er satt ut enten fordi de selv er trua i sitt opprinnelsesområde, eller fordi de gir mat, skjul e.l. til en trua stedegen art
- 1e. *til erosjonskontroll, lebeplanting e.l.:* arter som er satt ut for å endre stedets fysiske miljø
- 1f. *til estetisk berikelse:* arter som er satt ut fordi de er dekorative eller av andre grunner godt likt
- 1g. *øvrig utsetting til nytteformål:* arter som er satt ut for sin nytteeffekt, men som ikke omfattes av 1a–1f; eksempler kan være mat- eller medisinerplanter, pollinatorer eller nedbrytere
- 1h. *øvrig tilsikta utsetting:* utsettinger som verken omfattes av 1a–1g eller kan regnes som dumping/frislipp

2) Rømning/forvilling

Arten ble tilsikta satt ut i et innendørs-miljø eller på produksjonsareal, mens det ikke var den opprinnelige hensikten at arten kommer ut i norsk natur; dette inkluderer også dumping eller frislipp av bruksarter. Underkategoriene 2a–2m er kun relevant for bruksarter.

Underkategorier: rømning/forvilling ...

- 2a. *fra jordbruk (ikke husdyrhold):* nytteplanter som er forvilla fra åkere
- 2b. *fra skogbruk:* treslag som er forvilla fra plantefelt
- 2c. *fra kommersiell plantehandel:* hage- eller hobbyplanter som er forvilla fra gartnerier, planteskoler, hagesentre, blomsterbutikker e.l.
- 2d. *fra grøntanlegg (inkl. parker, rabatter o.l.):* forvilling av planter som er brukt i det offentlige rom
- 2e. *fra hager:* hage- eller hobbyplanter som er forvilla fra privat (dvs. ikke-kommersiell) bruk
- 2f. *som hageutkast:* dumping av planterester eller -avfall fra private hage- eller hobbyplanter

- 2g. *fra husdyrhold (i landbruket)*: rømning (inkl. frislipp) av dyr som holdes for produksjon av mat eller andre ressurser (unntatt pels), som pakkdyr, ridedyr eller av andre kommersielle grunner
- 2h. *fra pelsdyroppdrett*: pelsdyr som har rømt (eller blitt sluppet ut) fra oppdrett
- 2i. *fra akvakultur (inkl. fiskedammer)*: arter som er forvillet eller har rømt (inkl. frislipp) fra oppdrett i fersk- eller saltvann
- 2j. *av kjæledyr/hobbydyr eller private akvarieplanter*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av dyr eller akvarieplanter som holdes av privatpersoner og som ikke omfattes av 2g–2i
- 2k. *av levende mat til kjæledyr/hobbydyr*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av arter som var ment som mat for kjæle- eller hobbydyr
- 2l. *av levende fôr eller agn (ikke til kjæledyr)*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av arter som var ment som fôr eller agn for nytte- eller ville dyr unntatt til kjæle-/hobbydyr
- 2m. *av levende mat (til mennesker)*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av arter som var ment som mat for mennesker
- 2n. *fra botaniske/zoologiske hager eller akvarier (ikke privat)*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av arter som ble vist frem for offentligheten i botaniske eller zoologiske hager eller akvarier
- 2o. *fra forskning*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) av arter som ble brukt i forskning eller undervisning, f.eks. fra laboratorier, forsøksplantinger e.l.
- 2p. *øvrige rømning/forvilling*: rømning eller forvilling (inkl. frislipp) som ikke omfattes av 2a–2o
- For import er underkategoriene for rømning/forvilling modifisert på følgende måte:
- Underkategoriene 2e, 2f og 2k er ikke tilgjengelig som importveier.
 - Underkategorien 2j heter «*[import] til dyrebutikk (inkl. akvarieplanter)*».
 - Underkategorien 2l og 2m begynner med «*[import] til salg av ...*» istedenfor med «*av ...*».
 - Underkategori 2p heter «*[import] med annet formål*».
 - De øvrige underkategoriene begynner med «*[import] til ...*» istedenfor med «*av ...*».
 - To ytterligere underkategorier er tilgjengelig kun som importveier:
- 2q. *privatpersoners egenimport*: fremmede arter som privatpersoner har tatt med fra utlandet
- 2r. *direkte til forbruker per post*: fremmede arter som privatpersoner har fått tilsendt fra utlandet

3) Forurensning

Arten følger utilsikta med under transport av andre arter eller gjenstander (vektorer) og har en spesifikk økologisk tilknytning til den andre arten eller til det organiske mediet som ble transportert.

Underkategorier: forurensning ...

- 3a. *som smittel/parasitt på/i dyr*: patogener eller parasitter som transporteres i eller på dyr, der sistnevnte er mellom- eller sluttvert
- 3b. *som annen forurensning av dyr*: arter som transporteres i eller på et levende eller dødt dyr, et dyreprodukt (f.eks. pels, lær, ull) eller mediet/substratet som dyret transporteres i (f.eks. vann, jord, strø), men der dyret ikke er vert
- 3c. *som smittel/parasitt på/i planter*: patogener eller parasitter som transporteres i eller på planter, der sistnevnte er mellom- eller sluttvert
- 3d. *som annen forurensning av planter under kommersiell plantehandel*: arter som transporteres i eller på en levende eller død plante eller mediet/substratet som planten transporteres i (f.eks. jord, torv, bark), forutsatt at planten transporteres i sammenheng med kommersiell plantehandel og at planten ikke er vert; transport av frø og trematerialer er unntatt
- 3e. *som øvrig forurensning av planter*: arter som transporteres i eller på en levende eller død plante eller mediet/substratet som planten transporteres i (f.eks. jord, torv, bark), forutsatt

at planten ikke transporteres i sammenheng med kommersiell plantehandel og at planten ikke er vert; transport av frø og trematerialer er unntatt

- 3f. *av frø (ikke mat)*: arter som transporteres i eller på frø, unntatt frø som er mat for mennesker
- 3g. *av trevirke eller treprodukter*: arter som transporteres med ubehandla eller behandla tre (f.eks. tømmer, ved, trevirke, treflis, trepaller, møbler)
- 3h. *av fôr eller agn*: arter som transporteres i eller på mat til nytte- eller ville dyr, unntatt frø
- 3i. *av mat*: arter som transporteres i eller på mat til mennesker
- 3j. *av habitatmateriale som sand, torv, jord og kompost*: arter som transporteres i habitatmateriale, når det er dette materialet som er mål for transporten (forurensning av mindre mengder habitatmateriale i sammenheng med transport av planter omfattes av 3d/3e!)
- 3k. *øvrige forurensning*: forurensning som ikke omfattes av 3a–3j

4) Blindpassasjer

Arten følger utilsikta med under transport av andre arter eller gjenstander (vektorer), men har bare en nokså tilfeldig tilknytning til varen eller gjenstanden som ble transportert, eller til selve transportmiddelet.

Underkategorier: blindpassasjer ...

- 4a. *med mennesker eller deres bagasje*: arter som følger med transport av enkelte mennesker (f.eks. turister, næringslivsreisende, forskere) eller deres sko, klær, bagasje e.l.
- 4b. *med container eller last*: arter som følger med i eller på containere, frakt eller last
- 4c. *med maskiner eller utstyr*: arter som følger med i eller på større gjenstander som anleggsmaskiner, landbruksmaskiner, militært eller redningsutstyr, kjøretøy (sistnevnte kun når de transporteres, ikke når de selv kjøres) e.l.
- 4d. *med emballasje*: arter som følger med bokser, paller, sekker, poser, spoler e.l., men som ikke bruker dem som livsmedium
- 4e. *med fiskeutstyr*: arter som følger med utstyr til fritids- eller profesjonelt fiske
- 4f. *med ballastvann*: arter som transporteres med ballastvann
- 4g. *med ballastsand/jord*: arter som transporteres med ballastsand eller -jord
- 4h. *som påvekst på fartøy*: arter som transporteres som påvekst på skip, båter, lektere e.l.
- 4i. *med fartøy (skip, båter e.l.; ikke last, ballastvann, påvekst e.l.)*: arter som følger med i eller på skip, båter, lektere e.l., og som ikke omfattes av 4a–4h
- 4j. *med kjøretøy (ikke med last e.l.)*: arter som følger med i eller på biler, tog e.l., og som ikke omfattes av 4a–4e
- 4k. *med fly (ikke med last e.l.)*: arter som følger med i eller på fly, helikoptre e.l., og som ikke omfattes av 4a–4e
- 4l. *øvrige blindpassasjerer*: blindpassasjerer som ikke omfattes av 4a–4k

5) Korridor

Arten sprer seg selvstendig, men via eller ved hjelp av menneskeskapte strukturer.

Underkategorier: spredning ...

- 5a. *gjennom menneskeskapt vannforbindelse*: arter som sprer seg gjennom kanaler, vannkraftverkstuneller, fisketrappes e.l. til områder som de ellers ikke hadde nådd
- 5b. *over menneskeskapt landforbindelse*: arter som sprer seg over broer, gjennom tuneller, langs veier e.l. til områder som de ellers ikke hadde nådd
- 5c. *med menneskeskapt drivgods*: arter som sprer seg ved hjelp av menneskeskapt drivgods (f.eks. plastsjøppel i havet) til områder som de ellers ikke hadde nådd

6) Egenspredning

Arten sprer seg selvstendig og ikke via menneskeskapte strukturer. Det minnes om at arten må være fremmed i det området der egenspredningen har sitt utgangspunkt, om arten skal regnes som fremmed i Norge. Egenspredning er ikke delt opp i ulike underkategorier.

6a. *naturlig*: arter som sprer seg ved rent naturlige mekanismer (f.eks. vandring, vind-, vann-, dyrespredning)

III. Natur i Norge

Naturtyper inngår både i beskrivelsen av fremmede arters økologi (se avsnitt 4.5.) og i selve risikovurderinga (via C-, F- og G-kriteriet). Alle referanser til naturtyper er basert på NiN-systemet (*Natur i Norge*, versjon 2.3; se <https://artsdatabanken.no/NiN>). Dette appendikset gir en oversikt over NiN, definerer begrepene *trua naturtype*, *sjelden naturtype* og *sterkt endra natur*, og forklarer hvordan tilstandsendringer i naturtyper kan bli kvantifisert.

Oversikt over Natur i Norge

Natur i Norge (NiN) er et type- og beskrivelsessystem for all variasjon i naturen. *Typesystemet* legger til rette for å dele inn naturen i Norge i klart definerte naturtyper. *Beskrivelsessystemet* består av variabler som omfatter den variasjonen som finnes i tillegg til typesystemet, dvs. variasjonen innenfor og på tvers av naturtyper.

En typeinndeling av natur kan foretas på ulike skalaer eller nivåer. Det primære naturmangfoldnivået i NiN, og det som skal brukes i sammenheng med fremmede arter, er natursystemnivået (de øvrige nivåene i NiN er landskap og livsmedium). *Natursystem* defineres som «alle organismer innen et mer eller mindre enhetlig og vel avgrensbart 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)» (Halvorsen mfl. 2016a: 204).

Typeinndeling på natursystemnivå er fullstendig arealdekkende og fanger opp naturvariasjon på økosystemnivået på en relativt fin romlig skala, som tillater kartlegging i målestokker mellom 1 : 500 og 1 : 20 000. Naturtypene er organisert i et hierarki bestående av tre nivåer: hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype. For terrestriske systemer (T og V) tilbyr NiN også «kartleggingsenheter 1 : 5 000», som et ytterligere nivå mellom hoved- og grunntypene. De sju hovedtypegruppene på natursystemnivået er:

- *fastmarkssystemer* (T) med 45 hovedtyper (f.eks. fastmarksskogsmark, boreal hei, strandeng) og 351 grunntyper (f.eks. lågurtskog, sterkt kalkrik boreal lavhei, strandeng i nedre geolitoral);
- *våtmarkssystemer* (V) med 13 hovedtyper (f.eks. nedbørsmyr, myr- og sumpskogsmark, våtsnøleie og snøleiekilde) og 91 grunntyper (f.eks. ombrotrof rabbepreget myrtue, kalkfattig og svakt intermediær myr- og sumpskogstue, temmelig til ekstremt kalkrikt seint våtsnøleie);
- *saltvannsbunnsystemer* (M) med 15 hovedtyper (f.eks. afotisk fast saltvannsbunn, eufotisk marin sedimentbunn, korallrev) og 196 grunntyper (f.eks. svært beskyttet til nokså eksponert abyssal bergvegg, skjellsandbunn i rødgebeltet, kysttilknyttet korallrev-bunn);

- *marine vannmasser* (H) med 4 hovedtyper (f.eks. havvannmasser, sirkulerende vannmasser i fysisk avgrensede saltvannsforekomster) og 18 grunntyper (f.eks. bathypelagiale havvannmasser, fjord);
- *innsjøbunnsystemer* (L) med 17 hovedtyper (f.eks. eufotisk fast innsjøbunn, helofyttsump, innsjøbunn av dy og gytje) og 99 grunntyper (f.eks. svært kalkfattig og beskyttet fast strandkant-innsjøbunn, moderat kalkrik helofyttsump, noe kalkfattig innsjøbunn av dy og gytje);
- *elvebunnsystemer* (O) med 7 hovedtyper (f.eks. fast elvebunn, elvesedimentbunn, ferskvannskildebunn) og 82 grunntyper (f.eks. svært kalkfattig fastbunn i klar og stilleflytende elv, kalkfattig fin grusbunn i klar elv, silt- og leirbunn i kalkrik sterk kilde);
- *limniske vannmasser* (F) med 13 hovedtyper (f.eks. lagdelte fullsirkulerende vannmasser med fiskesamfunn, ikke-lagdelte naturlig fisketomme vannmasser, turbide vannmasser) og 88 grunntyper (f.eks. svært kalkfattige og klare lagdelte vannmasser med enkelt fiskesamfunn, høljegjøl, kalkrike litt turbide vannmasser);
- *snø- og issystemer* (I) med 2 hovedtyper (snø- og isdekt fastmark, polar havis) uten grunntyper.

Beskrivelsessystemet håndterer all den variasjonen naturen har å by på. NiN skiller i denne sammenheng mellom lokal miljøvariasjon og andre kilder til variasjon. *Lokal miljøvariasjon* er definert som «variasjon i miljøforhold som gir opphav til mønstre på relativt fin romlig skala (typisk < 1 km) og som er stabile over relativt lang tid [typisk mer enn 100(–200) år]» (Halvorsen mfl. 2016a: 202) og beskrives gjennom et sett med lokale (komplekse) miljøvariabler. Eksempler på disse er erosjonspreg (ER), innhold av organisk materiale (IO), naturlig gjødsling (NG), oksygenmangel (OM) og vannmetning (VM). Lokale miljøvariabler inngår i definisjonen av naturtyper.

Øvrig variasjon beskrives gjennom *kilder til variasjon* som ikke fanges opp av lokale miljøvariabler (fordi de har en annen romlig eller temporal skala, eller ikke gir opphav til nok variasjon til å fanges opp av typesystemet). Noen av disse er relevante for fremmede arter:

- Regional naturvariasjon (bioklimatiske soner, bioklimatiske seksjoner m.m.) er med på å bestemme *utbredelsen* av fremmede arter.
- Landformer (f.eks. erosjons- eller avsetningsformer knytta til rennende vann) blir rødlistevurdert og er derfor relevant for F-kriteriet i den grad de endres av en fremmed art.
- Menneskeskapte objekter (bygninger osv.) definerer «Innendørs-Norge».

Tre kilder til variasjon omfatter variabler som kan *endres* gjennom fremmede arter:

- artssammensetning (beskriver hvilke arter som forekommer, og deres mengde),
- romlig strukturvariasjon (tresjiktstruktur, vanndybde m.m.),
- tilstandsvariasjon (eutrofiering, forsurening m.m.).

I sammenheng med risikovurderinga av fremmede arter benyttes både type- og beskrivelsessystemet. Typesystemet brukes for å angi hvor de fremmede artene forekommer. Beskrivelsessystemet brukes mest for å kvantifisere effekten(e) som fremmede arter har på natur i Norge.

Trua og sjeldne naturtyper

Hvilke naturtyper som er trua, fremgår av *Norsk rødliste for naturtyper* (Artsdatabanken 2018b).

I rødlista inngår ikke bare natursystemer, men også landformer. Dermed omfatter rødlista:

- 31 sårbare naturtyper samt 12 sårbare landformer,
- 22 sterkt trua naturtyper samt 1 sterkt trua landform (dryppstein) og
- 2 kritisk trua naturtyper (slåttemark, sørlig slåttemyr) samt 2 kritisk trua landformer (jordpyramide, kalktuff).

Naturtyper regnes som «sjeldne» om de er nær trua og har B som utslagsgivende rødlistekriterium. Dette gjelder dyp slambunn i Skagerrak, strandeng på Svalbard samt landformen kalkkrygg.

Sterkt endra natur

I utgangspunktet skal hele Norge være vurderingsgrunnlaget for invasjonspotensialet og effekten til fremmede arter. Det er to generelle unntak fra denne regelen (se avsnitt 2.6.3.):

- Forekomster innendørs skal ikke inngå i vurderinga.
- For bruksarter skal artens produksjonsareal ikke inngå i vurderinga.

For tre av kriteriene – og bare disse – er det imidlertid enkelte naturtyper som skal ses bort fra:

Kriteriene C, F og G skal *ikke* benyttes til å vurdere forekomster eller effekter av fremmede arter i/på sterkt endra natur.

Sterkt endra natur er i NiN definert som «økosystemer preget av høy menneskebettinget forstyrrelsesintensitet, oftest formet (skapt) av naturinngrep som har endret systemets struktur og/eller andre egenskaper så sterkt at resultatet blir økosystemer som ikke er helhetlige[, der] næringskjede, diasporbank og biotiske relasjoner som mykorrhiza etc. [oftest] mangler» (Halvorsen mfl. 2016a: 208). Sterkt endra systemer avgrenses fra semi-naturlige systemer ved at de sistnevnte har en lavere menneskebettinga forstyrrelsesintensitet og derfor ikke «blir gjennomgripende endret» og ikke «slutter å være et helhetlig system». Menneskebettinga forstyrrelse omfatter hevd og andre former for forstyrrelse, der *hevd* defineres som «regelmessig menneskebettinget 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» (Halvorsen mfl. 2016a: 197).

NiN beskriver sterkt endra natur gjennom flere lokale miljøvariabler, nærmere bestemt MB (markbearbeiding), MK (fysikalsk-kjemisk menneskepåvirkning), MY (fysisk menneskepåvirkning), SX (sterkt endra mark/bunn uten hevdpreg, prega av menneskebettinga forstyrrelse), SY (sterk endring av vannmasser) samt HI (hevdintensitet; bare basistrinnene f–j).

De fem første av disse (MB, MK, MY, SX og SY) er definerende for et sett med naturtyper (natursystem-hovedtyper). Disse naturtypene, som er lista opp i tabell III-1, anses altså alltid som sterkt endra natur og skal *aldri* inngå i vurderinga av kriteriene C, F og G. (Imidlertid vil det regnes som en tydelig tilstandsendring om en naturtype *har blitt til* F11 eller F13 *på grunn av* den fremmede arten som er under vurdering, se s. 56.)

Hevdintensitet er forskjellig fra de forrige (MB, MK, MY, SX og SY) ved at denne variabelen for det første er kontinuerlig og for det andre kan angis for mange ulike naturtyper. For at en naturtype regnes som sterkt endra, må den ha et *intensivt hevdpreg* (HI-basistrinnene f–j). Når hevdpreget er fraværende (HI-0), har karakter av rent beitepreg (HI-a) eller er ekstensivt (HI-basistrinnene b–e), regnes naturtypen som naturlig eller semi-naturlig (se Halvorsen mfl. 2016b:135). Hevdpreget må altså i prinsippet bedømmes for hver enkelt forekomst av en naturtype (gitt at naturtypen varierer i hevdintensitet). Naturtyper *med intensivt hevdpreg* skal *ikke* inngå i vurderinga av kriteriene C, F og G.

De øvrige kriteriene (A/B, D/E, H/I) er som sagt uberørt av dette. Således skal f.eks. estimater av ekspansjonshastighet (B) eller vurderinga av negative effekter på trua arter (D) basere seg på forekomster i *samtlig*e naturtyper, inkludert sterkt endra sådanne.

Tabell III-1 (neste side): Sterkt endra natur. Forekomster eller effekter som fremmede arter måtte ha i eller på naturtypene i denne lista, skal ikke inngå i vurderinga av kriteriene C, F eller G. Det samme gjelder for andre naturtyper så sant disse har et intensivt hevdpreg. «SX» står for «sterkt endra».

Kode	Navn	Populærnavn (<i>eksempel</i>)
F9	Nye innsjø-vannmasser	<i>(nylig anlagt vannmagasin, gårdsdam)</i>
F10	Innsjø-vannmasser preget av kronisk kjemisk påvirkning	<i>(irreversibelt forurensa innsjø)</i>
F11	Innsjø-vannmasser preget av introduksjon eller bortfall av strukturerende organismer	<i>(innsjø med introdusert topp-predator)</i>
F12	Elvevannmasser preget av kronisk kjemisk påvirkning	Sterkt forsure elvevannmasser
F13	Elvevannmasser preget av introduksjon eller bortfall av strukturerende organismer	<i>(bekk med nylig tapt topp-predator)</i>
H4	Sterkt endra marine vannmasser	<i>(oppdrettsanlegg)</i>
L14	Ny sterkt endra innsjøbunn	<i>(neddemt tidligere fast- eller våtmark)</i>
L15	Ny innsjøbunn med opphav i elvebunn	<i>(bunn i nylig oppdemt elv)</i>
L16	Innsjøbunn preget av kronisk fysisk forstyrrelse	<i>(gjennomgripende regulering av innsjø)</i>
L17	Innsjøbunn preget av kronisk kjemisk påvirkning	<i>(irreversibelt forurensa innsjøbunn)</i>
M14	Sterkt endra eller ny fast saltvannsbunn	SX marin fastbunn <i>(oljerigg)</i>
M15	Sterkt endra eller ny marin sedimentbunn	SX marin sedimentbunn <i>(sjødeponi)</i>
O6	Elvebunn preget av kronisk fysisk forstyrrelse	<i>(gjennomgripende regulering av elv)</i>
O7	Elvebunn preget av kronisk kjemisk påvirkning	<i>(irreversibelt forurensa elvebunn)</i>
T35	Sterkt endra fastmark med løsmassedekke	Løs SX fastmark <i>(grustipp)</i>
T36	Ny fastmark på tidligere våtmark og ferskvannsbunn	Tørrlagte våtmarks- og ferskvannssystem.
T37	Ny fastmark på sterkt modifiserte og syntetiske substrater, rask suksesjon	Ny løs fastmark <i>(asfalterte arealer)</i>
T38	Treplantasje	<i>(monokulturelt tresatt areal)</i>
T39	Sterkt endra og ny fastmark i langsom suksesjon	Hard SX fastmark <i>(blottlagt berg)</i>
T40	Sterkt endra fastmark med preg av semi-naturlig eng	Eng-lignende SX fastmark <i>(vegkanter, flyplasser)</i>
T41	Oppdyrka mark med preg av semi-naturlig eng	Eng-lignende oppdyrka mark
T42	Sterkt endra, hyppig bearbeida fastmark med intensivt hevdpreg	Blomsterbed og lignende
T43	Sterkt endra, varig fastmark med intensivt hevdpreg	Plener, parker og lignende
T44	Åker	<i>(mark som pløyes)</i>
T45	Oppdyrka varig eng	<i>(mark som gjødsles, sprøytes, tilsås)</i>
V11	Torvtak	<i>(naken torv)</i>
V12	Grøfta torvmark	<i>(irreversibelt drenert torvmark)</i>
V13	Ny våtmark	<i>(oppstått ved endra grunnvannsnivå)</i>

Tilstandsendringer i naturtyper

Kriteriene F og G måler effekten av fremmede arter i form av forandringer på naturtyper. Kvantifisering av slike effekter skjer ved å angi *andelen av en naturtypes totalareal som gjennomgår «tydelige» tilstandsendringer* pga. den fremmede artens tilstedeværelse og aktivitet (jf. tabell 11 på side 43); hvis flere naturtyper gjennomgår tydelige endringer, brukes den største registrerte andelen i noen naturtype. Denne definisjonen på effekt krever en spesifisering av hva som menes med «tilstandsending» og med «tydelig».

Tilstandsending kan defineres med henvisning til NiNs beskrivelsessystem som en endring i en naturtypes lokale miljøvariasjon, tilstand, artssammensetning eller romlige struktur.

Tabell III-2 gir en oversikt over miljøvariablene som kan tenkes å bli påvirket av fremmede arter. Hver av disse variablene er delt i spesifikt definerte trinn. Trinngrensene er angitt i tabellen.

Generelt regnes en tilstandsending som *tydelig* hvis den er på mer enn en tredjedel av trinnene som er definert for den gjeldende miljøvariabelen. Har en variabel veldefinerte (tallbare) trinn, regnes allerede en tilstandsending på ett trinn som tydelig.

Det minimale antall trinn n som kreves for at en endring er tydelig, ligger dermed mellom ett og fem, og er også angitt i kolonnen «trinn» i tabell III-2. Ved pågående endringer regnes effekten av den fremmede arten bare som tydelig hvis endringa er på n trinn *mer* enn den hadde vært i den fremmede artens fravær.

Variablene er kort forklart i tabell III-2 og utførlig beskrevet i NiN[2]-artikkel 3 (Halvorsen mfl. 2016b). Noen eksempler på effekter på naturtyper er om en fremmed art

- eutrofierer et vann (7EU – eutrofiering; ev. OM – oksygenmangel),
- fører til erosjon (ER – erosjonspreg),
- reduserer antallet kronesjikt (9TS – tresjiktstruktur),
- endrer dekningsgraden av vegetasjonens busksjikt (1AG-B – artsgruppesammensetning),
- forårsaker gjengroing av et åpent landskap (7RA – rask suksesjon; SS – sandstabilisering),
- tynner ut en skog (7SN – bestandsreduksjon på tresatt areal) eller
- beiter ned tareskog eller terrestrisk vegetasjon (7UB – ubalanse mellom trofiske nivåer).

Det er ikke gitt at tabell III-2 er uttømmende. Hvis det fins dokumentasjon på at en fremmed art har effekter på naturtyper som ikke kan beskrives gjennom variablene i tabell III-2, bør denne informasjonen legges inn i FremmedArtsBasen og forklares i et fritekstfelt. Skulle en fremmed art føre til at en naturtype skifter grunn- eller hovedtype (dvs. blir til en annen naturtype), kvalifiserer dette også som en tydelig effekt. Dette gjelder bl.a. de sterkt endra naturtypene F11 og F13, men er ikke nødvendigvis begrensa til disse.

OBS! *Variablene 7FA (fremmedartsinnslag) og 7SB-FY-FB (tilplanting/tilsåing med fremmede bartrær) skal ikke benyttes. 7FA brukes i NiN for å beskrive naturtypenes innhold av fremmede arter, ikke fremmede arters effekt på naturtypen. Å bruke den samme variabelen for å karakterisere en fremmed art, ville være en sirkelslutning. Kriteriene F og G skal måle effekten av fremmede arter, ikke deres tilstedeværelse. (Det samme gjelder analogt for variabelen 7SB-FY-FB.)*

Tabell III-2 (neste side): Variabler i NiNs beskrivelsessystem som kan kvantifisere effekten av fremmede arter på naturtyper. En fremmed art anses for å ha en tydelig effekt på en naturtype om den forandrer en av de nevnte variablene med minst så mange trinn som angitt i kolonnen «trinn» (ved pågående endringer må forandringa gjennom den fremmede arten være med så mange trinn *mer* enn den hadde vært i artens fravær). Sidetall henviser til Halvorsen mfl. (2016b); for en utfyllende beskrivelse av variablene refereres til samme publikasjon. Lista er ikke nødvendigvis uttømmende – eksperter oppmuntres til å vurdere om andre variabler kan påvirkes av fremmede arter (unntatt 7FA og 7SB-FY-FB, se teksten).

Appendiks III. Natur i Norge

Variabel	Kode	Trinn	Beskrivelse / trinndefinisjon og -grenser		
Erosjonsutsatthet (s. 130)	ER		massebalansen (hvorvidt materiale tilføres eller fjernes) i og i tilknytning til rennende vann beskriver erosjonspreget		
		2	uten litt klart disruptiv		
Oksygenmangel (s. 160)	OM		oksygentilgang i stillestående vann (per. = periodisk)		
		2	oksisk per. hypoksisk per. anoksisk anoksisk		
Sandstabilisering (s. 175)	SS		stabilisering av sanddyner som et resultat av primær suksesjon (fra sanddominert fjæreltebunn via 11 trinn til normal skogsmark; se Halvorsen mfl. 2016b:175f for beskrivelse av trinnene)		
		5	0 a b c d e f g h i j k +		
Vannmetning (s. 196)	VM		median jordfuktighet		
		2	veldrenert vekselfuktig fuktig våt		
Enkeltartssammensetning (s. 58)	1AE		andel av den fremmede arten (målt i frekvens/forekomst/dekning) i en naturtype; det brukes her bare én spesielt tilpassa terskelverdi)		
		1	< 25 % > 25 %		
Artsgruppe-sammensetning (s. 59)	1AG		andel eller dekningsgrad av en funksjonell/strukturell/taksonomisk artsgruppe (f.eks. tresjikt, busksjikt, feltsjikt, bunnsjikt m.m.)		
		3	< 2,5 % > 2,5 % > 5 % > 10 % > 25 % > 50 % > 75 % > 90 %		
Relativ del-artsgruppe-sammensetning (s. 59)	1AR		andel eller dekningsgrad av del-artsgrupper innenfor en overordna artsgruppe (f.eks. andel av urter i feltsjiktet)		
		2	< 12,5 % > 12,5 % > 25 % > 50 % > 75 %		
Eutrofiering (s. 484)	7EU		andelsvariabel basert på artssammensetning (jf. s. 25; ns. = nokså)		
		3	ingen svak ns. svak middels ns. sterk sterk ekstrem		
Rask suksesjon (s. 503)	7RA		ordna faktorvariabel som beskriver suksesjonstilstanden		
		i boreal hei	7RA-BH	2	intakt tidlig suksesjon sein suksesjon ettersuksesjon
		i semi-naturlig jordbruksmark inkludert våteng	7RA-SJ	2	jordbruksmark i bruk brakkelegging tidlig gjenvokst-suksesjon sein gjenvokst-suksesjon ettersuksesjon
		i semi-naturlig myr	7RA-SM	2	intakt suksesjon ettersuksesjon
		på naturlig mark	7RA-US	2	initialfase tidlig suksesjon sein suksesjon ettersuksesjon
Naturlig bestandsreduksjon på tresatt areal (s. 520)	7SN		andel av en skogs stående kubikkmasse som dør grunnet hjortevilt (7SN-HJ), insektangrep (7SN-IN) eller soppangrep (7SN-SO)		
		3	< 2,5 % > 2,5 % > 5 % > 10 % > 25 % > 50 % > 75 % > 90 %		
Ubalanse mellom trofiske nivåer (s. 507)	7UB		andel av 4 m ² -ruter som har tydelige beiteskader e.l. (måleskalaen er endra fra A4b til A6)		
		3	< 6,25 % > 6,25 % > 12,5 % > 25 % > 50 % > 75 %		
Tresjiktstruktur (s. 100)	9TS		antall veldefinerte kronesjikt		
		1	0 1 2 ≥ 3		

Tilstandsendringer i artssammensetninga

Fremmede arter kan føre til en gjennomgripende forskyvning i *artssammensetninga* til et økosystem. Fordi en slik forskyvning går utover effekten på de enkelte stedegne artene (som fanges opp av D- og E-kriteriet), er det mulig å beskrive den som en tilstandsendring av en (eller flere) naturtype(r). De relevante variablene er 1AE, 1AG og 1AR (se Halvorsen mfl. 2016b:58–60). Trinngrensene for disse er gitt i tabell III-2, mens det her gis en mer utfyllende beskrivelse:

- *Enkeltartssammensetning (1AE)*: Denne variabelen *skal bare brukes om den vurderte fremmede arten blir dominant* (eller kodominant eller subdominant) på et bestemt sted. Trinngrensa til en tydelig effekt er i denne sammenheng satt til 25 % (som et mindre avvik fra NiN). Når en fremmed art oppnår en frekvens, dekningsgrad eller biomasse i en naturtype på minst 25 % (målet som oppnår størst prosentandel, skal brukes), regnes dette altså som en tydelig tilstandsendring av den berørte naturtypen.
- *Artsgruppesammensetning (1AG)*: Denne variabelen beskriver forskyvninger i frekvens, dekningsgrad eller biomasse *mellom* funksjonelle, strukturelle eller taksonomiske artsgrupper. Eksempler på artsgrupper er tre-, busk-, felt- og bunnsjiktet i fastmarkssystemer; eller topp-, mellom-, bunnsjikt og fastsittende megafauna i ferskvanns- og saltvannsbunnsystemer. Eksempler på tydelige tilstandsendringer er således om tresjiktets dekningsgrad reduseres fra > 75 % til < 25 % til fordel for bl.a. busksjiktet, eller om biomasseandelen til den fastsittende megafaunaen økes fra < 10 % til > 50 % på bekostning av bl.a. toppsjiktet (som består av busk- og bladforma alger).
- *Relativ del-artsgruppe-sammensetning (1AR)*: Denne variabelen beskriver forskyvninger i frekvens, dekningsgrad eller biomasse *innenfor* de ovennevnte funksjonelle, strukturelle eller taksonomiske artsgruppene. Eksempler på tydelige tilstandsendringer er således om andelen edellauvtrær i tresjiktet reduseres fra > 25 % til < 12,5 % til fordel for boreale lauvtrær (eller av urteaktige planter i feltsjiktet til fordel for grasvekster, eller av laver i bunnsjiktet til fordel for moser), eller om andelen sjøfjær av den totale biomassen til fastsittende megafauna økes fra < 25 % til > 50 % på bekostning av hornkoraller.

8. Referanser

- Akçakaya HR og Root W (2013). RAMAS Metapop: viability analysis for stage-structured metapopulations, versjon 6.0. Setauket: Applied Biomathematics. <https://www.ramas.com/metapop-6-0>
- Akçakaya HR, Ferson S, Burgman MA, Keith DA, Mace GM og Todd CR (2000). Making consistent IUCN classifications under uncertainty. *Conservation Biology*, 14, 1001–1013. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99125.x>
- Artsdatabanken (2018a). Fremmedartslista 2018. Trondheim: Artsdatabanken. <https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken (2018b). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Trondheim: Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken (2020a). Fremmede arter i Norge – med økologisk risiko 2018. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Artsdatabanken (2020b). Veileder til rødlistevurdering for norsk rødliste for arter 2021, versjon 2.2.5.1. Uten sted: Artsdatabanken. [[pdf](#)]
- Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. Trondheim: Artsdatabanken. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>
- Artsdatabanken (2022). Natur i Norge, versjon 2.3. Trondheim: Artsdatabanken. <https://artsdatabanken.no/NiN>
- Bakker VJ, Doak DF, Roemer GW mfl. (2009). Incorporating ecological drivers and uncertainty into a demographic population viability analysis for the island fox. *Ecological Monographs*, 79, 77–108. <https://doi.org/10.1890/07-0817.1>
- Beissinger SR og McCollough DR (red., 2002). *Population viability analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Blackburn TM, Lockwood JL og Cassey P (2009). *Avian invasions: the ecology and evolution of exotic birds*. Oxford: Oxford University Press.
- Blackburn TM, Pyšek P, Bacher S mfl. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 26, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>
- Brandrud TE, Bendiksen E, Hofton TH, Jordal JB og Nordén J (2021). *Sopper: Fungi*. I Norsk rødliste for arter 2021. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Brook WB, O'Grady JJ, Chapman AP, Burgman MA, Akçakaya HR og Frankham R (2000). Predictive accuracy of population viability analysis in conservation biology. *Nature (London)*, 404, 385–387. <https://doi.org/10.1038/35006050>
- CBD (1992). Konvensjon nr. 1 av 5. juni 1992 om biologisk mangfold. [[fulltekst](#)]
- CBD (2002). COP 6 Decision VI/23: alien species that threaten ecosystems, habitats or species. Haag: CBD. [[lenke](#)]
- CBD (2010). COP 10 Decision X/2: strategic plan for biodiversity 2011–2020. Nagoya: CBD. [[lenke](#)]
- CBD (2014). Pathways of introduction of invasive species, their prioritization and management. UNEP/CBD/SBSTTA/18/9/Add.1. [[pdf](#)]
- Colautti RI, Grigorovich IA og MacIsaac HJ (2006). Propagule pressure: a null model for biological invasions. *Biological Invasions*, 8, 1023–1037. <https://doi.org/10.1007/s10530-005-3735-y>
- Dar PA og Reshi ZA (2014). Components, processes and consequences of biotic homogenization: a review. *Contemporary Problems of Ecology*, 7, 123–136. <https://doi.org/10.1134/S1995425514020103>

- Dullinger I, Wessely J, Bossdorf O mfl. (2017). Climate change will increase the naturalization risk from garden plants in Europe. *Global Ecology and Biogeography*, 26, 43–53. <https://doi.org/10.1111/geb.12512>
- Forskrift om ballastvannbehandling på skip mv. (2017). Forskrift nr. 1368 av 8. september 2017 om ballastvannbehandling på skip og flyttbare innretninger, sist endra 29. april 2021. [[fulltekst](#)]
- Forskrift om fremmede organismer (2015). Forskrift nr. 716 av 19. juni 2015 om fremmede organismer, sist endra 18. desember 2020. [[fulltekst](#)]
- Forskrift om utsetting av utenlandske treslag (2012). Forskrift nr. 460 av 1. juni 2012 om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål, sist endra 8. oktober 2021. [[fulltekst](#)]
- Fremstad E, Norderhaug A, Myking T mfl. (2005). Endringer i norsk flora. Utredning for Direktoratet for naturforvaltning, (6), 1–21. [[pdf](#)]
- Garthwaite PH, Kadane JB og O'Hagan A (2005). Statistical methods for eliciting probability distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 100, 680–700. <https://doi.org/10.1198/016214505000000105>
- Gederaas L, Salvesen I og Viken Å (red., 2007). Norsk svarteliste 2007 – økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Gederaas L, Moen TL, Skjelseth S og Larsen L-K (red.) (2012). Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Ghiselin MT (1997). *Metaphysics and the origin of species*. Albany: SUNY Press.
- Halvorsen R, Bryn A og Eriksetad L (2016a). NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. *Natur i Norge*, artikkel 1, versjon 2.2. [[pdf](#)]
- Halvorsen R mfl. (2016b). NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystem-nivået. *Natur i Norge*, artikkel 3, versjon 2.1.0. [[pdf](#)]
- Hanssen-Bauer I, Førland EJ, Haddeland I mfl. (red., 2015). Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. Norwegian Centre for Climate Services Report, (2), 1–203. [[pdf](#)]
- Harrower CA, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K og Roy HE (2020). Guidance for interpretation of the CBD categories of pathways for the introduction of invasive alien species. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2779/6172>
- Haugan R, Holien H, Hovind AA, Ihlen PG og Timdal E (2021). Laver: "Lichenes". I Norsk rødliste for arter 2021. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Hendrichsen DK, Sandvik H, Töpper, JP mfl. (2020). Spredningsveier for fremmede arter i Norge. Kunnskapsstatus per 2019. NINA Rapport, 1735, 1–157. <https://hdl.handle.net/11250/2653059>
- Hull DL (1997). The ideal species concept – and why we can't get it. S. 357–380 i Claridge MF, Dawah HA og Wilson MR (red.), *Species: the units of biodiversity*. London: Chapman & Hall.
- Hulme PE, Bacher S, Kenis M mfl. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*, 45, 403–414. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01442.x>
- Høitomt T, Blom HH, Kyrkjeeide MO, Hassel K og Brynjulvsrud JG (2021). Moser: Anthocerotophyta, Marchantiophyta og Bryophyta. I Norsk rødliste for arter 2021. Trondheim: Artsdatabanken. [[lenke](#)]
- Iacarella JC, Dick JTA, Alexander ME og Ricciardi A (2015). Ecological impacts of invasive alien species along temperature gradients: testing the role of environmental matching. *Ecological Applications*, 25, 706–716. <https://doi.org/10.1890/14-0545.1>
- IPBES (2019). The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Bonn: IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IUCN (2012a). IUCN Red List categories and criteria, versjon 3.1, 2. utg. Gland: IUCN. [[pdf](#)]
- IUCN (2012b). Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional and national levels, versjon 4.0. Gland: IUCN. [[pdf](#)]
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species, version 2021-3. <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN (2022). Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria, versjon 15. Uten sted: IUCN. [[pdf](#)]

- Klima- og miljødepartementet (2015). Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Melding til Stortinget, 2015–2016 (14), 1–155. [[lenke](#)]
- Klima- og miljødepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Fiskeri- og sjømatdepartementet mfl. (2020). Bekjempelse av fremmede skadelige organismer. Tiltaksplan 2020–2025. Oslo: Klima- og miljødepartementet. [[lenke](#)]
- Kumschick S, Gaertner M, Vilà M mfl. (2015). Ecological impacts of alien species: quantification, scope, caveats, and recommendations. *BioScience*, 65, 55–63. <https://doi.org.10.1093/biosci/biu193>
- Lacy RC og Pollak JP (2021). Vortex: a stochastic simulation of the extinction process, versjon 10.5.5. Brookfield: Chicago Zoological Society. <https://scti.tools/vortex>
- Lande R, Engen S og Sæther B-E (2003). Stochastic population dynamics in ecology and conservation. Oxford: Oxford University Press.
- Leigh EG Jr (1981). The average lifetime of a population in a varying environment. *Journal of Theoretical Biology*, 90, 213–239. [https://doi.org.10.1016/0022-5193\(81\)90044-8](https://doi.org.10.1016/0022-5193(81)90044-8)
- Libralato S, Christensen V og Pauly D (2006). A method for identifying keystone species in food web models. *Ecological Modelling*, 195, 153–171. <https://doi.org.10.1016/j.ecolmodel.2005.11.029>
- Lockwood JL, Cassey P og Blackburn T (2005). The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 20, 223–228. <https://doi.org.10.1016/j.tree.2005.02.004>
- Menges ES (2000). Population viability analyses in plants: challenges and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 15, 51–56. [https://doi.org.10.1016/S0169-5347\(99\)01763-2](https://doi.org.10.1016/S0169-5347(99)01763-2)
- Miljøverndepartementet (2009). Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Odelstingsproposisjon, 2008–2009 (52), 1–479. [[lenke](#)]
- Miljøverndepartementet, Finansdepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet mfl. (2007). Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter. Oslo: Miljøverndepartementet. [[lenke](#)]
- Morris WF og Doak DF (2002). Quantitative conservation biology: theory and practice of population viability analysis. Sunderland: Sinauer.
- Naturmangfoldloven (2009). Lov nr. 100 av 19. juni 2009 om forvaltning av naturens mangfold, sist endra 7. mai 2021. [[fulltekst](#)]
- Parker IM, Simberloff D, Lonsdale WM mfl. (1999). Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions*, 1, 3–19. <https://doi.org.10.1023/A:1010034312781>
- Peel MC, Finlayson BL, McMahon TA (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1633–1644. <https://doi.org.10.5194/hess-11-1633-2007>
- Pe'er G, Matsinos YG, Johst K mfl. (2013). A protocol for better design, application, and communication of population viability analyses. *Conservation Biology*, 27, 644–656. <https://doi.org.10.1111/cobi.12076>
- Popper KR (1934). *Logik der Forschung*. Wien: Springer. [Engelsk oversettelse: Popper KR (1959). *The logic of scientific discovery*. London: Hutchinson.]
- Power ME, Tilman D, Estes JA mfl. (1996). Challenges in the quest for keystones. *BioScience*, 46, 609–620. <https://doi.org.10.2307/1312990>
- Pyšek P, Richardson DM, Rejmánek M, Webster GL, Williamson M og Kirschner J (2004). Alien plants in checklists and floras: towards a better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53, 131–143. <https://doi.org.10.2307/4135498>
- Pyšek P, Hulme PE, Simberloff D mfl. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews (Cambridge)*, 95, 1511–1534. <https://dx.doi.org/10.1111/brv.12627>
- R Core Team (2021). **R**: a language and environment for statistical computing, versjon 4.1.2. Wien: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org>
- Richardson DM, Pyšek P, Rejmánek M, Barbour MG, Panetta FD og West CJ (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93–107. [[lenke](#)]
- Sandvik H (2017). Kvantitative kontra kvalitative kriteriesett. S. 67–70 i Sandvik H, Gederaas L og Hilmo O (red.), *Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter*, versjon 3.5. Trondheim: Artsdatabanken. [[pdf](#)]

- Sandvik H (2020a). Expansion speed as a generic measure of spread for alien species. *Acta Biotheoretica*, 68, 227–252. <https://doi.org.10.1007/s10441-019-09366-8>
- Sandvik H (2020b). Metoder for horisontskanning og risikovurdering av dørstokkarter. NINA Rapport, 1860, 1–24. <https://hdl.handle.net/11250/2716065>
- Sandvik H (2021). EXPANSION, versjon 3.1. Trondheim: NINA. <https://view.nina.no/expansion>
- Sandvik H (2022). Oppdatering av retningslinjene for risikovurdering av fremmede arter. Tilpasninger før fjerde vurderingsrunde. NINA Rapport, 2054, 1–48. <https://hdl.handle.net/11250/2975978>
- Sandvik H, Sæther B-E, Holmern T, Tufto J, Engen S og Roy HE (2013). Generic ecological impact assessments of alien species in Norway: a semi-quantitative set of criteria. *Biodiversity and Conservation*, 22, 37–62. <https://doi.org.10.1007/s10531-012-0394-z>
- Sandvik H, Reiertsen TK, Erikstad KE mfl. (2014). The decline of Norwegian kittiwake populations: modelling the role of ocean warming. *Climate Research*, 60, 91–102. <https://doi.org.10.3354/cr01227>
- Sandvik H, Hilmo O, Finstad AG mfl. (2019a). Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species (GEIAA): the third generation of assessments in Norway. *Biological Invasions*, 21, 2803–2810. <https://doi.org.10.1007/s10530-019-02033-6>
- Sandvik H, Dolmen D, Elven R mfl. (2019b). Alien plants, animals, fungi and algae in Norway: an inventory of neobiota. *Biological Invasions*, 21, 2997–3012. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-02058-x>
- Sandvik H, Hilmo O, Henriksen S mfl. (2020). Alien species in Norway: results from quantitative ecological impact assessments. *Ecological Solutions and Evidence*, 1, e12006. <https://doi.org.10.1002/2688-8319.12006>
- Schultz CB og Hammond PC (2003). Using population viability analysis to develop recovery criteria for endangered insects: case study of the Fender's blue butterfly. *Conservation Biology*, 17, 1372–1385. <https://doi.org.10.1046/j.1523-1739.2003.02141.x>
- Skarpaas O og Stabbertorp OE (2011). Population viability analysis with species occurrence data from museum collections. *Conservation Biology* 25, 577–586. <https://doi.org.10.1111/j.1523-1739.2010.01636.x>
- Strand G-H og Bloch VVH (2009). Statistical grids for Norway. Documentation of national grids for analysis and visualisation of spatial data in Norway. *Statistics Norway Documents*, (9), 1–39. [[lenke](#)]
- Strand M, Aronsson M og Svensson M (2018). Klassifisering av främmande arters effekter på biologisk mangfold i Sverige – ArtDatabankens risklista. *ArtDatabanken rapporterar*, 21, 1–45. [[pdf](#)]
- Stubben C, Milligan B og Nantel P (2020). popbio: construction and analysis of matrix population models, versjon 2.7. <https://cran.R-project.org/package=popbio>
- Sæther B-E, Holmern T, Tufto J og Engen S (2010). Forslag til et kvantitativt klassifiseringssystem for risikovurdering av fremmede arter. Trondheim: NTNU. [[lenke](#)]
- UN (2015). Resolution 70/1. Transforming the world: the 2030 agenda for sustainable development. *Resolutions and Decisions Adopted by the General Assembly*, 70(1), 3–28.
- Valls A, Coll M og Christensen V (2015). Keystone species: toward an operational concept for marine biodiversity conservation. *Ecological Monographs*, 85, 29–47. <https://doi.org.10.1890/14-0306.1>
- Westergaard KB, Endrestøl A, Hanssen O mfl. (2020). Overvåking av spredningsveien planteimport. Basisovervåking 2020 og databasert identifisering av potensielle dørstokkarter. NINA Rapport, 1891, 1–45. <https://hdl.handle.net/11250/2711997>
- White EM, Wilson JC og Clarke AR (2006). Biotic indirect effects: a neglected concept in invasion biology. *Diversity and Distributions*, 12, 443–455. <https://doi.org.10.1111/j.1366-9516.2006.00265.x>
- Williamson M (1996). *Biological invasions*. London: Chapman & Hall.
- Wilson J (1999). *Biological individuality: the identity and persistence of living entities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zayed A, Constantin SA og Packer L (2007). Successful biological invasion despite a severe genetic load. *Public Library of Science ONE*, 2, e868. <https://doi.org.10.1371/journal.pone.0000868>

9. Ordforklaringer

Kursiverte ord i forklaringene har egne oppslag.

Abundans	Antall <i>individer</i> (f.eks. på et sted eller per hendelse).
Allelopati	Produksjon og avsondring av kjemiske substanser gjennom en (her: <i>fremmed</i>) art som hemmer andre (her: <i>rødlistevurderte</i>) arters vekst, <i>reproduksjon</i> eller overlevelse.
Antropogen	Som tilsikta virkning eller utilsikta bieffekt av menneskelig aktivitet.
Antroposentrisk	Med fokus på menneskelige interesser (f.eks. økonomi, helse).
Avgrensning	(Her:) Historiske, geografiske, økologiske og taksonomiske kriterier som avgrenser utvalget av <i>fremmede arter</i> som skal risikovurderes (men uten å berøre definisjonen av fremmede arter).
Begrensa økologisk effekt	En <i>økologisk effekt</i> som berører (og som med overveiende sannsynlighet vil forbli begrensa til) mindre enn 5 % av den <i>rødlistevurderte</i> artens <i>bestandsstørrelse</i> og forekomstareal og utbredelsesområde . (I motsetning til <i>storskala økologisk effekt</i>)
Bestandsstørrelse	Det totale antallet <i>forplantningsdyktige individer</i> av en art (enten i et spesifisert område eller, om ingenting annet er oppgitt, i Norge). Se avsnitt 2.7.2. Synonym: <i>populasjonsstørrelse</i> .
Besøkende art	Art som forekommer i Norge, men uten å være <i>etablert</i> eller <i>introdusert</i> . Besøkende arter er verken stedegne eller fremmede . Noen besøkende arter (de som regelmessig bruker norske arealer med en <i>populasjon</i> som utgjør mer enn 2 % av artens globale <i>bestandsstørrelse</i>) er <i>rødlistevurderte arter</i> .
Bioklima	Helheten av klimatiske faktorer som påvirker arters utbredelse og bestandsdynamikk. Bioklimatiske forhold blir her beskrevet gjennom bioklimatiske soner (langs en temperaturgradient) og bioklimatiske seksjoner (langs en humiditetsgradient). Se tabell 4 for en oversikt og <i>NiN</i> for en utdypende beskrivelse.
Blindpassasjer	<i>Fremmed art</i> som utilsikta følger med under transport av mennesker, varer, last, kjøretøy eller fartøy, som arten ikke har noen spesifikk økologisk tilknytning til.
Bruksart	Art som brukes til nytteformål i jordbruk, skogbruk, hagebruk, hager, grøntanlegg, akvakultur, oppdrett, som husdyr i landbruket, som kjæle- eller hobbydyr, eller en art som innføres som mat, fôr eller agn. Se avsnitt 2.4. og 2.6.3.
Bæreevne (<i>K</i>)	<i>Bestandsstørrelsen</i> der tetthetsreguleringa balanserer <i>populasjonsvekstraten</i> . Se avsnitt 2.7.8.

Delkategori	Tallverdien 1, 2, 3 eller 4 som en fremmed art skårer for hvert av de ni <i>kriteriene</i> . Artens plassering langs risikomatrixens to akser (invasjonsaksen og effektaksen, se figur 4) avgjøres av den høyeste delkategorien på hver akse (og bestemmer i sin tur artens <i>risikokategori</i>).
Delpopulasjon	Grupper (av <i>individer</i>) som er adskilt slik at det er liten demografisk og genetisk utveksling (< 1 suksessfull migrant eller gamet per år; IUCN 2022).
Demografisk varians	Omfanget av tilfeldig variasjon i <i>individens</i> overlevelse og reproduksjonsevne (demografisk stokastisitet). Se avsnitt 5.1.1.
Distanseeffekt	<i>Økologisk effekt</i> av en art som strekker seg utover det konkrete arealet arten befinner seg på (f.eks. <i>produksjonsareal</i>), selv om arten ikke forlater dette arealet. Se avsnitt 2.6.3.
Dørstokkart	<i>Fremmed art</i> som per i dag ikke reproducerer selvstendig i Norge, men som antas å kunne gjøre det innen 50 år. Se avsnitt 2.5.
Effekt	Se <i>økologisk effekt</i> .
Egenspredning	Former for <i>introduksjon</i> eller <i>ekspansjon</i> (aktiv eller passiv) som verken involverer menneskelig aktivitet eller menneskeskapt infrastruktur. (Eksempler er vandring av dyr; spredning av frø gjennom vind, vann, dyr, o.l.)
Ekspansjon	Økning i <i>forekomstareal</i> , uansett mekanisme (<i>introduksjon/spredning, antropogen/naturlig, aktiv/passiv</i>). Se avsnitt 5.1.2.
Ekspansjonshastighet	<i>Forekomstareal</i> s årlige utvidelse (angitt som den årlige radiusøkninga av en sirkel med samme areal som <i>forekomstareal</i>) i meter per år. Se avsnitt 5.1.2.
Etablering	Opprettholdelse av en bestand på mer enn 20 <i>selvstendig reproduserende individer</i> over en sammenhengende tidsperiode på mer enn 10 år. Se avsnitt 2.2.
FAB	FremmedArtsBasen (https://fab4.artsdatabanken.no)
Forekomst	Rutecelle på 2 km × 2 km som individer av arten lever i og som er vesentlig for disse individenes overlevelse eller <i>reproduksjon</i> . Se avsnitt 2.7.3.
Forekomstareal	Antall <i>forekomster</i> multiplisert med 4 km ² . Se avsnitt 2.7.4. Engelsk: "area of occupancy" (AOO).
Forplantningsdyktig individ	<i>Individ</i> som ut fra sin status (alder, størrelse o.l.) er i stand til å <i>reproducere</i> seksuelt og/eller aseksuelt (herunder vegetativt).
Fortrengning	Reduksjon av en <i>rødlistervurdert</i> arts <i>forekomstareal</i> eller <i>utbredelsesområde</i> med minst 1 % gjennom <i>interaksjoner</i> med en <i>fremmed art</i> .
Forurensning	<i>Fremmed art</i> som utilsikta følger med under transport av levende eller døde organismer eller organisk materiale, og som har en spesifikk økologisk tilknytning til disse.

9. Ordforklaringer

Forvilling/rømning	Utisikta <i>introduksjon</i> av en <i>fremmed art</i> ved at den «bryter ut» fra et avgrensa område (<i>produksjonsareal</i> eller innendørsmiljø) som den tilsikta hadde blitt transportert til. (Dumping eller frislipp av <i>bruksarter</i> regnes også som forvilling/rømning.)
Fremmed art	En art, underart eller et lavere <i>takson</i> hvis tilstedeværelse skyldes tilsikta eller utisikta <i>antropogen</i> transport, og som ikke tidligere har forekommet <i>naturlig</i> i området. Begrepet omfatter alle livsstadier eller deler av <i>individer</i> som har potensial til å overleve. Se avsnitt 2.1.
Generasjonstid	Gjennomsnittsalderen av <i>reproduserende individer</i> (angitt i år). Se avsnitt 2.7.6.
Genet	Gruppe av genetisk identiske <i>individer</i> (<i>rameter</i>) som har blitt forma gjennom ukjønna <i>reproduksjon</i> .
Habitat	Sted eller type område hvor en organisme eller en bestand <i>naturlig</i> forekommer (CBD 1992).
Horisontskanning	Utvelgelse av hvilke <i>fremmede arter</i> som skal gjennomgå en full risikovurdering, selv om de ikke er <i>selvstendig reproduserende</i> .
Import	Enhver (a) tilsikta eller utisikta innførsel av en art fra utlandet og til «Innendørs-Norge» (f.eks. butikker, privathus, lagerbygninger) og (b) tilsikta innførsel av en <i>bruksart</i> fra utlandet og til denne spesifikke artens <i>produksjonsareal</i> . Se avsnitt 4.3.2.
Indirekte effekt	En <i>effekt</i> som utøves av art A på art B via en tredje (eller flere) art(er), f.eks. ved at A øker <i>abundansen</i> til predatorer eller parasitter på B (tilsynelatende konkurranse) eller ved at A reduserer <i>abundansen</i> til predatorer på predatorer på B (trofisk kaskade).
Individ	En anatomisk, fysiologisk, adferdsmessig og/eller <i>reproduktivt</i> selvstendig organisme. Se avsnitt 2.7.1.
Interaksjon	Gjensidig eller ensidig effekt av en (her: <i>fremmed</i>) art på en annen (her: <i>rødlistevurdert</i>) art, herunder predasjon, parasittering, konkurranse om plass, konkurranse om mat, <i>allelopati</i> og <i>indirekte effekter</i> . (Nøytrale eller positive interaksjoner blir ikke vurdert.)
Introduksjon	Enhver tilsikta eller utisikta form for <i>antropogen</i> innførsel av en <i>fremmed art</i> til <i>norsk natur</i> . Se avsnitt 2.1.
Introduksjonspress	Det <i>introduserte</i> individtallet, beregna som antall <i>individer</i> per innførsel (<i>abundans</i>) multiplisert med frekvensen av innførsler. Engelsk: "propagule pressure".
Introgresjon	Overføring av genetisk materiale mellom arter (f.eks. ved hybridisering med og etterfølgende tilbakekrysning til en <i>rødlistevurdert</i> art). Se avsnitt 5.2.3.
Invaderende art	«Invaderende art» kan ha ulike betydninger (a: art med stort <i>invasjonspotensial</i> ; b: art som har store negative <i>økologiske effekter</i> ; c: <i>fremmed art</i> ; d: a+b; e: a+c; f: b+c; g: a+b+c) og benyttes derfor ikke her. Engelsk: "invasive species".
Invasjonspotensial	Evne til å gjennomgå <i>etablering og ekspansjon</i> .

Kategori	Se <i>risikokategori</i> og <i>delkategori</i> .
Kolonisert	Bebodd av arten; inneholdende minst én <i>forekomst</i> av arten.
Konfidensintervall	Tallintervall som med en angitt sannsynlighet (f.eks. 50 %, 95 %) inneholder den sanne verdien av en estimert parameter.
Korridor	Menneskeskapte vann- eller landforbindelser eller strukturer.
Kriterium	(Her:) Betingelsen som, sammen med et sett av <i>terskelverdier</i> , avgjør <i>delkategorien</i> til en fremmed art. Det fins tre kriterier (A–C) for å bestemme <i>invasjonspotensialet</i> og seks kriterier (D–I) for å bestemme <i>økologisk effekt</i> .
Kvalifisert anslag	En vurdering som er basert på personlig fagekspertise og skjønn, men som er dokumentert og fundert på kriteriesettets <i>terskelverdier</i> . Dokumentasjonen vil i så fall bestå i å underbygge at verdien ligger mellom to bestemte <i>terskelverdier</i> , uten at den trenger å angi noe tallfesta estimat. (Kvalifiserte anslag er således subjektive, men ikke desto mindre testbare.) Se avsnitt 1.3.
Kvartil	Den minste tallverdien som er større enn eller lik 25 % (nedre kvartil), 50 % (midtre kvartil) eller 75 % (øvre kvartil) av verdiene i en tallmengde eller sannsynlighetsfordeling. Synonymer: 25- <i>persentil</i> ; 50- <i>persentil/median</i> ; 75- <i>persentil</i> .
Kvartilbredde	Tallintervallet fra nedre til øvre <i>kvartil</i> ; 50 %- <i>konfidensintervall</i> .
Kvasiutdøingsterskel	<i>Bestandsstørrelsen</i> der arten i praksis anses som utdødd. Se avsnitt 5.1.1.
Lambda (λ)	Se <i>populasjonsvekstrate</i> og avsnitt 2.7.6.
Levedyktig avkom	Avkom som overlever (eller med stor sannsynlighet vil kunne overleve) til <i>forplantningsdyktig</i> alder.
(Populasjonens) levetid	Tid fram til den (modellerte, projiserte eller antatte) utdøinga av bestanden til en art (angitt i år). Se avsnitt 5.1.1. (Ved populasjonens <i>mediane</i> levetid er det f.eks. 50 % sannsynlig at populasjonen har dødd ut.)
Lokalitet	Et geografisk eller økologisk distinkt område der en enkelt trussel raskt kan påvirke alle <i>individer</i> av en art (IUCN 2022). (Global oppvarming regnes her ikke som «en enkelt trussel».)
Median	Tallverdien som deler en tallmengde eller sannsynlighetsfordeling i to like store deler. Synonymer: midtre <i>kvartil</i> ; 50- <i>persentil</i> .
Miljøvarians	Omfanget av tilfeldig miljøvariasjon som påvirker alle individene i en populasjonen samtidig (miljøstokastisitet). Se avsnitt 5.1.1.
Moderat økologisk effekt	<i>Interaksjon</i> med <i>rødlistevurderte</i> arter som (vil) resultere(r) i en nedgang på minst 15 % i <i>bestandsstørrelsen</i> til minst én <i>delpopulasjon</i> av minst én <i>rødlistevurdert art</i> over en tiårsperiode, men som ikke resulterer i at noen <i>rødlistevurderte</i> arter <i>fortrenges</i> . (En bestandsreduksjon på 15 % per tiår tilsvarer en reduksjon i <i>bæreevnen</i> på 15 % per tiår eller en reduksjon i den årlige <i>populasjonsvekstraten</i> på 2 %.)

9. Ordforklaringer

Mørketall	Faktor som brukes for å justere et kjent tall/mål opp til det anslått totale tallet/målet (totalt = kjent × mørketall). Se avsnitt 2.9.3.
Naturlig utbredelse	Den delen av en arts utbredelse der arten forekommer uten forutgående <i>antropogen</i> transport. Den geografiske oppløsning for nasjonalt <i>fremmede arter</i> er land; for <i>regionalt fremmede arter</i> benyttes en annen hensiktsmessig oppløsning, f.eks. <i>forekomster</i> , <i>bioklimatiske</i> soner eller nedbørsfelt (dvs. vannregioner, -områder eller -forekomster).
Naturtype	Ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller lignende, samt spesielle typer geologiske forekomster (naturmangfoldloven 2009). Se vedlegg III. Klassifisering av naturtyper følger <i>NiN</i> ; rødlisting av naturtyper følger Artsdatabanken (2018b).
NiN	<i>Natur i Norge</i> (https://artsdatabanken.no/NiN).
Norsk natur	Enhver del av Norge som er utendørs (inkludert sterkt endra natur) samt <i>rødlistevurderte arter</i> som forekommer der; for <i>bruksarter</i> regnes ikke deres <i>produksjonsareal</i> til norsk natur. Se <i>naturtype</i> og avsnittene 2.4. og 2.6.3.
Nøkkelart	Art som tross liten mengde (målt i biomasse) kan ha en stor effekt på andre arters mengdeforhold, utbredelse eller diversitet (basert på Power mfl. 1996). Eksempel: bever, spett, topp-predator.
Parasitt	Organisme som lever av en annen organisme (verten) og derved svekker eller skader den, men uten vanligvis å drepe den (i hvert fall sin regulære sluttvert). (Encella parasitter kalles også <i>patogen</i> .)
Patogen	Sykdomsfremkallende organisme eller agens; skadegjører. (Flercella patogen kalles også <i>parasitter</i> .)
Populasjonsstørrelse	Se <i>bestandsstørrelse</i> og avsnitt 2.7.2.
Populasjonsvekstrate (λ)	Den (potensielle) gjennomsnittlige årlige økninga i <i>bestandsstørrelsen</i> . Se avsnitt 2.7.7.
Prevalens	Andel av en bestand som er smitta med et bestemt patogen eller en bestemt parasitt.
Produksjonsareal	Det avgrensa arealet som er avsatt til produksjon av en konkret <i>bruksart</i> . (Merk at produksjonsareal dermed er artsspesifikt!) Se avsnitt 2.4.
Påvirkning	En arts <i>invasjonspotensial</i> multiplisert med artens stedlige <i>økologiske effekt</i> . Se avsnitt 2.8.
Ramet	Del av en <i>genet</i> som utgjør et anatomisk og <i>reproduksjonsmessig</i> mer eller mindre uavhengig <i>individ</i> .
Regionalt fremmed art	Art som er <i>rødlistevurdert</i> i Norge, men har blitt <i>introdusert</i> til nye områder i Norge. Arten har dermed både naturlige <i>delpopulasjoner</i> (som er innenfor artens <i>naturlige utbredelse</i>) og regionalt fremmede sådanne (som er <i>introdusert</i>). Se avsnitt 2.6.2.

Reproduksjon	Enhver form for kjønna eller ukjønna (inkl. vegetativ) formering.
Risiko	En hendelses skadevirkning multiplisert med hendelsens sannsynlighet. Se avsnitt 2.9.2.
Risikokategori	Én av de fem kategoriene «ingen kjent risiko» (NK), «lav risiko» (LO), «potensielt høy risiko» (PH), «høy risiko» (HI) og «svært høy risiko» (SE). Risikokategorien til en fremmed art avgjøres gjennom de 16 mulige kombinasjonene av de maksimale <i>delkategoriene</i> langs hver akse av risikomatriksen (figur 4).
Rødlistevurdert art	Art, underart eller lavere takson som er plassert i en av rødlistekategoriene «livskraftig» (LC), «datamangel» (DD), «nær trua» (NT), «sårbar» (VU), «sterkt trua» (EN), «kritisk trua» (CR) eller «regionalt utdødd» (RE) ifølge <i>Norsk rødliste for arter 2021</i> (Artsdatabanken 2021). (Merk at rødlistevurderte arter omfatter <i>stedegne arter</i> , men ikke er begrensa til disse, se avsnitt 2.3.)
Rømning	Se <i>forvilling</i> .
Sekundær introduksjon / sekundær spredning	<i>Egenspredning</i> fra bestander i naboland (eller naboområder) der tilstedeværelsen skyldes tilsikta eller utilsikta menneskelig <i>introduksjon</i> .
Selvstendig reproduksjon	<i>Reproduksjon</i> som resulterer i <i>levedyktig avkom</i> og skjer uten-dørs og uten direkte menneskelig hjelp. Se avsnitt 2.2.
Sjelden naturtype	<i>Naturtype</i> som er vurdert til kategori «nær trua» (NT) ifølge kriterium B for rødlisting av naturtyper (Artsdatabanken 2018b). (Lista over sjeldne naturtyper er tilgjengelig i <i>FAB</i> .)
Spredning	«Spredning» kan enten betegne all form for forflytning og transport av en art (dette omtales her som <i>ekspansjon</i>) eller bare «naturlige» spredningsformer (dette omtales her som <i>egenspredning</i>).
Spredningsvei	Transportmåter, -mekanismer, -midler og -ruter som <i>introduksjon</i> og/eller <i>spredning</i> av fremmede arter kan skje på/med/langs. Spredningsveier har blitt inndelt i seks kategorier og en rekke underkategorier (se avsnitt 4.3 og vedlegg II).
Stedegen art	Art, underart eller lavere <i>takson</i> som er (eller etter 1799 har vært) <i>etablert</i> i Norge og ikke har opphav i <i>antropogent</i> transporterte individer. (Se også <i>rødlistevurdert art!</i>)
Sterkt endra natur	<i>Naturtyper</i> som ifølge <i>NiN</i> er definert ved de lokale miljøvariablene MB, MK, MY, SX eller XY (se tabell III-1 for en fullstendig liste over disse) eller som har et intensivt hevdpreg.
Storskala økologisk effekt	En <i>økologisk effekt</i> som (vil) berøre(r) minst 5 % av en <i>rødlistevurdert arts bestandsstørrelse</i> eller <i>forekomstareal</i> eller <i>utbredelsesområde</i> .
Svak økologisk effekt	<i>Interaksjon</i> med <i>rødlistevurderte arter</i> som ikke (vil) resultere(r) i en nedgang på minst 15 % i <i>bestandsstørrelsen</i> til minst én <i>delpopulasjon</i> av minst én <i>rødlistevurdert art</i> over en tiårsperiode. (I motsetning til en <i>moderat økologisk effekt</i>)

9. Ordforklaringer

Takson	Art, gruppe av beslekta arter eller delgruppe av en art. Her: mest brukt om taksonomiske enheter under artsnivået (underarter, varieteter, kultivarer, hybrider osv.).
Terskelverdi	Tallverdier eller beskrivelser av <i>effekter</i> som skiller mellom ulike <i>delkategorier</i> for et gitt <i>kriterium</i> .
Tilstandsending	Endring i en <i>naturtypes</i> lokale miljøvariasjon, tilstand, arts-sammensetning eller romlige struktur. Se s. 56.
Trua art	Art, underart eller lavere takson som er plassert i en av rødlistekategoriene «sårbar» (VU), «sterkt trua» (EN) eller «kritisk trua» (CR) ifølge <i>Norsk rødliste for arter 2021</i> (Artsdatabanken 2021).
Trua naturtype	<i>Naturtype</i> som er vurdert til en av rødlistekategoriene «sårbar» (VU), «sterkt trua» (EN) eller «kritisk trua» (CR) ifølge <i>Norsk rødliste for naturtyper 2018</i> (Artsdatabanken 2018b). (Lista over trua naturtyper er tilgjengelig i <i>FAB</i>).
Tydelig effekt	<i>Tilstandsending</i> i en <i>naturtype</i> som er på mer enn en tredjedel av de definerte trinnene for minst én variabel i <i>NiNs</i> beskrivelsessystem. Se tabell III-2.
Utbredelse	Se <i>naturlig utbredelse</i> .
Utbredelsesområde	Arealet til den minste konvekse polygonen som kan konstrueres rundt alle artens <i>forekomster</i> . Se avsnitt 2.7.5. Engelsk: "extent of occurrence" (EOO).
Utdøingsterskel	Se <i>kvasiutdøingsterskel</i> .
Utsetting	Tilsikta <i>introduksjon</i> av en <i>fremmed art</i> ved at den transporteres direkte til <i>norsk natur</i> .
Varians (σ^2)	Mål på omfanget av variasjonen rundt gjennomsnittet av en tallmengde eller sannsynlighetsfordeling; kvadratet av standardavviket (σ).
Vektor	(I snever forstand:) Organisme som overfører en parasitt eller sykdom til nye organismer eller områder. (I vid forstand:) Organisme, gjenstand, transportmiddel, løsmasser mv. som kan bære med seg organismer til steder der de ikke forekommer naturlig (forskrift om fremmede organismer); dvs. samlebetegnelse for de to <i>spredningsveiene</i> <i>forurensning</i> og <i>blindpassasjer</i> .
Økologisk effekt	Konsekvenser som en <i>fremmed arts</i> tilstedeværelse har for det biotiske og abiotiske naturmiljøet, f.eks. negative <i>interaksjoner</i> med <i>rødlistevurderte</i> arter, genetisk forurensning av rødlistevurderte arter (<i>introgresjon</i>) og <i>tilstandsendinger</i> i <i>naturtyper</i> .
Økosystem	Et dynamisk kompleks av planter, dyr, mikroorganismer og det ikke-levende miljøet rundt dem, som gjennom et samspill utgjør en funksjonell enhet. (CBD 1992)
Øvrige arter	<i>Rødlistevurderte arter</i> som verken er <i>trua</i> eller <i>nøkkelarter</i> .
Øvrige naturtyper	<i>Naturtyper</i> som verken er <i>trua</i> eller <i>sjeldne</i> eller <i>sterkt endra</i> .

Forsidebildet: Stilksporesoppen
judasøre *Auricularia auricula-judae*
ble i 2018 vurdert til lav risiko.
Fotograf: Sander van der Molen
Lisens: CC BY-SA 3.0

Utgiver:

Artsdatabanken
7491 Trondheim
<http://www.artsdatabanken.no>
postmottak@artsdatabanken.no

ISBN:

978-82-92838-58-7