

2054

NINA Rapport

Oppdatering av retningslinjene for risikovurdering av fremmede arter

Tilpasninger før fjerde vurderingsrunde

Hanno Sandvik



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Oppdatering av retningslinjene for risikovurdering av fremmede arter

Tilpasninger før fjerde vurderingsrunde

Hanno Sandvik

Sandvik, H. 2022. Oppdatering av retningslinjene for risikovurdering av fremmede arter. Tilpasninger før fjerde vurderingsrunde. NINA Rapport 2054. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4837-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Rannveig M. Jacobsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Artsdatabanken

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

Kontrakt 38-20

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Olga Hilmo

FORSIDEBILDE

Tegen *Piezodorus lituratus* og stilksporesoppen *Auricularia auricula-judae* (judasøre), de to fremmede artene som pryder forsiden på hhv. versjon 3 (2017) og 4 (2022) av *Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter* © Göran Liljeberg (CC BY-SA 4.0), Sander van der Molen (CC BY-SA 3.0)

NØKKEWORD

Fremmede arter, GEIAA-protokollen, invasjonspotensial, retningslinjer, risikovurdering, økologisk effekt

KEY WORDS

Alien species, ecological effect, GEIAA protocol, guidelines, impact assessment, invasion potential

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 73 80 14 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Sandvik, H. 2022. Oppdatering av retningslinjene for risikovurdering av fremmede arter. Tilpasninger før fjerde vurderingsrunde. NINA Rapport 2054. Norsk institutt for naturforskning.

Fremmede arter er blant de største truslene mot naturmangfoldet. For å legge til rette for en kunnskapsbasert forvaltning presenterer Artsdatabanken jevnlig oppdaterte økologiske risikovurderinger av fremmede arter i Norge. Mellom hver runde med risikovurderinger blir metoden evaluert og oppdatert. Metoden som ble brukt under den tredje vurderingsrunden, var beskrevet i versjon 3.5 av *Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter*. Denne rapporten dokumenterer og begrunner de metodiske endringene som gjennomføres før den fjerde vurderingsrunden. Tilpasningene som anbefales i denne rapporten, vil dermed danne grunnlaget for å oppdatere retningslinjene fra versjon 3.5 til versjon 4.1.

Kapittel 2 omhandler sentrale definisjoner som trenger tilpasning. Dette gjelder selve definisjonen på fremmed art, som heretter skal lyde: «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.» Videre justeres definisjonene på selvstendig reproduserende arter (tidligere omtalt som «etablerte arter»), rødlistevurderte arter (tidligere omtalt som «stedegne arter») og bruksarter (tidligere omtalt som «produksjonsarter»).

Ikke alle fremmede arter inngår i Artsdatabankens risikovurderinger. Delgruppen av fremmede arter som skal risikovurderes, spesifiseres gjennom fire avgrensninger: i tid og rom (historisk og geografisk), økologi og taksonomi. Den historiske og geografiske avgrensninga videreføres uendra. Den økologiske avgrensninga endres ved at det tidligere unntaket for «tradisjonelle produksjonsarter» oppheves. Den taksonomiske avgrensninga forblir uendra i sin substans, men det gjøres eksplisitt at ikke alle encella fremmede arter skal risikovurderes (kapittel 3).

Kapittel 4 beskriver håndtering av usikkerhet. I grove trekk videreføres den tidligere håndteringa, som vil si at det beste anslaget baseres på medianen og usikkerheten kvantifiseres gjennom nedre og øvre kvartil. Det beskrives ulike metoder for å angi disse.

Nytt i den fjerde vurderingsrunden er at utvalgte arter som ikke er selvstendig reproduserende i Norge per i dag, gjennomgår en horisontskanning. Horisontskanningas oppgave er å sile ut de artene som har høyest prioritet for å gjennomgå en fullstendig risikovurdering som dørstokkarter. Kapittel 5 gir en kort oversikt over metoden for horisontskanning.

Kapittel 6 dokumenterer endringer i FremmedArtsBasen som berører bakgrunnsinformasjonen av de risikovurderte artene. Blant annet kategoriseres artenes etableringsstatus og spredningsveier i henhold til internasjonale standarder.

Kapittel 7 dokumenterer endringer i FremmedArtsBasen som berører selve risikovurderinga. Denne følger fremdeles GEIAA-protokollen (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*). Kriteriesettet og dets terskelverdier blir altså ikke endra. Derimot foreslås det forbedringer i beregningsmåtene for invasjonspotensial og i dokumentasjonen av økologiske effekter.

Hanno Sandvik. Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.
E-post: hanno.sandvik@nina.no

Abstract

Sandvik, H. 2022. Revision of the Guidelines for Ecological Impact Assessment of Alien Species: adjustments for the fourth round of assessments in Norway. NINA Report 2054. Norwegian Institute for Nature Research.

Alien species are one of the most serious threats to biodiversity. In order to support an evidence-based management, the Norwegian Biodiversity Information Centre regularly publishes ecological impact assessments of alien species in Norway. Before each new round of assessments, the methods used are evaluated and adjusted. This report documents the methodological changes made for the fourth round of assessments, underlying the update of the *Guidelines for the Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species* from version 3.5 to 4.1.

Chapter 2 deals with important definitions in need of adjustment. This includes the very definition of alien species, which obtains the following wording: "A species, subspecies or lower taxon is referred to as an *alien species* to an area if its presence is due to intentional or unintentional anthropogenic transport and it did not occur naturally in this area in the past. The term includes any lifestages or parts of individuals that might survive." Some other definitions are adjusted as well (established species, native species, utility species).

Not all species that are alien to Norway, are included in the risk assessments. The subset of alien species that are to be risk-assessed is specified using four delimitations: in time and space, ecology and taxonomy. The historical and geographic delimitations are left unchanged. The ecological delimitation is modified by omitting the earlier exemption for "traditional production species". The taxonomic delimitation is made more precise (chapter 3).

Chapter 4 describes how uncertainty is to be handled. There are no significant changes to the earlier procedure, meaning that best estimates are to be based on median values, whereas uncertainty is quantified using the lower and upper quartile. Different methods of specifying these values are described.

A novel step in the fourth round of assessment is that species not yet reproducing unaidedly in Norway have to undergo a screening (horizon scan). During this step, species are prioritised for full impact assessments as door-knockers. The method is shortly described in chapter 5.

Chapter 6 documents the adjustments concerning the background information collected on the species that are risk-assessed. Changes include the fact that the establishment category of species is classified according to an international standard (the "unified framework"), and that the descriptions of pathways of introduction are updated (according to a recent guidance for interpretation of the CBD categories).

Chapter 7 documents the adjustments concerning the impact assessments as such. Assessments still follow the GEIAA protocol (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*), meaning that the assessment criteria and their threshold values are left unchanged. However, a few improvements in the estimation procedures of the invasion potential and in the description of ecological effects are implemented. The former are summarised as an R script in the Appendix.

Hanno Sandvik. Norwegian Institute for Nature Research (NINA), P.O. Box 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Norway. E-mail: hanno.sandvik@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Definisjoner	8
2.1 Fremmed art	8
2.2 Etablering / selvstendig reproduksjon	9
2.3 Stedegen/rødlistevurdert art.....	10
2.4 Produksjonsart/bruksart og produksjonsareal	11
3 Avgrensninger	12
4 Usikkerhet	13
4.1 Definisjon av beste anslag	13
4.2 Angivelse av usikkerhet	13
4.3 Sammenligning med rødlista.....	14
4.4 Mørketall	15
5 Horisontskanning	16
6 Bakgrunnsinformasjon om de risikovurderte artene	17
6.1 Artens status	17
6.2 Artsinformasjon	21
6.3 Spredningsveier	22
6.4 Utbredelse.....	25
6.5 Naturtyper	27
7 Risikovurdering	28
7.1 A-kriteriet.....	28
7.2 B-kriteriet.....	30
7.3 C-kriteriet	31
7.4 D- og E-kriteriet	31
7.5 F- og G-kriteriet	32
7.6 H- og I-kriteriet	32
7.7 Geografisk variasjon	33
7.8 Klimaeffekter	33
7.9 Årsak til endring	33
8 Referanser	34
9 Vedlegg: R-skript for beregninger	36
9.1 Utbredelse i Norge	38
9.2 A-kriteriet.....	41
9.3 B-kriteriet.....	46

Forord

Norge skal snart få sin fjerde runde med økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Det har blitt samla mye erfaringa under de første tre risikovurderingene. Om jeg får si det selv (som én av de involverte): Forrige gang var metoden *ganske bra*. Men nå skal den bli *enda bedre*. Denne rapporten oppsummerer de metodiske endringene som blir implementert i den fjerde risikovurderinga.

Rapportens innhold har blitt til gjennom et tett, konstruktivt og hyggelig samarbeid med oppdragsgiver (Olga Hilmo og Ane M. Myhre, Artsdatabanken) samt Hanne Hegre (FlowerPower). Æren for de foreslåtte forbedringene deles derfor med disse, mens eventuelle feil presumptivt går på min kappe. Fra Artsdatabankens side har også Snorre Henriksen, Eveliina Kallioniemi, Helge Sandmark og Sindre L. Sommerli bidratt med svært nyttige innspill, som jeg er takknemlig for. Til slutt må jeg ta med en stor takk til Artsdatabankens utrolige IT-gjeng, som klarer å ta Fremmed-ArtsBasens brukervennlighet til uante høyder.

Trondheim, 24. januar 2022

Hanno Sandvik

1 Innledning

Fremmede arter er blant de største truslene mot naturmangfoldet (Pyšek et al. 2020). For å legge til rette for en kunnskapsbasert forvaltning av fremmede arter er det Artsdatabankens oppgave å jevnlig presentere oppdaterte økologiske risikovurderinger av fremmede arter (KLD 2015, s. 145). Slike risikovurderinger har så langt blitt publisert i 2007, 2012 og 2018 (Gederaas et al. 2007, 2012, Artsdatabanken 2018). Den fjerde risikovurderinga publiseres ifølge planen i 2023.

Mellom hver runde med risikovurderinger har metoden blitt evaluert og oppdatert. Den største endringa skjedde mellom 2007 og 2012, da en semikvantitativ metode ble tatt i bruk som spesifikt hadde blitt utvikla til dette formålet (Sandvik et al. 2013). Basert på tilbakemeldinger fra ulike brukere ble metoden deretter noe justert, bl.a. slik at den ble fullt ut kvantitativ, og publisert som «GEIAA» (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*; Sandvik et al. 2019a).

Den fjerde runden med risikovurderinger skal fremdeles bruke GEIAA. Selve kriteriesettet og dets terskelverdier skal altså ikke endres. Imidlertid har noen av de tidligere brukte beregningsmåtene for invasjonspotensial vist seg å være utilfredsstillende; likeså har dokumentasjonen av kriteriene for økologisk effekt hatt et forbedringspotensial. Det er denne rapportens mål å dokumentere og begrunne disse endringene, sammen med endringer i GEIAAs «rammeverk» (definisjoner, avgrensninger, bakgrunnsinformasjon m.m.).

Ekspertgruppene som gjennomfører risikovurderingene, gjør dette i FremmedArtsBasen, som er en nettløsning som Artsdatabanken har utvikla. Uavhengig av GEIAA-metoden er det rom for en del forbedringer i FremmedArtsBasen (heretter «FAB»). Også disse dokumenteres og begrunnes her.

Metoden som ble brukt under den tredje vurderingsrunden, var detaljert beskrevet i versjon 3.5 av *Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter* (Sandvik et al. 2017). Tilpassningene som anbefales i denne rapporten, vil danne grunnlaget for å oppdatere disse retningslinjene fra versjon 3.5 til versjon 4.1.

Rapporten har kapitler om endringer i sentrale definisjoner (2) og i avgrensninger av artsutvalget som inngår i risikovurderingene (3). Det følger et kapittel om håndtering av usikkerhet (4). Horisontskanning, som er et nytt trinn i den fjerde vurderingsrunden, beskrives i kapittel 5. Deretter dokumenteres og begrunnes endringene som berører bakgrunnsinformasjonen av de risikovurderte artene (6) og selve risikovurderinga (7).

2 Definisjoner

Dette kapitlet omfatter alle definisjoner som bør endres i kapittel 2 av de reviderte retningslinjene. Øvrige definisjoner videreføres uforandra.

2.1 Fremmed art

Definisjonen av fremmede arter har tidligere (Gederaas et al. 2007, s. 16; Gederaas et al. 2012, s. 12; Sandvik et al. 2017, s. 8) vært basert på IUCN (2000): «*Fremmede arter* er arter, underarter eller lavere taxa som opptrer utenfor sitt naturlige utbredelsesområde (tidligere eller nåværende) og spredningspotensial (dvs. utenfor det området de kan spres til uten hjelp av mennesket, aktivt eller passivt), og begrepet omfatter alle livsstadier eller deler av individer som har potensial til å overleve og formere seg.» Ved nærmere ettertanke har denne definisjonen to svakheter:

(1) Originalens "range" er oversatt med «utbredelsesområde», selv om det sistnevnte begrepet har en svært spesialisert betydning («arealet til den minste konvekse polygonen som kan konstrueres rundt alle artens forekomster»; Sandvik et al. 2017, s. 17), som det her *ikke* siktes til. Om en art skulle finnes naturlig på Island, på Novaja Semlja og i Slovakia, ligger faktisk Norge innenfor denne artens utbredelsesområde, selv om arten aldri har forekommet her (eksempelet er selvfølgelig søkt, men illustrerer poenget).

(2) «Spredningspotensial» er et begrep som er vanskelig å forholde seg til. Forstås begrepet slik at det omfatter arealet som en art under helt ekstraordinære omstendigheter kan tenkes å spres til, vil Norge ligge innenfor spredningspotensialet til svært mange mellomeuropeiske arter (spesielt arter med vindspredning). Om begrepet skal brukes i det hele tatt, bør det i det minste defineres.

En forbedra definisjon av «fremmed art» bør lene seg på en internasjonalt akseptert definisjon. Relevante definisjoner er de følgende:

- "A species, subspecies or lower taxon, introduced outside its natural past or present distribution; includes any part, gametes, seeds, eggs, or propagules of such species that might survive and subsequently reproduce" (Konvensjonen om biologisk mangfold; CBD 2002).
- "a species, subspecies, or lower taxon occurring outside of its natural range (past or present) and dispersal potential (i.e. outside the range it occupies naturally or could not occupy without direct or indirect introduction or care by humans) and includes any part, gametes or propagule of such species that might survive and subsequently reproduce" (Grunnlaget for den gjeldende norske definisjonen; IUCN 2000).
- "a species introduced outside its natural past or present distribution" (IUCN u.å.).
- "species or lower taxa that has not been observed as a naturally occurring and self-sustaining population in this territory in historical times" (Bernkonvensjonen 1997).
- "any live specimen of a species, subspecies or lower taxon of animals, plants, fungi or microorganisms introduced outside its natural range; it includes any part, gametes, seeds, eggs or propagules of such species, as well as any hybrids, varieties or breeds that might survive and subsequently reproduce" (EU 2014).

Det er først verdt å merke seg at ingen andre internasjonale definisjoner enn IUCNs (2000) refererer til «spredningspotensial» ("dispersal potential"). Begrepet kan unngås ved å definere fremmede arter gjennom at de har blitt innført av mennesker. Definisjonen som benyttes av konven-

sjonen om biologisk mangfold (CBD 2002) virker som det mest lovende utgangspunktet for en definisjon. Det foreslås likevel å foreta noen endringer i dens ordlyd:

(1) *Naturlig utbredelse* ("natural distribution") foreslås definert som «den delen av en arts utbredelse der arten forekommer uten forutgående antropogen transport». Å bygge definisjonen av fremmed art på dette begrepet skaper likevel en uheldig «sirkeldefinisjon» («en art som har blitt introdusert til et område der den har blitt introdusert»). Denne kan unngås ved simpelthen å si at arten er fremmed om dens tilstedeværelse skyldes menneskelig introduksjon.

(2) Ifølge alle de nevnte definisjonene er en art *enten fremmed eller ikke*. Dermed er f.eks. svart-trost per definisjon en fremmed art. (Den har blitt introdusert av mennesker til Australia.) Svart-trost bør imidlertid betegnes som *fremmed for Australia*, mens den fremdeles er *stedegen for Norge*, helt uberørt av eventuelle introduksjoner andre steder. Derfor bør definisjonen legge vekt på at en arts status som fremmed alltid er *knyttet til et konkret område*. Dette området kan være et land (for nasjonalt fremmede arter) eller omfatte mindre arealer (for regionalt fremmede arter).

(3) Artsdatabanken bruker ordet «introduksjon» med en spesifikk betydning, som innebærer at arten har kommet ut i norsk natur (Sandvik et al. 2017, s. 8). Et fremmed treslag blir imidlertid ikke fremmed først i det øyeblikket det sprer seg ut av bestandet sitt, men fra det øyeblikket det har blitt importert til Norge. Derfor bør definisjonen referere til antropogen *transport* fremfor antropogen *introduksjon*. Det er en fordel å inkludere «tilsikta eller utilsikta», siden transport (og også introduksjon) kan forstås som vilde handlinger, noe det ikke trenger å være.

(4) Definisjonene presiserer at alle deler og livsstadier av en art skal anses som fremmede om de evner «å overleve og reprodusere». Det er vanskelig å si om ordlyden med «og» var tilsikta eller representerer en slurvefeil. I Norge anses i hvert fall arter også som fremmede om de klarer å overleve *uten* å reprodusere. Derfor strykes «og reprodusere» fra definisjonen. Det bør likevel fremheves i de etterfølgende forklaringene at definisjonen *også* omfatter «frø, egg, sporer eller annet biologisk materiale som kan muliggjøre at det vokser fram nye individer av arten» (Sandvik et al. 2017, s. 8). Dette bør nevnes, fordi det f.eks. ikke nødvendigvis er en selvfølge at et (tilsynelatende dødt) frø må oppfattes som «levende» så lenge det er spiredyktig.

Den nye definisjonen av «fremmed art» blir dermed:

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.

Regelverket (naturmangfoldloven 2009, forskrift om fremmede organismer 2015) og tiltaksplaner (KLD 2020) som gjelder fremmede arter, benytter begrepet *fremmed organisme* og definerer det som «en organisme som ikke hører til noen art eller bestand som forekommer naturlig på stedet». Begrepene «fremmed art» og «fremmed organisme» er dermed ekvivalente, noe som med fordel kan påpekes i retningslinjene. Regelverkets definisjon er likevel for vag til at den kan anbefales som en vitenskapelig definisjon.

2.2 Etablering / selvstendig reproduksjon

En art har tidligere vært definert som «*etablert* i Norge hvis og bare hvis den er selvstendig reproduserende utendørs, dvs. så sant det fins levedyktig avkom som er produsert utendørs og uten direkte menneskelig hjelp» (Sandvik et al. 2017, s. 10). Definisjonen er viktig, fordi den utgjør risikovurderingas økologiske avgrensning, tilsvarende etableringsklasse C2 ifølge Blackburn et al. (2011; jf. kap. 6.1). Imidlertid forstås begrepet «etablering» vanligvis som mer enn en enkelt vellykket reproduksjonsepisode, nemlig etableringsklasse C3 ifølge Blackburn et al. (2011), som tidligere har blitt omtalt som «fast reproduksjon» (Sandvik et al. 2017, s. 9). For at risiko-

vurderingens begrepsapparat er i bedre samsvar med den etablerte (!) ordbruken på feltet, blir definisjonene revidert som følger:

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.

Dette krever at forekomster av «etablering» og «etablert art» i resten av retningslinjene erstattes med «selvstendig reproduksjon» og «selvstendig reproduserende art». Likeså må forekomster av «fast reproduksjon» og «fast reproduserende art» i resten av retningslinjene erstattes med «etablering» og «etablert art».

Terskelverdiene som brukes i definisjonen på «etablert art» (dvs. 10 år og 20 individer) er sammenfallende med avgrensninga for rødlistevurderinger (Artsdatabanken 2020, s. 5).

2.3 Stedegen/rødlistevurdert art

Stedegne arter har tidligere vært definert som «arter som forekommer i Norge og som (a) har vært fast reproduserende i Norge per 1800; *eller* som (b) har en fast reproduserende bestand i Norge som ikke har opphav i introduserte individer; *eller* som (c) er migranter i Norge» (Sandvik et al. 2017, s. 9). Av disse tre undergruppene av arter er det imidlertid bare (b) som er *stedegne (hjemlige, indigene) i ordets egentlige betydning*. At også undergruppene (a) og (c) ble inkludert i definisjonen, skyldes at alle tre gruppene blir vurdert for rødlisting, og at risikovurderingens D- og E-kriterium gjelder effekter på slike arter. I fravær av en allment akseptert samlebetegnelse på disse artene ble de altså i versjon 3 av retningslinjene omtalt som «stedegne».

Denne løsninga er utilfredsstillende. Det er bedre å endre begrepet som den relevante mengden av arter omtales under, enn å prøve å endre betydningen på et etablert ord som «stedegen». Fellesnevneren for de tre undergruppene er nettopp at de er innenfor avgrensningen for arter som vurderes for rødlisting i Norge (Artsdatabanken 2020, s. 5–7; jf. IUCN 2012, s. 7, 9). Derfor er «rødlistevurdert» et passende adjektiv, selv om det ikke tidligere har vært i bruk (og ikke må forveksles med «rødlista arter», som ekskluderer de livskraftige artene). Den reviderte definisjonen blir dermed:

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*.

Dette krever at forekomster av «stedegen art» og «stedegne arter» i resten av retningslinjene erstattes med «rødlistevurdert art» og «rødlistevurderte arter» (muligens med unntak for enkelte forekomster som henviser til genuint stedegne arter).

Trua arter, som er en delgruppe av de rødlistevurderte, har tidligere vært definert som «stedegne arter som er plassert i rødlistekategoriene VU (sårbar), EN (sterkt trua) eller CR (kritisk trua) ifølge *Norsk rødliste for arter 2015*». Denne definisjonen kan opprettholdes, bortsett fra at det er den til enhver tid gjeldende rødlista som bør legges til grunn, som for den fjerde risikovurderingsrunden av fremmede arter er *Norsk rødliste for arter 2021* (Artsdatabanken 2021).

2.4 Produksjonsart/bruksart og produksjonsareal

En «produksjonsart» har tidligere vært definert som «en art som brukes i produksjonsøyemed» (Sandvik et al. 2017, s. 10). Begrepet «produksjonsarter» er lite intuitivt, siden det er åpenbart at det rommer dyr og planter som brukes til mat- og f.eks. tømmerproduksjon, men mindre åpenbart at det også inkluderer f.eks. kjæle-, hobbydyr og hageblomster (som i beste fall kan sies å «produsere velvære» hos eierne). Derfor erstattes begrepet «produksjonsart» med «bruksart». Videre er begrepet «produksjonsøyemed» tøyelig og utydelig og bør erstattes.

Grunnen til at det er relevant å skille mellom fremmede bruksarter og andre fremmede arter, er at det med få unntak bare er bruksarter som kan introduseres gjennom rømning eller forvilling. Derfor er det nærliggende å definere bruksarter nettopp via denne spredningsveien. Den reviderte definisjonen blir dermed:

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 introduseres som mat, fôr eller agn.

Definisjonen lister opp de relevante underkategoriene av spredningsveien «rømning/forvilling» (se kap. 6.3). To av underkategoriene er ikke inkludert i definisjonen (nemlig «rømning/forvilling fra botaniske/zoologiske hager eller akvarier» og «rømning/forvilling fra forskning»), fordi disse potensielt kan være relevant for alle slags arter, ikke bare slike som innføres til nytteformål.

«*Produksjonsarealet* til en gitt [bruks]art» har tidligere vært definert som «det avgrensa arealet av sterkt endra natur som spesifikt er avsatt til produksjon av denne arten» (Sandvik et al. 2017, s. 10). Definisjonen er viktig, fordi produksjonsarealet til en gitt bruksart er unntatt fra «norsk natur»; dvs. bruksartens effekter på sitt eget produksjonsareal skal ikke inngå i den økologiske risikovurderinga. Konseptet «produksjonsareal» blir derfor videreført, og selve begrepet beholdes (dvs. det endres ikke til «bruksareal»). Fordi produksjonsarealet til enkelte arter kan være seminaturlig natur og ikke trenger å brukes kun til denne ene arten (f.eks. utmarksbeite), fjernes begrepene «sterkt endra natur» og «spesifikt» fra definisjonen. Den reviderte definisjonen blir dermed:

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

3 Avgrensninger

Ikke alle fremmede arter inngår i Artsdatabankens risikovurderinger. Delgruppen av fremmede arter som skal risikovurderes, spesifiseres gjennom fire avgrensninger: i tid og rom (historisk og geografisk), økologi og taksonomi (Sandvik et al. 2017, s. 11–15). Den historiske og geografiske avgrensninga videreføres uendra. Den økologiske avgrensninga endres ved at det tidligere unntaket for «tradisjonelle produksjonsarter» oppheves. Den taksonomiske avgrensninga forblir uendra i sin substans, men det gjøres eksplisitt at ikke alle encella fremmede arter skal risikovurderes.

En bruksart (den gang «produksjonsart») ble tidligere definert som «*tradisjonell* hvis den har vært i utstrakt bruk i Norge per 1700» (Sandvik et al. 2017, s. 10), og skulle i så fall ikke risikovurderes (Sandvik et al. 2017, s. 13). Dette unntaket oppheves av flere grunner. For det første representerer det en forenkling, ved at avgrensninga nå klarer seg med ett årstall (året 1800 i den historiske avgrensninga) fremfor to ulike årstall for ulike arter. For det andre vil antagelig ikke endringa påvirke mange arter. Mange av de tradisjonelle bruksartene har vært etablert før 1800 (deriblant mange nytteplanter); mange av dem som ikke har det, har heller ikke vært selvstendig reproduserende etter 1800 (deriblant mange husdyr). Dermed vil disse artene uansett falle utenfor risikovurderingens hhv. historiske eller økologiske avgrensning. Det kan likevel være enkelte bruksarter som nå for første gang vil falle innenfor avgrensningene. Skulle noen av disse få (ev. svært) høy økologisk risiko, er dette uansett relevant kunnskap. Om slike arter samtidig f.eks. er av stor kulturell betydning, er det derimot opp til forvaltningsmyndighetene å sette den økologiske risikovurderinga i sin videre sammenheng. Slike avveininger bør ikke foretas innenfor en rent økologisk risikovurdering som GEIAA.

Ifølge den økologiske avgrensninga skulle fremmede arter tidligere også risikovurderes om de *hadde vært* selvstendig reproduserende i Norge (men ikke lenger er det). Det er mer nærliggende at fremmede arter som er forsvunnet fra Norge, behandles som dørstokkarter, dvs. at horisontskanninga avgjør om de skal risikovurderes. Den reviderte økologiske avgrensninga blir dermed:

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

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

Retningslinjene påpekte tidligere at «Encella organismer [...] ikke bli[r] risikovurdert i sin helhet» (Sandvik et al. 2017, s. 14), men dette fremgikk ikke av selve avgrensninga. Dette blir retta på, og den reviderte taksonomiske avgrensninga blir dermed:

Et fremmed takson *skal* risikovurderes hvis det er rangert som art og er fler-cella. Fremmede taksoner under artsnivået og encella fremmede organismer *kan* risikovurderes ved behov.

4 Usikkerhet

Usikkerhet er en viktig del av arbeidet med fremmedartslista, både når det gjelder *håndtering* av usikkerhet under selve risikovurderinga og *formidling* av usikkerhet i fremmedartslista. I grove trekk videreføres den tidligere håndteringa. Dette kapitlet gir en mer detaljert beskrivelse.

4.1 Definisjon av beste anslag

Det har tidligere (Sandvik et al. 2017, s. 21) vært definert at «Den beste tilgjengelige kunnskapen bør angis som medianverdi (eller 50-persentilen*)», men også at man «ved tvil angir en verdi som er noe høyere enn medianen, men ligger mellom 50- og 60-persentilen.» Bruk av medianen bør holdes fast ved. Medianen kan forklares slik: «Oppgi et tall x slik at det er like sannsynlig at den sanne verdien er større som at den er mindre enn x » (Garthwaite et al. 2005). Dette gjør medianen antagelig til det mest intuitive eller best håndterbare av alle statistiske begreper.

Derimot bør 60-persentilen avvikles. Å gå for medianen uten videre forbehold er antagelig ryddigere og helt sikkert enklere å forholde seg til for ekspertene. 60-persentilen var begrunnet i at IUCN (2019, s. 23) oppfordrer til å være «føre var, men realistisk» ("precautionary but realistic") og utdypet at dette bør tolkes som en «risikotoleranse» mellom 0,40 og 0,49. Nå kan ikke dette nødvendigvis oversettes direkte til en persentil, men en risikotoleranse på 0,40–0,49 vil i rødliste-sammenheng uansett ligge «oppunder» medianen. For fremmede arter må «føre var»-prinsippet «snus», slik at den angitte verdien her i så fall vil ligge «i overkant» av medianen.

Det er imidlertid vanskelig å standardisere forståelsen av hvor mye «i overkant» av medianen et anslag skal ligge, når det ikke er snakk om kontinuerlige variabler. I FAB er ekspansjonshastighet og forekomstareal de eneste variablene som ekspertene skal angi som kontinuerlige tall (hvorav forekomstareal ikke inngår direkte som kriterium). Sann sett skaper bruk av 60-persentilen antagelig bare usikkerhet blant ekspertene, noe som i sin tur reduserer testbarheten og repeterbarheten av risikovurderinga.

4.2 Angivelse av usikkerhet

Det har tidligere (Sandvik et al. 2017, s. 21) vært definert at «Usikkerheten rundt estimatet skal angis som intervallet fra nedre til øvre kvartil (50 %-konfidensintervallet, kvartilbredden).**» Dette bør holdes fast ved. En fordel ved denne definisjonen er at den fungerer både for kontinuerlige variabler (ekspansjonshastighet, forekomstareal) og for de kriteriene der ekspertene krysser av ett av fire alternativ. Den andre fordelingen er at kvartiler er vesentlig enklere å gi pålitelige kvalifiserte anslag på enn f.eks. 95 %-konfidensintervaller.

Dermed kan kvartiler angis på tre måter:

- I beste fall kan kvartilene *estimeres*. Dette gjelder i all hovedsak B-kriteriet (ekspansjonshastighet) om man benytter datasett med tid- og stedfestede observasjoner.
- I noen tilfeller må det gis ekspertanslag på en kontinuerlig variabel. Dette gjelder i all hovedsak forekomstareal, men også ekspansjonshastighet om man benytter anslått økning i forekomstareal. Den anbefalte måten å «gjette» på kvartiler på er å ta utgangspunkt i den

* 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 midterste 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.

anslåtte medianen, og å oppgi to nye tall x slik at det er like sannsynlig at den sanne verdien er større som at den er mindre enn x , *gitt antagelsen om at den sanne verdien viser seg å være (a) mindre eller (b) større enn den anslåtte medianen* (Garthwaite et al. 2005).

- Ved de øvrige kriteriene angis usikkerhet ved at eksperten krysser av de aktuelle alternativene. Her betyr «kvartil» at hvert alternativ som har en samlet sannsynlighet på minst 25 %, skal krysses av. Dette er også forholdsvis intuitivt. Det rettfærdiggjør dessuten hvorfor man ikke skal kunne krysse av fire av fire svaralternativ (siden det ville forutsette at alle alternativene er *nøyaktig like sannsynlige*, noe som egentlig er en utenkelig situasjon).

Begrepsbruk

Begrepene «lavt» og «høyt anslag» for å angi «usikkerhet» bør beholdes. Det har vært diskutert å i stedet benytte begrepene «min» og «maks» for å angi «mulige» verdier (jf. Artsdatabanken 2020, s. 27–29). Dette er imidlertid uheldig ordbruk, siden disse tre ordene har etablerte statistiske betydninger, uten at det er disse betydningene som er ment her. Statistisk sett strekker *mulige* verdier seg fra *minimumsverdien* (= 0-persentilen) til *maksimumsverdien* (= 100-persentilen). Et slikt intervall ville ha vært fullstendig uinformativt. Hos de fleste statistiske fordelinger ville intervallet enten ha inneholdt *alle* tall (fra minus uendelig til pluss uendelig; f.eks. normal- eller logistisk fordeling), alle *positive* tall (fra null til pluss uendelig, f.eks. lognormal- eller eksponentialfordeling) eller alle positive *heltall* (f.eks. Poisson- eller geometrisk fordeling). At et slikt intervall er uinformativt, betyr at intervallet alltid ville ha vært det samme, helt uavhengig av hva man har av kunnskap om variabelen. Minimumsverdien for en lognormalfordelt variabel er f.eks. alltid 0, helt uavhengig av variabelens median og varians (eller standardavvik).

Selvfølgelig kan man anta at ekspertene skjønner at begrepene «min», «maks» og «mulig» ikke er ment i statistisk forstand, og at de vil tolke dem «i beste mening». Problemet er at denne tolkningen ikke vil være standardisert på tvers av ulike eksperter. Den statistiske betydningen av begrepene er uinformativ, men i det minste entydig. Enhver «ikke-statistisk» tolkning av begrepene vil derimot være flertydig. I beste fall tolker ekspertene «min», «maks» og «mulig» altså som hhv. «lav», «høy» og «sannsynlig», men man overlater til den enkelte eksperten å avgjøre *hvor* lavt, høyt eller sannsynlig anslagene skal være. Det er et dårlig utgangspunkt for å få sammenlignbare anslag.

4.3 Sammenligning med rødlista

Den beskrevne håndteringen av usikkerhet følger *ikke* samme mal som i *Norsk rødliste for arter* (jf. Artsdatabanken 2020). Delvis følger dette av forskjeller mellom de teoretiske rammeverkene (f.eks. at forekomstareal er et kriterium i rødlista, men bare inngår indirekte i fremmedartslista; eller at det lave anslaget har størst betydning for rødlista, men det høye for fremmedartslista). Delvis skyldes det også at det er tatt ulike valg.

I rødlista påvirker usikkerhetsintervallet den beregna verdien av forekomstarealet og dermed den endelige vurderingskategorien av arten (Artsdatabanken 2020, s. 27–29). Dette fordi «beregnet verdi» bestemmes (for de fleste kriterier) av «mest trolig» verdi og «min»-verdi, slik at den beregna verdien ligger noe *lavere* enn ekspertens mest trolige anslag (nærmere bestemt på 30-persentilen). Usikkerhet rundt vurderingskategorien blir derimot ikke synliggjort. I fremmedartslista er det motsatt: Usikkerhetsintervallet vises som et intervall rundt det «beste anslaget», men uten å påvirke denne skåren.

Norsk rødliste for arter følger i stor grad IUCN (2019). Derfor kan det være nyttig med noen betraktninger rundt IUCNs beskrivelser. IUCN (2019) baserer seg i sine rødliste-retningslinjer eksplisitt på Akçakaya et al. (2000), men bruker delvis noe ulik ordlyd. Man skal uansett ta utgangspunkt i «et beste anslag og et intervall av sannsynlige verdier» ("a best estimate and a range of plausible values", Akçakaya et al. 2000, s. 1004, IUCN 2019, s. 22). Intervallet kan bli angitt på ulike måter, «f.eks. basert på konfidens- eller sannsynlighetsintervaller, vurderingen til

en enkelt ekspert eller konsensusen til en ekspertgruppe» ("for example based on confidence or probability intervals, the opinion of a single expert, or the consensus view of a group of experts", IUCN 2019, s. 22; jf. Akçakaya et al. 2000, s. 1004).

Imidlertid sier ingen av kildene noe om *hva slags* intervall man skal beregne, estimere eller anslå. Det er i grunnen *meningsløst* å foreslå bruk av konfidensintervall, når det ikke samtidig spesifiseres om det i så fall skal være snakk om et 50%-, et 95%- eller et 99%-konfidensintervall. Også når man ikke baserer seg på et estimert intervall, men et ekspertanslag, bør jo ekspertene være enige om hva slags intervall de *prøver* å gi et anslag på. Ved akkurat samme tallgrunnlag (eksempelvis en normalfordelt variabel med et gjennomsnitt på 50 og standardavvik på 12) vil et 95%-konfidensintervall (26–74) være tre ganger så vidt som et 50%-konfidensintervall (42–58).

Akçakaya et al. (2000) beskriver deretter en nokså avansert metode for hvordan man kan ta høyde for uenighetstoleranse og risikotoleranse ("dispute tolerance" og "risk tolerance"). At metoden er såpass avansert, hjelper lite når innmatningen (altså intervallet som representerer en uenighetstoleranse på 0) er uspesifisert og kan variere med faktor 3 eller mer, avhengig av hva slags konfidens- (eller annet) intervall man tok som utgangspunkt. Uten en slik avklaring er det ikke mulig å standardisere metoden.

En mulig tolkning av «sannsynlige verdier» ("plausible values") er at verdiene skal være «mer sannsynlige enn usannsynlige» (sannsynlighetsovervekt), noe som er en passende beskrivelse for et 50%-konfidensintervall. Men det er ikke sikkert at denne tolkninga er i tråd med artikkelens intensjon. Akçakaya et al. (2000, s. 1004) foreslår f.eks. at intervallet kan defineres som unionen av ulike eksperters anslag: Hvis f.eks. én ekspert anslår 35–55 og en annen 45–65, blir «intervallet av sannsynlige verdier» forstått som *unionen*, altså 35–65, mens det beste anslaget blir forstått som *snittmengden*, altså 45–55.

Hos IUCN (2019, s. 22) er det snakk om å «utelate ekstremverdier» ("exclude extreme values from consideration", IUCN 2019, s. 22). Dette gjenspeiler Akçakayas et al.s formulering om «å se bort fra mer ekstreme meninger» ("disregarding the more extreme opinions", Akçakaya et al. 2000, s. 1007). Dette kan tolkes slik at selve utgangsværdier skal inneholde alle verdier bortsett fra de mest ekstreme. Men Akçakaya et al. (2000) og IUCN (2019) bruker begrepet i sammenheng med fastsettelsen av uenighetstoleransen, noe som forutsetter at man allerede har et «intervall av sannsynlige verdier», som man så eventuelt kan innsnevre, gitt at uenighetstoleransen er større enn 0. For det andre gir heller ikke beskrivelsen «alle mulige tall unntatt de mest ekstreme» noen statistisk mening. I så fall måtte den ha spesifisert om det f.eks. er den mest ekstreme 10-prosenten eller 1-prosenten eller 0,1-prosenten som man skal se bort fra.

Det kan tilføyes at Akçakaya et al. (2000) egentlig ikke gir grunnlag for å oversette en *risikotoleranse* på 0,40 til en 40-*persentil* (eller i fremmedartssammenheng til en 60-persentil). Risikotoleransens effekt påvirkes i et nokså komplekst samspill (som er vanskelig å gjennomskue) også av utgangsværdier, av uenighetstoleransen og av kriteriets terskelverdier.

4.4 Mørketall

Mørketall er i utgangspunktet et nyttig konsept. Samtidig vil man kunne klare seg uten begrepet. Men selv om *begrepet* ikke brukes, vil det jo fortsatt være mørketall, og de vil fortsatt kunne *beregnes* ut fra ekspertenes anslag. Mørketall er relevant for forekomstarealet (og for bestandstørrelse, om denne angis). Tidligere ble det lave, beste og høye totale (antatte) forekomstarealet *beregnet* ved å multiplisere det kjente forekomstarealet med det hhv. lave, beste og høye mørketallet. Når man skal gå bort fra bruk av mørketall, må ekspertene altså *angi* det lave, beste og høye totale (antatte) forekomstarealet direkte. Mørketalla bør imidlertid fremdeles vises som en slags tilleggsinformasjon ved siden av. Dette mørketallet vil også fremdeles inngå i enkelte beregningsmåter for ekspansjonshastighet (jf. ligning 4 i avsnitt 7.2.3).

5 Horisontskanning

Horisontskanning har ikke tidligere vært implementert av Artsdatabanken og er dermed et nytt trinn i risikovurderinga av fremmede arter. Den brukes for fremmede arter som ikke er selvstendig reproduserende i Norge per i dag, men som kan antas å kunne bli det i overskuelig fremtid. Horisontskanningas oppgave er å sile ut de artene som har høyest prioritet for å gjennomgå en fullstendig risikovurdering som dørstokkarter. Metoden for horisontskanning har blitt beskrevet tidligere (Sandvik 2020a). Her gis derfor bare en kort oversikt.

Horisontskanninga benytter to kriterier: *etableringspotensial* og *økologisk effekt*. Etableringspotensialet evalueres gjennom en forenkla variant av risikovurderingas A-kriterium (jf. avsnitt 7.1):

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.

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. Tidshorisonten for selve vurderinga, f.eks. når det gjelder klimatiske forhold, er imidlertid 50 år frem i tid, som for effektkriteriene.

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 målbar 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 å kunne opptre i Norge. Tidshorisonten for å vurdere effekter er 50 år frem i tid.

Arten går videre til en full risikovurdering hvis *minst ett* av de følgende kravene er oppfylt:

- Etableringspotensial er angitt som «≥ 2 forekomster».
- Økologisk effekt er angitt som «ja, og effekten vedvarer også etter at arten er borte».
- Etableringspotensial er angitt som «1 forekomst», og økologisk effekt er angitt som «ja, men bare så lenge arten er til stede».

For arter som oppfyller et av kravene, blir vurderingskategorien satt til enten «dørstokkart» eller til «økologisk effekt uten selvstendig reproduksjon innen 50 år» (se fotnote på side 19 for dette skillet). Øvrige arter får vurderingskategorien «utenfor avgrensninga – arten passerte ikke horisontskanninga».

6 Bakgrunnsinformasjon om de risikovurderte artene

Dette kapitlet berører fanene i FremmedArtsBasen (FAB) som må fylles ut før man kan begynne med selve risikovurderinga. Dette er delvis informasjon som danner *grunnlaget* for risikovurderinga, og delvis *tilleggsinformasjon* om artene som er viktig for sluttbrukerne.

6.1 Artens status

6.1.1 Oversikt

På denne FAB-fanen avklares den fremmede artens *vurderingskategori*, altså om og hvorfor den skal risikovurderes, eller om og hvorfor den faller utenfor risikovurderingas avgrensninger. Vurderingskategoriene oppsummeres i avsnitt 6.1.3, etter at fanens struktur har blitt oppsummert i form av et flytskjema (avsnitt 6.1.2). Samtidig eller i tillegg til vurderingskategorien registreres artens *etableringsklasse*, om den er en *bruksart*, og når den for første gang ble observert i Norge.

Etableringsklasse

«Etableringsklasse» refererer til den internasjonale standarden som har blitt tatt i bruk for å beskrive i hvilken grad en fremmed art har «slått rot» på et nytt sted (Blackburn et al. 2011). Klassifikasjonen er oppsummert i **tabell 1**. Klassene C0–C2 tilsvarer sporadiske, kortlevde forekomster (engelsk *casual*), C3–D2 en etablert bestand (*naturalised*) og E en kraftig ekspansjon (*invasive*; se f.eks. Richardson et al. 2000, Pyšek et al. 2004). For å falle innenfor risikovurderingas økologiske avgrensning, må en fremmed art ha etableringsklasse C2 eller høyere. **Tabell 1** inkluderer Sandvik et al.s (2019b) presiseringer av Blackburn et al.s (2011) opprinnelige klasser. Dette innebærer bl.a.

- at beskrivelsene av klassen B2 er tilpassa definisjonen av *produksjonsareal* (se s. 11);
- at klassen B3 ikke brukes, siden en art som er direkte satt ut i norsk natur, nødvendigvis vil tilhøre én av de høyere etableringsklassene (minst C0), som er den som skal angis

Tabell 1. Etableringsklasser for fremmede arter i Norge. Systemet er basert på Blackburn et al.s (2011) klassifisering, med presiseringene beskrevet av Sandvik et al. (2019b). Det er den høyeste oppfylte etableringsklassen som skal angis for en art. Hovedforskjellen fra den påfølgende (lavere) etableringsklassen er fremhevet ved kursivering. B3 brukes ikke i Norge.

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

(om arten er satt ut, er selvfølgelig relevant informasjon, men denne vil fremgå av spredningsveien, se s. 22);

- at klassen C0 er tilpassa definisjonen av *norsk natur* («enhver del av Norge som er uten-dørs», med unntak av produksjonsarealet for bruksarter; Sandvik et al. 2017, s. 10);
- at klassene C2 og C3 er tilpassa definisjonene på hhv. *selvstendig reproduksjon* og *etablering* (se s. 9).
- at klassene D1–E er operasjonalisert ved hjelp av definisjonen til *forekomst* (som tilsvarer 2 km × 2 km-ruter; Sandvik et al. 2017, s. 17).

På fanen «Artens status» angis etableringsklassen opp til C2. Er klassen C3 eller høyere, angis denne opplysningen i sammenheng med artens utbredelse (se avsnitt 6.4), siden det må være samsvar mellom artens etableringsklasse og forekomstareal.

Bruksart

Om arten oppfyller definisjonen på bruksarter (se avsnitt 2.4), bør avklares tidlig i risikovurderinga. Det er tilstrekkelig med en enkel avhakingsboks. Bakgrunnen er at flere av de senere spørsmålene (f.eks. alle som gjelder produksjonsareal, men også de fleste spredningsveiene i hovedkategorien rømning/forvilling) kun er relevant for bruksarter. Hvis disse svaralternativene gjøres utilgjengelig for arter som ikke er bruksarter, kan man enkelt unngå noen av de vanligste innleggingsfeilene som ble gjort i Fremmedartslista 2018.

Første registrerte funn

Artens første registrerte funn i Norge (dvs. årstall) er viktig informasjon. Om tilgjengelig, bør denne opplysningen gis adskilt for ulike etableringsstadier (f.eks. første individ, første reproduksjon, første bestand) og, om relevant, for ulike miljøer (f.eks. første funn innendørs, første funn utendørs på artens eget produksjonsareal, første funn i norsk natur).

6.1.2 Flytskjema for fanen

Dette avsnittet beskriver fanens struktur i form av et flytskjema. Bare tekst som *ikke* står i hakeparentes, skal vises på fanen [men bare i de tilfellene som er angitt i hakeparentes]. «Radio-knapper» er vist som «○» (dvs. man må klikke på nøyaktig ett av svaralternativene; hvis ikke, anses spørsmålet som ubesvart). «Avkrysningsbokser» er vist som «□» (dvs. at en tom boks er et gyldig svar, tolka som «nei»). Fritekstfelt er vist med grå sjattering. Arter som har gjennomgått en horisontskanning («HS»), har statusen «HS = JA», alle andre har «HS = NEI».

[START på flytskjemaet]

[Spørsmål 1 for arter som har blitt horisontskanna, dvs. hvis HS = JA:]

[1] Er arten fremmed ...

- [1a] for Fastlands-Norge
- [1b] fremmed for Svalbard

[Spm1 settes i begge tilfeller til "JA"]

[Spørsmål 1 for øvrige arter, dvs. hvis HS = NEI:]

[1] Er arten fremmed?

Ved usikkerhet velges svaret som det er sannsynlighetsovervekt for.

- JA [Hvis Spm1 = JA, vises de følgende tre alternativene:]
 - [1a] fremmed for Fastlands-Norge
 - [1b] fremmed for Svalbard
 - [1c] regionalt fremmed
- NEI

Beskriv eventuell usikkerhet vedrørende artens status som fremmed: [Fritekstfelt]

[Spørsmål 2 vises *bare* hvis Spm1 = JA:]

[2] Vurderes taksonet på et høyere eller lavere taksonomisk nivå?

[Hvis Spm2 = JA, vises det følgende fritekstfeltet:]

Oppgi navnet på det vurderte taksonet: [Fritekstfelt kobla mot Artsnavnebasen]

[Spørsmål 3 vises *bare* hvis Spm1 = JA og Spm2 = NEI:]

[3] Vurderes taksonet sammen med et annet takson?

[Hvis Spm3 = JA, vises det følgende fritekstfeltet:]

Oppgi navnet på dette taksonet: [Fritekstfelt kobla mot Artsnavnebasen]

[Spørsmål 4 vises *bare* hvis Spm1 = JA og Spm2 = NEI:]

[4] Er arten en bruksart?

[Spørsmål 5 for regionalt fremmede arter, dvs. hvis Spm1c = JA og Spm2 = NEI:]

[5] Hvilken status har artens regionalt fremmede forekomster i Norge?

[Spørsmål 5 for øvrige arter, dvs. hvis Spm1 = JA og Spm1c = NEI og Spm2 = NEI:]

[5] Hvilken status har arten i Norge?

[Resten av spørsmål 5 er identisk for regionalt og øvrige fremmede arter, dvs. vises hvis Spm1 = JA og Spm2 = NEI:]

Merk av den *høyeste* (øverste) kategorien som oppfylles av arten i Norge i dag:

- Arten er etablert (**C3–E**)
- Arten produserer levedyktig avkom utendørs og uten hjelp (**C2**)
- Arten kan overleve vinteren utendørs og uten hjelp (**C1**)
- Arten er dokumentert fra norsk natur (**C0**)

[Alternativ B2 vises *bare* hvis Spm4 = JA:]

- Arten forekommer utendørs på sitt eget produksjonsareal (**B2**)
- Arten forekommer innendørs eller i lukkede installasjoner (**B1**)
- Arten forekommer ikke i Norge (**A**)

Koder i parentes angir «etableringsklassene» ifølge internasjonal standardisering (Blackburn mfl. 2011).

[Koden som står i parentes, lagres som artens «etableringsklasse». Skillet mellom C3 og høyere kategorier avklares først på utbredelsesfanen.]

[Spørsmål 6 vises *bare* hvis HS = JA og HS-spørsmålet om etableringspotensial var besvart med «1 forekomst» og Spm1 = JA og Spm2 = NEI og Spm5 ≤ C1:*)

[6] Er det antatt at arten reproduserer i et 50-årsperspektiv?

- JA
- NEI

[Spørsmål 7 for regionalt fremmede arter, dvs. hvis Spm1c = JA og Spm2 = NEI:]

[7] Var artens vurderte forekomster etablert per 1800?

Ved usikkerhet avgjør sannsynlighetsovervekt.

Beskriv eventuell usikkerhet vedrørende artens etableringstidspunkt: [Fritekstfelt]

[Spørsmål 7 for øvrige arter, dvs. hvis Spm1 = JA og Spm1c = NEI og Spm2 = NEI:]

[7] Var arten etablert per 1800?

Ved usikkerhet avgjør sannsynlighetsovervekt.

Beskriv eventuell usikkerhet vedrørende artens etableringstidspunkt: [Fritekstfelt]

* Spørsmål 6 bør ved fremtidige risikovurderinger stilles i horisontskanninga, ikke på statusfanen. Det var for sent å implementere dette i den fjerde vurderingsrunden. Horisontskanna arter får vurderingskategorien «dørstokkarter» om spørsmålet om etableringspotensial er besvart med «≥2 forekomster»; eller om det er besvart med «1 forekomst», og arten antas å kunne reprodusere innen 50 år. Øvrige horisontskanna arter som blir sendt videre til risikovurdering, blir omtalt som «arter med økologisk effekt uten selvstendig reproduksjon innen 50 år».

[Spørsmål 8 vises *bare* hvis Spm1 = NEI:]

[8] Har arten ...

- [8a] *vært* fremmed, men har nå etablert minst én stedegen bestand
 - [8b] *vært antatt* å være fremmed, men *kunnskapsgrunnlaget/tolkninga* er endra
- Beskriv hva som ligger til grunn for endringa i artens status: [Fritekstfelt]

Konklusjon

[Følgende konklusjon vises *bare* hvis Spm1 = JA og Spm2 = NEI og Spm7 = NEI og ett av de følgende to krav er oppfylt (Spm5 ≥ C2 eller HS = JA):]

Arten skal risikovurderes.

[Følgende konklusjon vises *bare* hvis Spm1 = NEI eller Spm2 = JA eller Spm7 = JA eller begge av de følgende krav er oppfylt (Spm5 ≤ C1 og HS = NEI):]

Arten skal ikke risikovurderes.

[Resten vises *bare* hvis Spm1 = JA og Spm2 = NEI og Spm7 = NEI:]

Første observasjon av arten

[Linjene a–j vises *bare* i de følgende tilfellene:

- a, b, c og j *bare* hvis Spm5 > A,
- d *bare* hvis Spm4 = JA og Spm5 ≥ B2
- e *bare* hvis Spm4 = JA og Spm5 ≥ C2
- f *bare* hvis Spm4 = JA og Spm5 ≥ C3
- g *bare* hvis Spm5 ≥ C0
- h *bare* hvis Spm5 ≥ C2
- i *bare* hvis Spm5 ≥ C3]

[a] Angi årstallet for *første observasjon i Norge* av ... (usikkerhet)

- [b] individ innendørs (hvis relevant): _____ (□)
- [c] selvstendig reproduksjon innendørs (hvis relevant): _____ (□)
- [d] individ på artens eget produksjonsareal utendørs: _____ (□)
- [e] selvstendig reproduksjon på artens eget produksjonsareal utendørs: _____ (□)
- [f] etablering på artens eget produksjonsareal: _____ (□)
- [g] individ i norsk natur: _____ (□)
- [h] selvstendig reproduksjon i norsk natur: _____ (□)
- [i] etablering i norsk natur: _____ (□)

[j] Hvis usikkerheten er større enn ± 5 år, sett et kryss til høyre for årstallet.

[På strekene skal man *bare* kunne skrive inn heltall (mellom 1 og 2024).]

[Følgende setning vises *bare* hvis Spm5 = A:]

Om arten tidligere har blitt funnet i Norge, beskriv tidspunkt og status:

[Følgende setning vises *bare* hvis Spm5 = B1 eller Spm5 = B2:]

Eventuelle utdypende opplysninger om observasjoner av arten, f.eks. om den tidligere er funnet i norsk natur:

[Følgende setning vises *bare* hvis Spm5 = C0 eller Spm5 = C1:]

Eventuelle utdypende opplysninger om observasjoner av arten, f.eks. om den tidligere er funnet reproduserende i norsk natur:

[Følgende setning vises *bare* hvis Spm5 = C2:]

Eventuelle utdypende opplysninger om observasjoner av arten, f.eks. om den tidligere har vært etablert:

[Følgende fritekstfelt vises *bare* hvis Spm5 ≤ C2:]

[Fritekstfelt]

[SLUTT på flytskjemaet]

6.1.3 Vurderingskategorier

Ut fra om arten har gjennomgått horisontskanning og blitt «sendt videre» til risikovurdering, og ut fra svarene som gis på fanen «Artens status», bestemmes artens vurderingskategori, altså om og hvorfor den skal risikovurderes, eller om og hvorfor den faller utenfor risikovurderingens avgrensninger. De mulige alternativene er gitt i **tabell 2**. I tillegg kommer to ytterligere vurderingskategorier:

- «Utenfor avgrensninga – arten passerte ikke horisontskanninga»; denne kategorien blir tildelt under horisontskanninga (se s. 16), og ikke på fanen for artens status.
- «Utenfor avgrensninga – arten var tidligere feilbestemt»; denne kategorien gis til eventuelle arter som var feilbestemt i 2018. Dette gjelder forhåpentligvis få arter, og tildeling av denne vurderingskategorien skjer manuelt ved å ta kontakt med Artsdatabanken.

6.2 Artsinformasjon

Det blir ingen større endringer i fanen om artsinformasjon, som omfatter livsmiljø (terrestrisk/limnisk/marin), global utbredelse, reproduksjon (kjønnet/ukjønnet) og generasjonstid. Artsdatabanken har besluttet at spørsmål om økosystemtjenester og om negative ikke-økologiske effekter skal utgå.

Tabell 2. Liste over vurderingskategorier. Vurderingskategorien bestemmes ut fra om arten har vært horisontskanna (HS), og ut fra svarene som ble gitt på spørsmålene 1–8 i flytskjemaet (avsnitt 6.1.2). Spørsmålene kan være besvart med ja (J), nei (N) eller et konkret svaralternativ (a, b, c); tilfeller der svaret ikke påvirker valget, er markert med «.»; spørsmål som ikke blir stilt, er markert med «–».

HS	Spørsmål								Vurderingskategori
	1	2	3	5	6	7	8		
.	J	J	–	–	–	–	–	–	«utenfor avgrensninga – vurdert på et annet taksonomisk nivå»
.	J	N	J	–	–	–	–	–	[samme vurderings- og risikokategori som det angitte taksonet]
.	J	N	N	.	.	J	–	–	«utenfor avgrensninga – arten var etablert før 1800»
.	a	N	N	≥C2	–	N	–	–	«selvstendig reproduserende fremmed art i Fastlands-Norge»
.	b	N	N	≥C2	–	N	–	–	«selvstendig reproduserende fremmed art på Svalbard»
J	a	N	N	A–C1	J	N	–	–	«dørstokkart til Fastlands-Norge»
J	a	N	N	A–C1	N	N	–	–	«økol. effekt uten selvstendig reprod. innen 50 år i Fastl.-Norge»
J	b	N	N	A–C1	J	N	–	–	«dørstokkart til Svalbard»
J	b	N	N	A–C1	N	N	–	–	«økol. effekt uten selvstendig reprod. innen 50 år på Svalbard»
N	a	N	N	≤C1	–	N	–	–	[arten omdirigeres til horisontskanning]
N	b	N	N	≤C1	–	N	–	–	[arten omdirigeres til horisontskanning]
N	c	N	N	≤C1	–	N	–	–	[regional dørstokkart; arten tas ikke med i fremmedartslista]
N	c	N	N	≥C2	–	N	–	–	«regionalt fremmed art»
N	N	–	–	–	–	–	–	a	«utenfor avgrensninga – arten er ikke lenger fremmed»
N	N	–	–	–	–	–	–	b	«utenfor avgrensninga – arten har aldri vært fremmed»
N	N	–	–	–	–	–	–	N	[ingen vurderingskategori; arten tas ikke med i fremmedartslista]

6.3 Spredningsveier

Klassifisering av spredningsveier er i prinsippet uendra, som vil si at det følger forslaget til Hulme et al. (2008), som ble vedtatt av CBD (2014). Mens de seks hovedkategoriene (utsetting, rømning/forvilling, forurensning, blindpassasjer, korridor og egenspredning) stort sett har klare grenser, har noen av underkategoriene vært vanskelig å tolke. Det foreligger nå en gjennomgang av spredningsveiene, som sørger for at heller ikke underkategoriene lenger har overlapp med hverandre (Harrower et al. 2020). Norge bør følge denne internasjonale standarden, noe som innebærer enkelte endringer. **Tabell 3** viser en komplett liste over spredningsveienes hoved- og underkategorier.

Noen av de internasjonalt aksepterte underkategoriene foreslås splitta opp. Dette gjør det mulig å rapportere mer detaljerte spredningsveier (som er mer i tråd med det som ble rapportert i tidligere vurderingsrunder), samtidig som det er forenlig med transnasjonale sammenligninger. (Mer detaljerte underkategorier kan jo ved behov slås sammen i etterkant, mens det motsatt ville ha gått tapt informasjon om man opererte med sammenslåtte underkategorier fra starten av.)

Det er videre tilføyd en underkategori som mangler i tidligere lister, nemlig «spredning med menneskeskapt drivgods» (se Barnes 2002, Rech et al. 2016, García-Gómez et al. 2021). Denne underkategorien er tilføyd til kategorien «korridor» (siden «egenspredning» forutsetter at arten er fremmed på opphavsstedet, mens de resterende kategoriene forutsetter aktiv menneskelig transport).

Retningslinjene bør gi kortfatta definisjoner av alle underkategorier, basert på Harrower et al. (2020). Med de reviderte definisjonene skal det ikke lenger være mulig å angi flere, lignende underkategorier fordi de ser ut til å «passe like bra» på en konkret spredningshendelse. En gitt spredningshendelse omfattes heretter av nøyaktig én underkategori.

Også når det gjelder hovedkategoriene, har Harrower et al. (2020) sørget for to viktige avklaringer:

- *Dumping eller frislipp av bruksarter* regnes som *rømning/forvilling*, ikke som *utsetting*, selv om det skulle ha vært gjort med forsett. Grunnen er at disse artene kom ut i norsk natur *via produksjonsarealet sitt* og derfor ikke ble importert med den opprinnelige hensikten å slippe dem ut.
- Skillet mellom *forurensning* og *blindpassasjer* var tidligere noe uskarpt. Det har nå blitt spesifisert at det bare snakk om forurensning når den fremmede arten har en *spesifikk økologisk tilknytning til en konkret vare* (dvs. andre levende eller døde arter eller organiske medier/substrater), som blir transportert. Dermed er blindpassasjerer arter som følger mer tilfeldig med varer eller med selve transportmiddelet.

Alle spredningsveier er relevante for *introduksjon til norsk natur*, mens noen spredningsveier er uaktuelle for *viderespredning i norsk natur* eller *import til Norge* (jf. **tabell 3**). De fleste spredningsveier i hovedkategorien rømning/forvilling er bare tilgjengelig for bruksarter; unntakene her er kun rømning/forvilling fra dyre- eller botaniske hager, fra forskning og ev. øvrig rømning/forvilling.

Den tidligere definisjonen på import omfatta bare tilsikta innførsel til Norge. Dette er imidlertid ikke dekkende for all innførsel som skal registreres som import. Definisjonen må derfor være:

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.

Tabell 3. Spredningsveier og deres klassifisering i hoved- og underkategorier etter Harrower et al. (2020). Alle spredningsveier unntatt 2q og 2r er mulige introduksjonsveier. Kolonnene «Imp.» og «Spr.» viser hvilke spredningsveier som er mulige importveier og viderespredningsveier. Noen av Harrower et al.s underkategorier er splitta opp [indikert med hakeparentes]. Se fotnoter for ytterligere forklaringer.

Engelsk betegnelse	Norsk betegnelse	Imp.	Spr.
1) Release	Utsetting	—	X
1a. hunting	til jakt	—	X
1b. fishery in wild	til fiske	—	X
1c. biological control	til biologisk bekjemping	—	X
1d. conservation in wild	som bevarings- eller forvaltningstiltak	—	X
1e. stabilisation & barriers	til erosjonskontroll, lebeplanting e.l.	—	X
1f. aesthetic release	til estetisk berikelse	—	X
1g. (release in nature for use) ^a	øvrig utsetting til nytteformål	—	X
1h. other release	øvrig tilsikta utsetting	—	X
2) Escape	Rømning/forvilling	X^b	—
2a. agriculture	fra jordbruk (ikke husdyrhold)	X	—
2b. forestry	fra skogbruk	X	—
2c. horticulture	fra kommersiell plantehandel	X	—
2d. ornamental [1/3]	fra grønntanlegg (inkl. parker, rabatter o.l.)	X	—
2e. ornamental [2/3]	fra hager	—	—
2f. ornamental [3/3]	som hageutkast	—	—
2g. farmed animals	fra husdyrhold (i landbruket)	X	—
2h. fur farms	fra pelsdyroppdrett	X	—
2i. aquaculture	fra akvakultur (inkl. fiskedammer)	X	—
2j. pet [1/2]	av kjæledyr/hobbydyr eller private akvarieplanter	X ^b	—
2k. pet [2/2]	av levende mat til kjæledyr/hobbydyr	—	—
2l. live food & live bait [1/2]	av levende fôr og agn (ikke til kjæledyr)	X ^b	—
2m. live food & live bait [2/2]	av levende mat (til mennesker)	X ^b	—
2n. botanical gardens & zoos	fra bot./zool. hager eller akvarier (ikke privat)	X	—
2o. research	fra forskning	X	—
2p. other escape	øvrig rømning/forvilling	X ^b	—
2q. —	(privatpersoners egenimport) ^c	X	—
2r. —	(direkte til forbruker per post) ^c	X	—
3) Contaminant	Forurensning	X	X
3a. parasite of animals	som smitte/parasitt på/i dyr	X	X
3b. contaminant of animals	som annen forurensning av dyr	X	X
3c. parasite of plants	som smitte/parasitt på/i planter	X	X

Engelsk betegnelse	Norsk betegnelse	Imp.	Spr.
3d. contaminant of plants	som annen forurensning av planter under kommersiell plantehandel	X	X
3e. nursery material contaminant	som øvrig forurensning av planter	X	X
3f. seed contaminant	av frø (ikke mat)	X	X
3g. timber trade contaminant	av trevirke eller treprodukter	X	X
3h. bait contaminant	av fôr eller agn	X	X
3i. food contaminant	av mat	X	X
3j. habitat material contaminant	av habitatmateriale som sand, torv, jord og kompost	X	X
3k. other contaminant	øvrig forurensning	X	X
4) Stowaway	Blindpassasjer	X	X
4a. people & luggage	med mennesker eller deres bagasje	X	X
4b. container & bulk cargo	med container eller last	X	X
4c. machinery & equipment	med maskiner eller utstyr	X	X
4d. packing material	med emballasje	X	X
4e. fishing equipment	med fiskeutstyr	X	X
4f. ballast water [1/2]	med ballastvann	X	X
4g. ballast water [2/2]	med ballastsand/jord	X	X
4h. hull fouling	som påvekst på fartøy	X	X
4i. ship excluding ballast water or hull fouling	med fartøy (skip, båter e.l.; ikke last, ballastvann, påvekst e.l.)	X	X
4j. land vehicles	med kjøretøy (ikke med last e.l.)	X	X
4k. airplane	med fly (ikke med last e.l.)	X	X
4l. other stowaway	øvrige blindpassasjerer	X	X
5) Corridor	Korridor	—	X
5a. canals & artificial waterways	gjennom menneskeskapt vannforbindelse	—	X
5b. tunnels & bridges	over menneskeskapt landforbindelse	—	X
5c. — ^d	med menneskeskapt drivgods	—	X
6) Unaided	Egenspredning	—	X
6b. natural dispersal	naturlig	—	X

^a Harrower et al. (2020) foreslår å slå sammen 1g og 1h. I FAB bør skillet inntil videre opprettholdes.

^b Underkategorier for import i hovedkategorien «rømning/forvilling» har avvikende navn:
 – 2j heter «[import] til dyrebutikk (inkl. akvarieplanter)».
 – 2l og 2m begynner med «[import] til salg av ...» istedenfor med «[rømning/forvilling] av ...».
 – 2p heter «[import] med annet formål».
 – De øvrige underkategoriene begynner med «[import] til ...» istedenfor med «[rømn./forv.] fra ...».

^c Underkategoriene 2q og 2r er bare tilgjengelig for import.

^d Underkategorien 5c fins ikke hos Harrower et al. (2020).

6.4 Utbredelse

På fanen angis informasjon om artens faktiske og/eller anslåtte fremtidige forekomstareal og utbredelsesområde. Fanen må ha ulike utseende for selvstendig reproduserende arter og for dørestokkarter.

6.4.1 Selvstendig reproduserende arter

For selvstendig reproduserende arter angis det *kjente* forekomstareal på vurderingstidspunktet, eller det importeres fra Artskart. For de fleste arter vil det finnes forekomster som ikke er oppdaga, og det skal derfor også angis et lavt anslag, et beste anslag og et høyt anslag på artens *antatte totale* forekomstareal på vurderingstidspunktet. Forholdstallet mellom det totale og det kjente forekomstareal utgjør forekomstareals *mørketall*.

Det som tidligere ble lagt inn på denne fanen, var det kjente forekomstareal og (lave/beste/høye anslaget på) mørketallet, mens det totale forekomstareal ble beregna ut fra disse opplysningene. Dette blir nå snudd, slik at informasjonen som legges inn, er det kjente og (lave/beste/høye anslaget på det) totale forekomstareal, mens mørketallet blir beregna ut fra disse opplysningene.

I tillegg angis artens *antatte totale forekomstareal om 50 år*. Også for dette arealet legges det inn et lavt anslag, et beste anslag og et høyt anslag.

De anbefalte endringene for beregning av A-kriteriet (se avsnitt 7.1.3) innebærer at forekomstareal kan få en direkte påvirkning på risikovurderingens utfall. Dette gjør det enda viktigere enn tidligere å unngå feil ved innlegging av forekomstareal. Derfor foreslås det noen «kontrollrutiner» ved angivelsen av forekomstareal:

- Om det fremtidige forekomstareal er mindre enn det nåværende forekomstareal, bør FAB vise et varsel for å sikre at nedgangen faktisk er *intendert*. Bakgrunnen er at det i Fremmedartslista 2018 i flere tilfeller ble angitt verdier for det fremtidige forekomstareal som må ha vært ment som *arealøkning i løpet av 50 år*, ikke som *areal om 50 år*. Andre ganger ser det ut som om mørketallet ble trukket fra det fremtidige forekomstareal. I slike tilfeller var det fremtidige forekomstareal angitt å være lavere enn det nåværende, selv om det ikke var forventa noen faktisk nedgang. Slike misforståelser er det viktig å unngå. Varslet kan lyde: «Er det korrekt at det er forventa en nedgang i artens forekomstareal i løpet av de neste 50 år? Hvis ikke, må angivelsen av forekomstarealene korrigeres.»
- I tillegg bør det implementeres en kontroll av at det *nedre* og *øvre* anslaget av forekomstareal er hhv. mindre og større enn (eller lik) det *beste* anslaget. Dette var heller ikke alltid tilfellet i Fremmedartslista 2018. Det bør i slike tilfeller vises en feilmelding i FAB, f.eks. «Det nedre (øvre) anslaget på forekomstareal kan ikke være større (mindre) enn det beste anslaget.»
- Det bør også vurderes et kontrollspørsmål når anslaget for det totale forekomstareal er lik det kjente forekomstareal (dvs. når mørketallet er 1). Selv om dette i teorien er mulig, gjelder dette vanligvis bare ved usedvanlig godt undersøkte arter. Noen av artene som er oppført med et mørketall på 1 i Fremmedartslista 2018, burde nok ha hatt et større mørketall. Kontrollspørsmålet kunne her lyde: «Er det realistisk at det ikke eksisterer noen uoppdaga forekomster av arten?»

Beregningene som må gjøres på utbredelsesfanen for selvstendig reproduserende arter, er gjengitt i vedlegg 9.1.1. Dette inkluderer også kontrollspørsmålene.

For etablerte arter (etableringsklasse C3–E) blir ikke den nøyaktige etableringsklassen avklart på statusfanen (se avsnitt 6.1) og må derfor avklares gjennom «radioknapper» på utbredelsesfanen. Definisjonene av etableringsklassene er gitt i **tabell 1**. Valg av etableringsklasse E trenger bare å være tilgjengelig for arter med et forekomstareal på minst 44 km². Etableringsklassene D1 og D2 trenger bare å være tilgjengelig for arter med et forekomstareal på minst 8 km².

6.4.2 Dørstokkarter

For dørstokkarter er forekomstarealet på vurderingstidspunktet nødvendigvis 0. For disse angis derfor kun et anslag på det fremtidige forekomstarealet. Siden det er ukjent om og når en dørstokkart eventuelt blir introdusert til norsk natur, angis ikke forekomstarealet for et konkret tidspunkt (f.eks. om 50 år), men for situasjonen *10 år etter en antatt introduksjon* (se Sandvik 2020b). Dette gjøres ved at det angis et lavt anslag, et beste anslag og et høyt anslag som svar på følgende spørsmål:

Hvor mange 2 km × 2 km-ruter kan arten kolonisere i løpet av en 10 års-periode basert på én introduksjon til norsk natur?

Dette spørsmålet fanger opp ekspansjonen til arten ut fra den første introduksjonen til norsk natur. Forekomstarealet kan imidlertid også øke fordi det skjer flere introduksjoner innen samme tidsperiode (Sandvik 2020b). Derfor trengs det også et svar på følgende spørsmål:

Hvor mange ytterligere introduksjoner til norsk natur antas arten å få i løpet av samme 10 års-periode?

Her er det tilstrekkelig å angi et beste anslag. Siden antall introduksjoner innen en tidsperiode kan antas å være Poisson-fordelt, kan det lave og høye anslaget beregnes fra det beste anslaget.

Svarene på de to spørsmålene tillater en beregning av det samla forekomstarealet (AOO) 10 år etter introduksjonen (ligning 3 i vedlegget til Sandvik 2020b). Implementeringa som er foreslått her (kap. 9.1.2), er en noe forenkla versjon av denne ligninga, basert på antall N av forekomster etter 10 år som har sitt opphav i den første forekomsten, og antall F av ytterligere introduksjoner i løpet av 10 år:

$$\text{hvis } N = 0 \text{ og } F > 0: \quad \text{AOO} = \text{avrund}(0,64 + 0,36 \cdot F) \cdot 4 \text{ km}^2 \quad (\text{ligning 1a})$$

$$\text{hvis } N > 0 \text{ eller } F = 0: \quad \text{AOO} = \text{avrund}(N + F^{(N+9)/10}) \cdot 4 \text{ km}^2 \quad (\text{ligning 1b})$$

Denne tilnærminga gir identiske resultater med den fullstendige løsninga for alle kombinasjoner av N og F som resulterer i et forekomstareal (AOO) på ≤ 20 km², noe som omfatter alle verdier som er relevante for å skille mellom A-kriteriets skår (dvs. terskelverdiene 0/4, 4/8, og 16/20 km²; for større verdier av forekomstarealet, så lenge de er ≤ 80 km², er avviket også $< 20\%$, men så store verdier vil uansett resultere i samme skår for A-kriteriet).

Beregningene som må gjøres på utbredelsesfanen for dørstokkarter, er gjengitt i vedlegg 9.1.2.

6.5 Naturtyper

Registrering av naturtyper som en fremmed art forekommer i eller kan forventes å spre seg til, videreføres som tidligere. Registreringa må skje adskilt for trua/sjeldne naturtyper, for øvrige natursystemer og for livsmedier. Dette fordi forekomster i trua og sjeldne naturtyper påvirker D-kriteriet, forekomster i øvrige natursystemer påvirker E-kriteriet, mens forekomster på livsmedier ikke påvirker risikovurderinga. Det bør være valgfritt (avhengig av både artens biologi og kunnskapsgrunnlaget) om naturtypen angis på hovedtype-, kartleggingsenhets- eller grunntype-nivå.

Angivelsen av effekter på naturtyper videreføres langt på vei som i 2018 (Sandvik et al. 2017, s. 31) med valg av tidshorisont (nå/fremtidig), kolonisert areal (i prosent), påvirka variabler (basert på NiNs beskrivelsessystem) og påvirka areal (i prosent). Angivelsen av vurderingsgrunnlaget forenkles gjennom en rullegardinmeny med de følgende alternativene:

- skriftlig dokumentasjon fra Norge;
- kun observasjoner fra Norge;
- skriftlig dokumentasjon fra utlandet;
- kun observasjoner fra utlandet;
- annet.

7 Risikovurdering

Den økologiske risikovurderinga av fremmede arter i Norge følger GEIAA-protokollen (*Generic Ecological Impact Assessment of Alien Species*; Sandvik et al. 2019a). Kjernen i denne protokollen er kriteriesettet, bestående av ni kriterier (A–I), som avgjør risikokategorien til en fremmed art. Kriteriesettet og dets terskelverdier er ikke endra siden den tredje vurderingsrunden i 2018. Derimot har noen av de tidligere brukte beregningsmåtene for invasjonspotensial (kriteriene A–C) vært utilfredsstillende; likeså har dokumentasjonen av kriteriene for økologisk effekt (D–I) hatt et forbedringspotensial. Dette kapitlet beskriver de foreslåtte endringene.

7.1 A-kriteriet

7.1.1 Oversikt

A-kriteriet er basert på den mediane levetida som bestanden av den fremmede arten har i Norge. *Populasjonens mediane levetid* er definert som tida det tar til populasjonen i Norge har dødd ut med 50 % sannsynlighet. Terskelverdiene mellom skårene 1–4 er ved 10 års, 60 års og 650 års median levetid. Dette er ensbetydende med utdøingssannsynligheter på hhv. 97 %, 43 % og 5 % i løpet av en 50-års-periode (Sandvik et al. 2017, s. 34–36).

Det har tidligere vært implementert tre estimeringsmåter for populasjonens levetid:

- (a) levedyktighetsanalyse (basert på bestandsdata),
- (b) numerisk estimering (basert på demografiske nøkkelparametere),
- (c) rødlistekriterier.

Metodene (a) og (b) har knapt nok vært i bruk i tredje vurderingsrunde, mens metode (c) har blitt misforstått av enkelte eksperter og brukere (se Sandvik 2020b). Dette tilsier at metode (c) bør erstattes med en ny og helst enklere metode.

7.1.2 Forenkla anslag for dørstokkarter

En forenkla beregning av bestandens levetid for dørstokkarter baserer seg kun på anslått antall forekomster 10 år etter introduksjonen (Sandvik 2020b). Dette arealet blir beregna på FAB-fanen om utbredelse (se avsnitt 6.4.2). Skåren tildeles som følger: Ved et forekomstareal på 0 km² settes A-kriteriets skår til **1** (uten mulighet for justering), ved 4 km² til **2** (som kan justeres til 3 eller 4), ved mellom 8 km² og 16 km² til **3** (som kan justeres til 2 eller 4), ved mellom 20 km² og 80 km² til **4** (som kan justeres til 3) og ved 84 km² eller mer til **4** (uten mulighet for justering).

7.1.3 Forenkla anslag for selvstendig reproduserende arter

Med noen modifikasjoner vil det også være mulig å utvide den nevnte forenklinga til selvstendig reproduserende fremmede arter. I så fall må vurderinga baseres på anslagene på det aktuelle og det fremtidige forekomstareale. Med *aktuelt forekomstareal* menes her anslaget på det totale forekomstareale på vurderingstidspunktet inkludert mørketall; med *fremtidig forekomstareal* menes anslaget på det totale forekomstareale 50 år frem i tid (jf. avsnitt 6.4.1). Løsninga, som er vist i **tabell 4**, forbeholder skår **1** tilfeller med et fremtidig forekomstareal på 0. Skår **2** til **4** er avhengig av *verdien* på det fremtidige forekomstareale, men også av den eventuelle *reduksjonen* i forekomstareale, målt som forholdstallet mellom det aktuelle og fremtidige forekomstareale. Hvis forekomstareale ikke er anslått til å synke, ligner løsninga den for dørstokkarter. Skåren bør derimot settes ned om forekomstareale er anslått til å gjennomgå en kraftig reduksjon i løpet av 50-årsperioden.

Den forenkla løsninga er basert på at en veletablert fremmed art i utgangspunktet bør skåres som **4** på A-kriteriet (tilsvarende nær trua eller livskraftig). Bare hvis den av naturlige årsaker gjennomgår (eller er prognostisert til å gjennomgå) en kraftig reduksjon i forekomstarealet eller har veldig få forekomster, bør den kunne få en lavere skår enn **4**. **Tabell 4** skiller mellom en nedgang på over og under hhv. 80 % og 95 % (dvs. en reduksjon ned til hhv. en femtedel eller tjuendedel). Terskelverdiene på 80 % og 95 % er inspirert av rødlistas A3-kriterium. Siden rødlistas A-kriterium er basert på en tiårsperiode, er det her antatt en eksponentiell nedgang over fem tiår. Den øvre terskelverdien for «sterkt trua» blir dermed $1 - (1 - 50\%)^5 \approx 97\%$, mens den øvre terskelverdien for «sårbar» blir $1 - (1 - 30\%)^5 \approx 83\%$, noe som har blitt avrunda nedover til et multiplum av 5 %.

Denne løsninga innebærer at forekomstarealet kan få en direkte påvirkning på risikovurderingens utfall. Dette gjør at det er viktig å unngå feil ved innlegging av forekomstarealet. I avsnitt 6.4.1 er det derfor foreslått noen «kontrollrutiner» i FAB.

7.1.4 Konklusjon

De andre to estimeringsmåtene for A-kriteriet bør videreføres for de tilfellene der de nødvendige dataene er tilgjengelig. Siden dette sjelden vil være tilfellet, kan de med fordel plasseres bak det forenkla anslaget. Dermed tilbyr FAB heretter de følgende tre estimeringsmåtene:

- (a) forenkla anslag (basert på forekomstareal),
- (b) numerisk estimering (basert på demografiske nøkkelparametere),
- (c) levedyktighetsanalyse (basert på bestandsdata).

Beregningene som må gjøres i FAB for å skåre A-kriteriet, er gjengitt i vedlegg 9.2.

Tabell 4. Forenkla beregning av skår for A-kriteriet hos selvstendig reproduserende fremmede arter, basert på deres forekomstareal. Halvfeite tall angir den forenkla beregninga, kursive tall viser skår som det skal være mulig å velge om ekspertene ønsker å overstyre den forenkla beregninga. 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).

Forekomstare- alet om 50 år	Forekomstarealet er anslått til å ...			
	øke	synke med [0–80) %	synke med [80–95) %	synke med ≥ 95 %
0 km ²	[ikke mulig]	[ikke mulig]	[ikke mulig]	1–2
4 km ²	[ikke mulig]	2–3–4	2–3–4	2–3
[8–16] km ²	2–3–4	2–3–4	2–3–4	2–3
[20–80] km ²	3–4	3–4	2–3–4	2–3–4
≥ 84 km ²	4	3–4	2–3–4	2–3–4

7.2 B-kriteriet

7.2.1 Oversikt

B-kriteriet er basert på den fremmede artens ekspansjonshastighet. *Ekspansjonshastighet* er definert som den årlige økningen i forekomstareals radius (beregna som om forekomstarealet var samla i ett sirkelforma areal; Sandvik 2020a). Terskelverdiene mellom skårene 1–4 er ved ekspansjonshastigheter på hhv. 50, 160 og 500 meter per år (Sandvik et al. 2017, s. 37).

Det har tidligere vært implementert tre estimeringsmåter for ekspansjonshastighet:

- (a) kjøring av **R**-scriptet «ekspansjon» (basert på tid- og stedfesta data),
- (b) litteraturdata,
- (c) anslått årlig økning i forekomstareal.

Av disse bør estimeringsmåte (b) avvikles og (c) endres. Avviklinga av (b) begrunnes med at litteraturdata svært sjelden rapporterer estimerer som oppfyller B-kriteriets definisjon på ekspansjonshastighet. Om man bruker litteraturdata på f.eks. spredningshastighet og behandler disse som om de angir ekspansjonshastighet, kan resultatene bli svært misvisende. I de (sjeldne) tilfellene der det fins publiserte data på ekspansjonshastighet, kan de publiserte estimatene legges inn som om det var en utmating fra metode (a), såfremt dette nevnes i dokumentasjonen.

7.2.2 Forenkla anslag for dørstokkarter

For dørstokkarter begynner ekspansjonen alltid med én forekomst. Dermed kan ekspansjonshastigheten v i meter per år (m/a) beregnes slik (Sandvik 2020b, s. 24):

$$v = \frac{2000 \text{ m} (\sqrt{N} - 1)}{10 \text{ a} \sqrt{\pi}} = \frac{\sqrt{N} - 1}{\sqrt{\pi}} \cdot 200 \frac{\text{m}}{\text{a}}, \quad (\text{likning 2})$$

der N er antall forekomster ti år etter den første introduksjonen.

7.2.3 Forenkla anslag for selvstendig reproduserende arter

Den tidligere estimeringsmåten (c) bør endres slik at man kan spesifisere to årstall og angi endringa mellom disse to åra (Sandvik 2020a). Dette gir en mer fleksibel løsning enn den som var implementert i 2018, da man bare kunne angi endringa fra året før. Generelt kan ekspansjonshastigheten v beregnes ved hjelp av endringa i forekomstarealet over tid (Sandvik 2020a), slik at den er gitt ved

$$v = \frac{\sqrt{A(t_2)} - \sqrt{A(t_1)}}{(t_2 - t_1) \sqrt{\pi}}, \quad (\text{likning 3})$$

der A er forekomstarealet, og t_1 og t_2 er de to tidspunkta (årstall) som forekomstarealet er angitt for.

Likning 3 forutsetter at mørketall er inkludert i angivelsen av begge forekomstarealene. Tidsperioden mellom t_1 og t_2 bør være 10 til 20 år. Ved kortere tidsperioder kan tilfeldige svingninger i rapporteringa gi for sterke utslag. I slike tilfeller, f.eks. om det er under 10 år siden at arten kom til landet, bør $A(t_1)$ settes til det nåværende antatte totale forekomstarealet og $A(t_2)$ til det antatte totale forekomstareal om 50 år (se 6.4.1).

Ved tidsperioder under 20 år kan man anta at mørketallet forblir omtrent uendra. Om A i likning 3 er det kjente forekomstarealet ved t_1 og t_2 , holder det derfor å gange hele brøken med kvadratrotta av mørketallet:

$$v = \sqrt{\text{mørketall}} \cdot \frac{\sqrt{A_{\text{kjent}}(t_2)} - \sqrt{A_{\text{kjent}}(t_1)}}{(t_2 - t_1)\sqrt{\pi}} \quad (\text{likning 4})$$

Det forutsettes at eventuelle utryddelsestiltak mot arten *ikke* inngår i beregninga av ekspansjonshastigheten. Om de kjente forekomstarealene ved t_1 eller t_2 hadde vært større i fravær av slike tiltak, må arealene korrigeres for dette, før de benyttes til å beregne ekspansjonshastigheten.

7.2.4 Konklusjon

Bruk av R-scriptet «ekspansjon» for å estimere ekspansjonshastighet bør videreføres. Dermed tilbyr FAB heretter de følgende to estimeringsmåtene for B-kriteriet:

- (a) kjøring av applikasjonen EXPANSION (Sandvik 2021; basert på tid- og stedfesta data),
- (b) forenkla anslag (basert på forekomstareal).

Beregningene som må gjøres i FAB for å skåre B-kriteriet, er gjengitt i vedlegg 9.3.

7.3 C-kriteriet

C-kriteriet er basert på arealet av naturtyper som den fremmede arten har kolonisert eller kommer til å kolonisere i løpet av 50 år. Terskelverdiene mellom skårene 1–4 er ved 5 %, 10 % og 20 % av forekomstarealet til naturtypen der denne andelen er størst (Sandvik et al. 2017, s. 30). Som tidligere overføres skåren for C-kriteriet fra naturtypefanen (se avsnitt 6.5). Eventuelle endringer må foretas der.

7.4 D- og E-kriteriet

D- og E-kriteriet beskriver styrken og det geografiske omfanget av negative økologiske interaksjoner mellom den fremmede arten og rødlistevurderte arter i Norge (Sandvik et al. 2017, s. 42). Effekter på trua og nøkkelarter bestemmer skåren til D-kriteriet, mens effekter på øvrige rødlistevurderte arter bestemmer skåren til E-kriteriet.

Angivelsen av slike effekter videreføres langt på vei som tidligere (Sandvik et al. 2017, s. 43) med valg av påvirka art (der rødlistestatus fylles inn automatisk); avkrysning for om arten anses som nøkkelart; angivelse av interaksjonens styrke (svak/moderat/fortrengning etter uendra definisjoner); angivelse av geografisk omfang (begrensa/storskala etter uendra definisjoner, bortsett fra at «lokal effekt» nå omtales som «begrensa effekt»); og angivelse av type interaksjon (predasjon, parasittering, konkurranse om plass, konkurranse om mat, allelopati, fytofagi, andre). Angivelsen av vurderingsgrunnlaget forenkles som beskrevet på side 27.

Skåren beregnes automatisk ut fra de valgte alternativene. Usikkerheten angis manuelt gjennom avkrysning av skår som har en sannsynlighet på minst 25 %. Skårene vises med en kortfatta versjon av deres definisjon, som for D-kriteriet lyder:

- 1) ingen kjent effekt;
- 2) svak styrke og begrensa omfang;
- 3) svak styrke og storskala omfang / moderat styrke og begrensa omfang;
- 4) moderat styrke og storskala omfang / fortregning.

For E-kriteriet lyder beskrivelsene:

- 1) svak styrke / moderat styrke og begrensa omfang;
- 2) moderat styrke og storskala omfang;
- 3) fortregning i begrensa omfang;
- 4) fortregning i storskala omfang.

7.5 F- og G-kriteriet

F- og G-kriteriet beskriver omfanget av tydelige tilstandsendringer i naturtyper som påvirkes av den fremmede arten. Terskelverdiene mellom skårene 1–4 er ved 0 %, 2 % og 5 % av forekomstarealet til trua eller sjeldne naturtyper (F-kriteriet) og ved 5 %, 10 % og 20 % av forekomstarealet til øvrige naturtyper (G-kriteriet; Sandvik et al. 2017, s. 30). Som tidligere overføres skårene for F- og G-kriteriet fra naturtypefanen (se avsnitt 6.5). Eventuelle endringer må foretas der.

7.6 H- og I-kriteriet

Overføring av genetisk materiale eller parasitter/patogener fra den fremmede arten til rødlistevurderte arter i Norge beskrives gjennom hhv. H- og I-kriteriet (Sandvik et al. 2017, s. 44–45). Angivelsen av disse effektene videreføres langt på vei som i 2018 med valg av påvirkning, avkrysning for om arten anses som nøkkelart, angivelse av interaksjonens styrke, angivelse av geografisk omfang og vurderingsgrunnlag (jf. avsnitt 7.4).

Taksoner under artsnivået har tidligere vært unntatt fra H-kriteriet hvis og bare hvis det kunne «dokumenteres eller sannsynliggjøres at effekten av slik intraspesifikk hybridisering *ikke* er negativ» (Sandvik et al. 2017, s. 44–45). Intraspesifikk hybridisering kan f.eks. motvirke innavl og derfor være positiv for en rødlistevurdert art og brukes som et målretta bevaringstiltak. I de (ytterst få) tilfellene der bevaringshensyn tilsier en utsetting av individer av ikke-stedegen stamme, vil imidlertid forvaltninga uansett (etter en helhetsvurdering) kunne se bort fra den økologiske risikokategorien. Det er derfor uheldig at dette forbeholdet skal inngå i risikovurdering, spesielt med tanke på at naturmangfoldloven (2009) oppfatter enhver organisme som ikke hører til noen «bestand som forekommer naturlig på stedet», som fremmed. Unntaket skal derfor utgå.

Angivelse av parasittens status (I-kriteriet) forenkles gjennom en rullegardinmeny med de følgende alternativene:

- Parasitten er ny for verten og en fremmed art.
- Parasitten er ny for verten og en stedegen art.
- Parasitten er kjent for verten og en fremmed art.
- Parasitten er kjent for verten og en stedegen art.

Skåren beregnes automatisk ut fra de valgte alternativene. Usikkerheten angis manuelt gjennom avkrysning av skår som har en sannsynlighet på minst 25 %. Skårene vises med en kortfatta versjon av deres definisjon, som for H-kriteriet lyder:

- 1) ingen overføring;
- 2) begrensa overføring til rødlistevurdert art;
- 3) storskala overføring til rødlistevurdert art / begrensa overføring til trua eller nøkkelart;
- 4) storskala overføring til trua eller nøkkelart.

For I-kriteriet lyder beskrivelsene:

- 1) ingen overføring / begrensa til art som allerede er vert for denne parasitten;
- 2) storskala til art som allerede er vert for denne parasitten / begrensa til ny vert;
- 3) storskala av stedegen parasitt til ny vert / begrensa til ny trua vert;
- 4) storskala av stedegen parasitt til ny trua vert / storskala eller begrensa av fremmed parasitt.

7.7 Geografisk variasjon

Tilfeller der geografisk variasjon i artens egenskaper medfører at en fremmed art ville ha fått en lavere risikokategori i deler av sitt utbredelsesområde, er viktig informasjon for fremmedartslistas sluttbrukere. Den bør dokumenteres med de samme spørsmålene som tidligere:

- Artens evne til reproduksjon og/eller spredning er begrensa til visse bioklimatiske soner eller seksjoner.
- Artens økologiske effekter er begrensa til visse bioklimatiske soner eller seksjoner.
- Artens økologiske effekter er begrensa til bestemte naturtyper.
- Artens økologiske effekt består utelukkende i interaksjoner med rødlistevurderte arter som har svært begrensa utbredelse.

I Fremmedartslista 2018 er det angitt for en del arter at de ikke har effekter i naturtyper de ikke kan forekomme i. Slike svar er selvfølgelig meningsløse. Retningslinjene bør derfor spesifisere at angivelsen av geografisk variasjon gjelder de områder der arten faktisk forekommer (eller av potensiell geografisk variasjon i de områder der arten potensielt kan forekomme).

7.8 Klimaeffekter

Tidligere har klimaeffekter blitt kartlagt med spørsmålene (Sandvik et al. 2017, s. 46): «Er artens delkategori for invasjonspotensial [... eller] økologisk effekt påvirka av klimaendringene?» Gitt at alle arter på en eller annen måte påvirkes av klimatiske forhold, var denne spørsmålsstillinga noe upresis. Spørsmålene bør formuleres slik:

- Ville artens delkategori for invasjonspotensial ha blitt lavere i fravær av pågående eller forventede klimaendringer?
- Ville artens delkategori for økologisk effekt ha blitt lavere i fravær av pågående eller forventede klimaendringer?

Hvis minst ett av spørsmålene besvares positivt, gis en mer detaljert beskrivelse i et fritekstfelt.

7.9 Årsak til endring

Om en art får endra risikokategorien sin sammenligna med den forrige fremmedartslista, bør grunnen for denne endringa angis. Man bør kunne velge mellom de følgende årsakene til endring:

- reell endring (f.eks. i artens økologiske effekter eller utbredelse),
- ny kunnskap (f.eks. nye *data* om artens effekter, uten at effektene har endra seg),
- ny tolkning (f.eks. forbedra utbredelsesmodell, uten at det foreligger nye data),
- endra kriterier, avgrensninger eller retningslinjer (dvs. utslag av endringer i metoden),
- endra status (f.eks. taksonomiske endringer, arten anses ikke lenger som fremmed e.l.).

8 Referanser

- Akçakaya, H.R., Ferson, S., Burgman, M.A., Keith, D.A., Mace, G.M. & Todd, C.R. 2000. Making consistent IUCN classifications under uncertainty. *Conservation Biology* 14: 1001–1013. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99125.x>
- Artsdatabanken. 2018. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken, Trondheim. <https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Artsdatabanken. 2020. Veileder til rødlistevurdering for Norsk rødliste for arter 2021, versjon 2.2.5.1. Artsdatabanken, uten sted.
- Artsdatabanken. 2021. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken, Trondheim. <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021>
- Barnes, D.K.A. 2002. Invasions by marine life on plastic debris. *Nature (London)* 416: 808–809. <http://dx.doi.org/10.1038/416808a>
- Bernkonvensjonen. 1997. Recommendations No. 57 (adopted on 5 December 1997) on the introduction of organisms belonging to non-native species into the environment. Standing Committee of the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Strasbourg.
- Blackburn, T.M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J.T., Duncan, R.P., Jarošík, V., Wilson, J.R.U. & Richardson, D.M. 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>
- CBD. 2002. COP 6 Decision VI/23: alien species that threaten ecosystems, habitats or species. Convention on Biological Diversity, Conference of the Parties, The Hague. <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197>
- CBD. 2014. Pathways of introduction of invasive species, their prioritization and management. Convention on Biological Diversity, Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, Montréal. <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-18/official/sbstta-18-09-add1-en.pdf>
- EU. 2014. Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. *Official Journal of the European Union; Legislation* 57(317): 35–55.
- Forskrift om fremmede organismer. 2015. Forskrift om fremmede organismer (FOR-2015-06-19-716). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>
- García-Gómez, J.C., Garrigós, M. & Garrigós, J. 2021. Plastic as a vector of dispersal for marine species with invasion potential. A review. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9: 629756. <http://dx.doi.org/10.3389/fevo.2021.629756>
- Garthwaite, P.H., Kadane, J.B. & 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. & Viken, Å. (red.). 2007. Norsk svarteliste 2007 – økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Trondheim.
- Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim.
- Harrower, C.A., Scalera, R., Pagad, S., Schönrogge, K. & Roy, H.E. 2020. Guidance for interpretation of the CBD categories of pathways for the introduction of invasive alien species. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2779/6172>

- Hulme, P.E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I., Minchin, D. et al. 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>
- IUCN. u.å. Invasive species. <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/invasive-species>
- IUCN. 2000. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. IUCN, Gland.
- IUCN. 2012. IUCN Red List categories and criteria: version 3.1, 2. utg. IUCN, Gland & Cambridge.
- IUCN. 2019. Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria, version 14. IUCN, u.s.
- KLD [Klima- og miljødepartementet]. 2015. Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Melding til Stortinget 2015–2016(14): 1–155.
- KLD [Klima- og miljødepartementet] et al. 2020. Bekjempelse av fremmede skadelige organismer. Tiltaksplan 2020–2025. Klima- og miljødepartementet, Oslo.
- Naturmangfoldloven. 2009. Lov om forvaltning av naturens mangfold (LOV-2009-06-19-100). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>
- Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Carlton, J.T. et al. 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews (Cambridge)* 95: 1511–1534. <http://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.
- Rech, S., Borrell, Y. & García-Vazquez. 2016. Marine litter as a vector of non-native species: what we need to know. *Marine Pollution Bulletin* 113: 40–43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.08.032>
- 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. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2716065>
- Sandvik, H. 2021. EXPANSION, versjon 3.1. <https://view.nina.no/expansion/>
- Sandvik, H., Sæther, B.-E., Holmern, T., Tufto, J., Engen, S. & Roy, H.E. 2013. Generic ecological impact assessments of alien species in Norway: a semi-quantitative set of criteria. *Biodiversity and Conservation* 22: 37–62. <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-012-0394-z>
- Sandvik, H., Gederaas, L. & Hilmo, O. 2017. Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter, versjon 3.5. Artsdatabanken, Trondheim.
- Sandvik, H., Hilmo, O., Finstad, A.G., Hegre, H., Moen, T.L., Rafoss, T., Skarpaas, O., Elven, R., Sandmark, H. & Gederaas, L. 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., Falkenhaus, T., Forsgren, E., Hansen, H. et al. 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>

9 Vedlegg: R-skript for beregninger

Dette vedlegget beskriver beregningene som skal utføres i FremmedArtsBasen (FAB) for å avgjøre skårene for A- og B-kriteriet (jf. kap. 7). Vedlegget spesifiserer (a) hvilke innmatninger som er nødvendig, (b) hvilke beregninger som blir gjort, og (c) hvordan eventuelle utmatninger på de relevante fanene i FAB skal se ut. Variablene som enten blir angitt eller beregna på de relevante fanene i FAB, er sammenfatta i **tabell 5**.

Når det gjelder innmatninger, nevnes variablene som skal bli lagt inn på den aktuelle fanen. Om det er lagt inn umulige eller «mistenkelige» verdier, bør det komme opp et varsel på fanen. Funksjonen «stop» innebærer at man ikke skal kunne gå videre uten å korrigere feilen. Funksjonen «warning» står for meldinger som skal kunne ignoreres.

Tabell 5. Navn, type, betydning, opphav og bruksområde på variablene som legges inn, beregnes eller forutsettes på FAB-fanene for A- og B-kriteriet. Variablene er sortert alfabetisk. Variabeltyper er «heltall» (negative tall tillatt, men ikke desimaltall), «naturlige tall» (verken desimaltall eller negative tall tillatt) «rasjonelle tall» (både desimaltall og negative tall tillatt) og «tekst» (tegnstreng). «Opphav» oppgir om variabelen må bli angitt eller blir kalkulert, på hvilken fane i FAB dette skjer («A»: A-kriteriet, «B»: B-kriteriet, «U»: utbredelsesfanen), og ev. for hvilken estimeringsmåte variabelen brukes (a–c). Kolonnen «R/D» oppgir om variabelen brukes for arter som er selvstendig reproduserende i Norge («R»), for dørstokkarter («D») eller begge deler.

Navn	Type	Forklaring	Opphav	R/D
AdefaultBest	nat. tall	forhåndsberegna skår på A-kriteriet	kalk. A(a)	R+D
AdefaultHigh	nat. tall	forhåndsberegna øvre skår for A-kriteriet	kalk. A(a)	R+D
AdefaultLow	nat. tall	forhåndsberegna nedre skår for A-kriteriet	kalk. A(a)	R+D
Ahigh	nat. tall	øvre skår for A-kriteriet (inkludert usikkerhet)	kalk. A	R+D
Alow	nat. tall	nedre skår for A-kriteriet (inkludert usikkerhet)	kalk. A	R+D
Amethod	tekst	metode som ble brukt for å beregne A-kriteriet	kalk. A	R+D
A001	nat. tall	forekomstarealet i år 1	angis B	R
A002	nat. tall	forekomstarealet i år 2	angis B	R
A0010yrBest	nat. tall	beste anslag på totalt forekomstareal om 10 år	kalk. U	D
A0010yrHigh	nat. tall	høyt anslag på totalt forekomstareal om 10 år	kalk. U	D
A0010yrLow	nat. tall	lavt anslag på totalt forekomstareal om 10 år	kalk. U	D
A0050yrBest	nat. tall	beste anslag på totalt forekomstareal om 50 år	angis U	R
A0050yrHigh	nat. tall	høyt anslag på totalt forekomstareal om 50 år	angis U	R
A0050yrLow	nat. tall	lavt anslag på totalt forekomstareal om 50 år	angis U	R
A00changeBest	rasj. tall	beste anslag på endring i f.areal i løpet av 50 år	kalk. A(a)	R
A00changeHigh	rasj. tall	høyt anslag på endring i f.areal i løpet av 50 år	kalk. A(a)	R
A00changeLow	rasj. tall	lavt anslag på endring i f.areal i løpet av 50 år	kalk. A(a)	R
A00darkfigureBest	rasj. tall	beste anslag på forekomstarealets mørketall	kalk. U	R
A00darkfigureHigh	rasj. tall	høyt anslag på forekomstareal mørketall	kalk. U	R
A00darkfigureLow	rasj. tall	lavt anslag på forekomstarealets mørketall	kalk. U	R

Navn	Type	Forklaring	Opphav	R/D
A00known	nat. tall	kjent forekomstareal	angis U	R
A00totalBest	nat. tall	beste anslag på totalt forekomstareal nå	angis U	R
A00totalHigh	nat. tall	høyt anslag på totalt forekomstareal nå	angis U	R
A00totalLow	nat. tall	lavt anslag på totalt forekomstareal nå	angis U	R
A00year1	nat. tall	årstallet for det første forekomstarealet	angis B	R
A00year2	nat. tall	årstallet for det andre forekomstarealet	angis B	R
ApossibleHigh	nat. tall	høyeste tillate skår ved endring av A	kalk. A(a)	R+D
ApossibleLow	nat. tall	laveste tillate skår ved endring av A	kalk. A(a)	R+D
Ascore	nat. tall	skår for A-kriteriet	kalk. A	R+D
Bhigh	nat. tall	øvre skår for B-kriteriet (inkludert usikkerhet)	kalk. B	R+D
Blow	nat. tall	nedre skår for B-kriteriet (inkludert usikkerhet)	kalk. B	R+D
Bmethod	tekst	metode som ble brukt for å beregne B-kriteriet	kalk. B	R+D
Bscore	nat. tall	skår for B-kriteriet	kalk. B	R+D
CarryingCapacity	nat. tall	bestandens bæreevne (individtall)	angis A(b)	R+D
DemVariance	rasj. tall	demografisk varians	angis A(b)	R+D
EnvVariance	rasj. tall	miljøvariens	angis A(b)	R+D
ExpansionLowerQ	heltall	nedre kvartil for ekspansjonshast. i meter per år	B*	R+D
ExpansionSpeed	heltall	ekspansjonshastighet i meter per år	B*	R+D
ExpansionText	tekst	tekstlig beskrivelse av ekspansjonshastighet	kalk. B	D
ExpansionUpperQ	heltall	øvre kvartil for ekspansjonshast. i meter per år	B*	R+D
ExtinctionText	tekst	tekstlig beskrivelse av utdøingssannsynlighet	kalk. A(a)	R+D
ExtinctionThreshold	nat. tall	kvasiutdøingsterskel (individtall)	angis A(b)	R+D
IntroductionsBest	rasj. tall	beste anslag på antall introd. i løpet av 10 år	angis U	D
IntroductionsHigh	nat. tall	høyt anslag på antall introd. i løpet av 10 år	kalk. U	D
IntroductionsLow	nat. tall	lavt anslag på antall introd. i løpet av 10 år	kalk. U	D
LifetimeText	tekst	tekstlig beskrivelse av median levetid	kalk. A(a)	R+D
LifetimeLowerQ	nat. tall	nedre kvartil for artens levetid i Norge i år	angis A(c)	R+D
LifetimeUpperQ	nat. tall	øvre kvartil for artens levetid i Norge i år	angis A(c)	R+D
MedianLifetime	nat. tall	artens mediane levetid i Norge i år	A**	R+D
Occurrences1Best	nat. tall	beste anslag på antall forekomster fra 1 introd.	angis U	D
Occurrences1High	nat. tall	høyt anslag på antall forekomster fra 1 introd.	angis U	D
Occurrences1Low	nat. tall	lavt anslag på antall forekomster fra 1 introd.	angis U	D
PopGrowthRate	rasj. tall	bestandens multiplikative bestandsvekstrate	angis A(b)	R+D
PopulationSize	nat. tall	bestandens nåværende størrelse (individtall)	angis A(b)	R+D

* angis B(a) eller kalkuleres B(b)

** angis A(b/c) eller kalkuleres A(a)

Beregninger er beskrevet i **R**-kode (R Core Team 2021). **R**-konvensjoner som kanskje trenger forklaring, er at « \leftarrow » betegner en definisjon (« $A \leftarrow 4$ » betyr at variabelen A får tildelt verdien 4), « $\sqrt{}$ » er kvadratroten, « π » er π , « $\&$ » er et logisk «og». Funksjonene « \max » og « \min » returnerer den hhv. største og laveste verdien blant argumentene. Til avrunding brukes tre ulike funksjoner, der « trunc » avrunder til nærmeste heltall som er *mindre* eller likt, « ceiling » avrunder til nærmeste heltall som er *større* eller likt, og « round » avrunder til *nærmeste* heltall (som er større eller mindre eller likt). Merk at **R**-koden bruker *desimalpunkt* (ikke -komma).

Når det gjelder utmatninger, angis teksten som skal vises på fanen, på grå bakgrunn. Her betyr **halvfeite variabelnavn [i hakeparentes]** at det er variabelens verdi som skal vises. Harde mellomrom (html ` `;) er gjengitt med understrek (« $_$ »).

9.1 Utbredelse i Norge

Bare beregninger som er relevante for A- eller B-kriteriet er omtalt her.

9.1.1 Forekomstareal – selvstendig reproduserende arter

Innmating

«Kjent forekomstareal i dag» kan legges inn manuelt eller importeres fra Artskart ($A00\text{known}$). For de *antatte* (totale) forekomstarealene «i dag» og om «50 år» angis både et lavt anslag (nedre kvartil, hhv. $A00\text{totalLow}$ og $A0050\text{yrLow}$), et beste anslag (median, hhv. $A00\text{totalBest}$ og $A0050\text{yrBest}$) og et høyt anslag (øvre kvartil, hhv. $A00\text{totalHigh}$ og $A0050\text{yrHigh}$). Alle variabler legges inn som tallverdier (heltall) med måleenhet km^2 .

Feilmeldinger og varsler

```
if (A00totalBest == 0) stop ("En selvstendig reproduserende art må ha et
  forekomstareal på minst 4_km²!")
if (A00totalLow > A00totalBest) stop ("Det nedre anslaget på
  forekomstarealet kan ikke være større enn det beste anslaget!")
if (A00totalHigh < A00totalBest) stop ("Det øvre anslaget på
  forekomstarealet kan ikke være mindre enn det beste anslaget!")
if (A0050yrLow > A0050yrBest) stop ("Det nedre anslaget på
  forekomstarealet kan ikke være større enn det beste anslaget!")
if (A0050yrHigh < A0050yrBest) stop ("Det øvre anslaget på
  forekomstarealet kan ikke være mindre enn det beste anslaget!")
if (A00totalBest < A00known) stop ("Det beste anslaget på det totale
  nåværende forekomstarealet kan ikke være mindre enn det kjente!")

if (A00totalLow == A00known) warning ("Er det realistisk at det ikke
  eksisterer noen uoppdaga forekomster av arten?")
if (A00totalLow < A00known) warning ("Er det korrekt at artens totale
  nåværende forekomstareal kan være mindre enn det kjente?")
if (A0050yrBest < A00totalBest) warning ("Er det korrekt at det er
  forventa en nedgang i artens forekomstareal i løpet av de neste
  50_år?")

# Her sjekkes det om noen av forekomstarealene er udelelig på 4
# Symbolet "|" står for en logisk "eller"
if (A00known %% 4 | A00totalLow %% 4 | A00totalBest %% 4 | A00totalHigh
  %% 4 | A0050yearLow %% 4 | A0050yearBest %% 4 | A0050yearHigh %% 4)
  warning ("Forekomstarealene vil bli avrunda oppover til nærmeste
  større multiplum av 4_km².")
```


Beregninger

```
# Sikre at forekomstarealer er multipler av 4 km2
A00known      <- ceiling(A00known      / 4) * 4
A00totalLow   <- ceiling(A00totalLow   / 4) * 4
A00totalBest  <- ceiling(A00totalBest  / 4) * 4
A00totalHigh  <- ceiling(A00totalHigh  / 4) * 4
A0050yrLow    <- ceiling(A0050yrLow    / 4) * 4
A0050yrBest   <- ceiling(A0050yrBest   / 4) * 4
A0050yrHigh   <- ceiling(A0050yrHigh   / 4) * 4

# Mørketall beregnes ut fra det kjente og anslaget på det totale
  forekomstarealet
A00darkfigureBest <- A00totalBest / A00known
A00darkfigureLow  <- A00totalLow  / A00known
A00darkfigureHigh <- A00totalHigh / A00known

# Avrunding til to signifikante desimaler:
if (A00darkfigureBest >= 99.5)
  A00darkfigureBest <- round(A00darkfigureBest / 10) * 10
if (A00darkfigureBest >= 9.95)
  A00darkfigureBest <- round(A00darkfigureBest)
if (A00darkfigureBest > 2)
  A00darkfigureBest <- round(A00darkfigureBest * 10) / 10
if (A00darkfigureBest < 2)
  A00darkfigureBest <- round(A00darkfigureBest * 100) / 100
if (A00darkfigureLow >= 99.5)
  A00darkfigureLow <- round(A00darkfigureLow / 10) * 10
if (A00darkfigureLow >= 9.95)
  A00darkfigureLow <- round(A00darkfigureLow)
if (A00darkfigureLow > 2)
  A00darkfigureLow <- round(A00darkfigureLow * 10) / 10
if (A00darkfigureLow < 2)
  A00darkfigureLow <- round(A00darkfigureLow * 100) / 100
if (A00darkfigureHigh >= 99.5)
  A00darkfigureHigh <- round(A00darkfigureHigh / 10) * 10
if (A00darkfigureHigh >= 9.95)
  A00darkfigureHigh <- round(A00darkfigureHigh)
if (A00darkfigureHigh > 2)
  A00darkfigureHigh <- round(A00darkfigureHigh * 10) / 10
if (A00darkfigureHigh < 2)
  A00darkfigureHigh <- round(A00darkfigureHigh * 100) / 100
```

9.1.2 Forekomstareal – dørstokkarter

Innmating

Det legges inn et lavt anslag (nedre kvartil, *Occurrences1Low*), et beste anslag (median, *Occurrences1Best*) og et høyt anslag (øvre kvartil, *Occurrences1High*) som svar på spørsmålet: «Hvor mange 2 km × 2 km-ruter kan arten kolonisere i løpet av en 10 års-periode basert på én introduksjon til norsk natur?» I tillegg angis et beste anslag (*IntroductionsBest*) som svar på spørsmålet: «Hvor mange ytterligere introduksjoner til norsk natur antas arten å få i løpet av samme 10 års-periode?» Alle variabler legges inn som dimensjonsløse tallverdier (heltall).

Feilmeldinger

```
if (Occurrences1Low > Occurrences1Best) stop ("Det nedre anslaget på
antall forekomster kan ikke være større enn det beste anslaget!")
if (Occurrences1High < Occurrences1Best) stop ("Det øvre anslaget på
antall forekomster kan ikke være mindre enn det beste anslaget!")
```

Beregninger

```
# Lavt og høyt anslag på antall introduksjoner kalkuleres ut fra det
  beste anslaget og en antagelse om Poisson-fordeling
IntroductionsLow <- 0
IntroductionsHigh <- 0
if (IntroductionsBest>0.25) IntroductionsHigh<- 1
if (IntroductionsBest>= 1) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-1
if (IntroductionsBest>= 1) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+1
if (IntroductionsBest>= 5) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-2
if (IntroductionsBest>= 6) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+2
if (IntroductionsBest>= 13) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-3
if (IntroductionsBest>= 15) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+3
if (IntroductionsBest>= 26) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-4
if (IntroductionsBest>= 29) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+4
if (IntroductionsBest>= 43) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-5
if (IntroductionsBest>= 47) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+5
if (IntroductionsBest>= 65) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-6
if (IntroductionsBest>= 69) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+6
if (IntroductionsBest>= 91) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-7
if (IntroductionsBest>= 96) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+7
if (IntroductionsBest>=121) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-8
if (IntroductionsBest>=127) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+8
if (IntroductionsBest>=156) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-9
if (IntroductionsBest>=163) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+9
if (IntroductionsBest>=195) IntroductionsLow <-round(IntroductionsBest)-10
if (IntroductionsBest>=204) IntroductionsHigh<-round(IntroductionsBest)+10

# Forekomstarealet etter 10 år estimeres ut fra antall forekomster og
  hyppighet på introduksjoner (se ligning 1 på side 26)
# Symbolet "^" står for "opphøyd i"
A0010yrBest <- 4 * round(Occurrences1Best +
  IntroductionsBest^((Occurrences1Best + 9) / 10))
A0010yrLow <- 4 * round(Occurrences1Low +
  IntroductionsLow^((Occurrences1Low + 9) / 10))
A0010yrHigh <- 4 * round(Occurrences1High +
  IntroductionsHigh^((Occurrences1High + 9) / 10))
if (Occurrences1Best == 0)
  A0010yrBest <- 4 * round(0.64 + 0.36 * IntroductionsBest)
if (Occurrences1Low == 0)
  A0010yrLow <- 4 * round(0.64 + 0.36 * IntroductionsLow)
if (Occurrences1High == 0)
  A0010yrHigh <- 4 * round(0.64 + 0.36 * IntroductionsHigh)
if (Occurrences1Best == 0 & IntroductionsBest == 0) A0010yrBest <- 0
if (Occurrences1Low == 0 & IntroductionsLow == 0) A0010yrLow <- 0
if (Occurrences1High == 0 & IntroductionsHigh == 0) A0010yrHigh <- 0
```

9.2 A-kriteriet

9.2.1 Forenkla anslag – selvstendig reproduserende arter

Beregninger

```

Amethod <- "forekomstareal"

# Endring i forekomstarealet beregnes som forholdstallet mellom anslått
  forekomstareal om 50 år og anslått totalt nåværende forekomstareal
A00changeBest <- A0050yrBest / A00totalBest
A00changeLow  <- A0050yrLow  / A00totalBest
A00changeHigh <- A0050yrHigh / A00totalBest

# Skåren for A-kriteriet forhåndsberegnes basert på tabell 4 (side 29)
if (A0050yrBest < 4) AdefaultBest <- 1
if (A0050yrBest >= 4) AdefaultBest <- 2
if (A0050yrBest >= 8 & A00changeBest > 0.2) AdefaultBest <- 3
if (A0050yrBest >= 20 & A00changeBest > 0.05) AdefaultBest <- 3
if (A0050yrBest >= 20 & A00changeBest > 0.2) AdefaultBest <- 4
if (A0050yrLow < 4) AdefaultLow <- max(1, AdefaultBest - 1)
if (A0050yrLow >= 4) AdefaultLow <- max(2, AdefaultBest - 1)
if (A0050yrLow >= 8 & A00changeLow > 0.2) AdefaultLow <- 3
if (A0050yrLow >= 20 & A00changeLow > 0.05) AdefaultLow <- 3
if (A0050yrLow >= 20 & A00changeLow > 0.2) AdefaultLow <- 4
if (A0050yrHigh < 4) AdefaultHigh <- 1
if (A0050yrHigh >= 4) AdefaultHigh <- 2
if (A0050yrHigh >= 8 & A00changeHigh > 0.2) AdefaultHigh <-
  min(3, AdefaultBest + 1)
if (A0050yrHigh >= 20 & A00changeHigh > 0.05) AdefaultHigh <-
  min(3, AdefaultBest + 1)
if (A0050yrHigh >= 20 & A00changeHigh > 0.2) AdefaultHigh <-
  min(4, AdefaultBest + 1)

# Teksten til utmatingen forberedes
if (AdefaultBest == 1) LifetimeText <- "under 10_år"
if (AdefaultBest == 2) LifetimeText <- "mellom 10_år og 60_år"
if (AdefaultBest == 3) LifetimeText <- "mellom 60_år og 650_år"
if (AdefaultBest == 4) LifetimeText <- "over 650_år"
if (AdefaultBest == 1) ExtinctionText <- "over 97_%"
if (AdefaultBest == 2) ExtinctionText <- "mellom 43_% og 97_%"
if (AdefaultBest == 3) ExtinctionText <- "mellom 5_% og 43_%"
if (AdefaultBest == 4) ExtinctionText <- "under 5_%"

# Den lavest og høyest mulige skåren for A-kriteriet defineres basert på
  tabell 4 (side 29)
ApossibleLow <- 1
if (A0050yrBest >= 4) ApossibleLow <- 2
if (A0050yrBest >= 20 & A00changeBest > 0.2) ApossibleLow <- 3
if (A0050yrBest >= 84 & A00changeBest > 1) ApossibleLow <- 4
ApossibleHigh <- 4
if (A0050yrBest < 20 & A00changeBest <= 0.05) ApossibleHigh <- 3
if (A0050yrBest < 4) ApossibleHigh <- 2

```

Utmating

«Basert på de beste anslagene på forekomstareal i dag (**[A00totalBest]**_km²) og om 50_år (**[A0050yrBest]**_km²) er A-kriteriet forhåndsskåra som **[AdefaultBest]** (med usikkerhet: **[AdefaultLow]**–**[AdefaultHigh]**). Dette innebærer at artens mediane levetid ligger **[LifetimeText]**, eller at sannsynligheten for utdøing innen 50_år er på **[ExtinctionText]**.»

Innmating

Ved hjelp av en «radioknapp» må brukeren velge mellom alternativene «Godtar beregna skår» og «Ønsker å justere skår».

Beregninger hvis «Godtar beregna skår» er valgt

```
# "Skårtabellen" vises med avkrysningene som tilsvarer beregna skår, men
  alle valgene er gråa ut.
Amethod <- "forekomstareal forenklet"

# De forhåndsskåra verdiene blir overtatt
Ascore <- AdefaultBest
Alow <- AdefaultLow
Ahigh <- AdefaultHigh

# Populasjonens mediane levetid blir satt til en verdi midt i de
  respektive intervallene
if (Ascore == 1) MedianLifetime <- 3
if (Ascore == 2) MedianLifetime <- 25
if (Ascore == 3) MedianLifetime <- 200
if (Ascore == 4) MedianLifetime <- 2000
```

Innmating hvis «Ønsker å justere skår» er valgt

«Skårtabellen» åpnes for avkrysning, med ett mulig kryss for beste anslag og opptil tre kryss for usikkerhet, der ikke-valgbare bokser er gråa ut. Valgbare radioknapper for det beste anslaget er skårene fra og med `ApossibleLow` til og med `ApossibleHigh`. Den valgte radioknappen bestemmer verdien til `Ascore`.

Valgbare avkrysningsbokser for usikkerhet er skårene fra og med `max(1, Ascore - 1)` til og med `min(4, Ascore + 1)`. Det laveste krysset bestemmer verdien til `Alow`. Det høyeste krysset bestemmer verdien til `Ahigh`.

Beregninger hvis «Ønsker å justere skår» er valgt

```
Amethod <- "forekomstareal justert"

# Populasjonens mediane levetid blir satt til en verdi midt i de
  respektive intervallene
if (Ascore == 1) MedianLifetime <- 3
if (Ascore == 2) MedianLifetime <- 25
if (Ascore == 3) MedianLifetime <- 200
if (Ascore == 4) MedianLifetime <- 2000
```

9.2.2 Forenkla anslag – dørstokkarter**Beregninger**

```
Amethod <- "introduksjonspress"
```

```

# Skåren for A-kriteriet forhåndsberegnes basert på side 28
if (A0010yrBest < 1) AdefaultBest <- 1
if (A0010yrBest > 1) AdefaultBest <- 2
if (A0010yrBest > 4) AdefaultBest <- 3
if (A0010yrBest > 16) AdefaultBest <- 4
if (A0010yrLow < 1) AdefaultLow <- max(1, AdefaultBest - 1)
if (A0010yrLow > 1) AdefaultLow <- max(2, AdefaultBest - 1)
if (A0010yrLow > 4) AdefaultLow <- 3
if (A0010yrLow > 16) AdefaultLow <- 4
if (A0010yrHigh < 1) AdefaultHigh <- 1
if (A0010yrHigh > 1) AdefaultHigh <- 2
if (A0010yrHigh > 4) AdefaultHigh <- min(3, AdefaultBest + 1)
if (A0010yrHigh > 16) AdefaultHigh <- min(4, AdefaultBest + 1)

# Teksten til utmatingen forberedes
if (AdefaultBest == 1) LifetimeText <- "under 10_år"
if (AdefaultBest == 1) ExtinctionText <- "over 97_%"
if (AdefaultBest == 2) LifetimeText <- "mellom 10_år og 60_år"
if (AdefaultBest == 2) ExtinctionText <- "mellom 43_% og 97_%"
if (AdefaultBest == 3) LifetimeText <- "mellom 60_år og 650_år"
if (AdefaultBest == 3) ExtinctionText <- "mellom 5_% og 43_%"
if (AdefaultBest == 4) LifetimeText <- "over 650_år"
if (AdefaultBest == 4) ExtinctionText <- "under 5_%"

# Den lavest og høyest mulige skåren for A-kriteriet defineres basert på
# side 28
ApossibleLow <- 1
if (A0010yrBest >= 4) ApossibleLow <- 2
if (A0010yrBest >= 20) ApossibleLow <- 3
if (A0010yrBest >= 84) ApossibleLow <- 4
ApossibleHigh <- 4
if (A0010yrBest < 4) ApossibleHigh <- 1

```

Utmating

«Basert på det beste anslaget på **[Occurrences1Best]** forekomster i løpet av 10_år og **[IntroductionsBest]** introduksjon(er) i samme tidsperiode er A-kriteriet forhåndsskåra som **[AdefaultBest]** (med usikkerhet: **[AdefaultLow]–[AdefaultHigh]**). Dette innebærer at artens mediane levetid ligger **[LifetimeText]**, eller at sannsynligheten for utdøing innen 50_år er på **[ExtinctionText]**.»

Innmating

Ved hjelp av en «radioknapp» må brukeren velge mellom alternativene «Godtar beregna skår» og «Ønsker å justere skår».

Beregninger hvis «Godtar beregna skår» er valgt

```

# "Skårtabellen" vises med avkrysningene som tilsvarer beregna skår, men
# alle valgene er gråa ut.
Amethod <- "introduksjonspress forenklet"

# De forhåndsskåra verdiene blir overtatt
Ascore <- AdefaultBest
Alow <- AdefaultLow
Ahigh <- AdefaultHigh

```

```
# Populasjonens mediane levetid blir satt til en verdi midt i de
  respektive intervallene
if (Ascore == 1) MedianLifetime <- 3
if (Ascore == 2) MedianLifetime <- 25
if (Ascore == 3) MedianLifetime <- 200
if (Ascore == 4) MedianLifetime <- 2000
```

Innmating hvis «Ønsker å justere skår» er valgt

«Skårtabellen» åpnes for avkrysning, med ett mulig kryss for beste anslag og opptil tre kryss for usikkerhet, der ikke tillatte valg er gråa ut. Valgbare radioknapper for det beste anslaget er skårene fra og med `ApossibleLow` til og med `ApossibleHigh`. Den valgte radioknappen bestemmer verdien til `Ascore`.

Valgbare avkrysningsbokser for usikkerhet er skårene fra og med `max(1, Ascore - 1)` til og med `min(4, Ascore + 1)`. Det laveste krysset bestemmer verdien til `ALow`. Det høyeste krysset bestemmer verdien til `Ahigh`.

Beregninger hvis «Ønsker å justere skår» er valgt

```
Amethod <- "introduksjonspress justert"

# Populasjonens mediane levetid blir satt til en verdi midt i de
  respektive intervallene
if (Ascore == 1) MedianLifetime <- 3
if (Ascore == 2) MedianLifetime <- 25
if (Ascore == 3) MedianLifetime <- 200
if (Ascore == 4) MedianLifetime <- 2000
```

9.2.3 Numerisk estimering

Innmating

Tallverdiene på «nåværende bestandsstørrelse» (N som heltall, `PopulationSize`), «bestandens vekstrate» (λ som rasjonalt tall, `PopGrowthRate`), «miljøvarians» (σ_e^2 som rasjonalt tall, `EnvVariance`), «demografisk varians» (σ_d^2 som rasjonalt tall, `DemVariance`), bæreevne (K som heltall, `CarryingCapacity`), «terskel for kvasiutdøing» (C som heltall, `ExtinctionThreshold`) og «median levetid» (som heltall med måleenheten år, `MedianLifetime`) legges inn. Kun de to første og den siste av disse er påkrevd. De første seks variablene brukes bare til dokumentasjon. Den eneste variabelen som påvirker resultatet, er `MedianLifetime`.

Beregninger

```
Amethod <- "numerisk estimering"

# Skåren for A-kriteriet tildeles ut fra kriteriesettets terskelverdier
if (MedianLifetime < 10) Ascore <- 1
if (MedianLifetime >= 10) Ascore <- 2
if (MedianLifetime >= 60) Ascore <- 3
if (MedianLifetime >= 650) Ascore <- 4

# Avrunding nedover til to signifikante desimaler (1e2 = 102)
if (MedianLifetime > 1e7) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e6) * 1e6
if (MedianLifetime > 1e6) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e5) * 1e5
if (MedianLifetime > 1e5) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e4) * 1e4
if (MedianLifetime > 1e4) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e3) * 1e3
if (MedianLifetime > 1e3) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e2) * 1e2
if (MedianLifetime > 1e2) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e1) * 1e1
if (MedianLifetime < 1e2) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime)
```

Innmating

«Skårtabellen» åpnes for avkrysning, men bare for usikkerhet, der ikke tillatte valg er grå ut. Valgbare avkrysningsbokser for usikkerhet er skårene fra og med $\max(1, \text{Ascore} - 1)$ til og med $\min(4, \text{Ascore} + 1)$. Det laveste krysset i usikkerhetsboksene bestemmer verdien til A_{low} . Det høyeste krysset i usikkerhetsboksene bestemmer verdien til A_{high} .

9.2.4 Levedyktighetsanalyse**Innmating**

Resultatene av levedyktighetsanalysen angis som levetidens median (MedianLifetime), nedre kvartil (LifetimeLowerQ) og øvre kvartil (LifetimeUpperQ). Alle variabler legges inn som tallverdier (heltall) med måleenhet år.

Feilmeldinger

```
if (LifetimeLowerQ >= MedianLifetime) stop ("Levetidens nedre kvartil må
være mindre enn medianen!")
if (LifetimeUpperQ <= MedianLifetime) stop ("Levetidens øvre kvartil må
være større enn medianen!")
```

Beregninger

```
Amethod <- "levedyktighetsanalyse"

# Skåren for A-kriteriet tildeles ut fra kriteriesettets terskelverdier
if (MedianLifetime < 10) Ascore <- 1
if (MedianLifetime >= 10) Ascore <- 2
if (MedianLifetime >= 60) Ascore <- 3
if (MedianLifetime >= 650) Ascore <- 4
if (LifetimeLowerQ < 10) Alow <- max(1, Ascore - 1)
if (LifetimeLowerQ >= 10) Alow <- max(2, Ascore - 1)
if (LifetimeLowerQ >= 60) Alow <- 3
if (LifetimeLowerQ >= 650) Alow <- 4
if (LifetimeUpperQ < 10) Ahigh <- 1
if (LifetimeUpperQ >= 10) Ahigh <- 2
if (LifetimeUpperQ >= 60) Ahigh <- min(3, Ascore + 1)
if (LifetimeUpperQ >= 650) Ahigh <- min(4, Ascore + 1)

# Avrunding nedover til to signifikante desimaler (1e2 = 102)
if (MedianLifetime>1e7) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e6)*1e6
if (MedianLifetime>1e6) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e5)*1e5
if (MedianLifetime>1e5) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e4)*1e4
if (MedianLifetime>1e4) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e3)*1e3
if (MedianLifetime>1e3) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e2)*1e2
if (MedianLifetime>1e2) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime/1e1)*1e1
if (MedianLifetime<1e2) MedianLifetime <- trunc(MedianLifetime)
if (LifetimeLowerQ>1e7) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e6)*1e6
if (LifetimeLowerQ>1e6) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e5)*1e5
if (LifetimeLowerQ>1e5) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e4)*1e4
if (LifetimeLowerQ>1e4) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e3)*1e3
if (LifetimeLowerQ>1e3) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e2)*1e2
if (LifetimeLowerQ>1e2) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ/1e1)*1e1
if (LifetimeLowerQ<1e2) LifetimeLowerQ <- trunc(LifetimeLowerQ)
if (LifetimeUpperQ>1e7) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e6)*1e6
if (LifetimeUpperQ>1e6) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e5)*1e5
```

```

if (LifetimeUpperQ>1e5) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e4)*1e4
if (LifetimeUpperQ>1e4) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e3)*1e3
if (LifetimeUpperQ>1e3) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e2)*1e2
if (LifetimeUpperQ>1e2) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ/1e1)*1e1
if (LifetimeUpperQ<1e2) LifetimeUpperQ <- trunc(LifetimeUpperQ)

```

9.3 B-kriteriet

9.3.1 Datasett med tid- og stedfestede observasjoner

Innmating

Utmatinga av applikasjonen EXPANSION (Sandvik 2021) angis som ekspansjonshastighetens gjennomsnitt (`ExpansionSpeed`), nedre kvartil (`ExpansionLowerQ`) og øvre kvartil (`ExpansionUpperQ`). Alle variabler legges inn som tallverdier (heltall) med måleenhet meter per år (m/a).

Feilmeldinger

```

if (ExpansionLowerQ >= ExpansionSpeed) stop ("Ekspansjonshastighetens
  nedre kvartil må være mindre enn medianen!")
if (ExpansionUpperQ <= ExpansionSpeed) stop ("Ekspansjonshastighetens
  øvre kvartil må være større enn medianen!")

```

Beregninger

```
Bmethod <- "modellering"
```

```

# Skåren for B-kriteriet tildeles ut fra kriteriesettets terskelverdier
if (ExpansionSpeed < 50) Bscore <- 1
if (ExpansionSpeed >= 50) Bscore <- 2
if (ExpansionSpeed >= 160) Bscore <- 3
if (ExpansionSpeed >= 500) Bscore <- 4
if (ExpansionLowerQ < 50) Blow <- max(1, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 50) Blow <- max(2, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 160) Blow <- 3
if (ExpansionLowerQ >= 500) Blow <- 4
if (ExpansionUpperQ < 50) Bhigh <- 1
if (ExpansionUpperQ >= 50) Bhigh <- 2
if (ExpansionUpperQ >= 160) Bhigh <- min(3, Bscore + 1)
if (ExpansionUpperQ >= 500) Bhigh <- min(4, Bscore + 1)

# Avrunding nedover til to signifikante desimaler (1e2 = 102)
if (ExpansionSpeed >1e4) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /1e3)*1e3
if (ExpansionSpeed >1e3) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /100)*100
if (ExpansionSpeed >100) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed / 10)* 10
if (ExpansionSpeed <100) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed)
if (ExpansionLowerQ>1e4) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/1e3)*1e3
if (ExpansionLowerQ>1e3) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/100)*100
if (ExpansionLowerQ>100) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/ 10)* 10
if (ExpansionLowerQ<100) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ)
if (ExpansionUpperQ>1e4) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/1e3)*1e3
if (ExpansionUpperQ>1e3) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/100)*100
if (ExpansionUpperQ>100) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/ 10)* 10
if (ExpansionUpperQ<100) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ)

```


9.3.2 Anslått økning i forekomstareal – selvstendig reproduserende arter

Innmating

Det kjente forekomstarealet ($A001$ og $A002$) legges inn for to ulike år ($A00year1$ og $A00year2$), som også blir angitt. Alle variabler legges inn som tallverdier (naturlige tall), der forekomstarealene har måleenheten km^2 , mens åra er dimensjonsløse årstall. (Hvis $A00year2$ er lik 2022, kan $A002$ settes lik $A00known$.)

Beregninger hvis $A00year2 - A00year1 < 10$

```
Bmethod <- "forekomstareal om 50 år"

# Beregning av ekspansshastigheten basert på ligning 3 på side 30
ExpansionSpeed <- trunc((sqrt(A0050yrBest) - sqrt(A00totalBest)) * 20 /
  sqrt(pi))
ExpansionLowerQ <- trunc((sqrt(A0050yrLow) - sqrt(A00totalBest)) * 20 /
  sqrt(pi))
ExpansionUpperQ <- trunc((sqrt(A0050yrHigh) - sqrt(A00totalBest)) * 20 /
  sqrt(pi))
```

Beregninger hvis $A00year2 - A00year1 \geq 10$

```
Bmethod <- "forekomstareal"

# Beregning av ekspansshastigheten basert på ligning 4 på side 31
ExpansionSpeed <- trunc((sqrt(ceiling(A002/4)) - sqrt(ceiling(A001/4)))
  * 2000 * sqrt(A00darkfigureBest) / ((A00year2 - A00year1) * sqrt(pi)))
ExpansionLowerQ <- trunc((sqrt(ceiling(A002/4)) - sqrt(ceiling(A001/4)))
  * 2000 * sqrt(A00darkfigureLow) / ((A00year2 - A00year1) * sqrt(pi)))
ExpansionUpperQ <- trunc((sqrt(ceiling(A002/4)) - sqrt(ceiling(A001/4)))
  * 2000 * sqrt(A00darkfigureHigh) / ((A00year2 - A00year1) * sqrt(pi)))
```

Beregninger (uavhengig av $A00year1$ og $A00year2$)

```
# Skåren for B-kriteriet tildeles ut fra kriteriesettets terskelverdier
if (ExpansionSpeed < 50) Bscore <- 1
if (ExpansionSpeed >= 50) Bscore <- 2
if (ExpansionSpeed >= 160) Bscore <- 3
if (ExpansionSpeed >= 500) Bscore <- 4
if (ExpansionLowerQ < 50) Blow <- max(1, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 50) Blow <- max(2, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 160) Blow <- 3
if (ExpansionLowerQ >= 500) Blow <- 4
if (ExpansionUpperQ < 50) Bhigh <- 1
if (ExpansionUpperQ >= 50) Bhigh <- 2
if (ExpansionUpperQ >= 160) Bhigh <- min(3, Bscore + 1)
if (ExpansionUpperQ >= 500) Bhigh <- min(4, Bscore + 1)

# Avrunding nedover til to signifikante desimaler ( $1e2 = 10^2$ )
if (ExpansionSpeed >1e4) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /1e3)*1e3
if (ExpansionSpeed >1e3) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /100)*100
if (ExpansionSpeed >100) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed / 10)* 10
if (ExpansionLowerQ>1e4) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/1e3)*1e3
if (ExpansionLowerQ>1e3) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/100)*100
if (ExpansionLowerQ>100) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/ 10)* 10
if (ExpansionUpperQ>1e4) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/1e3)*1e3
if (ExpansionUpperQ>1e3) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/100)*100
if (ExpansionUpperQ>100) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/ 10)* 10
```

Utmating hvis $AOO_{year2} - AOO_{year1} < 10$

«Ekspansjonshastigheten er beregna til **[ExpansionSpeed]**_m/år basert på den antatte økninga i artens totale forekomstareal i løpet av de neste 50_år.»

Utmating hvis $AOO_{year2} - AOO_{year1} \geq 10$

«Ekspansjonshastigheten er beregna til **[ExpansionSpeed]**_m/år basert på økninga i artens forekomstareal i perioden fra **[AOOyear1]** til **[AOOyear2]** og et mørketall på **[AOOdarkfigureBest]**.»

9.3.3 Anslått økning i forekomstareal – dørstokkarter**Beregninger**

```
Bmethod <- "introduksjonspress"

# Beregning av ekspansjonshastigheten basert på ligning 2 på side 30
ExpansionSpeed <- trunc(200 * (sqrt(AOO10yrBest / 4) - 1) / sqrt(pi))
ExpansionLowerQ <- trunc(200 * (sqrt(AOO10yrLow / 4) - 1) / sqrt(pi))
ExpansionUpperQ <- trunc(200 * (sqrt(AOO10yrHigh / 4) - 1) / sqrt(pi))

# Skåren for B-kriteriet tildeles ut fra kriteriesettets terskelverdier
if (ExpansionSpeed < 50) Bscore <- 1
if (ExpansionSpeed >= 50) Bscore <- 2
if (ExpansionSpeed >= 160) Bscore <- 3
if (ExpansionSpeed >= 500) Bscore <- 4
if (ExpansionLowerQ < 50) Blow <- max(1, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 50) Blow <- max(2, Bscore - 1)
if (ExpansionLowerQ >= 160) Blow <- 3
if (ExpansionLowerQ >= 500) Blow <- 4
if (ExpansionUpperQ < 50) Bhigh <- 1
if (ExpansionUpperQ >= 50) Bhigh <- 2
if (ExpansionUpperQ >= 160) Bhigh <- min(3, Bscore + 1)
if (ExpansionUpperQ >= 500) Bhigh <- min(4, Bscore + 1)

# Teksten til utmatingen forberedes
if (Bscore == 1) ExpansionText <- "under 50_m/år"
if (Bscore == 2) ExpansionText <- "mellom 50_m/år og 160_m/år"
if (Bscore == 3) ExpansionText <- "mellom 160_m/år og 500_m/år"
if (Bscore == 4) ExpansionText <- "over 500_m/år"

# Avrunding nedover til to signifikante desimaler ( $1e2 = 10^2$ )
if (ExpansionSpeed >1e4) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /1e3)*1e3
if (ExpansionSpeed >1e3) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed /100)*100
if (ExpansionSpeed >100) ExpansionSpeed <-trunc(ExpansionSpeed / 10)* 10
if (ExpansionLowerQ>1e4) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/1e3)*1e3
if (ExpansionLowerQ>1e3) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/100)*100
if (ExpansionLowerQ>100) ExpansionLowerQ<-trunc(ExpansionLowerQ/ 10)* 10
if (ExpansionUpperQ>1e4) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/1e3)*1e3
if (ExpansionUpperQ>1e3) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/100)*100
if (ExpansionUpperQ>100) ExpansionUpperQ<-trunc(ExpansionUpperQ/ 10)* 10
```

Utmating

«Basert på det beste anslaget på **[Occurrences1Best]** forekomst(er) i løpet av 10_år og **[IntroductionsBest]** introduksjon(er) i samme tidsperiode er B-kriteriet skåra som **[Bscore]** (med usikkerhet: **[Blow]**–**[Bhigh]**). Dette innebærer at artens ekspansjonshastighet ligger **[ExpansionText]** (beste anslag: **[ExpansionSpeed]**_m/år).»

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4837-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger