

Framande artar med planteimport

Framlegg til tiltak og overvaking

Inga E. Bruteig
Sondre Dahle
Anders Endrestøl
Frode Fossøy
Oddvar Hanssen
Anders Often
Arnstein Staverløkk
Kristine Bakke Westergaard
Jens Åström

NINAs publikasjonar

NINA Rapport

Dette er ein elektronisk serie frå 2005 som erstattar dei tidlegare seriane NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Dette er den mest vanlege rapporteringa frå NINA til oppdragsgjevar etter gjennomført forskings-, overvakings- eller utgreiingsarbeid. I tillegg omfattar serien mykje av instituttets andre rapportering, til dømes frå seminar og konferansar, resultat av eige forskings- og utgreiingsarbeid og litteraturstudium. NINA Rapport kan også gjevast ut på anna språk når det er føremålstenleg.

NINA Kortrapport

Dette er ei enklare og ofte kortare rapportform til oppdragsgjevar, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligg til grunn for NINA Rapport. Det er ikkje krav om samandrag på engelsk. Rapportserien kan også brukast til framdriftsrapportar eller mellombels meldingar til oppdragsgjevar.

NINA Temahefte

Temahefte omhandlar spesielle emne og blir utarbeidd etter behov. Serien famnar svært vidt; frå systematiske bestemmingsnøklar til informasjon om viktige problemstillingar i samfunnet. NINA Temahefte har vanlegvis ei populærvitskapleg form med meir vekt på illustrasjonar enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarka har som mål å gjere forskingsresultat frå NINA raskt og enkelt tilgjengeleg for eit større publikum. Dei går til presse, ideelle organisasjonar, naturforvaltninga på ulike nivå, politikarar og andre spesielt interesserte. Faktaarka gir ei kort framstilling av nokre av våre viktigaste forskningstema.

Anna publisering

I tillegg til rapportering i våre eigne seriar publiserer dei tilsette i NINA ein stor del av sine vitskaplege resultat i internasjonale journalar, populærfaglege bøker og tidsskrift.

Framande artar med planteimport

Framlegg til tiltak og overvaking

Inga E. Bruteig
Sondre Dahle
Anders Endrestøl
Frode Fossøy
Oddvar Hanssen
Anders Often
Arnstein Staverløkk
Kristine Bakke Westergaard
Jens Åström

Bruteig, I. E., Dahle, S., Endrestøl, A., Fossøy, F., Hanssen, O.,
Often, A., Staverløkk, A., Westergaard, K. B. & Åström, J. 2016.
Framande artar med planteimport. Framlegg til tiltak og overvaking.
– NINA Kortrapport 39. 25 s.

Trondheim, desember 2016

ISSN: 2464-2797

ISBN: 978-82-426-2984-5

RETTSHAVAR

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siterast fritt med kjeldetilvisning

TILGANG

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRA AV

Signe Nybø

ANSVARLEG SIGNATUR

Forskingssjef Signe Nybø (sign.)

OPPDRAKSGJEVAR(AR)/BIDRAGSYTAR(AR)

Miljødirektoratet

REFERANSE HOS OPPDRAGSGJEVAR

M-648|2016

KONTAKTPERSON(AR) HOS OPPDRAGSGJEVAR/BIDRAGSYTAR

Tomas Holmern

NØKKEWORD

- overvåkingsprogram
- framande artar
- planteimport
- karplanter
- invertebratar
- miljø-DNA

KEY WORDS

- monitoring program
- invasive alien species
- plant import
- vascular plants
- invertebrates
- environmental DNA

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Samandrag

Bruteig, I. E., Dahle, S., Endrestøl, A., Fossøy, F., Hanssen, O., Often, A., Staverløkk, A., Westergaard, K. B. & Åström, J. 2016. Framande artar med planteimport. Framlegg til tiltak og overvaking. – NINA Kortrapport 39. 25 s.

I denne kortrapporten har vi oppsummert erfaringar med overvaking av planteimport som spreingsveg for framande artar (prosjektperiode 2014–2016), og skissert tiltak og framlegg til framtidig overvaksingsprogram bygd på desse erfaringane.

Tiltak som vil ha størst effekt på planteimport som spreingsveg, er knytt til restriksjonar på eksportsida som kan bidra til at færre artar kjem inn som blindpassasjerar med planter og jord. Dette inneber skjerpa krav til eksportørar og importørar, og vil kunne få følgjer for den relativt frie handelen med varer som vi har i dag. Forbod mot import av jord, krav om sterilisering, ompotting, vasking og desinfisering er blant tiltaka som blir skissert. Tiltak for å oppdage framande artar byggjer på ei ekspertbasert, systematisk overvaking av importen. I tillegg føreslår vi tiltak som kan skape interesse og merksemd rundt problemstillingane blant aktørane i bransjen og den enkelte hageinteresserte. Ei løpande risikovurdering basert på økologisk kunnskap om dei framande artane er viktig for å kunne agere tidleg. Tiltak kan innebære at importlaster med påviste funn av risikoartar må setjast i karantene. Ved påvist etablering og spreing av risikoartar i naturen føreslår vi å kartleggje førekomstar og prøve å fjerne dei, mekanisk eller ved andre middel. Artar som først har fått fotfeste i eit miljø kan det vere umuleg å få fjerna, og då vil aktuelle tiltak vere retta mot å hindre vidare spreing.

Vi har vidare skissert eit overvaksingsprogram, som langt på veg vidarefører det som blir gjort i dag. Basisovervakinga inneber å ta prøver med føremål å påvise flest muleg artar, både ved tradisjonelle metodar og med genetiske metodar og miljøstrekkoding som eit supplement. Eit standardisert prøvetakingsregime vil kunne gje grunnlag for modellering og statistiske analysar av utviklinga over tid, og kan supplerast med målretta søk etter dørstokkartar og andre spesielle risikoartar i importen. Vi føreslår også søk etter artar i og rundt plantesentra, løpande risikovurdering samt målretta søk etter artar i etablering og spreing. I dette prosjektet er 125 artar så langt påvist for første gong i Noreg, og lista er enno ikkje fullstendig. Mange av desse finst det ingen kjent kunnskap om, og sjansen er at det kan dukke opp problemartar utan at dei har vorte fanga opp på førehand.

Vi gjer greie for kvifor det er heilt nødvendig med ei kontinuerlig overvaking for å få oversikt over kva som blir ført inn i landet via spreingsvegen planteimport. Det er ikkje sannsynleg verken at prøvetakinga vil nå mettingspunktet eller at innførselen når mettingspunktet, og overvakinga vil difor truleg påvise nye artar kontinuerleg over lang tid. Det er såleis vanskeleg at sjå for seg at behovet for overvaking skulle opphøre. Økonomi og ressursar vil avgjere kor omfattande eit overvaksingsopplegg kan vere. Eit minimumsnivå må vere at den standardiserte prøvetakinga av importkonteinrar blir vidareført på ein slik måte at det er muleg å estimere deteksjonsevne og den relative risikoen knytt til ulike varetypar. Miljø-DNA er ein lovande metode som på sikt vil kunne lette identifikasjonsarbeidet. Dei øvrige elementa vi har føreslått kan vere opsjonar som kan gjennomførast over tid og ved behov.

Inga E. Bruteig (inga.bruteig@nina.no), Sondre Dahle, Frode Fossøy, Oddvar Hanssen, Arnstein Staverløkk, Kristine Bakke Westergaard og Jens Åström; NINA, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Anders Endrestøl og Anders Often; NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo

Innhold

Samandrag	3
Innhold	4
Føreord	5
1 Innleiing	6
2 Erfaringar frå kartlegging og overvaking 2014–2016	7
2.1 Importkonteinarar	7
2.1.1 Invertebratar	7
2.1.2 Karplanter	8
2.1.3 Miljøstrekkoding	8
2.2 Importlokalet	9
2.2.1 Lysfeller	9
2.2.2 Myggfeller	9
2.3 Feltundersøkingar	10
2.3.1 Karplanter i tilfeldige prøveflater	10
2.3.2 Invertebratar	10
2.3.3 Maur	11
3 Tiltak	12
3.1 Korleis unngå at framande artar kjem som blindpassasjerar med planteimport	13
3.2 Korleis oppdage framande artar ved planteimport	14
3.3 Vurdering av risikoartar	15
3.4 Korleis agere mot risikoartar	15
3.5 Overvaking av spreingsvegen planteimport – nytteverdi	16
4 Framlegg til overvakingsprogram	17
4.1 Mål	17
4.2 Element i overvakingsprogrammet	17
4.2.1 Basisovervaking	17
4.2.2 Statistiske utrekningar og modellering	18
4.2.3 Vurdering av risiko	20
4.2.4 Målretta søk etter artar	20
5 Oppsummering	22
6 Referansar	24

Føreord

Denne kortrapporten er ein leveranse til Miljødirektoratet under prosjektet *Kartlegging og overvåking av spredningsveien import av planteprodukter* (2014–2016), med fokus på tiltak og framlegg til vidare overvaking av spreingsvegen.

Gjennomføringa av dette prosjektet har vore heilt avhengig av eit godt samarbeid med aktørar i planteimportbransjen. Vi vil særskilt takke administrerende direktør Einar Lilland og tilsette ved Primaflor Økern, Plantasjens hovudkontor ved salssjef Hilde Poppe og tilsette ved Plantasjen Skedsmo og Plantasjen Asker, dagleg leiar Rune Hove og tilsette ved Hove Plantesalg på Sandnes, Olav Folkvord og tilsette ved Folkvord Planter i Sandnes, samt Baldishol og Mellbyes Planter AS. Vi vil også takke dagleg leiar Terje Jensen og Nils Harald Reiersen ved Den lille dyrehage på Brokelandsheia, og Finn Ervik og Nils Skinnerland på Tøyen for at vi fikk gjere undersøkingar på deira område.

Vidare vil vi takke Ingrid Johansen og Marit Langrekken ved fytotronen ved Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo. Takk også til Arne Fjellberg for hjelp til artsbestemming av spretthalar og edderkoppar og til Kai Berggren for artsbestemming av sommarfuglar.

Trondheim, desember 2016
Inga E. Bruteig

1 Innleiing

Handelsglobaliseringa har ført til ein dramatisk auke av transport av varer over landegrenser, og desse transportnettverka er svært viktige spreingsveggar for framande artar (Hulme 2009). Framande artar er definert som artar, underartar eller lågare takson som finst utafor sitt naturlege leveområde og spreingspotensial (IUCN 2000). Dette er rekna som ein av hovudtruslane mot globalt biologisk mangfald (Bellard et al. 2016, Primack 2014, Vila et al. 2010), og framande artar har vorte eit fokusområde for forskning og forvaltning internasjonalt (til dømes Courchamp et al. 2017, Mack et al. 2000, Venette et al. 2010).

Konvensjonen om biologisk mangfald (CBD) har etablert ein internasjonal standard for kategorisering av spreingsveggar for framande artar (CBD 2014). Dei listar 6 hovudspreingsveggar, der dei tre første er relatert til internasjonal varehandel, ein til transport (inkludert turisme) og dei to siste til andre spreingsformer. Kategori 3 representerer «utilsikta innførsel av levande organismar som forureining med ei vare som er gjenstand for internasjonal handel, bistand eller nødhjelp». Under dette punktet soknar artar som følgjer med på planter eller plantedelar som blir importert, og også artar som finst i vekstmedium (jord, vegetasjon mm.).

Hendrichsen et al. (2014) kartla spreingsvegen til 1170 framande artar som reproduserer i fastlands-Noreg og 1071 ikkje-reproduserande framande artar, og fann at dei fleste etablerte artane skriv seg frå forvilling, med blindpassasjerar som nummer to. Når det gjeld dei ikkje-reproduserande framandartane, så er blindpassasjerar den langt viktigaste spreingsvegen. Begge gruppene er dominert av karplanter, med insekt som nummer to. I følgje Hendrichsen et al. (2014) viser litteraturen om framande artar at risikoen for at nye framandartar etablerer seg generelt aukar med tal individ og/eller tal artar som blir introdusert.

NINA har hatt eit treårig prosjekt for Miljødirektoratet (2014–2016) med mål å skaffe best muleg grunnlag for å anslå kor mange framande artar som utilsikta kjem til landet via spreingsvegen import av planteprodukt, og kva risiko desse utgjer for det lokale biologiske mangfaldet. Oppdraget byggjer på eit pilotprosjekt som hadde som mål å auke kunnskapen om mekanismene bak og omfanget av framande artar som kjem til Noreg som blindpassasjerar ved import av planter og planteprodukt, og som munna ut i eit framlegg til overvåkingsprogram (Hagen et al. 2012). Årsrapportane frå prosjektet dei to første åra (Endrestøl et al. 2016, Westergaard et al. 2015) har fokusert på arbeidet med innsamling av prøver, utprøving av metodikk og artsbestemming av invertebratar og karplanter, for å gje eit best muleg datagrunnlag for å estimere omfanget og risikoen denne spreingsvegen representerer. Svært mange artar er påvist for første gong i Noreg gjennom dette prosjektet – 125 nye artar per 2015, men lista er enno ikkje fullstendig. Den endelege sluttrapporten for prosjektet (våren 2017), vil presentere ei samla oversikt over funn, med statistiske analysar og modellar som svarer på oppdraget.

Denne kortrapporten tar for seg to underpunkt i oppdraget:

- *Gi konkrete råd på et minimum overvåkningsprogram og et anbefalt nivå for å representativt skaffe til veie kunnskap om fremmede arter som spres over denne spredningsveien.*
- *Gi råd om hvordan ulike tiltak kan forhindre spredningen av fremmede arter over denne spredningsveien, og hvordan metodikken kan forbedres.*

Vi vil først kort gjere greie for metodane vi har brukt for kartlegging og overvaking i dette prosjektet, og litt om kva erfaringar vi har hatt med desse. Her går vi også nærare inn på dei pilotforsøka vi har gjennomført med tanke på metodisk uttesting, så som miljø-DNA og myggfeller. Deretter kjem eit kapittel med framlegg til tiltak som kan redusere risikoen for introduksjon av framande organismar som kjem som blindpassasjerar med planteimport, før vi til slutt gir råd om framtidig overvaking.

2 Erfaringar frå kartlegging og overvaking 2014–2016

Gjennom pilotprosjektet i 2012 og første fase av dette prosjektet, vart planter som har stått på friland i eksportlandet og importert til Norge med jordklump, identifisert som den varegruppa som truleg ville gje størst omfang av framande artar. Dette er ikkje eintydig definert i tolltariffens varegrupper, men etter grundige avvegingar (Hagen et al. 2012, Westergaard et al. 2015) vart varegruppe '06.02.9021 tre og buskar med klump av jord eller anna vekstmedium' blinka ut, delvis supplert med prøver frå staudar (varenummer 06.02.9022), potteplanter/utplantingsplanter (varenummer 06.02.9043) og tre og buskar som ber spiselege frukt eller nøtter (varenummer 06.02.2000). Det er ofte ei blanding av varenummer i kvar konteinar, og vi har hatt eit mål om å dekkje eit spekter av det som er i kvar konteinar, og at samla prøvetaking skal dekkje dei viktigaste vertsplanter og opphavsland.

Prosjektet har fokusert på karplanter og utvalde grupper av invertebratar som kjem som blindpassasjerar i jord og på planter, på importtoppen i vårsesongen, på innførsel som kan knytast direkte til importlaster og til eventuell spreiding til miljøet rundt importlokalitetar og plantesenter.

I tillegg til den faste prøvetakinga har vi i løpet av prosjektperioden også inkludert nokre element som kan vere med på å bidra til ei betra framtidig overvaking:

- Representasjon av haustsortimentet, ved prøvetaking av 9 importkonteinarar hausten 2015
- Endring i storleiken på jordprøvene frå 5 x 2 l standard til 10 x 1 l prøver i 9 konteinarar våren 2016, for å teste om det kan gje større styrke i modellutrekningane
- Målretta søk etter framande maurartar i 2015
- Uttesting av miljøstrekkoding av jordprøver i 2016, samt strekkoding av invertebratar det er vanskeleg å artsbestemme
- Pilot med myggfeller inne på to plantesenter i 2016

2.1 Importkonteinarar

Importkonteinarar er eit fortollingsobjekt og ei lukka eining, og såleis godt eigna som undersøkingseining for faste, standardiserte prøvetakingar. I treårsperioden har vi tatt prøver frå importkonteinarar hos tre ulike planteimportørar – to på Austlandet (2014, 2015, 2016) og ein i Rogaland (2016). Totalt har det vorte tatt 348 jordprøver frå 61 konteinarar på dei tre åra, flest i vårsesongen april–juni, men 9 konteinarar vart tatt i haustsesongen august–september 2015. Haustsesongen er dominert av lyngplanter (*Erica*, *Calluna*), med relativt lite jord og låg pH. Desse prøvene har gitt relativt få funn av nye artar, samanlikna med vårprøvene.

I alle konteinarane er det tatt ca. 10 liter jordprøver – flest som 5 x 2 l prøver, men våren 2016 vart 9 konteinarar prøvetatt med 10 x 1 l prøver. Vi vil teste om fleire mindre prøver kan gje betre representasjon av artsinventaret. Ein del av konteinarane har stor variasjon i importplanter, og ved å gå over til 1 l prøver fekk vi også samla ei større breidde av plantene.

2.1.1 Invertebratar

Metoden har gått ut på å ta jordprøver direkte frå nyimporterte planter, for å få eit representativt utval substrat som kan undersøkast både for innhald av invertebratar og frø. Dette synest å vere ein målretta og god metodikk for å fange opp mulege framande artar som blir innført med planter i jord.

Jordprøvene blir så raskt som muleg samla og tatt med inn på laboratoriet for utdriving av dei levande invertebratene. Kvar prøve blir lagt inn i ei berlesetrakt, som tørkar ut jorda med ei lyspære og får dyra til å rømme ned i ein oppsamlingskopp. Individua blir deretter sortert og talt opp på høgare taksonomiske nivå. Metoden har til saman gitt eit stort tal individ frå mange invertebratgrupper, og vi antar at totaltalet for dei 348 enkeltprøvene vil liggje på godt over ein halv million

individ når alle blir ferdig bearbeidd. For at det skulle vere overkommeleg å gå vidare med identifisering av dette omfattande materialet, vart det tidleg i prosjektet bestemt å gå vidare med dei tre ordenane spretthalar (Collembola), nebbmunnar (Hemiptera) og biller (Coleoptera). Så langt er det identifisert ei rekkje artar som tidlegare aldri har vore observert i Noreg.

I tillegg til jordprøvene vart det tatt bankeprøver frå enkelte planter for å undersøke insektfaunaen i bladverket. Dette vart gjort ved å banke/riste ei og ei plante over eit bankelaken, og samle opp dyr som falt ned med eit sugelas ('exhauster'). Fem planter vart banka per bankeprøve.

Bankeprøver gjev eit viktig kvalitativt bidrag, då dei fangar opp invertebratar som sit på plantedelane, og ikkje i jorda. Det er vanskelegare å standardisere denne metodikken slik at resultata blir kvantitative. Det kan vere andre måtar å drive ut invertebratar frå denne typen substrat også, men dette vil i større grad vere destruktive metodar, slik at importøren må få erstatning for tapte varer. Vi har tatt bankeprøver frå ei rekkje ulike planter, og erfaringa er at det er nokre få artar som utmerker seg med høgt innhald av invertebratar i bladverket. Dette er gjerne større buskar av vintergrøne planter som er pakka tett på pall eller i kasser.

2.1.2 Karplanter

Etter utdriving av invertebratar vart jordprøvene tatt med til fytotronen ved Universitetet i Oslo for dyrking av frøbank. Jordprøvene vart lagt til spiring i dagslysrom med tilleggslys og ein dagtidstemperatur på rundt 20 °C – litt lågare om natta. Frøplantene vart fortløpande telt og artsbestemt. For å få med artar med frø som treng ein kuldeperiode for å spire, vart plantebretta sett til vernalisering ved 6 °C nokre månader, før dei vart sett til spiring att.

Erfaringa er at denne metoden har fungert godt, og vi har inntrykk av at det meste som er i frøbanken kjem til spiring og lar seg artsbestemme. Det er stor variasjon i talet på individ og artar per prøve, og ein hovudtrend er at sur og tett torvjord med *Rhododendron* eller *Erica* som vil ha låg pH i jord har færre blindpassasjerar enn lettare sand- og mineraljord med høgare pH og meir oksygentilgang i jorda.

2.1.3 Miljøstrekkoding

Vi ønska å teste om miljøstrekkoding av jordprøver kan vere eigna som metodikk for å identifisere framande artar ved planteimport. DNA-strekkoding kan identifisere artar ut frå korte DNA-sekvensar, og er eit nyttig verktøy til dømes for å skilje morfologisk like artar eller ulike stadium av same art. Miljøstrekkoding er DNA-strekkoding av miljøprøver, slik som vatn eller jord. DNA blir her ekstrahert frå ei usortert prøve, slik at ekstraktet vil innehalde DNA frå alle organismar som finst i prøva. Ved hjelp av eit referansebibliotek kan artar som er eller har vore til stades i prøva identifiserast, og delvis også kvantifiserast. Metoden kan brukast til å identifisere ei lang rekkje taksonomiske grupper inkludert bakteriar, sopp, planter og dyr.

I vårt tilfelle ønska vi å prøve ut metoden på identifikasjon av insekt frå innsamla jordprøver. Det vart tatt ut ei mindre prøve ('10 halve skeier') frå kvar av jordprøvene frå i alt 8 konteinarar (3 frå Nederland, 3 frå Tyskland, 1 frå Danmark og 1 frå Italia), totalt 80 prøver. Prøvene vart fryst ned og sendt til Spygen (www.spygen.com) i Frankrike for miljøstrekkoding. Vi samanlikna dei to mest aktuelle genetiske markørane 16S og COI mot insekt i den norske svartelista og mot funnlistene i planteimportprosjektet, og fann at COI hadde eit langt større referansemateriale av DNA-sekvensar for enn 16S-markøren. Vi valde difor å nytte COI-markøren BF1/BR1 frå ein heilt ny publikasjon (Elbrecht & Leese 2016) på våre jordprøver.

Dei 80 jordprøvene gav rundt 3 millionar DNA-sekvensar, i all hovudsak DNA frå sopp og bakteriar. Berre rundt rekna 100 000 DNA-sekvensar representerte seksfotingar, inkludert insekt, frå totalt 54 ulike artar. Det viser seg at den nye COI-markøren presentert av Elbrecht and Leese (2016) ikkje er spesifikk nok for insekt men også festar seg på sopp og bakteriar, som står for hovuddelen av DNA i dei fleste jordprøvar. I artikkelen er denne markøren berre testa mot reine

«insektsupper» og der fungerte den utmerka. Sjølv om referansematerialet for 16S-markøren er mindre, er dette ein meir spesifikk markør for insekt og Spygen tilrår denne for slike prøver.

Vi har i tillegg tatt prøver frå 95 invertebratindivider, som representerer vanlige, men ubestemte takson i konteinarprøvene. Desse blir no DNA-strekkoda ved genetikkklubben til NINA, med von om at det kan bidra til å få identifisert artane.

2.2 Importlokalet

For å undersøke om insekt har potensiale for spreiring ut frå importkonteinarane, valde vi å gjere søk også inne i importlokala – lysfeller for å fange flygande og nattaktive insekt som blir tiltrekt av lys (2014–2016), så som sommarfuglar, og feller for blodsugande insekt (2016), i første rekkje stikkemygg.

2.2.1 Lysfeller

Lysfellene har vist seg å gje eit viktig bidrag til prøvene som er tatt direkte frå konteinarane, då dei potensielt kan fange opp flygande insekt som ikkje blir fanga opp verken i jordprøver eller ved bankeprøver. Sidan desse fangstane vanskeleg kan knytast direkte mot importkonteinarane, må bidraget frå lysfellene reknast som eit kvalitativt tillegg.

Vi har hovudsakleg fokusert på sommarfuglar, biller og eventuelle nebbmunnar frå lysfellematerialet, men det er tovengene som dominerer prøvene. Det bør vurderast om enkelte grupper innan tovenger skal inkludrast i framtidig overvaking, anten gjennom tradisjonelt taksonomisk arbeid, eller via strekkoding.

2.2.2 Myggfeller

I perioden 1.6.–24.8.2016 hadde vi feller for blodsugande insekt plassert innandørs i plantesentra på Skedsmo og Vollebakk (figur 2.1). Denne felletypen samlar inn hoinsekt som er på jakt etter blod ved å bruke CO₂ som lokkemiddel i kombinasjon med eit duftstoff.



Figur 2.1. Myggfelle av typen *Mosquito Magnet* plassert inne i importlokalet. Fella trekkjer til seg hoinsekt ved å frigjere karbondioksid omdanna frå propan, og mygg som kjem nære nok blir så sogne inn i eit nett, som på ein støvsugar. Foto: Anders Endrestøl.

Bakgrunnen for å inkludere denne felletypen er at to myggartar er vurdert til å ha høg og potensielt høg økologisk risiko (Gederaas et al. 2012), *Culex pipiens* (HI) og tigermygg, *Aedes albopictus* (PH). Det er frykta at tigermygg vil kunne spreie zikavirus i Europa. Verdas helseorganisasjon (WHO) kom i mai 2016 med ei risikovurdering for spreiring av zikavirus i Europa. Der blir

det spesifikt tilrådd at land i den kategorien som Noreg vart plassert i, bør overvake import av planter frå land der det finst mygg som kan spreie zikavirus (WHO Europe 2016). Tigermygg er no etablert i alle dei europeiske landa som grensar til Middelhavet, og den ekspanderer nordover.

I løpet av perioden samla myggfellene berre nokre få stikkmygg i dei to plantesentra. Desse er enno ikkje artsbestemte, men det er slått fast at prøvene ikkje inneheld tigermygg. Erfaring frå land som Nederland tyder på at det er langt mellom kvart tilfelle av importerte framande myggartar, men dei potensielle konsekvensane er så store at spesifikk overvaking bør gjennomførast.

2.3 Feltundersøkingar

For å kunne vurdere om framande artar har potensiale til spreiding og etablering i nærområda til plantesentra, vart det gjort feltundersøkingar både for karplanter (2014–2015) og invertebratar (feller i 2014, manuelle søk i 2015–2016). I tillegg vart det gjennomført eit målretta søk etter framande maur (2015).

2.3.1 Karplanter i tilfeldige prøveflater

Vi valde ei arealrepresentativ tilnærming for feltundersøkingane på karplanter. For å kunne generalisere funna av framande artar, trakk vi prøveflatene tilfeldig, og vi forsøkte å standardisere tidsbruken for artsinventering på kvar prøveflate.

I 2014 vart det registrert karplanter i 75 prøveflater á 100 m² rundt tre plantesenter (Asker, Sandnes, Skedsmo), og totalt vart det funne 272 artar. Tilsvarende vart gjort i 2015 i nye, tilfeldig trekte prøveflater rundt dei same plantesentra, og resultatet vart 268 artar. Opp mot 15% av artane som vart påvist er framande artar, og dei aller fleste er hageflyktingar av artar som har vore i kultur lenge.

For å vurdere presisjonen i registreringane vart dei same flatene undersøkt to gonger i 2015, av to erfarne feltbotanikarar med gitt ramme på tidsbruk. Artslistene viste større forskjell enn forventet. Dette skuldast både at fagfolk har til dels ulik artskunnskap, at fire auge ser betre enn to, men også kor viktig det er å sikre seg god oppmerking av prøveflater i overvakingssamanheng. Små forskyvingar av prøveflater kan potensielt vere utslagsgjevande for resultatet.

2.3.2 Invertebratar

I 2014 vart det sett opp ulike typar feller for å påvise invertebratar som er etablert i området rundt import- og utsalsstadene for planter. Totalt 15 nettingfeller og 75 fallfeller vart plassert i utkanten av tre plantesenter, i Asker, Skedsmo og Sandnes. Desse har gitt eit svært omfattande materiale, hovudsakleg biller, og det er urealistisk å artsbestemme det komplett. Materialet er dominert av det vi reknar som norske og stadeigne artar, men fleire er også gjengangarar i det importerte materialet, så det er truleg også ei genetisk utveksling i desse områda.

For å kome gjennom det omfattande felle materialet, har vi no gått over til å skanne det for potensielle framande artar. Såleis reduserer vi identifiseringsarbeidet til artar som er karakteristiske og til slekter med færre artar. Enkelte slekter i billefamiliene kortvenger (Staphylinidae) og fjørvinger (Ptilidae) blir utelatt, då dei er talrike og krev genitalpreparering. Andelen framande artar synest å vere låg – berre 5 framande billeartar som ikkje er påvist utandørs i Noreg tidlegare er så langt funne i dette felle materialet. Ein av desse er bladbillen *Luperomorpha xanthodera*, som vart påvist i feller på Skedsmo. Den er opphavsleg frå Kina, importert til Europa og registrert i ei rekkje land frå 2003, og det er frykt for at den kan bli ein pestart på pryddplanter. Det er allereie påvist at arten gjer skade på planteartar frå 23 ulike slekter og 19 ulike familiar (Del Bene & Conti 2009). Den mest talrike billearten i jord frå importkonteinarene, samt frå lysfellene innandørs på sentra, er kortvingen *Carpelimus zealandicus*. Den er opphavsleg frå New Zealand, men har

etablert seg i Sør- og Mellom-Europa. Vi har påvist arten i ei nettingfelle i Asker, og så langt er det det einaste eksemplaret som er funne utandørs i Noreg. I tillegg har vi påvist 12 risikovurderte framande billeartar (5 LO, 6 PH og 1 HI) og 1 tegeart (PH) i dette materialet.

Då arbeidet med å drifte og handtere felle materialet viste seg å bli meir arbeidskrevjande enn føresett, har vi de to siste årene fokusert på manuelle søk etter framande artar i uteområda på og rundt plantesentra. Ved å banke på bestemte urter og buskar, samt sålde ulike typar strø og planteavfall, har vi påvist fleire framande artar for Norge, både nye og tidlegare kjenningar, både frå ordenen biller og nebbmunnar. Det er særleg søkt etter artar som vi har registrert i konteinarprøver og innandørs på sentra. Eitt av de spesifikke måla har vore søk etter snutebillene *Polydrusus intrusus* og *Pachyrhinus lethierryi*, som i nyare tid har spreidd seg på tuja og sypress i Europa, og ser ut til å ha vore regelmessige blindpassasjer ved import av desse plantene til Noreg. Vi har påvist desse artene ved to planteutsal i Rogaland, og i tillegg er den eine funne ved Kristiansand i 2009 (Ødegaard & Berggren 2010). Det er ikkje usannsynleg at milde vintrar i Sør- og Sørvest-Noreg samanlikna med Austlandet kan forklare kvifor desse to artane ikkje er funne ved tilsvarande søk på Austlandet.

Planteimportøren i Sandnes skil seg også frå dei to importørane på Austlandet ved å ha svært mykje plantemateriale på friland. Ei rekkje buskar og tre vart undersøkt ved håving fleire gonger i løpet av våren 2016 for om muleg påvise etablering av framande artar. I tillegg vart det tatt jordprøver frå friland og skrotemark, som vart drive ut og undersøkt for frø og invertebratar.

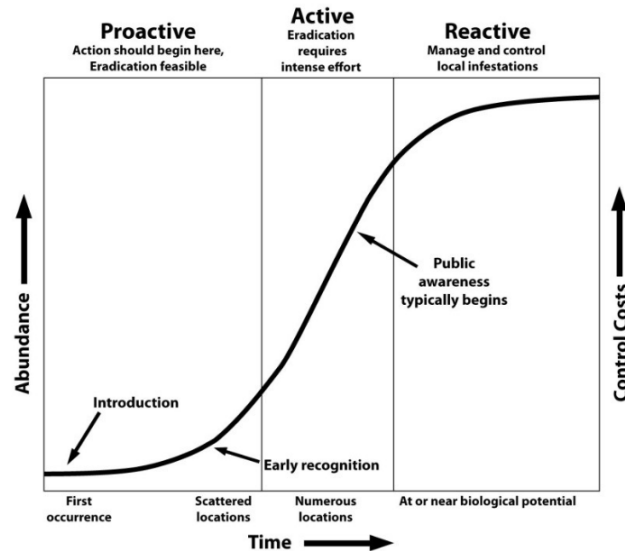
2.3.3 Maur

Fleire artar maur blir rekna å vere blant dei 100 mest invaderande framandartane. Desse er også blant dei invertebratane som gjer mest skade på lokalt biologisk mangfald, på andre invertebratar og vertebrater, samt økosystemfunksjonar, jordbruk, økonomi og menneskelag helse (Rabitsch 2011). Ei mardronning er nok til å etablere ein stor koloni med mange tusen individ. Hittil er det registrert 45 framande maurartar som har kome til Norge via ulike spreingsveggar (Ødegaard et al. 2016). I dette prosjektet har vi registrert maur frå alle innsamlingsmetodane (lysfelle, bankeprøver og utdriving/berlese frå jordprøvene frå konteinarane). I snitt fann vi maur i 1 av 10 jordprøver, og har registrert 9 artar som ikkje høyrer heime i norsk natur.

Vi har òg gjort målretta søk etter spesifikke artar på særstilte lokalitetar som har ein del import og i ei innandørs drift med mykje levande planter. Det vart her fokusert på om arten hagejordmaur *Lasius neglectus*, som har spreidd seg over store delar av Europa dei siste 20 åra, kan ha etablert seg på eigna lokalitetar i Noreg. Hagejordmaur vart ikkje påvist, men eit stort tal tropiske artar vart registrert innandørs for første gong i Noreg (Gjershaug et al. 2016). Tropiske maurartar er ingen trussel for det biologiske mangfaldet utandørs i Noreg, men funna viser at ved import av planter følgjer det med invertebratar som er i stand til å etablere seg i det nye plantemiljøet innomhus.

3 Tiltak

Det kan gå lang tid frå ein art først blir introdusert til den etablerer og spreier seg og til sist ender opp som ein problemart. Det typiske er at ein art blir oppdaga når den har etablert seg med nokre få, spredde populasjonar, utan at det fører til stor merksemd (figur 3.1). Først når arten har etablert seg i større område og i stort omfang, blir det fokus på at dette er ein uønska art som gjer stor skade. Då er også kostnaden ved tiltak for å fjerne eller kontrollere førekomsten gjerne vorte svært høg.



Phases of Invasive Species Invasion and Control

Figur 3.1. Fasar i introduksjon og kontroll av ein invaderande framand art. Illustrasjon henta frå [Florida invasive species partnership \(FISP\)](#).

Det mest effektive tiltaket mot uønska framande artar er system som hindrar at slike kjem inn i landet. I dei tilfella der det ikkje lukkast, er det viktig å ha eit system for å oppdage nye artar og ein plan for å handtere potensielle skadegjerarar før dei får etablert seg. Når framande artar har etablert seg og reproducerer i eit område, kan utrydding av bestanden framleis vere muleg ved omfattande og ofte kostnadskevande innsats. I ein del tilfelle vil det i praksis vere umuleg å utrydde ein art som er godt etablert, og tiltaka som blir sett inn handlar mest om å kontrollere førekomstane og hindre at arten spreier seg til nye område.



Figur 3.2. Fasar i ein handlingsplan mot framande artar.

Ein handlingsplan mot framande artar kan såleis delast inn i ulike fasar langs ei tidsline (figur 3.2):

- 1) hindre at framande artar kjem inn i landet (*prevention*)
- 2) oppdage framande artar som kjem inn så tidleg som råd (*early detection*)
- 3) risikovurdere funn av framande artar i høve til økologiske, helsemessige og økonomiske faktorar (*rapid assessment*)
- 4) agere mot potensielt skadelege artar før desse får etablert seg og spreier seg (*rapid response*)
- 5) utrydde eller kontrollere etablerte bestandar (*eradication and control*)

Vi skal her føreslå tiltak som er retta mot planteimport som spreingsveg for framande artar til Noreg. Dette fell i hovudsak inn under dei tre første punkta i ein slik handlingsplan – *hindre*, *oppdage* og *risikovurdere*. Når det er gjort funn av artar med høg risiko, må det utløyse tiltak retta spesifikt mot dei enkelte artane – *agere* og *utrydde/kontrollere*.

3.1 Korleis unngå at framande artar kjem som blindpassasjerar med planteimport

Gjennom dette prosjektet er det dokumentert at svært mange framande artar kjem til landet som blindpassasjerar med planteimport. Enkelte artar kjem ofte, og i store mengder. Få av desse artane er risikovurdert, og det er uråd å predikere eksakt kva artar som vil vere ein trussel mot det lokale naturmangfaldet. Prosjektet har likevel påvist framande artar med kjent risiko, og import av planteprodukt synest å vere ei spreingsveg med svært høg risiko for å introdusere framande artar og potensielle skadegjerarar over store delar av landet.

§ 18 i gjeldande [forskrift om framande organismar](#) set strenge krav om aktsemd til den som er ansvarleg for utilsikta spreing av framande organismar i miljøet, og dei skal mellom anna 'ha kunnskap om den risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold som aktiviteten og de aktuelle organismene kan medføre, og om hvilke tiltak som er påkrevd for å forebygge slike følger'. Dette kan setje krav om at produsentane berre kan eksportere planter som ikkje er kontaminert av andre artar.

Aktuelle tiltak:

- Innføre forbod eller restriksjonar mot import av planter med jord eller andre vekstmedium (torv, bork, vatn). Australia er døme på eit land som har totalforbod mot import av planter med jord, og har strenge reglar for korleis plantemateriale kan importerast (*"It is recommended plants are imported bare rooted, where all growing media (soil, peat etc) has been removed and the roots have been cleaned"* – sjå nettsidene for BICON [Biosecurity import conditions system](#)).

- Dersom planter skal kunne eksporterast med eit vekstmedium (anna medium enn jord), så må dette vere sterilt og sertifisert som fritt for bakteriar, sopp, insekt, frøbank mm.
- Ei mildare form for restriksjon vil vere å krevje at planter som blir importert til Noreg ikkje skal kunne vere dyrka på friland, eller at dei blir potta om i eit sterilt vekstmedium før eksport. Vi har sett at mange planter kjem med nett rundt jordklumpen, som tyder på frilandsdyrking der plantene er grave opp og eksportert med den jorda dei har vakse i. Planter dyrka i pottar i veksthus vil i utgangspunktet ha færre lokale artar i jorda enn frilandsplanter, og det er fullt muleg å dyrke i anna medium enn jord (Barrett et al. 2016).
- Sjølv med restriksjonar på innførsel av jord, vil importert plantemateriale kunne bringe med seg framande artar. Levande planter er både livsmedium og næring for fytofage (plante-etande) insekt, sopp, bakteriar og virus. Det er gjeldande krav til eksportørar om plantehelesertifikat som skal dokumentere at plantene er friske og utan skadedyr, og slike sertifikat blir utarbeidd av planteinspeksjonen i eksportlanda og følgjer med når lastene kjem til landet. Våre bankeprøver viser derimot at plantene har med seg framande artar, og sertifiseringsordninga må skjerpast. Dette vil truleg krevje anlegg for vasking, kjemisk reinsing, gassing eller anna form for behandling som fjernar blindpassasjerane utan å skade plantene.
- Importørane har også eit krav om aktsemd i følgje forskrifta om framande artar, som bør utløyse krav om eigenkontroll tilsvarande den dei har etter forskrifta om plantehelse.
- Det bør etablerast eit kontrollsystem der det blir tatt stikkprøver ved eksporthamnane.
- Tilsvarande bør eit kontroll- og overvakingssystem av importkonteinarar og planter i plante-sentra etablerast på norsk side. Etter Klima- og miljødepartementets [forskrift om fremmede organismer](#), er det Miljødirektoratet som skal føre tilsyn med at vilkåra blir etterlevd i hht naturmangfaldlova kapittel VIII og IX. Mattilsynet har tilsvarande tilsyns- og overvakingssvar retta mot planteskadegjerarar, som er regulert i Landbruks- og matdepartementets [forskrift om plantehelse](#).

3.2 Korleis oppdage framande artar ved planteimport

Eit effektivt system for å fange opp framande artar frå planteimport bør byggje på ein kombinasjon av ekspertbaserte, metodiske og repeterte søk (overvaking), stikkprøvekontrollar og innmelding av tilfeldige funn.

Aktuelle tiltak:

- Eit vitskapleg basert overvakingssystem retta mot planteimport vil vere kjernen i arbeidet med å oppdage uønska artar. Dette har vi erfaringar med gjennom dette prosjektet, og elementa i ei slik overvaking blir utgreidd nærare i kapittel 4. Overvakinga vil kunne gje eit oversyn over omfang og over viktige artsgrupper og artar på importlokalitetane, men vil ikkje kunne fange opp alle potensielt skadegjerande organismar. Artsekspertisen i overvakinga må såleis vere kopla med ekspertise på statistiske metodar og modellar for å kunne handtere ufullstendige data.
- Kontrollørar frå Miljødirektoratet/Mattilsynet (jfr. siste punkt i avsnitt 3.1), må få opplæring i artskunnskap i høve til fokusartar som er rekna som potensiell trussel mot lokalt biologisk mangfald.
- I tillegg bør aktørane i næringa – som eksportørar, importørar, planteskolar og hagesenter – få målretta informasjon og kurs om skadegjerarar og effekten av desse. Dei vil då kunne vere i førstelinja til å oppdage artar og hindre at desse blir spreidd ut i hagar og grøntanlegg landet over. Norsk gartnerforbund, Grøntprodusentenes samarbeidsråd, Opplysningskontoret for blomster og planter, Norske landskapsarkitekters forening og andre aktørar innan grøntbransjen kan også spele ei viktig rolle her.
- Den enkelte hageinteresserte kan også spele ei rolle i det å oppdage framande artar. Dersom publikum skal kunne bidra til å oppdage artar på eit tidleg stadium i etablering, krev det opplysnings- og informasjonsarbeid retta direkte mot denne målgruppa. Dessutan krev det eit apparat for å ta imot og kvalitetssikre informasjon. Vi har allereie eit system for mottak av publikumsobservasjonar i Artsobservasjonar hos Artsdatabanken, som også har sett opp ei

varslingsteneste for funn av framande artar. Den ekspertbaserte risikovurderinga og norske svartelista (Gederaas et al. 2012) har alt skapt mykje merksemd omkring framande artar, og når den nye lista skal lanserast i 2018 vil det gje ytterlegare fokus også på framande artar innan hagestell og grønt miljø.

3.3 Vurdering av risikoartar

Lister over funn av framande artar knytt til planteimport vil ha liten verdi dersom det ikkje blir knytt opp mot risikovurderingar. Dette prosjektet har allereie påvist svært mange framande artar av karplanter og invertebratar, og med tiltaka over vil funnlista stadig bli lengre. For å sikre målretta tiltak må risikoen ved at desse artane blir spreidd i norsk natur vurderast. Her er det gjort eit stort arbeid både gjennom Artsdatabanken sitt system for økologisk risikovurdering (Sandvik 2012, Sandvik et al. 2016) og [Vitskapskomiteen for mattryggleik \(VKM\)](#) sine risikovurderingar av plantehelse (for Mattilsynet) og framande artar (for Miljødirektoratet). I tillegg er det stort fokus på invaderande artar internasjonalt, med stadig større fokus på samordning av metodikk og deling av informasjon om risikoartar.

Aktuelle tiltak:

- Ekspertar på ulike artsgrupper må vere kopla til overvakinga, med ansvar for vurdering av risikoartar. Desse må vere oppdatert på internasjonal litteratur om emnet og ha erfaring med risikovurderingsmetodar. Kunnskap om artsmangfaldet i området der plantene blir dyrka vil vere viktig.
- Ei løpande vurdering av risiko vil bidra til at artar med stort skadepotensiale kan bli identifisert på tidleg stadium, slik at forvaltning og næring kan agere (sjå avsnitt 3.4).

3.4 Korleis agere mot risikoartar

Det er enklare å påvise nye artar enn å finne tiltak for å hindre etablering og spreiding. Uansett må aksjonar rettast mot spesifikke risikoartar som anten er funne i importen eller som det er venta å finne på grunn av rapportar frå andre land, såkalla dørstokkartar. Forskarane må bistå forvaltninga og aktørane i planteindustrien med å finne metodar for bekjemping basert på økologisk kunnskap om artane.

Aktuelle tiltak:

- Dersom risikoartar blir identifisert i importlastene før plantene har kome ut i sal på lokale plantesenter over landet, bør importkonteinarene setjast i karantene og lasta destruerast. Laster frå same eksportør bør også setjast i karantene til det er kontrollert om arten finst i fleire sendingar.
- Dersom det blir påvist at risikoartar er under etablering og spreiding i eit område, må all tilgjengeleg kunnskap om arten brukast for å skreddarsy eit program for bekjemping. Ofte vil det vere snakk om parallelle etableringar, og det vil vere viktig å få kartlagt omfanget på eit tidleg stadium, slik at det er muleg å setje i verk synkroniserte tiltak.
 - For karplanter kan det handle om å finne individ og fjerne dei
 - For enkelte insekt kan kanskje fjerning av vertsplanter vere muleg
 - For organismar i vatn (vasspest, mygglarvar, krepsdyr) kan kjemisk bekjemping vere aktuelt
- Dersom ein framand, invaderande art alt har fått fotfeste i norsk natur, kan det vere svært vanskeleg å finne tiltak som monnar. Her kan restaureringsøkologien vere til nytte, også dersom det handlar om å finne tiltak for å kontrollere ein framand art slik at den ikkje spreier seg til nye område, framfor å ha ambisjon om full utrydding.

3.5 Overvaking av spreingsvegen planteimport – nytteverdi

Bradshaw mfl. (2016) har nyleg estimert at framande insektartar åleine årleg kostar samfunnet minimum 70 milliardar USD, eller om lag 600 milliardar NOK, på global basis. Dette er berre kostnader knytt til varer og tenester (primærnæringar mm.), og i tillegg kjem kostnader knytt til helse, til regulerande økosystemtenester (karbonlagring, pollinering, vassreinsing mm.) og reint økologiske kostnader (tap av biologisk mangfald). Dei har delt inn i kostnader knytt til å forhindre introduksjon av artar, kostnader knytt til skaden artane valdar og kostnader knytt til tiltak mot etablerte bestandar av artane, der kostnadene ved å forhindre etablering og spreiring er langt lågare enn kostnader ved skade og tiltak. Dei teiknar eit nokså dystert scenario der dette berre vil auke i ei framtid prega av klimaendringar, populasjonsvekst og auka internasjonal handel, men poengterer at kostnadene kan reduserast vesentleg ved å fokusere på overvaking, kontroll og offentleg merksemd.

I ein analyse av dei samfunnsmessige kostnadene ved framande artar utført av Vista analyse og NINA (Magnussen et al. 2014), blir det understreka at tiltakskostnader og skadekostnader er svært usikre verdiar. Å estimere den økonomiske effekten ved skade på økosystemtenester, eventuelt ved meir eller mindre openberr forringing av desse tenestene, er vanskeleg. Det verkar uansett vere brei semje i fagmiljøet om at grensekontroll og overvaking av dei viktigaste spreingsvegane kostnadseffektivt bidrar til å hindre spreiring og etablering av framande artar.

I dette kapittelet har vi skissert ei rekkje tiltak som kan bidra til å redusere risikoen for utilsikta spreiring av framande artar gjennom planteimport til Noreg. Tabell 3.1 oppsummerer antatt effekt av dei ulike verkemidla.

Tabell 3.1. Antatt effekt av mulege tiltak retta mot blindpassasjerar som kjem med planteimport til Noreg.

Effekt	Tiltak
<i>Sterk</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forbod mot import av planter med jord og andre organiske vekstmedium • Krav om sterile vekstmedium • Krav om gassing/vasking av importplanter for å fjerne fytofage organismar • Karantene og destruksjon av laster med påviste framandartar med høg risiko
<i>Middels</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Forbod mot import av planter dyrka på friland • Kontroll og overvaking ved eksporthamnene • Utvikling og iverksetjing av tiltak ved påvist spreiring av framande artar
<i>Minimum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroll- og overvakingssystem ved importlokalitetar og importlaster • Kursing og eigenkontroll av importørane • Formidling retta mot plantenæringa, hageinteresserte og publikum generelt • Identifisere og overvake viktige introduksjonsområde framande artar • Restaureringstiltak retta mot etablerte populasjonar av framande artar

4 Framlegg til overvåkingsprogram

Prosjektet har som delmål å gje råd om overvåkingsprogram retta mot framande artar som kjem via spreingsvegen planteimport. Vi er bedd om å gje konkrete råd både i høve til å nå eit representativ oversyn over organismar som kjem inn, samt råd om kva som kan inngå i ei minimumsløysing og i eit tilrådd nivå for overvaking av denne spreingsvegen. Vi har sett nærare på mål og innhald i høve til dette oppdraget.

4.1 Mål

Det overordna målet med overvåkingsprogrammet vil vere å fange opp potensielt skadelege organismar, og bidra til at framande artar ikkje blir etablert og spreidd i Noreg. Det spesifikke målet med dette programmet vil vere å overvake utviklinga i spreingsvegen planteimport, å påvise framande artar og gje gode estimat over kor mange artar og individ som kjem inn i landet og kor mange av dei vi oppdagar, og å evaluere om trusselbildet for denne spreingsvegen endrar seg over tid.

4.2 Element i overvåkingsprogrammet

Vi føreslår at overvåkingsprogrammet byggjer på fire element: ¹⁾ Ei *basisovervaking* av importkonteinrarar med dei varegruppene som har vist seg å bringe med seg flest artar eller potensielt skadelege artar. Så langt har det vore artar som blir importert med jordklump, men dette kan endre seg. Planter som blir importert med vatn er ei anna varegruppe som vi tilrår blir inkludert. Vidare tilrår vi at feller for svermande insekt og myggfeller blir inkludert i basisovervakinga, samt søk etter fytofage insekt og andre planteskadegjerarar i og utafor importlokalitetane. Basisovervakinga må koplust mot ²⁾ *statistiske utrekningar og modellering*, for å handtere mangelfulle data og gje estimerte tal på samla innførsel. Desse to elementa legg grunnlaget for vidare ³⁾ *risikovurdering*, der kunnskap om artane i sitt opphavlege miljø vil vere sentralt. For å finne ut om framande artar etablerer seg og/eller ved funn av høgrisikoartar må ⁴⁾ *målretta søk* mot desse setjast i verk.

4.2.1 Basisovervaking

Erfaringa frå eitt år med pilotstudiar og 3 år med overvaking (2014–2016) har vist at planter som er dyrka på friland og blir importert med jord som vekstmedium gir omfattande funn av framande artar, og bør halde fram. Det bør vurderast om andre importgrupper også bør inkluderast – t.d. akvarieplanter og vassplanter til hagedammar. Desse vil vere viktige både for fytofage ferskvass-organismar, påvekstartar og artar som har livsstadium i vatn.

Basisovervakinga bør byggje på dei elementa som vi har etablert gjennom dette prosjektet:

- Prøvetaking av eit utval konteinrarar til sentrale importlokalitetar. Varegrupper som blir importert med jord eller andre vekstmedium. Hovudfokus på vårimporten, med haustimport som ein opsjon. Dette er krev godt samarbeid med importørane, men også ein fleksibilitet og beredskap i høve til å kunne prøveta laster på kort varsel. Tal på lokalitetar og tal laster/prøver i eit anbefalt nivå og eit minimumsnivå i overvåkingsprogrammet vil vi kome tilbake til i sluttrapporten for prosjektet, etter at vi har rekna på deteksjonsevne og tal artar som blir innført over denne spreingsvegen (sjå også avsnitt 4.2.2 under).
- Insekt og karplanter identifiserast etter dei standardmetodane som er brukt i prosjektet så langt, med utdriving av insekt og vernalisering og dyrking av frøbank. Ekspertar på ulike taksonomiske grupper er ansvarlege for artsidentifiseringa.
- Vidareutvikling av miljøstrekkoding av jordprøver som metode for påvising av framande artar. Metoden har potensiale for heilt eller delvis erstatte dei tradisjonelle metodane vi har brukt

så langt, men vi har enno ikkje grunnlag for å endre metodikken og i første omgang vil miljø-DNA berre vere eit supplement til punktet over. Miljø-DNA frå vassprøver er enklare, og kan truleg implementerast relativt enkelt. Eit slikt utviklingsprosjekt bør også innehalde DNA-strekkoding av påviste funn for å utvide DNA-biblioteket over framande organismar i Noreg. På sikt vil miljø-DNA kunne representere ein enklare metode for å analysere større delar av importen enn det som er muleg med dagens, manuelle metodar for artsidentifisering.

- Søk etter fytofage insekt og planteskadegjerarar på dei overjordiske delane av plantene i importkonteinarane er eit viktig supplement til jordprøvene, og bør halde fram. Utarbeiding av standardisert prøvetakingsmetode for slike artar bør prioriterast.
- Lysfeller for svermande insekt inne i importlokala kan ikkje knytast direkte mot konteinarprøvene, men vil kunne fange artar som ikkje blir fanga opp gjennom jordprøver og er eit kvalitativt bidrag til å finne ut kor mange framande artar som kjem inn. Vi tilrår at tovenger (Diptera) blir inkludert som artsgruppe, og også at det blir testa om DNA-strekkoding kan lette artsidentifiseringa av dette materialet.
- Myggfeller for blodsugande insekt vil følgje opp WHO si tilråding om overvaking av mygg som kjem med planteimport, og bør vidareførast. Plassering av fellene må testast ut for å gje best muleg fangst, og er kanskje særleg viktig ved import av planter i vatn.

4.2.2 Statistiske utrekningar og modellering

Med mindre alle laster importerte planter blir sjekka, på ein så god måte at alle framande organismar i kvar last blir funne, vil vi ikkje ha full kontroll på innførselen av framande artar over denne spreingsvegen. Vi er langt unna dette i dag, og kjem truleg alltid til å vere det, både av økonomiske og andre praktiske grunnar. Difor må vi nærme oss problemet statistisk, og beskrive situasjonen i form av sannsynlege utfall.

Eit sentralt tema for eit overvakingssopplegg er evna til å observere dei individa og dei artane som blir frakta inn i landet. Sjølv om den evna aldri vil vere 100% så er det viktig å vite omlag kor stor den er. Utrekningar av såkalla «power»-analysar vil danne basis for å vurdere kor kostnadseffektiv eit overvakingssopplegg er og om det er behov for utbetring. Slike utrekningar kan ende opp i resultat av typen: «med ei prøvetaking av 50 importkonteinrar per år, vil vi ha 70% sjanse for å observere 90% av artane som kjem inn denne vegen». Utan kvantitativ informasjon om slike eigenskapar for ulike overvakingssopplegg, vil det vere vanskeleg å bestemme kor store ressursar som bør allokertast til overvaking. Eit framtidig overvakingssopplegg bør difor kunne gje slike utrekningar, eller utformast med mål om å bli i stand til å gjere det. Dette kjem vi tilbake til i sluttrapporten for prosjektet.

For å rekne på dette må ein ta høgde for fleire forhold som ikkje alltid er så viktige i andre økologiske undersøkingar. 1) For det første vil deteksjonsevna i kvar enkelt prøvetaking kanskje vere ganske låg, altså at ein konteinar med planter vil innehalde blindpassasjerar som ikkje blir oppdaga ved prøvetakinga. Kunnskap om deteksjonsevne bør ligge til grunn for avgjerder om kor nøye kvar enkelt last bør kontrollerast. 2) For det andre vil ikkje alle laster kunne kontrollerast, og det vil kome inn artar som ikkje blir oppdaga fordi dei lastene dei var til stades i ikkje vart prøvetatt. Vurdering av ikkje-sampla laster er viktige for å estimere det totale talet artar som kjem inn. 3) For det tredje vil tal individ og artar som kvart år kjem inn i landet vere avhengige av kjeldesamfunnet i opphavslandet. Alle artar og alle individ som passerer plantene gjennom eksportkjeda vil danne basisen for kva som kan bli ført inn i landet. Kunnskap om denne kjeldepopulasjonen er viktig for å seie noko om kor mange artar ein kan forvente blir ført inn i framtida (sjå avsnitt 4.2.3 under om vurdering av risiko).

På kvart av desse tre nivåa vil vi ha ufullstendig kunnskap, og vi må estimere det vi ikkje har observert; i kvar prøvetaking, i dei lastene vi ikkje kontrollerer, og i eksportlokalitetane. Dette er ikkje enkelt, men det er nødvendig for ein robust power-analyse. Det krev data for å estimere, og det blir tilrådd at øvinga blir gjentatt etter kvart som vi får nye data, for å kontinuerleg vurdere utforminga av overvakingssopplegget. Vi bør i tillegg ta høgde for at det vil vere ulike forhold for ulike varer, slik at til dømes import av busker med jordklump frå Italia vil ha eit anna omfang og innehalde andre artar enn til dømes import av lyng frå Nederland. Eit overvakingssprogram må ta

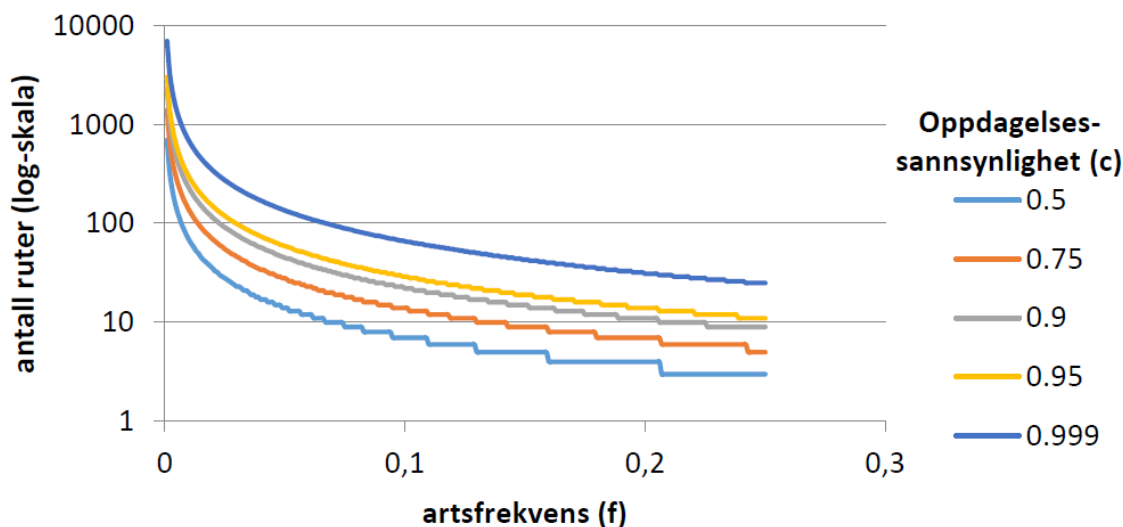
høgde for denne variasjonen og sørgje for tilstrekkeleg prøvetaking som dekkjer den relevante variasjonen av varetypar. Kunnskap om trinn 1-3 over, er avgjerande for å estimere kor mange artar som kjem inn i landet og kor mange av dei vi oppdagar, som er eit viktig mål for overvakinga av framande artar.

Ein noko mindre krevjande analyse er å estimere den relative risikoen for ulike varetypar. Her kan vi med relativt liten innsats vurdere i kva type last dei fleste individ og artar kjem inn via. Med denne informasjon kan vi vurdere kva restriksjonar som vil vere mest effektive for å minke innførselen av framande artar, uavhengig av om vi har gode estimat for kor stor innførselen er. Det vil altså vere ei relativt overkommeleg øving å vurdere den relative effekten av eit tiltak kontra andre, sjølv om det er vanskeleg å seie noko om den absolutte risikoen.

Det er krevjande å oppdage statistisk sikre endringar i risiko forbunde med import av ulike typar plantemateriale. Ut frå endringar i importstatistikk kan det vere relativt enkelt å rekne ut endringar i samla risiko for ulike varegrupper, men det å oppdage endringar i den ibuande risikoen for kvar enkelt varegruppe vil vere vanskelegare. Dette krev truleg stort datamateriale. Slik endring i den ibuande risikoen kan handle om endra måtar å handtere plantene på i eksportkjeda, endra vekstmiljø (friland vs. drivhus) eller endra artsinnhald i planteimporten. Uansett vil eit løpande overvåkingsprogram kontinuerleg kunne oppdatere dei estimerte risikoane, basert på nye funn.

Førebels resultat frå dette planteimportprosjektet viser at vi framleis er langt unna å observere alle framande artar som potensielt kan kome inn i landet. Sokalla «rarefaction»-kurver viser bratte stigingskurver som tyder på eit langt større artstal enn det som enno har vorte direkte påvist. Det trengst altså betydelig større prøvetakingsintensitet for å dekkje hele innførselen og få eit komplett bilde av alle artar som kjem inn i landet. Vi kan i beste fall anslå kor mange artar frå ulike gruppene som blir ført inn i landet, men berre identifisere ein liten del av desse til art. Dette er basert på midlertidige analysar av karplanter, biller, spretthalar og teger – andre artsgrupper er framleis ukjent. Så langt har vi ikkje gjort analyser etter trinn 1-3 over, og vi manglar såleis estimat på kor mange artar som kjem inn i landet. Vi vurderer likevel at når årets prøver er ferdig artsbestemt, vil vi ha tilstrekkelege data til å angripe problemet og vil kunne presentere slike analysar i sluttrapporten for prosjektet (2017).

Det er uansett eit generelt forhold at eit overvåkingsopplegg berre vil oppdage ein del av dei artane vi reknar med kjem inn i landet. Dette er ein av grunnane til vektlegginga av kontinuerleg overvaking, som gir sjanse til å observere ein art eit år, som tidlegare år heilt tilfeldig har mangla. Dette gjeld også artar som har kome inn og spreidd seg til norsk natur. Utrekningar for feltstudiar av karplanter frå tidlegare år viser at samplemengda som trengst for å oppdage ein gitt art aukar kraftig med minka førekomst (figur 4.1, Westergaard et al. 2015). Tilsvarende utrekningar vil gjelde også for konteinarprøver, og anslår at prøvemengda fort skal opp over hundre for å få ein rimeleg sjanse til å observere ein fåtalig art.



Figur 4.1. Samanhengen mellom artsfrekvens f , sannsynet for at arten blir oppdaget og utvalgsstorleik (tal prøver) n . Kvar linje representerer eit gitt krav til c (gitt i figuren). Artsfrekvensen varierer langs x-aksen og utvalgsstorleiken langs y-aksen (logaritmisk). Frå Westergaard et al. (2015).

4.2.3 Vurdering av risiko

Vurdering av risiko er også beskrive som eit *tiltak* i denne rapporten (avsnitt 3.3), og det er fornuftig at dette inngår i overvåkingsprogrammet og koplast direkte opp mot basisovervakinga. Denne vurderinga er ikkje meint å erstatte dei systematiske risikovurderingane som blir gjort av Artsdatabanken og Vitskapskomiteen for mattryggleik, men skal i staden vere ein sjekk av artens status i andre land for om muleg å avdekkje potensiell risiko på eit tidleg stadium i introduksjonen. Vurderingane vil ta utgangspunkt i artslistene frå overvakinga og modellberekningane skissert i 4.2.2.

Erfaringane viser at det er liten eller ingen kunnskap om økologisk effekt av mange av dei påviste artane i planteimporten, og det vil vere avgjerande at dei ekspertane som er knytt til overvåkingsprogrammet er oppdatert på internasjonal litteratur, og har eit internasjonalt fagleg nettverk. Såleis vil også dei norske aktivitetane på området kunne spele ei viktig rolle i det internasjonale arbeidet med framande artar.

Risikovurderinga både av planteimporten samla og av både påviste og ikkje-påviste (t.d. oppdaga via miljø-DNA) enkeltartar rapporterast til Miljødirektoratet, og dannar grunnlaget for det siste elementet i overvakinga: målretta søk.

4.2.4 Målretta søk etter artar

Som illustrert i figur 3.1 kan det gå lang tid frå ein art først blir introdusert til den eventuelt etablerer seg, spreier seg kanskje ender opp som ein trussel mot stadeige biologisk mangfald. Målretta søk etter framande artar i etablering vil såleis vere svært viktig for å kunne setje inn tiltak på eit tidleg stadium.

Vi tilrår at overvåkingsprogrammet nyttar ulike tilnærmingar for søk etter framande artar i etablering, frå det generelle og representative som kan brukast i statistiske analysar og modellar, til det heilt spesifikke, der målet er å finne bestemte artar.

1. Standardisert og representativ tilnærming med utlegging av feller eller prøveflater tilfeldig, tilsvarande det som er gjort for feltundersøkingane på karplanter i dette prosjektet (avsnitt 2.3.1). For karplanter, men også for mange invertebratar og andre organismar, er etablering

frå utplantingslokaliteten meir realistisk enn etablering frå importlokaliteten. Det ideelle vil difor vere å finne eit eigna område i utvikling, med nye hagar, parkar og blågrøne strukturar (dammar, bekkeløp med vegetasjon rundt) i etablering, der faste overvakingsflater og in-sekterfeller blir etablert. Det passar også godt inn i fokuset på urban økologi, og det vil vere muleg å finne eigna område i ulike delar av landet. Eit nettverk av faste prøveflater vil over tid kunne seie noko om korleis urban natur endrar seg, og om vi kan spore varige økologiske effektar av blindpassasjerar frå planteimport.

2. Søk etter eksotiske artar i og rundt tropehus, dyrehage, veksthus eller anna dyrkingsareal som har jamn temperatur i vintersesongen og som kan fungere som overvintringsrefuge for framande artar som i utgangspunktet er for varmekjære for vårt klima. Dette blir tilsvarande som vi har gjort på maur i dette prosjektet, som bør følgjast opp – men andre artsgrupper kan også vere aktuelle.
3. Skreddarsydde, spesifikke søk etter artar som det av ulike årsaker er fokus på å finne ut om har etablert seg i eit område. Desse må ta utgangspunkt i det vi veit om den enkelte artens biologi og levesett, slik at ein spesifikt går til dei områda og leiter med dei metodane som gir størst sjanse for å finne arten. Slike søk etter enkeltartar eller grupper av artar kan også høve for å engasjere friviljuge (*'citizen science'*), og opplegg for dette bør utgreiast.

5 Oppsummering

Handel med planter over landegrensene i Europa er kanskje den viktigaste årsaken til spreiding av framande artar i Europa i dag (Roques et al. 2016). Våre resultat så langt stadfester at planter og jord som følgjer med planteimporten er ein svært viktig spreingsveg for utilsikta innføring av framande artar til Noreg. I denne rapporten har vi oppsummert våre erfaringar med overvaking av denne spreingsvegen i perioden 2014–2016 og skissert tiltak og framlegg til framtidig overvåkingsprogram bygd på erfaringane frå desse tre åra.

Tiltak som vil ha størst effekt på planteimport som spreingsveg, er knytt til restriksjonar på eksportsida som kan bidra til at færre artar kjem inn. Dette kan vere alt frå totalforbod mot import av planter med jord eller andre vekstmedium, til forbod mot planter som er dyrka på friland i opphavslandet eller krav om at planter må pottast om før eksport. For å redusere talet på blindpassasjerar som sit i bladverk og andre overjordiske delar av planten, kan det stillast krav om vasking eller desinfisering av plantene før blir distribuert og kjem i sal. Skjerpa krav og restriksjonar vil måtte følgjast opp med fungerande kontrollsystem både i eksporthamnane og på importlokalitetane.

Tiltak som kan bidra til å oppdage framande artar ved planteimport på eit tidleg stadium byggjer på ei ekspertbasert, systematisk overvaking av importen. Det er i tillegg viktig å få med heile spekteret av aktørar i jakta på framande artar – alt frå kontrollørar frå Miljødirektoratet/Mattilsynet, til plantesentra, Gartnarforbundet og andre aktørar i bransjen, samt den enkelte hageinteresserte. Sjølv om dei fleste artane vil vere vanskeleg å identifisere for lekfolk, er det viktig å skape interesse og merksemd rundt problemstillingane. Eit system der friviljuge blir engasjert i søk etter spesifikke artar eller grupper av artar kan vere muleg.

Det er enklare å påvise nye artar enn å finne tiltak for å hindre etablering og spreiding. Aksjonar må rettast mot spesifikke risikoartar som anten er funne i importen eller som har status som dørstokkartar. Ei løpande risikovurdering basert på økologisk kunnskap om dei framande artane er viktig for å kunne agere tidleg nok. Tiltak kan innebære at importlaster med påviste funn av risikoartar må setjast i karantene. Ved påvist etablering og spreiding av risikoartar i naturen kan det handle om å kartleggje førekomstar og prøve å fjerne dei, mekanisk eller ved andre middel. Artar som først har fått fotfeste i eit miljø kan det vere umuleg å få fjerna, og då vil aktuelle tiltak vere retta mot å hindre vidare spreiding.

Vi har vidare skissert eit overvåkingsprogram som langt på veg vidarefører dei elementa som ligg inne i dag. Basisovervakinga handlar om å ta prøver frå importen med føremål å påvise flest muleg artar, ved tradisjonelle metodar med utdriving av insekt og dyrking av frøbank og ekspertbasert artsbestemming, kopla med utprøving av miljø-DNA som eit supplement. Vi føreslår også å vidareføre søk etter artar i og rundt plantesentra, løpande risikovurdering av funn av framande artar samt målretta søk etter artar i etablering og spreiding. Konkrete forslag til tal på lokalitetar og prøver samt prøvetakingsfrekvens for ulike delar av programmet vil vi gje i sluttrapporten for prosjektet, etter at dei statistiske analysane er ferdigstilt.

All risikovurdering byggjer på kjent kunnskap om artanes økologi, slik at til dømes invasjonspotensiale og økologisk effekt kan estimerast. I dette prosjektet er svært mange artar påvist for første gong i Noreg, og mange av desse finst det ingen kjent kunnskap om. Sjansen er såleis stor for at ein ukjent art kan dukke opp som problemart utan at det har vorte fanga opp på førehand.

Dersom vi skal ha oversikt over kva som blir ført inn i landet via planteimport vil det vere heilt nødvendig med ei kontinuerlig overvaking. Det vil alltid vere ein sjanse for å få inn ein ny art som tidlegare ikkje har vorte observert. Det er altså ikkje sannsynleg verken at prøvetakinga vil nå mettingspunktet, at vi altså oppdagar alle artar som faktisk blir ført inn i landet, eller at innførselen når mettingspunktet, altså at alle potensielle framande artar allereie har kome inn. Eit

overvakingsprogram vil difor truleg påvise nye artar kontinuerleg over lang tid. Det er såleis vanskeleg at sjå for seg at behovet for overvaking brått skulle opphøye.

Økonomi og ressursar vil alltid vere begrensande faktorar for kor omfattande eit overvakingsopplegg kan vere. Eit minimumsnivå må vere at den standardiserte prøvetakinga av importkonteinrar blir vidareført på ein slik måte at det er muleg å estimere deteksjonsevne og den relative risikoen knytt til ulike varetypar. Miljø-DNA er ein lovande metode som på sikt vil kunne lette identifikasjonsarbeidet. Dei øvrige elementa vi har føreslått kan vere opsjonar som kan gjennomførast over tid og ved behov.

6 Referansar

- Barrett, G. E., Alexander, P. D., Robinson, J. S. & Bragg, N. C. 2016. Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems - A review. - *Scientia Horticulturae* 212: 220-234.
- Bellard, C., Cassey, P. & Blackburn, T. M. 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. - *Biology Letters* 12 (2).
- Bradshaw, C. J. A., Leroy, B., Bellard, C., Roiz, D., Albert, C., Fournier, A., Barbet-Massin, M., Salles, J. M., Simard, F. & Courchamp, F. 2016. Massive yet grossly underestimated global costs of invasive insects. - *Nature Communications* 7: 8.
- CBD. 2014. Pathways of introduction of invasive species, their prioritization and management. 18 s.
- Courchamp, F., Fournier, A., Bellard, C., Bertelsmeier, C., Bonnaud, E., Jeschke, J. M. & Russell, J. C. 2017. Invasion Biology: Specific Problems and Possible Solutions. - *Trends in Ecology & Evolution* 32 (1): 13-22.
- Del Bene, G. & Conti, B. 2009. Notes on the biology and ethology of *Luperomorpha xanthodera*, a flea beetle recently introduced into Europe. - *Bulletin of Insectology* 62 (1): 61-68.
- Elbrecht, V. & Leese, F. 2016. Development and validation of DNA metabarcoding COI primers for aquatic invertebrates using the R package "PrimerMiner". - <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2044v2>.
- Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Stabbetorp, O., Staverløkk, A., Westergaard, K. B., Ødegaard, F. & Gjershaug, J. O. 2016. Spredning av fremmede arter med planteimport til Norge II – jakten fortsetter.
- Gederaas, L., Moen, T. L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K., red. 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012: - Artsdatabanken, Trondheim.
- Gjershaug, J. O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2016. Funn av fremmede maurarter i Norge i 2015. - NINA Kortrapport 4. 38 s.
- Hagen, D., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Skarpaas, O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2012. Fremmede arter. Kartlegging og overvåking av spredningsvegen «import av planteprodukter». - NINA Rapport 915. 76 s.
- Hendrichsen, D. K., Åström, J., Forsgren, E. & Skarpaas, O. 2014. Spredningsveier for fremmede arter i Norge. - NINA Rapport. 1091. 113 s.
- Hulme, P. E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. - *Journal of Applied Ecology* 46 (1): 10-18.
- IUCN. 2000. Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species.
- Mack, R. N., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz, F. A. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. - *Ecological Applications* 10 (3): 689-710.
- Magnussen, K., Lindhjem, H., Pedersen, S. & Dervo, B. K. 2014. Samfunnsøkonomiske konsekvenser av fremmede arter i Norge: Metodeutvikling og noen foreløpige tall. - Vista Analyse Rapport 52.
- Primack, R. B. 2014. Essentials of conservation biology. 6th ed. utg. - Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Rabitsch, W. 2011. The hitchhiker's guide to alien ant invasions. - *Biocontrol* 56 (4): 551-572.
- Roques, A., Auger-Rozenberg, M. A., Blackburn, T. M., Garnas, J., Pysek, P., Rabitsch, W., Richardson, D. M., Wingfield, M. J., Liebhold, A. M. & Duncan, R. P. 2016. Temporal and interspecific variation in rates of spread for insect species invading Europe during the last 200 years. - *Biological Invasions* 18 (4): 907-920.
- Sandvik, H. 2012. Metode og kriteriesett. - I Gederaas, L., Moen, T. L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K., red. Fremmede arter i Norge - med norsk svarteliste 2012. Artsdatabanken, Trondheim
- Sandvik, H., Gederaas, L. & Hilmo, O. 2016. Retningslinjer for økologisk risikovurdering av fremmede arter, versjon 3.0.96.
- Venette, R. C., Kriticos, D. J., Magarey, R. D., Koch, F. H., Baker, R. H. A., Worner, S. P., Raboteaux, N. N. G., McKenney, D. W., Dobesberger, E. J., Yemshanov, D., De Barro, P. J., Hutchison, W. D., Fowler, G., Kalaris, T. M. & Pedlar, J. 2010. Pest Risk Maps for Invasive Alien Species: A Roadmap for Improvement. - *Bioscience* 60 (5): 349-362.
- Vila, M., Basnou, C., Pysek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D., Hulme, P. E., Andriopoulos, P., Arianoutsou, M., Augustin, S., Bacher, S., Bazos, I., Bretagnolle, F., Chiron, F., Clergeau, P., Cochard, P. O., Cocquempot, C.,

- Coeur d'Acier, A., David, M., Delipetrou, P., Desprez-Loustau, M. L., Didziulis, V., Dorkeld, F., Essl, F., Galil, B. S., Gasquez, J., Georgiou, K., Hejda, M., Jarosik, V., Kark, S., Kokkoris, I., Kuhn, I., Lambdon, P. W., Lopez-Vaamonde, C., Marcer, A., Migeon, A., McLoughlin, M., Minchin, D., Navajas, M., Panov, V. E., Pascal, M., Pergl, J., Perglova, I., Pino, J., Poboljsaj, K., Rabitsch, W., Rasplus, J. Y., Sauvard, D., Scalera, R., Sedlacek, O., Shirley, S., Winter, M., Yannitsaros, A., Yart, A., Zagatti, P., Zikos, A. & Partners, D. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. - *Frontiers in Ecology and the Environment* 8 (3): 135-144.
- Westergaard, K. B., Hanssen, O., Endrestøl, A., Often, A., Stabbetorp, O., Staverløkk, A. & Ødegaard, F. 2015. Spredning av fremmede arter med planteimport til Norge. - NINA Rapport. 1136. 105 s.
- WHO Europe. 2016. Zika Virus – Technical report, Interim Risk Assessment.
- Ødegaard, F. & 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., Staverløkk, A. & Gjershaug, J. O. 2016. Arter på nett – Maur. - Artsdatabanken. <http://data.artsdatabanken.no/Pages/206064>. Nedlastet.

ISSN: 2464-2797
ISBN: 978-82-426-2984-5

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 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 framtidas miljøløsninger