

# Fremmede insekter i skog og hage

Anders Endrestøl og Bjørn Økland

Anders Endrestøl (f. 1975) har mastergrad fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), og jobber som forsker ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). Han har hovedsakelig arbeidet med kartlegging og overvåking av rødlistede og fremmede insekter. Har vært tilknyttet ekspertkomitéene for revisjoner av rødlista, fremmedartslista og vurderinger av CITES listeforslag.

Bjørn Økland (f. 1959) har doktorgrad fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), og jobber som seniorforsker ved Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Han har erfaring fra arbeid med fremmede arter i Vitenskapskomiteen for mat og miljø (10 år), Panel on quarantine pests for forestry i European and Mediterranean Plant Protection Organization (19 år), og medlem av Executive Committee of the Forest Invasive Species Network for Europe and Central Asia (FAO) siden 2017.

**Fremmede arter er et økende problem både i Norge og internasjonalt. Økningen skyldes først og fremst veksten i den globale handelen, men også klimaendringer kan være en underliggende faktor for at flere arter kan ekspandere og etablere seg i nye områder. En stor andel av de fremmede artene er insekter, og andelen vil kunne øke med mer oppmerksomhet og kartlegging i fremtiden. Fremmede insekter kan først og fremst forårsake økologiske effekter ved å fortrenge eller fortære stedegne arter. Størst økologisk effekt har likevel de fremmede insektene som forårsaker store endringer i økosystemene, såkalte økosystem-ingeniører, slik som for eksempel barkbiller som dreper enorme skogområder. Introduksjon av fremmede insekter har også store konsekvenser for oss mennesker på mange områder, slik som gjennom økosystemtjenester, helse relaterte plager, avlingsreduksjoner og generelt høye samfunnsøkonomiske kostnader. I denne artikkelen settes søkelyset på fremmede insekter i Norge, med fokus på skog og hage. Hvem er de? Hvordan kommer de seg til Norge, og har vi en forvaltning som beskytter oss mot at de kommer?**

Økende internasjonal handel har ført til en galopperende introduksjon av fremmede insekter til skog og hage. For skogsinsekter er handel med levende planter og treemballasje særlig viktig for flytting av arter til nye miljøer, i tillegg til handel med tømmer og treprodukter (Meurisse mfl. 2019). Innførte arter har forårsaket enorme skader på skog i ulike deler av verden, og i mange tilfeller har skaden vært større i det innførte området enn der hvor arten kommer fra (Skarpaas og Økland 2009). De fleste hageeierne er nok ikke klar over at de

importerte plantene i hagesentrene stiller i særklasse når det gjelder risiko for innførsel av fremmede insekter. Siden disse plantene har både jord og alle plantedeler med, så har mange insektarter alt de trenger for å kunne fullføre livssyklus på vei til et nytt hjemland og en ny start i en tilfeldig hage. De innførte artene kan vise seg som et problem for hageeierne, men mange av insektene som flyttes med slik import kan også bli betydelige problemarter i skog (Liebhold mfl. 2012).

## En lang liste av fremmede insekter

Den norske fremmedartslista omfatter 466 insekter (Hilmo 2019), men vi kan regne med at flere vil bli inkludert i fremtiden. Litt over halvparten av disse (268) er ikke vurdert i fremmedartslista 2018 (Artsdatabanken 2018), hovedsakelig fordi disse trolig ikke vil kunne etablere seg i norsk natur de neste 50 årene. Av de resterende 198 artene er 111 regnet som etablerte i Norge, mens 87 arter regnes som dørstokkarter (Artsdatabanken 2018). Over halvparten av de vurderte fremmede artene er biller (100), mens de øvrige hovedsakelig er tovinger (46) eller nebbmunner (38). I tillegg omfatter fremmedartslista 27 edderkoppdyr, hvorav kun fem arter er vurdert (og etablert) (Artsdatabanken 2018).

Ser man på fordelingen av fremmede insekter innen risikokategoriene, er omkring 75 % kategorisert til *lav risiko*, og kun fem arter kategorisert til *svært høy risiko* (hvorav fire er dørstokkarter). Noe av årsaken til dette kan være at det for mange av de fremmede insektartene ikke er noen kjente økologiske effekter. I de tilfellene det er kjent, er de aller fleste knyttet til effekter som kan ramme stedege arter der artene blir innført.

Majoriteten (omkring 60 %) av de fremmede insektene som kommer til Norge, kommer som forurensing på planter og annet organisk materiale til produksjons- eller innendørsareal (Artsdatabanken 2018; Hilmo 2019). Av disse er de fleste funnet i sterkt endret natur i Oslo og Akershus. Dette skyldes både klimatiske forhold, høyt introduksjonspress og større kartleggingsinnsats (Hilmo 2019).

## Få etablerte fremmede skogsinsekter i Norge

I Norge er det så langt relativt få fremmede arter av skogsinsekter som regnes som etablerte, sammenlignet med andre områder i verden (Hilmo 2019). I USA var det i 2017 registrert 455 etablerte fremmede trelevende insekter, mens Europa hadde registrert 200 etablerte fremmede insekter i skog og 400 etablerte fremmede insekter knyttet til vedaktige planter (Brockerhoff og Liebhold 2017). Et søk i fremmedartslista etter insekter med skog som

det primære levestedet, og som har etablert seg etter år 1800 i Norge, viser totalt 32 arter, hvorav 20 biller, 8 nebbmunner og 4 sommerfugler (Artsdatabanken 2018). Alle disse artene er klassifisert med *lav risiko*, bortsett fra seks arter som er klassifisert med *potensielt høy risiko* og to med *høy risiko*. For eksempel ble den japanske snutebiller *Phyllobius intrusus* funnet nær Kristiansand i 2009, og kan ha kommet med import av tuja (Ødegaard og Berggren 2010). Denne arten har et stort invasjonspotensiale, men har ingen kjente økologiske effekter, og den er derfor vurdert til *potensielt høy risiko* (Ødegaard mfl. 2018a). Bladtegen *Deraeocoris lutescens* er et eksempel på en insektart som er vurdert til *høy risiko*. Denne arten har også et stort invasjonspotensiale, og det antas en moderat påvirkning på populasjoner av byttedyr (Endrestøl mfl. 2018a). Arten ble funnet i Norge første gang i 1999, og man antar den ble innført sammen med import av parklind (Ødegaard og Endrestøl 2007). Tegen lever som predator på bladlus, midd, larver og insekter i bladverket av ulike løvtrær, og den eksplosive spredningen etter introduksjonen gjør det sannsynlig at denne arten kan utkonkurrere stedege arter (Endrestøl mfl. 2018a). I tillegg til disse artene har vi også nykomlinger knyttet til trær i park- og hageområder. For eksempel ble kastanjenermøll, *Cameraria ohridella*, påvist på kastanjer i Norge i 2013, og er nå utbredt flere steder på Sør- og Østlandet (Aarvik mfl. 2014). Arten har spredd seg raskt gjennom Europa og gjør omfattende minering på bladene, noe som kan svekke trærne. Den er likevel vurdert til å ha *lav risiko*, siden virkningen er begrenset til hestetakanje og lønn i parkområder (Hatteland mfl. 2018). Videre har den amerikanske tegen *Leptoglossus occidentalis* (figur 1) blitt funnet flere ganger på Sør-Vestlandet og nylig også på Østlandet (Endrestøl og Hveding 2017; Endrestøl 2019). Arten har spredd seg raskt gjennom Europa og vil trolig etablere seg i Norge i nær fremtid (Endrestøl mfl. 2018b). Denne store tegen (15–20 mm) spiser frø på en rekke bartrearter og vurderes som å ha *høy risiko* på grunn av mulige effekter på frøsetting fra vertsplanter som furu og gran (Endrestøl mfl. 2018b).



**Figur 1.** *Leptoglossus occidentalis*. Denne amerikanske tegearten på bartrær er introdusert til Europa og flere steder i verden for øvrig. Arten er funnet en rekke ganger i Norge, men så langt ikke påvist etablert hos oss (Endrestøl 2019). Foto: Roy Erling Wrånes.

### Skogsinsekter i dørstokken

*Ips amitinus* (figur 2) er en barkbille som regnes som en dørstokkart. Den har blitt funnet få kilometer utenfor norskegrensen i nord (Økland 2018), og er påvist gjentatte ganger i båtlaste med tømmer fra Baltikum (Økland 2004, Hagen mfl. 2013). Arten er også funnet ved lagerplass for importert tømmer i Østfold i 2004 (Økland mfl. 2005), men den er ikke funnet igjen her og regnes ikke som etablert. Artsdatabanken har klassifisert *I. amitinus* som en dørstokkart med *svært høy risiko* og høy økologisk effekt, mens invasjonspotensialet er vurdert som moderat på grunn av manglende etablering etter påvisning i Østfold (Ødegaard mfl. 2018b). Invasjonspotensialet kan imidlertid være høyt nå som arten kan spre seg gjennom sammenhengende skog fra lokaliteter få kilometer utenfor norskegrensen i Finnmark og Troms (Økland 2018). Det kan heller ikke utelukkes at denne barkbillearten allerede finnes i disse fylkene.

Kun små detaljer skiller *I. amitinus* fra stor granbarkbille, *I. typographus*, som er det alvorligste skadeinsektet på gran og som dreper

millioner av kubikkmeter med granskog i årlige utbrudd i ulike deler av Europa (Økland mfl. 2015). Disse barkbillene har mye til felles når det gjelder biologi, men skiller seg fra hverandre blant annet ved at *I. amitinus* kan bruke både furu *Pinus sylvestris* og gran *Picea abies* som vert, mens stor granbarkbille primært går på gran og bare unntaksvis på furu. *I. amitinus* regnes som en stedegen art i Sentral- og Sør-Europa og er mest vanlig i fjellområdene der, hvor den kan bidra til å drepe trær under barkbilleutbrudd (Zach mfl. 2010).

Mens arter flest vil utfordres av konkurranse når de kommer i samme «matfat», så har barkbiller den uvanlige egenskap at de i noen tilfeller kan øke populasjonene når de sameksisterer (Økland mfl. 2009). Dette skyldes at barkbillearter som angriper forskjellige deler av samme tre samtidig, lettere lykkes i å drepe trærne, og således skaper de et større felles «matfat». Studier fra Vest-Karpatene viser at dette også er tilfelle for *I. amitinus* og stor granbarkbille, siden populasjonene av den førstnevnte øker i årene etter lokale utbrudd av stor granbarkbille (Økland mfl. 2019a).



**Figur 2.** *Ips amitinus* har spredd seg raskt nordover i Europa i de siste tiårene og finnes nå nær grensen til Norge. Denne nære slektningen av vår egen stor granbarkbille (*Ips typographus*), synes å trives godt i de nordiske barskogene og kan bli en bidragsyter i fremtidige barkbilleutbrudd i Nord-Europa. Foto: Lars Sandved Dalen.

En rekke dørstokkarter av insekter i skog vil kunne spre seg og etablere seg i Norge enten ved direkte spredning fra naboland eller ved transport og import. Sannsynlighetene for at dette skjer avhenger av en rekke faktorer, som for eksempel etableringsevne og volum av varer som kan bringe med seg de aktuelle artene. Slike sannsynligheter er vurdert i en rekke risikovurderinger både internasjonalt i *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO) og i Norge i Vitenskapskomiteen for mat- og miljø (VKM). For noen arter er disse risikoene og potensielle skadeeffekter vurdert å være så store at de har blitt anbefalt for regulering som karanteneskadegjørere internasjonalt (EPPO 2019). I noen tilfeller blir disse artene også inkludert i den norske plantehelseforskriften (FOR-2000).

### Planteimport – vår tids ballast

Handelen med hageplanter er en av de aller viktigste spredningsveiene for fremmede insekterarter både globalt og i Norge (Hulme 2009; Artsdatabanken 2018), og importmengden av hageplanter til Norge har omkring firedoblet seg de siste 20 årene (Westergaard mfl. 2018). Sammen med importerte planter følger det

også med et stort antall insekter som kan være fremmede for norsk fauna. En stor tujabusk importert med jordklump, har eksempelvis en rekke nisjer, som også gjør at en rekke ulike insektgrupper kan følge med. Om disse buskene har vært dyrket på friland i Europa, kan de ha rukket å akkumulere mye av den lokale faunen før eksport. I jordklumpen dominerer et stort antall midd, spretthaler, ulike larver og også voksne biller. På selve bladverket finner vi de fytofage artene, spesielt innenfor grupper som biller, nebbmunner og sommerfugler. I tillegg finner vi predatorer av ulike grupper, hovedsakelig biller og edderkoppdyr. Et klassisk eksempel her er harlekinmariehøna *Harmonia axyridis* (figur 3). Dette er opprinnelig en østasiatisk art som først ble påvist i Norge i 2006 med planteimport (Staverløkk og Sæthre 2008). Den er nå spredd og etablert i flere deler av landet (Ødegaard mfl. 2018c). Både larver og voksne individer av harlekinmariehøne er glupske jegere, som hovedsakelig lever av bladlus, men også av egg og larver av andre insekter, inkludert andre stedegne mariehønearter. Arten er i Norge vurdert å ha *svært høy risiko*, fordi den sprer seg raskt og har høy påvirkning på andre norske arter (Ødegaard mfl. 2018c).



**Figur 3.** Harlekinmarihøna, *Harmonia axyridis*, er i Norge vurdert å ha svært høy risiko, både fordi den har et høyt invasjonspotensiale og høy økologisk effekt. Arten er opprinnelig fra Øst-Asia og ble påvist i Norge i 2006. Den regnes nå som etablert i Norge. Den er påvist importert med både hageplanter og trevarer. Foto: Arnstein Staverløkk.

Alle importerte planter til Norge skal følges av et plantesunnhetssertifikat (se vedlegg 5A i plantehelseforskriften (FOR-2000)). Dette er en erklæring om at plantene er fri for sykdommer og smitte, samt en dokumentasjon på hva som er i lasten. Plantesunnhetssertifikatet skal være en garanti fra eksportøren om at plantene er fri for sykdommer og skadedyr. Kontroller i Norge er likevel nødvendig for å sjekke at innholdet i lasten stemmer overens med plantesunnhetssertifikatet, og at sykdommer og skadedyr faktisk er fraværende. Det er imidlertid svært begrenset hva man klarer å oppdage gjennom kontroll, og mange av de fremmede artene kommer likevel ubemerket over grensen og spres tynt utover det ganske land.

### Overvåking av planteimporten

I perioden 2014–2018 undersøkte Norsk institutt for naturforskning (NINA) 87 kontainere med importerte planter, hvor det meste var planteskolevarer dyrket på friland i Europa (Westergaard mfl. 2018). Kun en brøkdel av plantene i kontainerne ble undersøkt ved at 10

liter jord ble samlet inn, og for noen av kontainerne ble det i tillegg tatt bankeprøver av et utvalg planter. Det ble dessuten fanget med lysfelle inne i lagerhallene. Til tross for at disse prøvene utgjorde et lite utvalg fra 87 kontainerne, som igjen kun utgjorde 1 % av den totale planteimporten i samme periode, ble det funnet et betydelig antall fremmede arter. Det samlede materialet resulterte i omkring 1 million individer av småkryp, hvorav hovedandelen var spretthaler og midd (Westergaard mfl. 2018). Et utvalg grupper ble artsbestemt (edderkopper, biller, nebbmunner, maur og spretthaler) til omkring 1000 arter, hvorav halvparten var biller. Av disse 1000 artene var 180 arter fremmede, hvorav 60 % ikke tidligere var blitt påvist i Norge. De fleste av artene var av europeisk fauna, men noen var også arter fra andre kontinenter som kun har blitt påvist i Europa et par ganger tidligere. Flere av de fremmede artene var heller ikke tidligere påvist i det aktuelle eksportlandet. Et merkelig funn var for eksempel dvergedderkoppen *Erigone dentosa*. Dette er en art beskrevet fra





**Figur 4.** Kortvingen *Carpelimus zealandicus* er opprinnelig fra New Zealand, men har spredt seg raskt i Europa de senere årene. Denne er påvist både med importerte hageplanter og de senere årene også utendørs i Norge. Den er kategorisert som en art med potensielt høy risiko i Fremmedartslista 2018. Foto: Arnstein Staverløkk.

Guatemala, og som første gang ble funnet i Europa da ett individ ble fanget i en fallfelle på en kirkegård i Belgia i 2013. Denne arten ble påvist med over 50 individer fra jordprøver og bankeprøver i perioden 2015–2018, både fra Tyskland og Nederland, hovedsakelig fra lyng (Westergaard mfl. 2018). Det første funnet i 2015 representerte således andre funn for Europa.

En god del av de fremmede artene som ble påvist, har en sørlig utbredelse og vil ikke bli vurdert for fremmedartslista, fordi de aldri vil kunne klare seg i et nordisk klima. Andre har potensiale for å kunne etablere seg i Norge, og vil kunne få status som dørstokkarter for Norge i fremtidige fremmedartsvurderinger. Noen av artene som ble påvist direkte på importert materiale, er i ettertid funnet etablert på og rundt de aktuelle plantesentrene. For eksempel utgjorde kortvingen *Carpelimus zealandicus* (figur 4) omkring 70 % av alle billeindividene påvist i jordprøvene fra 2015, og ble i 2017 og 2018 påvist som etablert omkring importloka-

litetene (Westergaard mfl. 2018). Denne kortvingen fra New Zealand har spredt seg raskt i Europa de senere årene.

### En tap-tap-situasjon

Fremmede arter representerer ikke bare en trussel mot økologiske prosesser og stedeget biologisk mangfold, men også betydelige samfunnsøkonomiske interesser står på spill. Dette kan være i forbindelse med tap og skader i skog og landbruk, frukt dyrking, hager og parker, men også i natur for øvrig, inkludert ulike økosystemtjenester. Kostnadene kan ofte knyttes direkte til produksjonstap, men også utgifter og ulemper ved bekjempelse og skadereduserende tiltak både for privatpersoner og institusjoner. I EU har man kostnader på anslagsvis 200 milliarder kr årlig som følge av fremmede arter (Kettunen mfl. 2008).

Vista Analyse har i samarbeid med NINA forsøkt å tallfeste kostnader med fremmede arter i Norge, basert på eksempler med enkeltarter og sammenligning med skadekostnader i

andre land. I dette anslaget ligger kostnadene for fremmede arter i Norge i størrelsesorden 1,4–3,9 milliarder kr per år (Magnussen mfl. 2015). Generelt er det svært få eksempler på beregninger av samfunnskostnader forbundet med fremmede insekter. For barkbillen *Ips amitinus* ble det for eksempel beregnet at denne arten i et *worst-case scenario* kunne gi en årlig kostnad på omtrent 9,7 millioner kr i tall fra 2006, i form av skade på granskog (Økland og Skarpaas 2008). Innførsel av amerikansk blomstertrips kunne ifølge Sæthre mfl. (2006) i verste fall gi et årlig avlingstap tilsvarende 1,5 milliarder kr (tall fra 2003). Et annet aktuelt eksempel er skjeggkreet *Ctenolepisma longicaudata*, som var hovedårsaken til at Protector Forsikring i 2018 fikk et såkalt reservetap på 146 millioner kr. Blant disse tre eksemplene er det bare *I. amitinus* som anses å kunne etablere seg i norsk natur de neste 50 årene. Blant internasjonale eksempler har vi blant annet bekjempelsen av ildmauren *Solenopsis invicta* i Australia, som er estimert til å kunne ha en samfunnskostnad på over 250 milliarder kr over 30 år i sørøst-delen av Queensland alene (Antony m.fl. 2009). Et annet eksempel er den asiatiske tegearten *Halyomorpha halys*, som forårsaket et tap for eplebønder i de midtatlantiske statene i USA på omkring 335 millioner kr i 2010 (Leskey og Nielsen 2018). Denne arten er også etablert i Europa og påvist en rekke ganger i Norge. Den antas å kunne gi betydelige økonomiske tap for norske fruktdyrkere om den etablerer seg her (Kvamme 2019).

### Bedre føre var enn etter snar

De store økologiske og økonomiske effektene tilsier at tidlig påvisning og start av tiltak kan gi en stor gevinst. Dette har blant annet motivert det internasjonale konseptet *Early Detection and Rapid Response* (EDRR), hvor hovedpoenget er å oppdage fremmede arter tidlig i etableringen for å kunne sette i verk tiltak raskt, som dermed vil redusere de økologiske og økonomiske konsekvensene (f.eks. Westbrooks 2004). Dette konseptet testes også ut i Norge, hvor Jacobsen mfl. (2018) har gjort en vurdering av nye systemer for overvåking som

kan fange opp ankomst av fremmede arter av terrestriske karplanter, insekter og edderkoppdyr tidlig i etableringsfasen. Konseptet går ut på å velge ut overvåkingsruter med utgangspunkt i tidligere utbredelsesanalyser av fremmede karplanter, slik at det er høyere sannsynlighet for å velge ruter i «hotspot-områder» for fremmede arter. For insektene sin del er naturligvis dette en utfordrende oppgave, siden det å oppdage nye arter med små populasjoner krever svært høy innsamlingsinnsats eller arts-spesifikke søk.

For noen importvarer hvor man har kontinuerlig overvåking, kan man statistisk beregne artsakkumulasjonskurver for fremmede arter. Videre kan man vurdere om det er noen «metning» i hvilke fremmede arter som ankommer (Westergaard mfl. 2018). Dette er en god metode for å analysere introduksjonspresset og utvalget av arter som faktisk ankommer, men den er mindre egnet for overvåking av spesifikke arter/artsgrupper i store varemengder. For mange tømmer- og trevarer er varemengdene så store at sjansen for påvisning i hver forsending er minimal, samtidig som gjentatte anløp uten påvisning representerer en stor risiko for spredning til nærliggende skog før de aktuelle artene oppdages (Økland mfl. 2010, 2012a). For mange tømmer- og trevarer er det dessuten allerede kjent hvilke karanteneskadegjørere som kan følge med. For insekter med stort skadepotensiale er det viktig at slike metoder ikke blir et alibi for å ikke sørge for tilstrekkelig sikre tiltak, som i mange tilfeller vil være reguleringer som hindrer ankomst av arten til Norge.

### Stenger lover og forskrifter døra for fremmede arter?

To lovverk med tilhørende forskrifter er sentrale for temaet fremmede arter, populært kalt naturmangfoldloven (LOV-2009) og matloven (LOV-2003). De har både styrker og begrensninger i kampen mot utilsiktet spredning av fremmede arter til landet.

Under naturmangfoldloven finner vi forskrift om fremmede organismer som har som formål å «hindre innførsel, utsetting og spred-

ning av fremmede organismer som medfører, eller kan medføre, uheldige følger for naturmangfoldet» (FOR-2015). Denne relativt nye forskriften regulerer først og fremst direkte import av arter (som fôr til dyrehold osv.), mens detaljert regulering og beskrivelse av krav til behandling av importvarer som kan føre med fremmede arter, ikke er del av denne forskriften så langt. Forskrift om fremmede organismer har en styrke ved å uttrykke klart at arter som truer mangfoldet ikke skal importeres. Forskriften inneholder et generelt akt-somhetsprinsipp om å «så langt det er rimelig, iverksette undersøkelser for å oppdage, og treffe forebyggende tiltak for å hindre spredning av, følgeorganismer som kan medføre risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold». Miljødirektoratet er tilsynsmyndighet for forskriften, tollmyndighetene har kontrollansvar med hensyn til innførsel, mens importørene i tillegg har plikt til å utføre internkontroll. Med tre ulike aktører involvert stilles det imidlertid store krav til at kommunikasjonen mellom aktørene er god nok for at kontrollen skal skje i praksis.

Under matloven finner vi plantehelseforskriften som har som formål å «hindre introduksjon og spredning av planteskadegjørere, bekjempe eller utrydde eventuelle utbrudd i Norge og sikre produksjon og omsetning av planter og formeringsmateriale med best mulig helse og tilfredsstillende kvalitet» (FOR-2000). Arter som det er forbudt å introdusere og spre i Norge er listet opp i vedlegg 1, mens vedlegg 2 omfatter arter som det er forbudt å introdusere og spre i Norge dersom de forekommer på visse planter og andre smittebærende emner. I tillegg er ytterligere noen insektarter regulert som del av varereguleringer i de øvrige vedleggene til forskriften. Arter er regulert enkeltvis, men det inngår også et stort antall ikke-europeiske arter hvor bare familie- eller slektsnavn er oppgitt. En betydelig del av artene i forskriften vil kun kunne klare seg innendørs i Norge, hovedsakelig i drivhus, men her er også mange arter som antas å kunne etablere seg i norsk natur, hvorav mange innenfor familien barkbiller (Scolytidae), snu-

tebilleslekten *Pissodes* og trebukkslekten *Monochamus*. Flere av de regulerte artene representerer ikke bare risiko for økonomiske tap, men kan også ha betydelige effekter på skog-økosystemer ved at trær drepes i stort omfang. Reguleringene av disse artene er basert på VKMs risikovurderinger i tråd med FAOs internasjonalt anerkjente standarder (EPPO PM5), og de vil således lettere kunne gjennomføres uten søksmål og påstander fra *World Trade Organization* (WTO) om handelsvridning. Vurdering av effekt på økosystem og biomangfold er også del av disse risikovurderingene. Den norske fremmedartslista inkluderer 11 av artene, hvorav 10 er klassifisert som dørstokkarter og én som etablert. Det gjenstår mange fremmede arter med høy risiko, som fortsatt ikke er regulert etter denne forskriften.

En styrke med denne forskriften er at reguleringene også omfatter varene som kan bringe artene inn i Norge (vedlegg 3–5), siden aktørene involvert i import i første rekke forholder seg til varer og i mindre grad til lister over arter. Prinsippene i disse reguleringene er at fremmede arter skal hindres i å ankomme Norge gjennom at aktuell vare fra opphavsområdet enten er forbudt å importere, eller at varen må gjennom en behandling (for eksempel varmebehandling). Det er Mattilsynet som har tilsynsmyndighet og ansvar for importkontroll ifølge denne forskriften. I de siste årene har importørene fått deler av ansvaret gjennom å utføre egenkontroll, og det kan diskuteres om dette øker risikoen for import av fremmede arter.

### Hasardiøs import

Tidligere reguleringer har hatt en stor betydning for risikoen for introduksjon av fremmede arter. For eksempel var det stor risiko knyttet til de store volumene av bartrevirke som ble importert til Europa fra Nord-Amerika fram til 1980-tallet. Da importen ble regulert både i Norge (1986) og Europa for øvrig, resulterte det i at denne varestrømmen ble kraftig redusert. Risikoen for introduksjon av en rekke fremmede arter med stort skadepotensiale ble betydelig lavere etter denne endringen.



Nye analyser fra Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) av importstatistikk, viser imidlertid at en del trevarer importeres til Norge til tross for at de er regulerte (Økland mfl. 2019b), og det samme ble også påvist i 2012 (Økland mfl. 2012b). Det er urovekkende at det importeres trevarer som potensielt kan bringe med seg noen av de mest alvorlige skogskadegjørerne som finnes. For eksempel har det vært importert ulovlig bartrevirke fra Nord-Amerika som kan føre med seg de amerikanske barkbillene *Dendroctonus ponderosae*, *D. frontalis*, *D. rufipennis* og furuvednematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) (Økland mfl. 2019b). Disse barkbilleartene står bak de største barkbilleutbruddene i Nord-Amerika, og furuvednematoden, som spres med furubukkarter (*Monochamus*), har drept mengder av furu der den har blitt innført i Øst-Asia og på den iberiske halvøy (Futai 2013). Import av bartrevirke fra asiatiske land hvor furuvednematoden finnes, viser noe økning de siste årene og representerer en betydelig risiko. Denne nematoden kan følge med de fleste former for bartrevirke og er strengt regulert i Norge (FOR-2000).

I de siste årene har det også vært importert løvtrevirke fra Vietnam og Kina som kan overføre tre alvorlige insektskadegjørere som allerede er regulert i Norge, henholdsvis asiatiske sitrustrebukk (*Anoplophora chinensis*), asiatiske løvtrebukk (*Anoplophora glabripennis*) og asiatiske askepraktbille (*Agrilus planipennis*) (Økland mfl. 2019b). Begge disse løvtrebukkene går på et bredt utvalg av løvtrær, inkludert frukttrær, mens asiatiske askepraktbille primært går på ask, i tillegg til noen få andre løvtréslag. I Nord-Amerika ble asiatiske askepraktbille oppdaget som en fremmed art for første gang i 2002 og finnes i dag i 35 stater i USA og flere tilstøtende provinser i Canada, hvor den har drept enorme arealer med askeskog. Det samlede skadeområdet i perioden 2009–2019 er anslått til over 60 milliarder kr for denne arten (Kovacs mfl. 2010). Asiatiske askepraktbille ble også oppdaget i Moskva i 2003 og har siden spredd seg til 14 russiske provinser og Ukraina (Orlova-Bienkowskaja mfl. 2019). I Russland

har denne arten først og fremst drept beplantninger av nord-amerikanske rødask (*Fraxinus pennsylvanica*) i parker og langs veier. Denne arten er for øvrig nylig plantet ut i Dronning Eufemias gate i Oslo. Ask, *F. excelsior*, som er stedefødt og utbredt i Europa, har også blitt angrepet når de har stått nær angrepne rødask, men de har i liten grad blitt angrepet inne i skogbestandene (Orlova-Bienkowskaja mfl. 2019). Det har vist seg å være nær umulig å oppdage slike introduserte insekter før de sprer seg videre, og kostbare utryddelsestiltak har ikke virket. I tillegg til økonomiske tap kan disse artene forårsake uheldige virkninger på det biologiske mangfoldet, siden omfattende tredød kan ramme mange andre organismer.

Egentlig burde ulovlig importerte treprodukter kunne oppdages og stanses allerede ved rapportering av varenummer og opphavsland, men tollstatistikken tyder på at tilstrekkelige rutiner og informasjon ikke er på plass for at dette skal skje (Økland mfl. 2019b). Således vil det fortsatt være viktig å overvåke tollstatistikk for hva som kommer til Norge av ulovlige varer. I tillegg bør de involverte forvaltningsinstusjonene utrede hva som skal til for at disse reguleringene skal bli fullt ut effektive ved import av tømmer og treprodukter til Norge.

### Forskånet for verstingene – enn så lenge

Så langt er vi heldigvis forskånet for de verste aktørene blant skadeinsektene som kan bli importert til norske skoger og hager. Barkbilleren *D. ponderosae* er kanskje den største skadegjøreren av dem alle. I Canada har denne arten medført tidens kraftigste barkbilleutbrudd (figur 5). I løpet av ti år ble 725 millioner kubikkmeter furu drept – et volum som tilsvarer 90 ganger den årlige hogsten i Norge. Denne arten lever hovedsakelig på kontortafuru *Pinus contorta*, men angriper også mange andre furuarter, inkludert vår hjemlige furu, *P. sylvestris*, der den finnes plantet i Nord-Amerika. Per i dag er det ingen annen barkbilleart som har store utbrudd på vår egen furu, som er det treslaget som har størst volum i mange av landene i Nord-Europa. En annen barkbilleart på bartrær



**Figur 5.** Kanadisk furuskog drept av mountain pine beetle (*Dendroctonus ponderosae*). I løpet av 10 år har den drept skog tilsvarende 90 ganger den årlige hogsten i Norge. Denne arten kan også drepe norsk furu – et treslag som per i dag ikke har noen barkbille som dreper trær i stort omfang. Import av furuvarer fra Nord-Amerika er regulert, men har likevel blitt påvist i importstatistikken. Foto: Lorraine Maclauchlan.

som gjør omfattende utbrudd i Nord-Amerika er *D. rufipennis*, og introduksjon av denne arten ville være en betydelig trussel mot norsk gran. Modellsimuleringer av samspillet mellom *D. rufipennis* og stor granbarkbille tyder på at de sammen ville kunne drepe flere trær enn de hadde gjort hver for seg (Økland mfl. 2011). I tillegg til de økonomiske skadene ville introduksjon av disse barkbilleartene kunne medføre enorme effekter på skogøkosystemer og mangfoldet av arter knyttet til de viktigste treslagene i Nord-Europa (Økland mfl. 2011).

For løvtrær er amerikansk bjørkepraktbille *Agilus anxius* (figur 6) kanskje den insektarten som har størst skadepotensiale om den blir innført til Norge og Nord-Europa forøvrig. Denne praktbillen er en skadegjører på amerikanske bjørkearter, og kan særlig gjøre skade i tørre og varme år. Europeiske og asiatiske bjørkearter har blitt plantet i Nord-Amerika, og

disse har vist seg å ha spesielt lav motstandskraft mot nettopp denne billearten. Eksperimenter utført i Ohio viste at amerikansk bjørkepraktbille forårsaket 100 % dødelighet for dunbjørk *Betula pubescens* og hengebjørk *B. pendula* – de to viktigste bjørkeartene i Nord-Europa (Nielsen mfl. 2011). Etablering av en slik art i Norge ville ikke bare være en trussel mot bjørkeskogene i vårt land, men også omfattende bjørkeskoger som finnes i 11 tidssoner fra vestkysten til østkysten av Eurasia (Økland mfl. 2012a).

Argentinaur *Linepithema humile* (figur 7) er påvist med planteimport til Norge (Bruteig mfl. 2017). Klima er trolig en barriere for etablering av denne arten nå, men det kan ikke utelukkes at et fremtidig klima kan gjøre etablering mulig (Roura-Pascual mfl. 2004). Denne arten danner superkolonier som fortrenger stedegne maur, og i Sør-Europa er det kjent to slike



**Figur 6.** Amerikansk bjørkepraktbille (*Agrilus anxius*) finnes ikke i Europa, men kan forårsake 100 % dødelighet på dunbjørk og hengebjørk – de viktigste bjørkeartene i Nord-Europa. Import av trevarer som kan inneholde arten er regulert, men har likevel blitt påvist i importstatistikken. Foto: Steven Katovich.

superkolonier, hvorav den største består av millioner av bol som strekker seg over 6000 km (Artsdatabanken 2018). Arten kan medføre store økologiske og økonomiske konsekvenser og er regnet som en av verdens 100 verste invaderende arter (Artsdatabanken 2018).

En annen art som kanskje kommer vår vei, er den asiatiske geithamsen *Vespa velutina*. Denne har spredt seg fra Asia til Europa, trolig som en

enkeltdronning i 2004, og har siden spredt seg videre til store deler av Europa. Denne er en spesialistpredator på honningbier, og flere birøktere i Europa har begynt å merke konsekvensene av denne arten (Monceau mfl. 2013). Ikke bare er den skadelig for bier, men den tar også livet av et 10-talls mennesker i Japan årlig, og også i Frankrike har flere mennesker dødd som følge av stikk fra denne arten.



**Figur 7.** Argentinamaur (*Linepithema humile*). Denne arten er regnet som en av verdens 100 verste invaderende arter, og er påvist på importerte hageplanter til Norge. Klima er trolig en barriere mot etablering av denne arten i Norge enn så lenge. Foto: Arnstein Staverløkk.

## Hva vil fremtiden bringe?

Til tross for at mange land har svært mange etablerte fremmedarter, så er det lite som tyder på at akkumuleringen av nye arter har nådd noen metning, og de forventer at nye introduksjoner vil fortsette å skje (Brockerhoff og Liebhold 2017). I Norge er antallet etablerte fremmede arter lavere enn i mange andre land, men potensialet for nye etableringer kan være desto større. Spesielt blant insektene vil vi trolig se en økt andel fremmede arter relativt til andre grupper, parallelt med at fremmede arter får et økt fokus i forskning og forvaltning.

Hvor lett en nyankommen art lar seg etablere, synes å variere betydelig mellom ulike insektgrupper. En rekke arter er påvist mange ganger i importhavner og på importlokaliteter, men har likevel ikke blitt etablert. I mange tilfeller er det trolig snakk om klimabarrierer, men med et varmere klima i fremtiden vil trolig både etableringshastigheten og utbredelsen for allerede etablerte fremmede arter øke. For mange arter kan det være snakk om mangel på habitat eller vertsplanter, men det finnes også eksempler på at både vertsplante og egnet klima finnes uten at etablering skjer (Brockerhoff mfl. 2006). For disse kan andre egenskaper ved biologien, som for eksempel *Allee-effekt* (det vil si negativ tilvekst når populasjonen er liten) være årsaken til at arten ikke har etablert seg etter gjentatte ankomster, men etablering kan likevel skje om de ankommer mange ganger (Liebhold og Tobin 2008).

Overvåking av viktige spredningsvektorer for fremmede arter er viktig, både for å kunne danne seg et bilde av hva som faktisk ankommer landet, men også for å danne seg et bilde av hva som faktisk kan komme til å etablere seg her. Dette vil videre gjøre det lettere å søke etter potensielt etablerte arter basert på deres økologiske krav og preferanser.

Det mest effektive tiltaket for å hindre etablering er likevel å regulere innførselen, med eventuelle krav til behandling av varer. Spesielt gjelder det for varer hvor varevolumet er for stort for prøvetaking og påvisning i tide («nåla i høystakken»), og hvor det er svært risikofylte fremmedarter assosiert med varen. Dette gjel-

der blant annet for en rekke varer av trevirke fra Amerika og Asia. Reguleringer av slike varer har stoppet det meste av ankomstene for flere risikofylte arter, men en del import av slike varer forekommer fortsatt tross reguleringer. En fremtidig utfordring er å regulere flere av disse risikofylte artene og å tette «lekkasjer» av ulovlige varer til Norge.

Både de økologiske og de samfunnsøkonomiske kostandene forbundet med fremmede insektarter er høye. Er vi som samfunn villige til å sette inn tidlige tiltak for å forhindre disse kostnadene, gjennom reguleringer, tiltak, overvåking og kartlegging, eller vil vi sitte igjen med regningen og oppvasken til slutt?

## Referanser og videre lesning

- Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmed-artslista2018>
- Antony G, Scanlan J, Francis A, Kloessing K og Nguyen Y. 2009. *Revised benefits and costs of eradicating the red imported fire ant, Queensland*. Department of Primary Industries and Fisheries, Brisbane.
- Brockerhoff E G og Liebhold A M. 2017. Ecology of forest insect invasions. *Biological Invasions* 19: 3141–3159. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1514-1>.
- Brockerhoff E G, Bain J, Kimberley M og Knížek M. 2006. Interception frequency of exotic bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytinae) and relationship with establishment in New Zealand and worldwide. *Canadian Journal of Forest Research* 36: 289–298. <https://doi.org/10.1139/x05-250>.
- Bruteig I E, Endrestøl A, Westergaard K B mfl. 2017. Fremmede arter ved planteimport – Kartlegging og overvåking 2014–2016. *NINA Rapport* 1329. 221 s.
- Endrestøl A og Hveding H. 2017. *Leptoglossus occidentalis* erobrer Europa. *Insekt-Nytt* 42: 5–21.
- Endrestøl A. 2019. *Leptoglossus occidentalis* (Het. Coreidae) erobrer verden. *Insekt-Nytt* 44: 43–58.
- Endrestøl A, Elven H, Hatteland B A mfl. 2018a. *Deraeocoris lutescens*, vurdering av

- økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- Endrestøl A, Elven H, Hatteland B A mfl. 2018b. *Leptoglossus occidentalis*, vurdering av økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- EPPO 2019. EPPO A1 and A2 list of quarantine pests. [https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine\\_activities](https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine_activities).
- EPPO PM5. EPPO Standards – PM 5 Pest Risk Analysis. [https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo\\_standards/pm5\\_pra](https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_standards/pm5_pra)
- FOR-2000-12-01-1333. *Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere*. Se vedlegg 1–5A. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-12-01-1333>
- FOR-2015-06-19-716. *Forskrift om fremmede organismer*. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-06-19-716>.
- Futai K. 2013. Pine Wood Nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. *Annual Review of Phytopathology* 51: 61–83. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-081211-172910>.
- Hagen D, Endrestøl A, Hanssen O mfl. 2013. Fremmede arter. Kartlegging og overvåking av spredningsvei «import av tømmer». *NINA Rapport* 980. 76 s.
- Hatteland B A, Gammelmo Ø, Endrestøl A mfl. 2018. *Cameraria ohridella*, vurdering av økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- Hilmo O. 2019. Fremmede insekter – Hvem er de, hvor er de og hvorfor utgjør de en økologisk risiko? *Insekt-Nytt* 44: 5–17.
- Hulme P E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46: 10–18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x>.
- Jacobsen R M, Åström J, Endrestøl A mfl. 2018. Tidlig oppdagelse og varsling av nye fremmede arter i Norge. System for overvåking av fremmede terrestriske karplanter og insekter. *NINA Rapport* 1569. Norsk institutt for naturforskning.
- Kettunen M, Genovesi P, Gollasch S mfl. 2008. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) – Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). *Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium*. 44 s. + vedlegg.
- Kovacs K F, Haight R G, McCullough D G mfl. 2010. Cost of potential emerald ash borer damage in US communities, 2009–2019. *Ecological Economics* 69: 569–578. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.09.004>.
- Kvamme T. 2019. Brunmarmorert breitege kan bli fruktdyrkernes mareritt. *Insekt-Nytt* 44: 37–42.
- Leskey T C og Nielsen A L. 2018. Impact of the Invasive Brown Marmorated Stink Bug in North America and Europe: History, Biology, Ecology, and Management. *Annual Review of Entomology* 63: 599–618. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043226>.
- Liebold A M og Tobin P. 2008. Population ecology of insect invasions and their management. *Annual Review of Entomology* 53: 387–408. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8560-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8560-4_3).
- Liebold A M, Brockerhoff E G, Garrett L J mfl. 2012. Live Plant Imports: the Major Pathway for Forest Insect and Pathogen Invasions of the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10: 135–143. <https://doi.org/10.1890/110198>.
- LOV-2003-12-19-124. *Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven)*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-12-19-124>.
- LOV-2009-06-19-100. *Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)*. URL: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>.
- Magnussen K, Lindhjem H, Pedersen S og Derivo B. 2015. Samfunnsøkonomiske konsekvenser av fremmede arter i Norge: Metodeutvikling og noen foreløpige tall. *Vista Analyse AS, Rapportnummer* 52/2014. 122 s.
- Meurisse N, Rassati D, Hurley B P mfl. 2019. Common pathways by which non-native forest insects move internationally and domestically. *Journal of Pest Science* 92: 13–27. <https://doi.org/10.1007/s10340-018-0990-0>.



- Monceau K, Bonnard O og Thiéry D. 2013. *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science* 87: 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10340-013-0537-3>.
- Nielsen D G, Muilenburg V L og Herms D A. 2011. Interspecific variation in resistance of Asian, European, and North American birches (*Betula* spp.) to bronze birch borer (Coleoptera: Buprestidae). *Environmental Entomology* 40: 648–653. <https://doi.org/10.1603/en10227>.
- Orlova-Bienkowskaja M, Drovalenko A N, Zabaluev I A mfl. 2019. Bad and good news for ash trees in Europe: alien pest *Agrilus planipennis* has spread to the Ukraine and the south of European Russia, but does not kill *Fraxinus excelsior* in the forests. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/689240>.
- Roura-Pascual N, Suarez A V, Gómez C mfl. 2004. Geographical potential of Argentine ants (*Linepithema humile* Mayr) in the face of global climate change. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271: 2527–2535. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2898>.
- Skarpaas O og Økland B. 2009. Timber import and the risk of forest pest introductions. *Journal of Applied Ecology* 46: 55–63. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01561.x>.
- Staverløkk A og Sæthre M-G. 2008. Funn av harlekinmarihøna *Harmonia axyridis* i Norge. *Insekt-Nytt* 33: 8–12.
- Sæthre M-G, Hermansen A og Nærstad R. 2006. Economic and Environmental impacts of the introduction of Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) and Potato late blight (*Phytophthora infestans*) to Norway. *Bioforsk rapport* 64 (1).
- Westbrooks R G. 2004. New Approaches for Early Detection and Rapid Response to Invasive Plants in the United States. *Weed Technology* 18:1468–1471. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2004\)018\[1468:NAFE-DA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2004)018[1468:NAFE-DA]2.0.CO;2)
- van Kleunen M, Dawson W, Essl F mfl. 2015. Global exchange and accumulation of non-native plants. *Nature* 525: 100–103. <https://doi.org/10.1038/nature14910>.
- Westergaard K B, Endrestøl A, Hanssen, O mfl. 2018. Fremmede arter – spredningsveien import av planteprodukter. Basisovervåking og metodeutvikling 2017–2018. *NINA Rapport* 1557. Norsk institutt for naturforskning.
- Zach P, Kršiak B, Kulfan J og Holecová M. 2010. Attraction of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) to Norway spruce in timberline forest in Tatra Mountains, West Carpathians. *Lesnícky časopis. Forestry Journal* 56: 285–293. <https://doi.org/10.2478/v110114-009-0015-2>.
- Ødegaard F og Berggren K. 2010. The first European records of the arborvitae weevil *Phyllobius intrusus* Kono, 1948 (Coleoptera, Curculionidae) in Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 57: 162–165.
- Ødegaard F og Endrestøl A. 2007. Establishment and range expansion of some new Heteroptera (Hemiptera) in Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 54: 117–124.
- Ødegaard F, Endrestøl A, Elven H mfl. 2018a. *Phyllobius intrusus*, vurdering av økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- Ødegaard F, Endrestøl A, Elven H mfl. 2018b. *Ips amitinus*, vurdering av økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- Ødegaard F, Endrestøl A, Elven H mfl. 2018c. *Harmonia axyridis*, vurdering av økologisk risiko. *Fremmedartslista 2018*. Artsdatabanken.
- Økland B. 2004. Sopp, Insekter og karplanter innført til Norge ved tømmerimport fra Russland og Baltikum. *Aktuelt fra Skogforsk* 5/04: 17–24.
- Økland B og Skarpaas O. 2008. Draft pest risk assessment report on the small spruce bark beetle, *Ips amitinus*. *Report Norwegian Forest and Landscape Inst.* 10/08: 20 s.
- Økland B, Skarpaas O, Schroeder M mfl. 2010. Is eradication of the pinewood nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*) likely? An evaluation of current contingency plans. *Risk Analysis* 30: 1424–1439. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01431.x>.

- Økland B. 2018. *Ips amitinus* – en slektning av granbarkbillen på dørterskelen til Norge. S. 49–54 i Timmermann m.fl. (red.) Skogens helsestand i Norge. Resultater fra skogskadeovervåkingen i 2017. *NIBIO Rapport* 4 (102) 2018.
- Økland B, Skarpaas O og Kausrud K. 2009. Threshold facilitations of interacting species. *Population Ecology* 51: 513–523. <https://doi.org/10.1007/s10144-009-0141-9>.
- Økland B, Børja I, Often A mfl. 2012b. Import av tømmer og andre treprodukter som innførselsvei for fremmede insekter, sopp og planter – trendanalyse av importstatistikk. *Rapport fra Skog og landskap* 10/12: 137 s.
- Økland B, Børja I, Solheim H mfl. 2019b. Risiko for import av fremmede arter og brudd på tømmerforordningen – trendanalyse av importstatistikk for tømmer og treprodukter. *Nibio Rapport* 5 (69). 34 s.
- Økland B, Erbilgin N, Skarpaas O mfl. 2011. Inter-species interactions and ecosystem effects of non-indigenous invasive and native tree-killing bark beetles. *Biological Invasions* 13: 1151–1164. <https://doi.org/10.1007/s10530-011-9957-2>.
- Økland B, Flø D, Schroeder M mfl. 2019a. Range shifts of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* – a newcomer in Northern Europe. *Agricultural and Forest Entomology* 21: 286–298. <https://doi.org/10.1111/afe.12331>.
- Økland B, Haack R A og Wilhelmssen G. 2012a. Detection probability of forest pests in current inspection protocols – A case study of the bronze birch borer. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27: 285–297. <https://doi.org/10.1080/02827581.2011.632782>.
- Økland B, Kvamme T og Wollebæk G. 2005. Ny barkbilleart funnet overvintrende. *Sko-geieren* 10/2005: 30–31.
- Økland B, Netherer S og Marini L. 2015. The Eurasian spruce bark beetle: The role of climate. The Eurasian spruce bark beetle: the role of climate. S. 202–219 in Björkman C og Niemelä P (red.). *Climate Change and Insect Pests*. CABI Climate Change Series 7, Wallingford UK. <https://doi.org/10.1079/9781780643786.0202>.
- Aarvik L, Boumans L og Sørlibråten O. 2014. The horse chestnut leaf-miner, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986, (Lepidoptera, Gracillariidae) established in Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 61: 8–10.