

2059

NINA Rapport

Overvåking av spredningsveien planteimport Basisovervåking 2021 og implementering av miljø-DNA

Kristine Bakke Westergaard, Anders Endrestøl, Oddvar Hanssen,
Anders Often, Frode Fossøy, Marie Davey, Sondre Dahle, Jens
Åström, Arnstein Staverløkk



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Overvåking av spredningsveien planteimport

Basisovervåking 2021 og implementering av miljø-DNA

Kristine Bakke Westergaard

Anders Endrestøl

Oddvar Hanssen

Anders Often

Frode Fossøy

Marie Davey

Sondre Dahle

Jens Åström

Arnstein Staverløkk

Westergaard, K. B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Fossøy, F., Davey, M., Dahle, S., Åström, J., Staverløkk, A. 2021. Overvåking av spredningsveien planteimport. Basisovervåking 2021 og implementering av miljø-DNA. NINA Rapport 2059. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, desember 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4843-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Jørgen Rosvold

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2159 | 2021

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Åsa Alexandra Borg Pedersen

FORSIDEBILDE

Til høyre: Et Brett med svært mange spirer av meldestokk *Chenopodium album* (Foto: Anders Often). Til venstre: billen *Agriotes pallidulus* ble påvist i konteiner med tuja fra Nederland (Foto: Arnstein Staverløkk) © NINA

NØKKEWORD

Fremmede arter, overvåking, karplanter, invertebrater, planteimport, jordprøver, feltundersøkelser, miljø-DNA

KEY WORDS

Non-native species, monitoring, vascular plants, invertebrates, plant import, soil samples, field surveys, environmental DNA

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

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

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

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

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

www.nina.no

Sammendrag

Westergaard, K. B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Fossøy, F., Davey, M., Dahle, S., Åström, J., Staverløkk, A. 2021. Overvåking av spredningsveien planteimport. Basisovervåking 2021 og implementering av miljø-DNA. NINA Rapport 2059. Norsk institutt for naturforskning.

Fremmede arter er regnet som en av de største truslene mot verdens biologiske mangfold. De kan medføre store økologiske og samfunnsøkonomiske kostnader, og de kan være svært kostnadskrevende å bekjempe. Det regnes som mest kostnadseffektivt å redusere spredningen av fremmede arter ved å oppdage dem tidlig, som gjennom å overvåke deres spredningsveier, og deretter iverksette tiltak så tidlig som mulig. I denne rapporten gjør vi rede for metoder og foreløpige resultater for det tredje året av prosjektet «Overvåking av spredningsveien import av planteprodukter», som skal pågå fram til 2023 på oppdrag for Miljødirektoratet. Målet med prosjektet er å kostnadseffektivt overvåke og beregne kvantitativt hvor mange fremmede arter som kommer til Norge som blindpassasjerer via spredningsveien import av planteprodukter, og hvilken risiko disse utgjør for det stedegne biologiske mangfoldet. I tillegg rapporterer vi for opsjonen *Bruk av ny teknologi*, hvor målet har vært å videreutvikle bruken av miljø-DNA og DNA-metastrekkoding for artsbestemmelse av artene som følger med den importerte plantejorda som 'forurensing'.

I 2021 har vi videreført basisovervåkingen som ble etablert i tidligere år med innsamling av levende invertebrater og spirte karplanter fra jordprøver av importerte hageplanter, bankeprøver av planter, og lysfeller i lokalene til importsenter på Østlandet. I 2021 ble det tatt prøver av 14 konteinere, og hittil er invertebratene i 80 av 140 jordprøver sortert og delvis artsbestemt. Vi har artsidentifisert 1271 spirte frø fra jordprøvene før jorda ble lagt til vernalisering, og siste del av spireforsøket avsluttes i desember 2021. Bankeprøvene er ennå ikke gjennomgått, mens 94 individer av sommerfugler fanget i lysfellene er artsbestemt til 40 ulike arter. Arbeidet med artsbestemmelser fortsetter framover, og funn fra jordprøvene legges inn i prosjektets database med åpent innsyn (<https://view.nina.no/planteimport>).

Morfologisk identifisering av mange arter og artsgrupper som lever i jord er utfordrende, og i noen tilfeller umulig, både fordi de er svært små, og fordi det ikke fins gode morfologiske skillekarakterer eller nøkler. I opsjonen *Bruk av ny teknologi* har vi brukt DNA-metastrekkoding for å artsbestemme invertebrater som er drevet ut av jorda levende, samt planter og sopp som fins i den importerte plantejorda. Resultatene fra utdrivningsprøvene viser at vi fant 453 ulike taxa, hvorav 169 ble bestemt til art. Av disse er 18 kjente fremmede arter for Norge, seks er mulige fremmede arter som har vært påvist i våre nærmeste naboland, mens fem er mulig fremmede arter som ikke har vært påvist i Fennoskandia tidligere, og bør vurderes nærmere for å avklare status. Resultatene for sopp og planter i importjorda rapporteres til neste år.

I årets sluttbemerkninger om overvåkingsmetodikken trekker vi fram to hovedpunkt. Det ene belyser hvordan DNA-metastrekkoding av ulike prøver fra planteimporten bidrar til at vi oppdager flere arter fra denne spredningsveien, og viktigheten av å fortsette metodeutvikling og innfasing av slike analyser i basisovervåkingen. Det andre tar opp hvorfor det er helt nødvendig å se metoder og resultat fra dette overvåkingsprosjektet i sammenheng med andre overvåkings- og forvaltningsrelaterte prosjekt med fokus på både fremmede og stedegne arter i norsk natur for å få en felles forståelse av artsfunnene. For å kunne utløse gode synergier trengs det en koordinering av informasjons- og arbeidsflyt mellom prosjektene, noe som krever tid og finansiering.

Westergaard, K.B. (kristine.westergaard@nina.no), Hanssen, O., Fossøy, F., Davey, M., Dahle, S., Åström, J. & Staverløkk, A. NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.
Endrestøl, A. & Often, A. NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo.

Abstract

Westergaard, K. B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Fossøy, F., Davey, M., Dahle, S., Åström, J., Staverløkk, A. 2021. Monitoring the pathway of imported horticultural plants. Basic monitoring 2021 and implementation of environmental DNA. NINA Report 2059. Norwegian Institute for Nature Research.

Alien species are considered one of the largest threats to global biodiversity. They may lead to large ecological and socioeconomic costs, and eradication measures are often very expensive. The most cost-effective measures for reducing their impacts are through monitoring their pathways, early detection and rapid response. In this report we present the methods and preliminary results from the third year of the project “Monitoring the pathway of imported horticultural plants”, which is running until 2023 on assignment from the Norwegian Environment Agency. The aim of the project is to monitor and calculate how many alien species arrive to Norway as contaminants and hitchhikers with plant products, and to assess the risk they pose to local biodiversity, in a cost effectively way. Here we report on the results from the basic monitoring in 2021, and also from the add-on *Using new technology*, where the goal was to develop the use of environmental DNA and DNA-metabarcoding for species identification of contaminants in the soil of imported plants.

In 2021, we have continued the basic monitoring program established in recent years, including collections of live invertebrates and germinated seeds from soil samples collected from imported garden plants, and live invertebrates shaken from leaves or collected by light-traps in South-East Norwegian garden centres. We sampled 14 shipments, and have sorted and partially determined the invertebrates from 80 out of 140 samples. We have identified 1271 germinated seeds from the soil samples to species before vernalising the soil. The last part of the germination experiment will end in December 2021. The invertebrates shaken off of the leaves of imported plants have not yet been processed, while 94 specimens of butterflies caught in the light-traps have been identified to 40 species. The work on species identifications continues, and we will add our findings from the soil samples to our public database (<https://view.nina.no/planteimport>).

It is challenging to identify many of the species and species groups found in soils, and in some cases it can be impossible. This is not only because these organisms are very small, but also because we lack differential morphological characters and keys. To alleviate this, we have used DNA-metabarcoding to identify live invertebrates from soil samples to species, and also vascular plants and fungi living in the imported soils. We found 453 taxa of live invertebrates, of which 169 could be determined to species. Of these, 18 are known alien species in Norway, six are potential new alien species known from our neighbouring countries, while five potential alien species have not been detected in Fennoscandia previously and need further assessment to clarify their status. The results for vascular plants and fungi in the soil will be reported next year.

In our summarizing comments on the methodology of the monitoring program, we emphasize two points. First, DNA-metabarcoding of different samples from the plant import pathway allows us to identify more species than morphological analyses alone, and it is important that we continue to develop and use such analyses in the basic pathway monitoring. Second, it is necessary to connect the methods and results of this monitoring program to other species monitoring programs and management projects focussing both on alien and indigenous species in Norway, to improve our understanding of the species occurrences. We need to coordinate efforts and information among the programs and projects to be able to realise synergies, but this will require dedicated time and financing.

Westergaard, K.B. (kristine.westergaard@nina.no), Hanssen, O., Fossøy, F., Davey, M., Dahle, S., Åström, J. & Staverløkk, A. NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.
Endrestøl, A. & Often, A. NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Datainnsamling og foreløpige resultater 2021	9
2.1 Konteinerundersøkelser.....	9
2.1.1 Invertebrater i jordprøver.....	9
2.1.2 Spiring av karplantefrø i jordprøver.....	10
2.2 Undersøkelser inne og ute på importlokalitetene.....	13
2.2.1 Bankeprøver fra planter.....	13
2.2.2 Lysfeller for flyvende insekter.....	14
2.2.3 Innsamling ute rundt plantesenter.....	16
2.3 Omtale av særskilte funn.....	17
2.3.1 Smånesle <i>Urtica urens</i>	17
2.3.2 <i>Philonthus rufulus</i> (Horn).....	17
2.3.3 <i>Agriotes pallidulus</i> (Illiger).....	18
2.3.4 <i>Brundinia meridionalis</i> (Mulsant & Rey) og <i>B. marina</i> (Mulsant & Rey).....	19
2.3.5 <i>Stenolophus teutonius</i> (Schrank).....	19
3 Bruk av ny teknologi: Miljø-DNA opsjon	20
3.1 Kort introduksjon.....	20
3.2 Material og metode.....	20
3.2.1 Utdrevne invertebrater fra jord.....	20
3.2.2 DNA fra jordprøver.....	21
3.2.3 Oppsett av bibliotek og sekvensering.....	21
3.2.4 Bioinformatiske analyser.....	21
3.2.5 Kvalitetssikring av DNA-arter.....	22
3.3 Resultater.....	24
3.3.1 Arter bestemt fra utdrivningsprøvene.....	24
3.3.2 Test av ekstraksjonsmetoder.....	26
3.4 Diskusjon.....	28
4 Sluttbemerkninger fra 2021 om overvåkingsmetodikken	30
5 Referanser	31
6 Vedlegg	34

Forord

Denne rapporten er en leveranse til Miljødirektoratet under prosjektet *Overvåking av spredningsveien import av planteprodukter*, hvor vi her rapporterer for det tredje året av det femårige prosjektet. Rapporten er en forenklet delrapport som kort oppsummerer hvordan basisovervåkingen har blitt gjennomført i 2021, og hvor langt arbeidet har kommet med årets prøver. I tillegg presenteres deler av arbeidet gjort med en opsjon til hovedprosjektet, *Bruk av ny teknologi*, som ble utløst i år. Etter avtale med oppdragsgiver vil deler av arbeidet med opsjonen først rapporteres til neste år, når vår masterstudent har levert sin avhandling hvor disse dataene inngår.

Det var lenge usikkert hvordan koronapandemien ville påvirke årets feltarbeid, men ved å forlenge perioden med innsamling av prøver fikk vi samlet inn det vi skulle.

Som i tidligere prosjektperioder har vi også i år hatt et meget godt samarbeid med positive og interesserte enkeltpersoner og bedrifter. Vi vil takke Blomsterringen ved Lars Michael Lomtzsen, Plantasjens hovedkontor ved Øyvind Faarlund, ansatte ved Plantasjen Skedsmo og Plantasjen Asker og teamleader Kjetil Kristiansen og ansatte ved Plantasjens logistikkcenter i Moss for godt samarbeid. Vi takker også for samarbeidet med Senter for klimaregulert planteforskning (SKP) ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), hvor Lars M. Opseth har lagt til rette for spiringsforsøkene. Takk til våre eksterne artseksperter som på oppdrag bestemmer sommerfugler (Kai Berggren) og spretthaler (Arne Fjellberg).

Vi takker også for et godt samarbeid med kontaktperson hos oppdragsgiver, Åsa Alexandra Borg Pedersen.

Trondheim, desember 2021
Kristine Bakke Westergaard
prosjektleder

1 Innledning

Fremmede arter er regnet som en av de største truslene mot verdens biologiske mangfold (IPBES 2019) fordi de kan medføre store økologiske og samfunnsøkonomiske kostnader, og de kan være svært kostnadskrevende å bekjempe. Det regnes som mest kostnadseffektivt å redusere spredningen av fremmede arter ved å oppdage dem tidlig, som gjennom å overvåke deres spredningsveier, og deretter iverksette tiltak så tidlig som mulig.

Spredningsveien planteimport er viktig for en stor mengde fremmede arter, men også fremmede genotyper av stedeigne arter, som alle følger med som 'forurensing' i jorda eller som blindpassasjerer i bladverket til importerte hageplanter til Norge. I Artsdatabankens Fremmedartsliste er det dokumentert at nesten en fjerdedel av alle de fremmede artene som har etablert seg i Norge har kommet inn som 'forurensing' på importvarer (Artsdatabanken 2018, Sandvik mfl. 2020). Miljødirektoratet har etablert et fast overvåkingsprogram for denne spredningsveien, som bygger på et overvåkingsopplegg utviklet av Norsk institutt for naturforskning (NINA) i perioden 2014-2018 (Westergaard mfl. 2015, Bruteig mfl. 2016, Endrestøl mfl. 2016, Bruteig mfl. 2017, Westergaard mfl. 2017, Westergaard mfl. 2018). Overvåkingsprogrammet er i første omgang femårig (2019-2023), og skal **«kostnadseffektivt overvåke og beregne kvantitativt hvor mange fremmede arter som kommer til Norge som blindpassasjerer via spredningsveien import av planteprodukter, og hvilken risiko disse utgjør for det stedeigne biologiske mangfoldet»**.

I 2020 kom Klima- og miljødepartementet i samarbeid med en tverrsektoriell direktoratsgruppe ut med dokumentet *Bekjempelse av fremmede skadelige organismer – Tiltaksplan 2020-2025*¹, som skal følge opp føringene i Stortingsmelding 14 (2015-2016) *Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold*², samt internasjonale føringer i arbeidet mot fremmede skadelige organismer. Flere av tiltakene omhandler kunnskapsinnhenting og økt innsats på områder nært knyttet til overvåkingsprogrammet av spredningsveien import av planteprodukter.

Arbeidet med tiltak 10 *Økt innsats på risikovurdering av dørstokkarter* ble lagt til Artsdatabanken, hvor en av oppgavene var å utarbeide artslister over potensielle dørstokkarter på en mer systematisk måte enn tidligere som utgangspunkt for horisontskanninger og risikovurderinger av dørstokkarter. Dette arbeidet sammenfalt godt med at Miljødirektoratet i 2020 utløste opsjonen i planteimportovervåkingen om *litteraturstudie av kildepopulasjoner*, hvor overvåkingsdata fra spredningsveien planteimport kunne bidra til Artsdatabankens dørstokkartprosjekt med artslister basert på faktiske artsfunn (Westergaard mfl. 2020b). Slike overvåkingsdata gir et verdifullt bidrag til utarbeidelsen av lister over potensielle dørstokkarter, fordi slike lister vanligvis i hovedsak blir basert på lister av fremmede arter fra andre land, og dermed ikke fanger opp arter som ennå ikke er registrerte som fremmede noe sted. Arbeidet med å anslå etableringspotensiale og økologisk effekt for artene på listen (horisontskanning for dørstokkarter) er nå i gang i Artsdatabankens ulike ekspertkomiteer for fremmede arter.

Ved utgangen av Tiltaksplanens virkningsperiode skal det evalueres i hvilken grad tiltakene i planen er gjennomført og om planens overordnede mål er nådd. Som ledd i å evaluere måloppnåelse er relevante og målbare indikatorer under utvikling. Disse baseres på indikatorer for fremmede arter og nye mål i Konvensjonen om biologisk mangfold fra 2021, og forslag til indikatorer for hovedkategoriene spredningsveier, fremmede arters påvirkning på økosystem, tilstand i naturen som følge av fremmede arter, samt tiltak mot fremmede arter er nylig utarbeidet (Magnussen mfl. 2021). En av disse indikatorene er S4 «Importater rapportert gjennom overvåking», som omfatter antall nye (tidligere uregistrerte) fremmede arter som blir registrert som blindpassasjerer eller forurensing av planteimport til Norge per år. Denne indikatoren vil basere seg på de årlig oppdaterte dataene fra planteimportovervåkingen, og forutsetter at overvåking av planteimport videreføres minst på dagens nivå. Indikatoren kan også modifieres

¹ https://www.regjeringen.no/contentassets/147c7448581847f887fdad2ace8bfcdd/t-1570-b_fremmede_organismer.pdf

² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-14-20152016/id2468099/?ch=1>

til å omfatte de importerte plantene selv dersom denne informasjonen kan samles inn systematisk. I så fall vil man få inkludert en betydelig driver i indikatoren, nemlig den økende importen av planter.

Vi vil i denne rapporten kort gjøre greie for metoder og foreløpige resultater for basisovervåkingen utført i 2021, som bygger videre på innsatsen i overvåkingsprogrammets første og andre år (Westergaard mfl. 2020a, 2020b). Vi rapporterer for opsjonen om bruk av ny teknologi (miljø-DNA) i et eget kapittel. Sammenfattende og detaljert sluttrapport for hele prosjektperioden vil foreligge i slutten av 2023, men vi registrerer fortløpende artsfunn fra prosjektet i vår database som har innsynsløsning (<https://view.nina.no/planteimport/>) tilgjengelig gjennom prosjektets egen, oppdaterte nettside:

<https://www.nina.no/Våre-fagområder/Fremmede-arter/Planteimport-og-fremmede-arter>

2 Datainnsamling og foreløpige resultater 2021

Metodene som ble benyttet for datainnsamling i 2021 følger i hovedsak den etablerte metodikken for overvåkingsprosjektet (se Westergaard mfl. 2018, 2020a, 2020b).

Tidlig i 2020 åpnet en av våre samarbeidende importører et nytt logistikkcenter i Moss. Her åpnes importkonteinerne, plantesunnhetssertifikatene prosesseres sentralt, varene omfordeles, og sendes videre til de ulike plantesentrene. På grunn av de strenge koronarestriksjonene som gjaldt i april/mai 2020 fikk vi ikke prøvetatt der da, men etter at restriksjonene lettet våren 2021 fikk vi inkludert denne importlokaliteten (**Importlokalitet 5**). Denne lokaliteten vil fra og med 2021 erstatte importlokalitet/plantesenter 2 ved Skedsmo (se omtale av studielokaliteter i Westergaard mfl. 2018). I tillegg har vi i 2021 tatt prøver fra Importlokalitet 4 ved Lahaugmoen i Lillestrøm kommune.

Koronasituasjonen gjorde at salget av hageplanter med jordklump i 2021 også var høyere enn i et normalår ifølge våre samarbeidspartnere i bransjen. Dette medførte at vi, spesielt ved Importlokalitet 5, måtte tilpasse innsamlingsperioden til etter høysesongen for å unngå å skape problemer for logistikken der.

Jordprøver til miljø-DNA-analyser og DNA-metastrekkoding ble også samlet inn, se separat omtale under **3 Bruk av ny teknologi: Miljø-DNA-opsjon**.

2.1 Konteinerundersøkelser

Totalt fikk vi tatt 140 jordprøver fra 14 konteinere i 2021 (fra 7. april til 26. juni; **vedlegg 1**). Som tidligere år ble det samlet 10 jordprøver á 1 liter per kontainer, der hver jordprøve er samlet fra én planteart. Det ankom mange konteinere tidlig i perioden, men vi kunne ikke ta flere jordprøver da på grunn av koronasituasjonen. Dette medførte også at prøvetakingsperioden ble lengre enn vanlig (omkring en måned lengre enn i 2020). Dette har vært mulig på grunn av en jevn tilgang på importkonteinere ved Importlokalitet 5.

2.1.1 Invertebrater i jordprøver

Jordprøver tatt i 2021

De levende invertebratene ble som tidligere drevet ut av jordprøvene ved hjelp av Berlesetrakter. Utdrivingstiden for hver jordprøve var i snitt to dager, og alle dyrene ble samlet i sterile beholdere på 96% etanol (som en forberedelse for eventuell senere DNA-metastrekkoding). Utdrivningsprøvene ble deretter oppbevart i kjøleskap før videre bearbeiding.

Av de 140 prøvene er hittil 80 sortert og telt opp fordelt på orden/grupper (**vedlegg 2**), i tillegg til at voksne biller er identifisert. Både spretthaler og midd er hos ekstern ekspert for opptelling og identifisering. De øvrige invertebratgruppene utgjorde 4877 individer, og her dominerer som tidligere erfart i dette prosjektet fåbørstemark (1523 individer), tovinge-larver (1002 individer) og biller.

Biller utgjorde til sammen 316 voksne individer fordelt på 46 ulike arter/taxa (**vedlegg 3**). Av disse tilhører 171 (54%) kortvingen og fremmedarten *Carpelimus zealandicus* (PH). I tillegg inneholdt prøvene 975 billelarver, hvorav 764 (78%) tilhører slekten *Carpelimus*, og majoriteten av disse er mest trolig *C. zealandicus*, mens et fåtall kan være *C. corticinus*. De resterende voksne billene bestod av ytterligere minst seks fremmede arter: kortvingene *Amischa forcipata* (ikke risikovurdert), *Meotica cf. marchica* (NR), *Trichiusa immigrata* (PH), samt muggbillene *Cartodere bifasciata* (LO), *Corticarina cavicollis* (LO) og fuktbillen *Atomaria scutellaris* (NR). I

tillegg kan to eksemplarer av en ubestemt kortvinge-art innen underfamilien Aleocharinae også være en fremmedart.

Jordprøver tatt i 2020

Biller fra 120 jordprøver fra 2020 ble ikke ferdig bearbeidet innen forrige rapport ble levert, jfr. Westergaard mfl. 2020b. I disse prøvene fant vi 618 voksne individer fordelt på 27 arter/taxa. Kortvingen *Carpelimus zealandicus* (PH) utgjorde hele 84% av disse. Av andre fremmede arter var *Trichiusa immigrata* (PH), *Cartodere bifasciata* (LO), *Brundinia* sp. og *Philonthus rufulus* (ikke risikovurdert) til stede. De to sistnevnte kommenteres særskilt i **kapittel 2.3**. I tillegg er seks arter kortvinger og en fjærvinge ennå ikke artsbestemt, og det er sannsynligvis fremmede arter blant disse. Blomsterjord er relativt rik på arter innen den tallrike billefamilien kortvinger, og de er til dels utfordrende å artsbestemme fordi mange slekter og artsgrupper ikke er fullstendig utredet.

Under artsbestemmelsen av spretthaler fra jordprøvene ble det oppdaget individer som har avvikende morfologi i forhold til kjente arter fra Nord-Europa. Vi påviser også arter som ennå ikke har DNA-strekkode i referansebiblioteket. En plate med 95 individer spretthaler ble sendt til BOLD i Canada for DNA-strekkoding i 2020, hvorav 81 individer var fra jordprøvene og 14 fra andre kilder. De ble fordelt på 13 ulike taksa som vi på denne måten håpet å kunne artsbestemme, og 16 arter som hittil manglet DNA-strekkode i referansebiblioteket. Dessverre forsvant denne og flere andre plater fra norske forskningsmiljøer i posten på tur til analyse i Canada. Disse prøvene anses nå som tapt, men vi fortsetter arbeidet med å levere nye individer til DNA-strekkoding.

2.1.2 Spiring av karplantefrø i jordprøver

Vekstforsøket med spiring av karplantefrø fra jordprøvene ble i 2021 gjennomført som foregående år (Westergaard mfl. 2018). Etter at invertebratene var drevet ut, ble jordprøvene sådd ut 30. juni til spiring i standard plantebrett (30 x 60 cm) i veksthus med varme og tilleggslys ved Senter for klimaregulert planteforskning (SKP) ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU; **figur 2.1**). Hvert plantebrett ble delt i to, slik at det var to prøver pr plantebrett. Spirene ble fortløpende artsbestemt, telt og luket vekk (**tabell 2.1** og **2.2**). En del spirer måtte pottes om og dyrkes videre før sikker bestemmelse er mulig. For å kunne identifisere arter som krever en kuldeperiode for å spire ble brettene med jordprøver satt til oppbevaring ved ca 4°C (vernalisering) i 6 uker før de ble satt til spiring for andre gang 8. oktober. Resultatene vil foreligge i løpet av desember 2021. De vil bli lagt inn i prosjektdatabasen og særskilte funn rapporteres i neste årsrapport.



Figur 2.1 Plantebrettene med nylig utsådde jordprøver i veksthus med varme og tilleggslys. Foto: Anders Endrestøl/NINA.

Det er stor forskjell i antall spirer per last, og blant årets prøver skiller konteinerne 111 og 119 seg ut med henholdsvis 180 og 479 spirer fra første spirerunde før vernalisering (**tabell 2.1, figur 2.2**). De importerte plantene kan komme til Norge nypottet eller med en eldre jordklump, og de kan ha jord av mange ulike kvaliteter, som torvjord til mer kompostlignende jord. Dessverre følger det ingen informasjon med om jorda, og vi har kun observert disse forskjellene. Dersom vi skal klassifisere jorda på en måte som gir nyttig informasjon for overvåkingsprogrammet, må vi utvikle et system for formålet.

Ved å sette brett med jord uten tilsatt jordprøve innimellom brettene med jordprøver som står til spiring, sjekker vi for frøforurensing både fra utsiden av drivhuset (som ikke er et tett klimarom), vår egen håndtering av jordprøvene, og den jorda vi bruker. Konklusjonen er at de fleste tomme kontrollbrett forblir tomme, og at forurensing dermed er et lite problem. Vi ser også av årets prøver at vi har flere brett uten registrerte spirer før vernalisering (**tabell 2.1**). Allikevel har vi en mistanke om at spirer av *Betula* sp. (131 spirer) kan være forurensing; typisk finner vi 0-5 spirer per brett, men ser også at alle ti brettene fra konteiner 122, hvor vi prøvotok mange forskjellige importarter, hadde spirer av *Betula*.

Tabell 2.1. Antall karplantespirer fordelt per jordprøve og konteiner i 2021, før jordprøvene ble satt til vernalisering.

Antall spirer	Jordprøve										
Konteiner	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
111	41	31	17	37	13	21	1	10	5	4	180
112	87	3	12	7		1	3		2		115
113	2		4		4	3	7		2	20	42
114	11	9	8	9	7	3	5	7		28	87
115	8	2	3		5	23	2	2	1	55	101
116	6	3	9	4	1	5	16	3	25	18	90
117		1		1	25	1	2	7	1	2	40
118			1	3			9	1		2	16
119	7	117	1	61	52	9	2	223	4	3	479
120				2		1		1			4
121	5	3	4	8	1	1	7	3		1	33
122	3	5	1	3	4	1	3	2	4	3	29
123	2	3	4	8			6	3	7		33
124			3	4			4	5	3	3	22
Totalt											1271

Tabell 2.2. Karplantearter med antall spirer spirt fra 140 konteinerjordprøver i 2021, før jorda ble satt til vernalisering. Status viser stedegne norske arter (N) og eventuell rødlistestatus 2021 (VU = sårbar), for fremmede arter er det opplyst risikokategori på Fremmedartslista 2018 dersom det foreligger: NR = ikke vurdert – utenfor avgrensingen, NK = ingen kjent risiko, LO = lav risiko, PH = potensielt høy risiko, HI = høy risiko, SE = svært høy risiko.

Art	Risikokategori	Antall spirer
<i>Amaranthus cf. blitum</i>	NR	1
<i>Amaranthus cf. hybridus</i>	NR	28
<i>Amaranthus palmeri</i>	NR	5
<i>Amaranthus viridis</i>	NR	2
<i>Arabidopsis thaliana</i>	N	6

Art	Risikokategori	Antall sporer
<i>Betula pendula</i>	N	131
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	N	13
<i>Cardamine hirsuta</i>	N	175
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>fontanum</i>	N	1
<i>Cerastium glomeratum</i>	N	26
<i>Chenopodium album</i>	N	77
<i>Cirsium arvense</i>	N	22
<i>Conyza canadensis</i>	PH	28
<i>Digitaria sanguinalis</i>	NK	137
<i>Echinochloa crus-galli</i>	PH	22
<i>Epilobium ciliatum</i> coll.	SE	10
<i>Epilobium montanum</i>	N	1
<i>Euphorbia chamaesyce</i>	NK	39
<i>Euphorbia maculata</i>	-	2
<i>Euphorbia serpens</i>	-	5
<i>Galinsoga parviflora</i>	LO	61
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	PH	1
<i>Geranium pusillum</i>	N	1
<i>Lamium purpureum</i>	N	1
<i>Lepidium didymum</i>	N	13
<i>Medicago lupulina</i>	N	1
<i>Oxalis corniculata</i>	NK	6
<i>Persicaria lapathifolia</i> ssp. <i>lapathifolia</i>	N	4
<i>Poa annua</i>	N	167
<i>Polygonum aviculare</i>	N	1
<i>Portulaca oleracea</i> ssp. <i>oleracea</i>	NK	73
<i>Rorippa palustris</i>	N	1
<i>Senecio viscosus</i>	SE	1
<i>Senecio vulgaris</i>	N	11
<i>Setaria</i> cf. <i>faberi</i>	NR	2
<i>Setaria italica</i>	NR	1
<i>Setaria verticillata</i>	NR	6
<i>Solanum nigrum</i>	N	61
<i>Solanum sarrachoides</i>	NR	1
<i>Sonchus arvensis</i>	N	2
<i>Sonchus asper</i>	N	22
<i>Sonchus oleraceus</i>	N	50
<i>Stellaria media</i>	N	32
<i>Urtica urens</i>	N (VU)	21



Figur 2.2 Det spirer godt i drivhuset, men det er stor variasjon mellom jordprøvene i antall spirer og hvilke arter som spirer. Til høyre er brett 122-10, med svært mange spirer av meldestokk *Chenopodium album*. Foto: Anders Offen/NINA.

2.2 Undersøkelser inne og ute på importlokalitetene

2.2.1 Bankeprøver fra planter

Vi har tatt bankeprøver av importplanter for å få en oversikt over hva som eventuelt blir med av blindpassasjerer av invertebrater i bladverket deres. Vi fokuserte i all hovedsak på planter med tett løvverk (f.eks. *Thuja*, *Taxus*). Hver bankeprøve består som i tidligere år av fem individer av samme planteart banket over et hvitt laken. Kun større arter av invertebrater blir prioritert innsamlet og artsbestemt, men et utvalg av eksempelvis spretthaler er også tatt med. Vi tok 23 bankeprøver i 2021 (**tabell 2.3**), og prøvene er grovsortert på ordensnivå og fordelt på ulike eksperter for artsbestemmelse. Resultatene fra disse artsbestemmelsene vil bli inkludert i neste års rapport.

Tabell 2.3. Bankeprøver tatt i 2021, med antall individer telt opp på høyere taksonomiske grupper. Det ble tatt prøver fra Importlokalitet 4 og 5 (se Westergaard mfl. 2018 for info om studielokalitetene).

Dato	Importlokalitet	Kontainer	Import-art	Collembola	Aranea	Coleoptera	Hem., Aphidae	Diptera	Hem., Heteroptera	Orthoptera	Hymenoptera	Hym., Formicidae	Acar	Lepidoptera	Dermaptera
07.04	4	111	<i>Taxus</i>		32	7			1						
07.04	4	111	<i>Thuja</i>		14	2									
07.04	4	111	<i>Thuja</i>	4	32				3						
07.04	4	111	<i>Taxus</i>	1	43	2						1			
07.04	4	112	<i>Taxus</i>		12	1									
07.04	4	112	<i>Thuja</i>	17	9										
20.04	4	113	<i>Thuja</i>		15	5		3	3	1					
20.04	4	113	<i>Thuja</i>		6										
20.04	4	114	<i>Thuja</i>		3	6									
27.04	4	115	<i>Thuja</i>	3	4	?									
20.05	4	116	<i>Thuja</i>		4	6		3	3		1				2
20.05	4	116	<i>Thuja</i>		61	5		2							
04.06	5	117	<i>Astilbe</i>					2			1	1			
04.06	5	117	<i>Fargesia murale</i>					2					2		
04.06	5	118	<i>Picea glauca</i>	4	6		1								
04.06	5	118	<i>Vaccinium corymbosum</i>	5	1										
16.06	5	121	<i>Thuja 'danica'</i>	1	6	1		1							
16.06	5	121	<i>Thuja plicata</i>	14	1	1					1				
16.06	5	122	<i>Buddleja davidii</i>		1	4		2							
23.06	5	123	<i>Monarda</i>		4		1	2			4				
23.06	5	124	<i>Clinopodium nepeta</i>	5	1			1			2				
23.06	5	124	<i>Ficus carica</i>			1						1			1
23.06	5	124	<i>Salvia nemorum</i>	3	5	1		2			2				
			Totalt antall	57	260	42	2	20	10	1	11	3	2	2	1

2.2.2 Lysfeller for flyvende insekter

Lysfeller ble satt opp på Importlokalitet 4 og 5. På Importlokalitet 4 ble lysfella plassert ut 7. april, og ble tatt ned igjen 16. juni. På importlokalitet 5 ble lysfella satt opp ved første besøk der, 4. juni, og tatt ned igjen ved siste besøk 23. juni (se **tabell 2.4**).

Det ble benyttet 96% etanol som konserveringsvæske i lysfellene for å sikre materialet for fremtidig DNA-metastrekoding og mulig artsbestemmelse av artsgrupper som vanskelig lar seg bestemme morfologisk. Av insektgruppene i lysfellene har sommerfugler blitt fullstendig opptelt og artsbestemt. Andre insektgrupper er fortsatt under behandling.

Funn i lysfellene

Det ble påvist 94 individer av sommerfugler i lysfelleprøvene fra 2021, fordelt på 40 arter (**vedlegg 4**). De aller fleste av disse var stedeigne norske arter. Enkelte av artene kommenteres under:

Monopis imella – arten er tidligere påvist i dette prosjektet med nokså mange individer. I 2021 var det kun ett individ av denne i materiale (fra importlokalitet 4). Ifølge Norsk Rødliste for arter (2021) er denne arten en fremmedart i Norge, men i følge fremmedartslista (2018) er det ikke en fremmedart. Artens status er derfor noe uavklart.

Argyresthia trifasciata (LO) – fem individer påvist fra importlokalitet 4. Den er tidligere også påvist i dette prosjektet, og er nå vel etablert i Norge med over 140 funn i Artskart (2021).



Prays citri – arten ble funnet på begge importlokalitetene i 2021, og er også tidligere påvist i dette prosjektet (**figur 2.3**). Arten er et skadedyr på *Citrus*, og vil ikke kunne etablere seg i Norge.

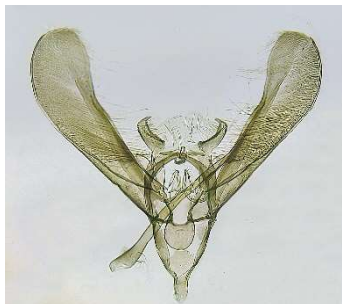
Figur 2.3 *Prays citri*. Foto: Kai Berggren.



Rhopobota naevana – dette er en vanlig norsk art som lever på ulike løvtrær og busker (**figur 2.4**). Denne ble for øvrig fanget i juni, som er mye tidligere en artens flyvetid i Norge (juli-september). Den er derfor trolig kommet med importerte planter fra kontinentet.

Figur 2.4 *Rhopobota naevana*. Foto: Kai Berggren.

Elachista consortella (VU; **figur 2.5**) – er en sjelden og rødlistet norsk art som på Sørlandet finnes en del steder på tørre enger ved kysten. Det er en liten art med vingespenn på i underkant av 7 mm som lever på ulike typer gress. Det er noe forunderlig at arten dukket opp med hele 17 individer fra importlokalitet 4, men den kan være importert med gress.



Figur 2.5 *Elachista consortella*. Bildet til høyre viser dens hannlige genitalier. Foto: Kai Berggren.

2.2.3 Innsamling ute rundt plantesenter

Plantesenter 1 og 2 (se Westergaard mfl. 2018 for beskrivelse av studielokalitetene), samt Importlokalitet 4 og 5 ble besøkt den 4. august 2021. Her ble det søkt etter fremmede insekterarter utendørs, hovedsakelig inne på salgsområdene, men også delvis i vegetasjonen som omgir parkeringsplassene og lagerhallene. Det ble foretatt manuelle søk, bl.a. ved banking og risting av planter over en håv, leting under pottes og ulike gjenstander, og sålding av strø og jord fra kanter og mellom gårdsstein (**figur 2.6**). Fra tre av de fire lokalitetene ble det tatt totalt elleve såldeprøver (3+3+5) til utdriving i Berlesetrakt. Fra importlokalitet 4 ble det ikke tatt såldeprøver, fordi det ikke var noe åpenbart substrat der.

I de elleve såldeprøvene ble det identifisert minst 32 arter biller (**vedlegg 5**). Av disse var det kun to fremmede arter: *Tachyura parvula* (LO) og *Carpelimus zealandicus* (PH). Dette er to gjengangere i tilsvarende undersøkelser over flere år. Dette var første undersøkelse av uteområdene hos importlokalitet 5, og her ble det funnet ett eksemplar av kortvingen *C. zealandicus*.



Figur 2.6 Til venstre: fuktige partier på gårdsstein er et typisk levested for kortvingen *Carpelimus zealandicus*. Arten lever av alger som vi antar blomstrer opp i den fuktige jorden mellom gårdssteinene. I sprekke mellom gårdsstein på de tørrere partiene trives den fremmede løpebillen *Tachyura parvula*. Til høyre: Uteområder ved plantesentre og importlokaliteter ble undersøkt blant annet ved såldeprøver, eksempelvis fra denne flisfyllingen. Foto: Anders Endrestøl/NINA.



Manuell innsamling fra 2020 resulterte i seks individer av en fremmed kortvinge innen underfamilien Aleocharinae (Westergaard mfl. 2020b). Den er fremdeles ikke identifisert, men foto av arten er sendt til en kortvingespesialist i Tyskland for uttalelse (**figur 2.7**).

Fig 2.7 Aleocharinae sp med preparerte genitalier; hunn til venstre, hann til høyre. De ble funnet i sprekke mellom gårdsstein hos Plantesenter 2 den 7. august 2020. Disse individene har karakterer som ikke stemmer med noen norsk art, og bildene er sendt til utenlandsk spesialist for uttalelse. Foto: Arnstein Staverløkk/NINA.

2.3 Omtale av særskilte funn

2.3.1 Smånesle *Urtica urens*

Smånesle (**figur 2.8**) er en ettårig plante med frøreproduksjon som opprinnelig er regnet som en jordbruksfølgeart (arkeofytt). Den er i sterk tilbakegang i Norge i det gamle kulturlandskapet med mye beitedyr og på nitrofile flekker betinget av dyretråkk og gjødsling av dyremøkk, og finnes i dag stort sett bare naturlig på fuglegjødslete holmer, ofte i fuglereservat. Smånesle vurderes som sårbar (VU) på rødlisten på grunn av et begrenset forekomstareal kombinert med store fluktuasjoner i individtall, og pågående nedgang i forekomstareal, antall delpopulasjoner, areal og kvalitet på egnede habitater (Solstad mfl. 2021).



Dagens forekomster på fuglegjødslete steder kan være rester etter arkeofytten smånesle, eller det kan være nyspredning ut hit av nyere genotyper fra planteimport. I nyere tid er smånesle stort sett funnet i blomsterbed og i byer, og den har hatt en viss spredning i planteskoler og som ugress med potteplanter. Våre funn av den som forurensing i importert pottejord bekrefter at disse funnene utgjør en kryptisk invasjon med potensiell introduksjon av nye genotyper. Dette kan være ekstra utfordrende når det forekommer for truede arter, da det nylig ble demonstrert at langdistansespredning og gjentatte introduksjoner er med og former det adaptive potensialet for planter, og viktigheten av å hindre framtidig introduksjon av fremmede genotyper tilpasset andre miljøforhold og konkurransebetingelser enn de stedegne genotypene ble understreket (Smith mfl. 2020).

Figur 2.8 Bildet viser tett spring av smånesle *Urtica urens* sammen med en svartviertype *Solanum nigrum* coll. Småneslen er karakteristisk med forholdsvis små, svakt ovale grovtanna blad (til forskjell fra stornesle *Urtica dioica* coll. som er sjelden, og har avlange, spisse blad med ikke like markerte tenner). Stornesle trenger dessuten stort sett vernalisering før spiring, og har hittil kommet i lave antall.

2.3.2 *Philonthus rufulus* (Horn)

Tre individer av denne nordamerikanske kortvingen (familien Staphylinidae) var til stede i to jordprøver (105-07 og 105-08, samlet i 2020); den er ikke tidligere rapportert fra Europa. Denne kortvingen blir mellom 4,8-6 mm lang, og er en vanlig art i fuktige habitat som sandbanker langs bekker og elver, langs innsjøer og myrområder. Den påtreffes gjerne under steiner, i mose og blandet substrat. Arten er ikke innarbeidet i europeiske *Philonthus*-nøkler, men hanner gjenkjennes på utformingen av penis, samt et dypt v-formet innsnitt i 7. bukled (figur 2.9). De varierer mye i farge, og kan ha mørke og lyse individer, med mørke eller røde dekkvinger (figur 2.9). De mørke individene med mørke dekkvinger er vanlige i den østlige delen av artens nordamerikanske utbredelse, og forsvinner gradvis vestover. De mørke individene med røde dekkvinger opptrer i hele utbredelsesområdet, men er sjeldne i sørvest. Alle kanadiske individer (unntatt to) tilhører den sistnevnte formen. Men uansett fargevariasjon vil alle hanner ha de

samme kjønns- og sekundære kjønnskarakterer, og ingen av formene er derfor gitt taksonomisk status (Smetana 1995).



Figur 2.9 Kortvingen *Philonthus rufulus*. Fra venstre: hunn med røde dekkvinger fra jordprøve 105-07 og to helt mørke individer (hunn og hann) fra jordprøve 105-08, samt detaljbilde av hannens 7. og 8. bakkroppsledd og penis. Foto: Arnstein Staverløkk/NINA.



2.3.3 *Agriotes pallidulus* (Illiger)

Ett eksemplar av denne billen ble banket fra tuja som ankom Importørlokalitet 4 i konteiner fra Nederland den 10/5 2019, men ble først bestemt nå etter sjekk mot referansemateriale. Dette er en liten og langsmal smeller (fam. Elateridae), 3,5 - 5,7 mm lang. Arten varierer fra helt lyse til helt mørke individer, men har oftest mørkt halsskjold og gulbrune dekkvinger med mørkere søm og basisparti (**figur 2.10**). De flerfargete eksemplarene er i felt snarlik *Adrastus pallens*, som hos oss kun forekommer i Halden i Østfold. Den har bl.a. kamformete klør, i motsetning til *A. pallidulus*, som har glatte klør med en basaltann. *Agriotes pallidulus* har ingen kjente bestander i Norge eller Norden, men er relativt vanlig i Vest-Europa, nord til Tyskland og Storbritannia. Den er sjeldnere i øst, men når Ukraina og Tyrkia i øst. Den forekommer i et vidt spekter av habitater, er typisk for engvegetasjon og parkområder, men forekommer også i skog, på myr og i vegetasjonen på sanddyner. Larvene er rotetere i bakken, mens de voksne ofte søker til blomster for å ete pollen.

Fig 2.10 Smelleren *Agriotes pallidulus* ble påvist i konteiner med tuja fra Nederland i 2019. Foto: Arnstein Staverløkk/NINA.

2.3.4 *Brundinia meridionalis* (Mulsant & Rey) og *B. marina* (Mulsant & Rey)



Seks hunner av mest trolig denne kortvingeslekten ble påvist i konteinerprøve 110-01 i 2020 (**figur 2.11**). Disse skiller seg noe i størrelse og farge fra individer vi har identifisert som *B. meridionalis* tidligere (Bruteig mfl. 2017, Westergaard mfl. 2020), og kan derfor være *B. marina*. Siden alle eksemplarer er hunner og de sikreste karakterene ligger i de hannlige genitaliene, kan vi ikke fastslå artsstatus med sikkerhet.

Dette er for øvrig de to eneste artene i denne slekten i Nord-Europa, som begge har sitt levested på havstrender med oppskylt tang på sand- og leirebunn (Palm 1970). Førstnevnte har sin nordgrense på vestkysten av Sør-Sverige, ved Göteborg. Den andre har identisk levevis, men er i tillegg til den svenske vestkysten også kjent fra Dalarna og Uppland, bl.a. fra åpen beitemark. Disse individene har muligens blitt med planteimport fra et kystnært sted i Mellom-Europa, hvor arten trolig svermer i store antall og kan komme mer eller mindre tilfeldig på avveie.

Fig 2.11 *Brundinia* sp. Seks individer av denne kortvingen ble drevet ut av jordprøve fra konteiner nr.110-1 (2020). Da de alle var hunner var det vanskelig å avgjøre om det er *B. meridionalis* eller *B. marina*. Foto: Arnstein Staverløkk/NINA.

2.3.5 *Stenolophus teutonius* (Schrank)

Ett individ av denne løpebillen (fam. Carabidae) ble funnet løpende på gulvet inne på Plantesenter 2 den 27. april 2017. Arten er utbredt fra Azorene, over Nord-Afrika, Sør- og Sentral-Europa, og i det sørlige Nord-Europa. Arten lever i fuktige habitater, særlig på leire-, sand- og mudderbanker ved vassdrag og forsumpet mark. I Norden var den frem til om lag år 2000 svært sjelden og trolig ikke en regelmessig forplanter (Lindroth 1986). Den har de siste 15-20 år økt i funnfrekvens, med en topp i 2020 og 2021 (Artportalen SLU Artdatabanken), og er nå påvist nord til Göteborg i Sør-Sverige og i det sørøstlige Danmark, men aldri tidligere påvist i Norge. Rødlistingen i Sverige forteller mye om artens ekspansjon: 2000: RE, 2005: NT, 2010: LC og 2015: LC. Arten er ennå ikke vurdert i forhold til norsk fremmedartsstatus, men kan være en dørstokkart.



Figur 2.12 Løpebillen *Stenolophus teutonius* ble funnet inne på Plantesenter 2 i april 2017. Foto: Arnstein Staverløkk/NINA.

3 Bruk av ny teknologi: Miljø-DNA opsjon

Dette kapittelet omhandler arbeidet med opsjonen 'Bruk av ny teknologi' som ble utløst i 2021. Formålet med arbeidet har vært å videreutvikle metoder tilpasset bruk i overvåkingsprogrammet for artsbestemmelse av organismer i jordprøver, samt prøver av utdrevne invertebrater fra jord. Vi har bygd videre på erfaringene våre med uttesting av DNA-metastrekkoding av utdrivingsprøver (Westergaard mfl. 2019), hvor vi artsbestemte langt flere arter enn med morfologiske analyser alene. Tidligere har vi kun hatt midler til å analysere 20 slike utdrivingsprøver, men kunne ved utløsningen av opsjonen øke med 80 nye prøver.

Som del av opsjonen ønsket vi også å gjennomføre en test av DNA-metastrekkoding av miljø-DNA i jordprøver tatt direkte fra importplanter. Vi har i 2021 utført en metodetest for å kunne foreslå et standard prøvetakingsdesign av pottejord for videre overvåking i fremtiden. Vi har undersøkt hvordan antall jordprøver tatt fra ulike pletter/importplanter vil kunne påvirke antall arter vi påviser i jorda, og også vår evne til å identifisere enkeltarter. Resultatene fra disse jordprøvene inngår i et Masterprosjekt som skal leveres mai 2022, og vil etter avtale med oppdragsgiver bli rapportert i prosjektets sluttrapport for 2022.

3.1 Kort introduksjon

De dominerende artsgruppene av invertebrater i plantejord er spretthaler, midd, tovinger og fåbørstemark. Blant disse er det ellers særlig mange individer i unge stadier (larver og nymfer). Alle disse er vanskelige eller umulige å artsbestemme basert på morfologi, men mange kan artsbestemmes ved hjelp av DNA-metastrekkoding. Bruk av denne metoden vil dermed bidra til økt kunnskap om artsinventaret i jord, også de fremmede artene og mulige dørstokkartene som følger med i importert plantejord. En uttesting av DNA-metastrekkoding av 20 utdrivingsprøver av invertebrater i plantejord kunne påvise 113 taksa derav seks fremmede arter (Westergaard mfl. 2019). I tillegg fant vi 19 arter som hverken var listet i Artsdatabankens Artsnavnebase eller i Fremmedartslista, og som derfor kan være potensielle nye arter eller dørstokkarter for Norge. Disse er meldt til Artsdatabankens ekspertgrupper for eventuell vurdering av etableringspotensiale og økologisk risiko.

Mens utdrivingsprøver av jord kan gi en oversikt over levende insekter og spiredyktige planter som følger med jorda som forurensing, kan DNA-metastrekkoding av selve jorda til importplantene påvise DNA av arter i kildepopulasjonen der jorda kommer fra. Dette er en ny type analyser for planteimportprosjektet, og vi ønsket derfor å undersøke hvordan antall jordprøvetakinger fra ulike pletter vil påvirke antall arter vi påviser, samt vår evne til å identifisere enkeltarter.

Opsjonen inkluderer altså to ulike datasett:

1. DNA-metastrekkoding av utdrevne invertebrater fra jord (80 av 120 prøver forberedt i 2020). Dette gir et parallelt og utvidet datasett til de morfologisk bestemte artene
2. DNA-metastrekkoding av jordprøver (80 prøver tatt i 2021). Dette er små delprøver tatt direkte fra pletter av både *Thuja* og *Taxus* i to ulike containere, som også er prøvetatt parallelt for basisovervåkings morfologiske artsbestemmelse

3.2 Material og metode

3.2.1 Utdrevne invertebrater fra jord

Alle 120 jordprøver som ble samlet i 2020 til utdriving av invertebrater og spiring av frø ble delt i to: Den ene prøven ble brukt til artsbestemmelse av spretthaler og opptelling av midd hos ekstern ekspert, men ble først plukket ren for alle andre dyr som ble overført til den andre prøven. Voksne biller ble plukket ut fra begge prøvene og artsbestemt. Den andre prøven var i sin helhet tiltenkt DNA-metastrekkoding for å kunne artsbestemme dyr som i liten grad er artsbestemt tidligere i prosjektet.

I arbeidet med denne opsjonen har vi inkludert 80 utdrivningsprøver for DNA-metastrekkoding, hvorav ti prøver fra hver av konteiner nummer 99, 100, 104, 105, 106, 108, 109, 110.

Utdrivningsprøvene ble lysert i 50 ml volum over natt, før vi testet tre ulike DNA-ekstraksjonsprotokoller på åtte av prøvene: 1) ekstraksjon av lysatet ved hjelp av et FastDNA soil kit 2ml; 2) ekstraksjon etter homogenisering med knusekuler ved hjelp av et FastDNA soil kit 2ml; og 3) ekstraksjon etter homogenisering med knusekuler ved hjelp av en Maxwell ekstraksjonsrobot. For hver metode ble 500 µl av lysatet brukt i ekstraksjonsprosessen. Metode 2 er identisk med metoden som vi benyttet tidligere (Westergaard mfl. 2019), og ble kjørt for samtlige 80 prøver analysert som del av denne rapporten.

3.2.2 DNA fra jordprøver

Jordprøvene til DNA-metastrekkoding ble tatt ved å ta 2-3 teskjeer jord i en whirlpack-pose, enten med teskje (ny hver gang), eller med plasthandske (ny hver gang). Alle prøvene ble tatt i toppen av jordklumpen mot stammen. Prøvene ble så merket med løpenummer, importplanteart og dato, og oppbevart i fryser frem til analyse.

Det ble tatt jordprøver fra to ulike konteinere for analyse av miljø-DNA. Siden vi ønsket et repeterende utvalg var det et poeng at det var samme importplantevarer (arter) i de to kontainerne. Det ble derfor tatt jordprøver til dette formålet fra to konteinere som ankom Importlokalitet 4 den 7. april, begge fra Nederland, og begge inneholdt blant annet *Thuja* og *Taxus* som klumpvare (rund jordklump surret i strie eller annet nett rundt jorda). Disse var stablet på paller med karm. Det ble samlet totalt 30 jordprøver fra ulike jordklumper for hver art (*Thuja* og *Taxus*), fra 20 ulike jordklumper, der 10 jordklumper ble prøvetatt to ganger (replikater). Totalt utgjør det 60 jordprøver per konteiner, og altså totalt 120 prøver til sammen. Fra de samme kontainerne ble det dessuten tatt «vanlige» jordprøver som inngår i basisovervåkingen. I den første kontaineren var det kun *Thuja* og *Taxus*, så der ble det tatt sju ordinære prøver av *Thuja* og tre av *Taxus*. I den andre kontaineren var det også andre varer, så der ble de ordinære prøvene spredt på ulike arter (men da også to fra *Thuja* og to fra *Taxus*). Disse ble tatt etter at prøvene til DNA var tatt for å forhindre krysskontaminering før DNA-analyser.

DNA fra jordprøvene ble ekstrahert i 2 ml volum med et FastDNA SPIN Kit for Soil (MP Biomedicals). To genetiske markører for henholdsvis planter (ITS_S2F/ITS4; Chen mfl. 2010, White mfl. 1990) og sopp (fITS7/IT4; Ihrmakr mfl. 2012) ble analysert for samtlige jordprøver.

3.2.3 Oppsett av bibliotek og sekvensering

De genetiske markørene for identifisering av insekter (BF3/BR2; Elbrecht mfl. 2019) ble amplifisert i en standard to-trinns Illumina-protokoll. En første PCR inkluderte primere med «overhang adaptor»-sekvenser, etterfulgt av en andre PCR for å tilsette Illumina-indekser. PCR-produktene ble kvalitetssjekket på en Tape Station (Agilent 4200) og rensert med magnetiske kuler (MAG-BIND RXN PURE PLUS) etter hver PCR. Til slutt ble prøvene normalisert og slått sammen til et bibliotek for sekvensering. Markørene ble sekvensert på Illumina NovaSeq-maskin ved Norwegian Sequencing Centre (NSC) i Oslo.

3.2.4 Bioinformatiske analyser

Sekvenseringsresultatene ble analysert i programmet dada2 (Callahan mfl. 2016) for å generere ASVer (Amplicon Sequence Variants). Ved å bruke ASVer kontrollerer man for usikkerheten i DNA-sekvensen for hver analyse (både innen og mellom sekvenseringsmaskiner) og genererer biologisk meningsfylte DNA-sekvenser (genotyper) med færre amplifiserings- og sekvenseringsfeil (Callahan mfl. 2017). Flere studier har vist at denne tilnærmingen reduserer antall grupper/arter («operational taxonomic units» (OTUs) eller ASVs) og ikke minst reduserer risikoen for falske genotyper og dermed feilaktig påvisning av arter som ikke finnes i prøven (Caruso mfl. 2019). For å tilegne hver ASV til et taksonomisk nivå benyttet vi ulike tilnærminger basert på tilgang til ulike referansedatabaser for de ulike taksonomiske gruppene. For insekter benyttet vi RDP-Classifer (Wang mfl. 2007) og en «trenet referansedatabase», satt sammen av nesten en million COI-sekvenser fra leddyr og ryggstrengdyr (Porter & Hajibabaei 2018), for å

tilegne ASVer til arter. Databasen ble opprinnelig utviklet med fokus på Nord-Amerika, men vi har i 2020 gått gjennom norsk navneliste i Artsdatabanken og inkludert norske strekkoder allerede publisert i BOLD (<https://www.boldsystems.org/>) for 4061 norske arter.

3.2.5 Kvalitetssikring av DNA-arter

Med store datasett generert fra DNA-metastrekkoding er det en stor utfordring å kvalitetssikre artslistene. Siden dette prosjektet fokuserer på fremmede arter må vi være sikre på at artslistene vi genererer ikke inneholder falske positive. Falske positive, altså påvisning av en art som ikke finnes i prøven, er generelt en utfordring med datasett fra DNA-metastrekkoding. Vi har derfor utviklet et flytskjema for hvordan vi har klassifisert og kvalitetssikret data (**figur 3.1**), en metode som også benyttes i overvåkingsprosjektet *Tidlig oppdagelse og varsling av landlevende fremmede arter* (Jacobsen mfl. 2021).

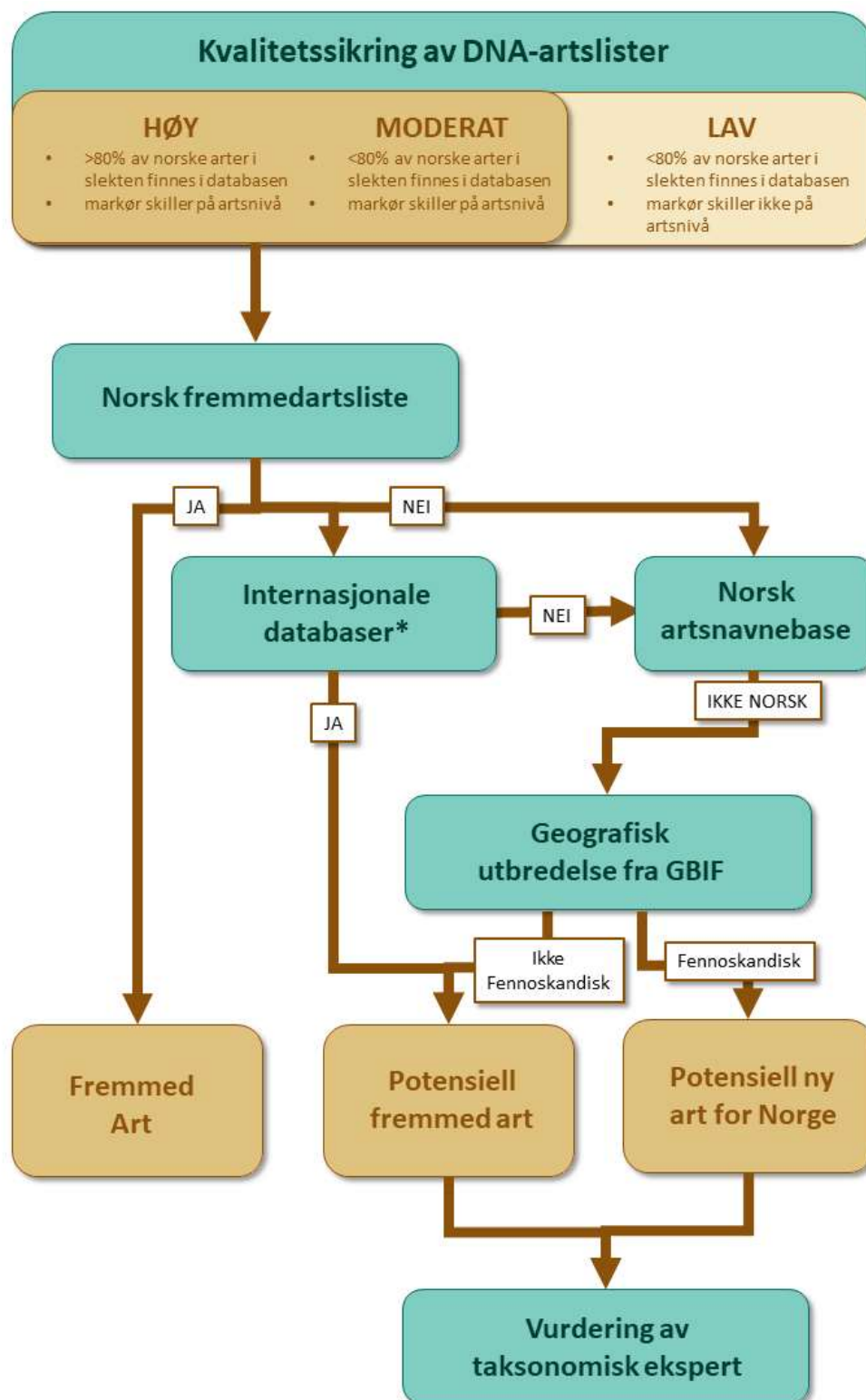
Fra RDP-Classifiser fikk vi en artsliste basert på referansedatabasen vi brukte. Siden denne databasen ikke er komplett, hverken for norske eller utenlandske arter, må vi gjøre en del vurderinger for å si noen om hvor godt et artstreff er; vi kaller dette *artskonfidens*, og angir denne som høy, moderat eller lav. Arter som kommer ut i kategorien «lav» har vi utelatt fra den videre arbeidsflyten, og disse blir ikke rapportert. Artstreffene fra kategoriene «høy» og «moderat» ble sjekket mot 1) den norske Fremmedartslista, 2) norsk Artsnavnebase (begge tilgjengelig på www.artsdatabanken.no), og 3) de fire internasjonale kildene for fremmede arter brukt i fjorårets planteimportrapport (Westergaard mfl. 2020b):

- EUs liste “Invasive alien species of Union concern” (EUR-Lex - 32019R1262; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R1262>)
- Liste over invaderende fremmede arter som sannsynligvis kan true biologisk mangfold og økosystem i EU (Roy mfl. 2019)
- DAISIE-100 “100 of the most invasive alien species in Europe” (DAISIE 2008, Vilà mfl. 2008)
- Informasjon om fremmedartsstatus og spredningsveier sammenstilt fra DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (12,116 arter; www.europe-aliens.org) og IUCN Global Invasive Species Database (GISD; <http://www.iucngisd.org/gisd>) av Saul mfl. (2017)

Med bruk av disse kildene filtrerte vi ut en artsliste som inneholder kjente fremmede arter for Norge (står på den norske fremmedartslista), arter som står på en av de fire europeiske listene, eller som ikke er norske/ikke vurdert i henhold til den norske artsnavnebasen. Disse treffene ble så kryssjekket mot GBIF for å se på geografisk utbredelse, og delt opp i fennoskandiske og ikke-fennoskandiske arter. Til slutt ble disse artene listet opp i tre kategorier:

- 1) arter beskrevet i den norske fremmedartslista
- 2) arter som er påvist i Fennoskandia, men ikke i Norge. Disse kan være hittil udokumenterte norske arter som har vandret naturlig inn til Norge, men også potensielle fremmede arter. Arter som er listet i DAISIE eller Saul mfl. (2017) ble lagt til i denne listen selv om de er listet som finnes i Norge.
- 3) arter som hverken er påvist i Norge eller i Fennoskandia; vi antar disse er potensielt fremmede arter som bør vurderes for etableringspotensiale og økologisk effekt. Arter som er listet i DAISIE eller Saul mfl. (2017) ble lagt til i denne listen selv om de er listet som finnes i Norge.

Til slutt ble artslistene gjennomgått av taksonomiske eksperter for å vurdere enkeltfunn. Alle arter som både er listet på DAISIE og listet som finnes i Norge (inklusive fremmede arter) er gjengitt i **vedlegg 6**.



Figur 3.1. Flytskjema for klassifisering og kvalitetssikring av arter basert på DNA-metastrekkoding. *I tillegg til å kryssjekke arter mot den norske fremmedartslista har vi også kryssjekket artsfunn i dette prosjektet mot databasene DAISIE, Saul mfl. (2017), Roy mfl. (2019) og EUs liste "Invasive alien species of Union concern". Arter som er listet i en av disse er antatt å være fremmede arter i et eller flere land i Europa.

3.3 Resultater

3.3.1 Arter bestemt fra utdrivningsprøvene

Fra utdrivningsprøvene kunne vi ved bruk av DNA-metastrekkoding identifisere 453 taxa, der 169 (37%) ble identifisert til art. Av disse er 142 arter listet som finnes i Norge av Artsdatabanken, en kategori som også inkluderer fremmede arter (**tabell 3.1**).

Tabell 3.1 Antall taksa og arter påvist med DNA-metastrekkoding av utdrivningsprøver innsamlet i 2020 sortert på orden, antall kjent fra Norge, kjente fremmede arter for Norge, tilstedeværelse av fremmede arter i Fennoskandia, og potensielt fremmede arter. Se tekst for mer forklaring.

Fylum	Klasse	Orden	Antall taksa	Taksa bestemt til art	Finnes i Norge	Fremmede arter	Fennoskandiske arter	Potensielt fremmede arter
Annelida	Clitellata	Crassiclitellata	23	5	4			2
Annelida	Clitellata	Enchytraeida	24	6	5			
Arthropoda	Arachnida	Araneae	13	12	9	2		
Arthropoda	Arachnida	Mesostigmata	35	6	1			
Arthropoda	Arachnida	Pseudoscorpiones	1	1	1			
Arthropoda	Arachnida	Sarcoptiformes	23	6	5		1	
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	33					
Arthropoda	Arachnida	NA	2					
Arthropoda	Chilopoda	Geophilomorpha	2	2	2			
Arthropoda	Chilopoda	Lithobiomorpha	7	2	2			1
Arthropoda	Collembola	Entomobryomorpha	43	15	15	1		
Arthropoda	Collembola	Neelipleona	4	1	1			
Arthropoda	Collembola	Poduromorpha	15	7	6			
Arthropoda	Collembola	Symphyleona	8	2	1			
Arthropoda	Diplopoda	Julida	3	3	3			
Arthropoda	Insecta	Blattodea	1	1	1	1		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	33	24	22	6	1	1
Arthropoda	Insecta	Dermaptera	1	1	1			
Arthropoda	Insecta	Diptera	130	49	43	3	1	
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	8	4	3	1	1	
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	10	4	3	1		
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	11	10	9	1		
Arthropoda	Insecta	Odonata	1	1	1			
Arthropoda	Insecta	Psocoptera	5	4	2		2	1
Arthropoda	Insecta	Raphidioptera	2					
Arthropoda	Insecta	Thysanoptera	4	3	2	2		
Arthropoda	Insecta	NA	11					
			453	169	142	18	6	5

DNA-metastrekkoding identifiserte 18 arter som står på den norske fremmedartslista. Av disse er nesten halvparten ikke risikovurdert (NR). Vi kunne påvise tre arter vurdert til potensielt høy risiko (PH): svartrumpeedderkopp *Ostearius melanopygius*, *Carpelimus zealandicus*, og *Trichiusa immigrata* (**tabell 3.2**). Vi har inkludert alle NR-arter i oversikten, selv om arter som for eksempel stor husflue (*Musca domestica*) og *Bradysia impatiens* ikke regnes som fremmede arter i Norge. I tillegg kunne DNA-metastrekkoding påvise seks arter som tidligere er funnet i et av våre fennoskandiske naboland, men som a) ikke er listet som finnes i Norge eller i fremmedartsdatabasen eller som b) er listet som finnes i Norge, men også listet i europeiske lister for fremmede arter i et eller flere land i Europa (**tabell 3.3**). For eksempel har *Lepinotus reticulatus* én tidligere rapportert forekomst fra Norge i 2020 (ikke vurdert på fremmedartslista fra 2018), og er listet som fremmed i Belgia og Østerrike i Global Register of Introduced and Invasive Species (GRIS). Kortvingen *Xantholinus longiventris* er kjent fra Sverige, Danmark, og midt-Europa, og ble påvist i norsk natur allerede på 90-tallet, men har ikke vært vurdert som fremmed art.

Fem av artene som ble identifisert er kjent fra ikke-fennoskandiske land i Europa eller andre kontinenter, og er a) ikke listet som finnes i Norge eller i fremmedartsdatabasen, eller b) listet som finnes i Norge, og også i europeiske lister for fremmede arter i et eller flere land i Europa (**tabell 3.4**). Disse inkluderer arter som *Lamyctes coeculus*, en skolopender som er opprinnelig fra Australasia, men som er en fremmed art i flere europeiske land hvor den har vært introdusert til drivhus. Av de fremmede og potensielt fremmede artene oppdaget fra utdrivingsprøvene fant vi fem arter som også ble påvist i malaisefelleprøver fra Nasjonal insektovervåkingsprosjektet og Tidlig oppdagelse og varsling av fremmede arter prosjektet i 2020 (*Ctenosciara exigua* (Fennoskandisk), *Alacorthum solani* (Fennoskandisk), *Ostearius melanopygius* (PH), *Bradysia impatiens* (NR), *Desoria trispinata* (LO), og *Musca domestica* (NR).

Tabell 3.2 Kjente fremmede arter for Norge påvist med DNA-metastrekkoding av utdrivingsprøver. Risikokategorier fra Fremmedartslista (2018): NR = ikke vurdert – utenfor avgrensingen, NK = ingen kjent risiko, LO = lav risiko, PH = potensielt høy risiko, HI = høy risiko, SE = svært høy risiko. Arter som er listet i DAISIE eller Saul mfl. (2017) er antatt å være fremmede arter i Europa.

Orden	Art	Norsk navn	Risiko-kategori	DAISIE	Saul mfl.	Arts-konfidens
Araneae	<i>Erigone dentosa</i>		NR			
Araneae	<i>Ostearius melanopygius</i>	Svartrumpeedderkopp	PH	x		
Blattodea	<i>Blattella germanica</i>	Tysk kakerlakk	NR			Høy
Coleoptera	<i>Cartodere bifasciata</i>		LO	x		Moderat
Coleoptera	<i>Ptinus fur</i>	Flekket tyvbille	NR	x	x	Moderat
Coleoptera	<i>Carpelimus zealandicus</i>		PH	x		
Coleoptera	<i>Dalotia coriaria</i>		LO			Høy
Coleoptera	<i>Thecturota marchii</i>		LO	x		Høy
Coleoptera	<i>Trichiusa immigrata</i>		PH	x		Høy
Diptera	<i>Coenosia attenuata</i>		LO			Moderat
Diptera	<i>Musca domestica</i>	Stor husflue	NR			
Diptera	<i>Bradysia impatiens</i>		NR			
Hemiptera	<i>Myzus ascalonicus</i>	Løkbladlus	LO	x		Moderat
Hymenoptera	<i>Plagiolepis pygmaea</i>		NR			
Lepidoptera	<i>Duponchelia fovealis</i>	Tropeengmott	NR	x	x	Høy
Thysanoptera	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Amerikansk blomstertrips	NR	x	x	Moderat
Thysanoptera	<i>Thrips setosus</i>		NR			Moderat

Entomobryomorpha	<i>Desoria trispinata</i>		LO	x		
------------------	---------------------------	--	----	---	--	--

Tabell 3.3 Potensielle fremmede arter for Norge: arter påvist med DNA-metastrekoding som tidligere er påvist i ett av våre fennoskandiske naboland, men som a) ikke er listet som finnes i Norge eller i fremmedartsdatabasen, eller som b) er listet som finnes i Norge, men også listet i DAISIE eller Saul mfl. (2017) og dermed antatt å være fremmede arter i ett eller flere land i Europa. Dette kan altså enten være arter som er relativt vanlige i Norge, men som aldri har blitt påvist, eller arter som er relativt nyetablerte i Norge. Artskonfidens angir hvor sikker man er på den genetiske bestemmelsen på artsnivå. Artslisten er vurdert av taksonomiske eksperter, men den kan likevel inneholde feil fra DNA-klassifisering eller ha funn fra Norge som vi ikke har informasjon om.

Orden	Familie	Art	Finnes i Norge	DAISIE	Saul mfl.	Artskonfidens
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Xantholinus longiventris</i>	x	x		Høy
Diptera	Sciaridae	<i>Ctenosciara exigua</i>				Moderat
Hemiptera	Aphididae	<i>Aulacorthum solani</i>				Moderat
Psocoptera	Liposcelididae	<i>Liposcelis corrodens</i>		x		Høy
Psocoptera	Trogiidae	<i>Lepinotus reticulatus</i>	x	x	x	Moderat
Sarcoptiformes	Scutoverticidae	<i>Scutovertex sculptus</i>				

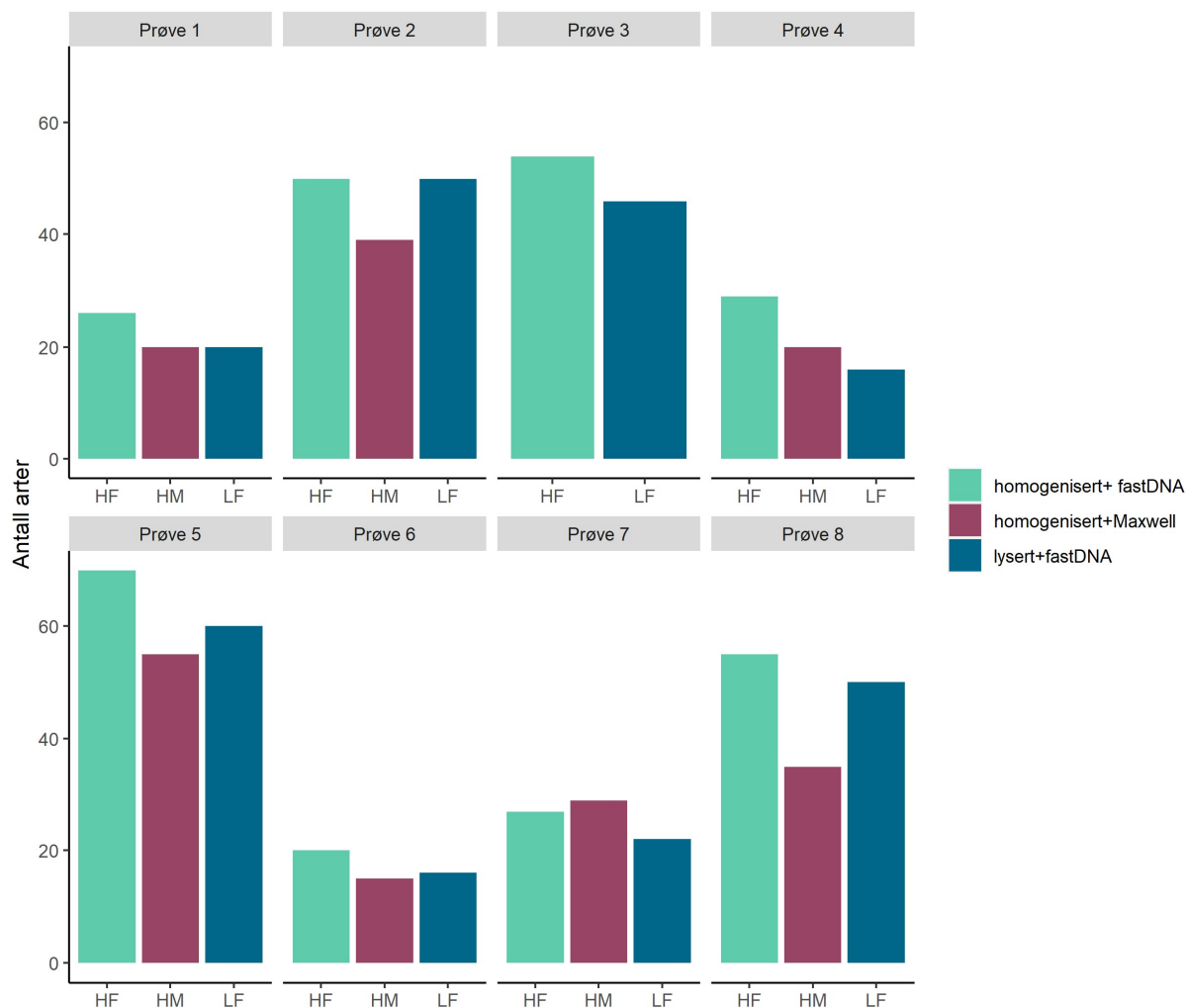
Tabell 3.4 Potensielle fremmede arter for Norge: arter påvist med DNA-metastrekoding som tidligere er påvist i Europa eller stammer fra andre kontinenter, men som a) ikke er listet som finnes i Norge eller i fremmedartsdatabasen, eller som b) er listet som finnes i Norge, men også listet i DAISIE eller Saul mfl. (2017), og dermed er antatt å være fremmede arter i et eller flere land i Europa. Dette kan altså enten være arter som er relativt vanlige i Norge, men som aldri har blitt påvist, eller arter som er relativt nyetablerte i Norge. Artskonfidens angir hvor sikker man er på den genetiske bestemmelsen på artsnivå (artslisten er vurdert av taksonomiske eksperter, men den kan likevel inneholde feil fra DNA-klassifiseringen eller ha funn fra Norge som vi ikke har informasjon om).

Orden	Familie	Art	Finnes i Norge	DAISIE	Saul mfl.	Artskonfidens
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Tetralaucopora longitarsis</i>				Moderat
Crassiclitellata	Lumbricidae	<i>Eisenia parva</i>		x		
Crassiclitellata	Megascolecidae	<i>Microscolex phosphoreus</i>		x		
Lithobiomorpha	Henicopidae	<i>Lamyctes coeculus</i>		x		
Psocoptera	Ectopsocidae	<i>Ectopsocus meridionalis</i>		x	x	Moderat

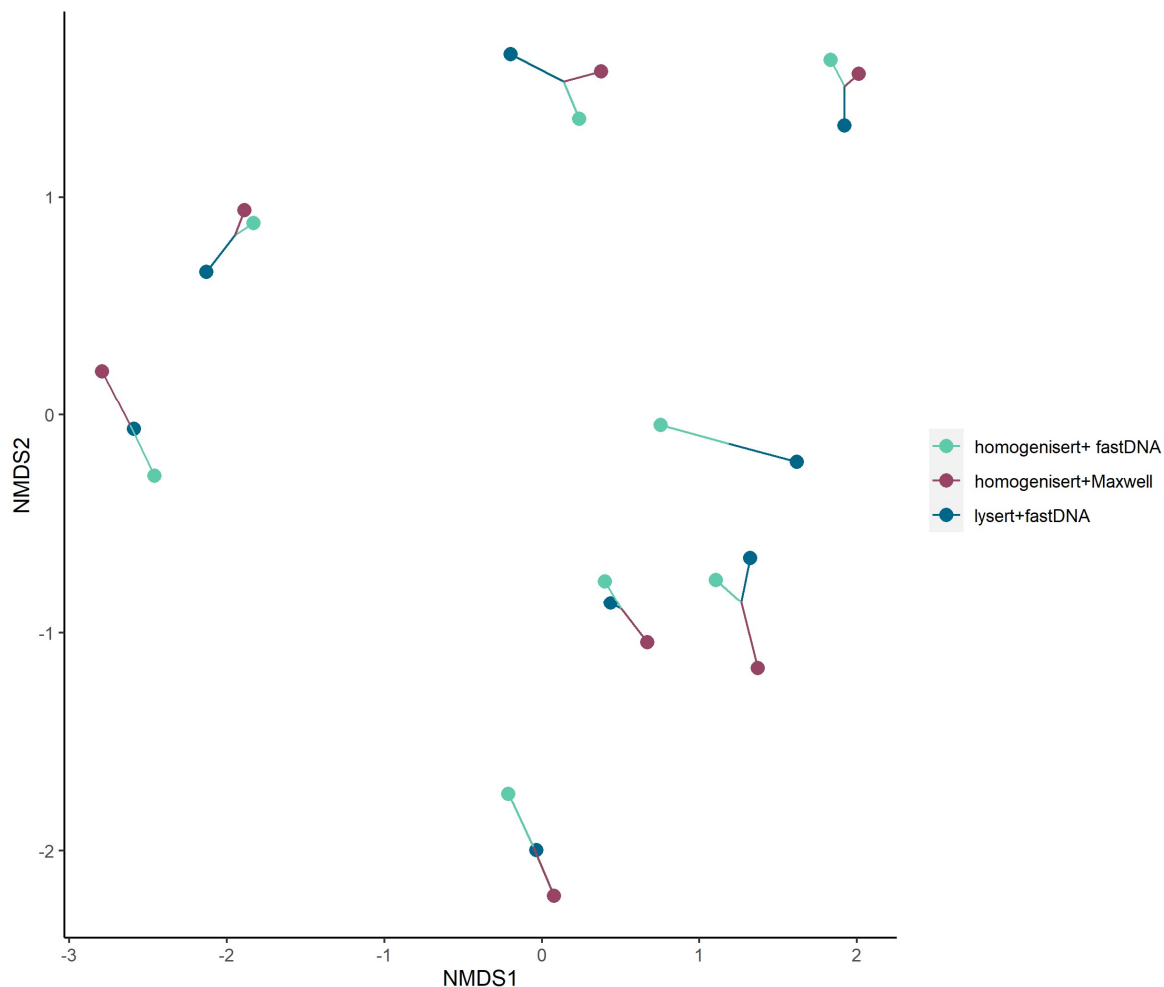
3.3.2 Test av ekstraksjonsmetoder

Antall arter vi kunne påvise for de åtte prøvene der vi testet tre ulike ekstraksjonsmetoder viste relativt liten variasjon (**figur 3.2**), og det er vanskelig å konkludere om en metode er bedre enn de andre utfra denne testen. Ser vi på et ordinasjonsdiagram av alle prøvene (**figur 3.3**) finner vi liten variasjon i artssamfunnet innen prøver sammenlignet med mellom prøver. En

variansanalyse viser at prøveidentitet forklarer hele 95% av variasjonen i artssamfunn, mens ekstraksjonsmetode forklarer mindre enn 1%. Det vil si at valg av ekstraksjonsmetode ikke påvirker vår evne til å påvise forskjeller i artssamfunn mellom prøver. Vi kan derfor anbefale bruk av alle disse tre ekstraksjonsmetodene for utdrivingsprøver.



Figur 3.2 Stolpediagram som viser antall arter oppdaget i åtte forskjellige utdrivingsprøver ved bruk av tre forskjellige DNA ekstraksjonsprotokoller: grønne stolper viser homogeniserte insekter etter lysering over natt, og videre ekstraksjon av DNA med et FastDNA soil kit; rosa stolper viser homogeniserte insekter etter lysering over natt, og videre ekstraksjon av DNA med en Maxwell isolasjonsrobot; og blå stolper viser lyserte insekter over natt og isolasjon av DNA fra lyseringsbuffer med et FastDNA soil kit.



Figur 3.3 Ordinasjonsdiagram som viser forskjeller i artssamfunn på bakgrunn av tre ulike ekstraksjonsmetoder: grønne punkter viser homogeniserte insekter etter lysering over natt, og videre ekstraksjon av DNA med et FastDNA soil kit; rosa punkter viser homogeniserte insekter etter lysering over natt, og videre ekstraksjon av DNA med en Maxwell isolasjonsrobot; og blå punkter viser lyserte insekter over natt og isolasjon av DNA fra lyseringsbuffer med et FastDNA soil kit. Linjene kobler sammen resultatene fra de tre metodene innen hver enkelt prøve. Punkter som er nær hverandre har like artssamfunn, mens punkter lengre fra hverandre har ulike artssamfunn.

3.4 Diskusjon

En oversikt over alle invertebrater påvist gjennom dette overvåkingsprosjektet av spredningsveien planteimport fra 2012 til 2018 viser at hele 96 fremmede arter ble påvist gjennom morfologiske undersøkelser av utdrivingsprøver (Westergaard mfl. 2018, vedlegg 9.3). Biller utgjør en stor andel av disse fremmede artene, sammen med et relativt stort antall spretthaler. I tillegg har prosjektet påvist en god del nebbmunner og sommerfugler fra ulike innsamlingsmetoder. Disse fire taksonomiske gruppene (biller, spretthaler, sommerfugler og nebbmunner) har vært definerte fokusgrupper (sammen med karplanter) basert på kunnskapen til de taksonomiske ekspertene i dette prosjektet. En gruppe som tovinger er for eksempel ikke representert i oversikten fra 2012-2018 i det hele tatt, men ser man på hvilke artsgrupper som er utdrevet av jordprøvene i 2017 og 2018 (Westergaard mfl. 2018, vedlegg 9.2) finner vi et stort antall tovinger med ca. dobbelt så mange individer som biller. Brorparten av tovingene i disse prøvene er larver og pupper som ikke er mulige å artsbestemme morfologisk. Tovinger dominerer også lysfelleprøvene som vi samler inn fra plantesentrene, men disse individene har

så langt ikke blitt bestemt. I tillegg viser tabellen at midd utgjør den desidert største gruppen med nesten 190.000 individer estimert for denne to-års perioden. Svært mange midd er umulig å artsbestemme basert på morfologi, og har derfor ikke blitt bestemt til art i dette prosjektet.

En uttesting av DNA-metastrekkoding av 20 utdrivingsprøver i 2019 kunne påvise 113 arter, der kun 38 (33%) av disse representerte biller og spretthaler (Westergaard mfl. 2019). Tovinger utgjorde 26 arter, og hele 17 ordener var representert. DNA-metastrekkoding kan altså bestemme artsgrupper som tidligere ikke har vært mulig å bestemme morfologisk, og dermed bidra til å øke kunnskapen om nye fremmede arter som ankommer via denne spredningsveien.

I 2021 har vi kjørt DNA-metastrekkoding av 80 utdrivingsprøver fra 2020, og vi har påvist 453 taksa hvorav 63% ikke kunne bestemmes til artsnivå. Det er altså fremdeles mange arter som ikke har en DNA-referanse i våre databaser. Vi kunne påvise 18 arter fra fremmedartslista, i tillegg til 6 arter påvist i Fennoskandia og 5 arter som muligens kan stamme fra Europa eller andre kontinenter. Flere av disse artene er også listet på DAISIE og er dermed regnet som en fremmed art i andre land i Europa.

DNA-metastrekkoding av utdrivingsprøver har også påvist import av mer enn 140 arter som allerede er etablerte eller stedegne i Norge. Import av disse artene fra flere europeisk kilder kan bidra til kryptisk invasjon av fremmede genotyper i norske populasjoner. Genetisk introgresjon kan true norske populasjoner med introduksjon av genvarianter som ikke er tilpasset til norsk natur. Billen *Xantholinus longiventris* ble først oppdaget i Norge på 1990-talet og har vært vurdert antatt å stamme fra naturlig spredning fra Sverige. Vi har funnet denne arten i utdrivingsprøver av jord fra importerte hageplanter, som viser at denne spredningsveien også kan ha bidratt til å spre denne arten i Norge.

Det er et stort potensiale for synergieffekter mellom planteimportprosjektet og annen eksisterende overvåking og kontroll av fremmede arter. For eksempel ble støvlusarten *Lepinotus reticulatus* først oppdaget utendørs i Norge i 2020 (Olsen mfl. 2021), og skolopenderarten *Lamyctes coeculus* har ikke vært oppdaget i Norge før. Begge er listet som fremmede i flere europeiske land. Med funn av disse i utdrivingsprøver har vi oppdaget en sannsynlig spredningsvei for dem, og det er naturlig at risiko for etablering og økologisk effekt blir vurdert av taksonomiske eksperter for neste oppdatering av den norske fremmedartslista. Svartrumpeedderkopp *Ostearius melanopygius* (PH) er oppdaget både i utdrivingsprøver og på et enkelt sted (Fredrikstad) av prosjektet Tidlig oppdagelse og varsling av fremmede arter i 2021 (Jacobsen mfl. 2021ref), som viser at vi har kapasitet til å drive en effektiv overvåking av både spredning og tidlig etablering av fremmede arter i Norge.

4 Sluttbemerkninger fra 2021 om overvåkingsmetodikken

Et av overvåkingsprosjektets delmål er å kontinuerlig forbedre overvåkingsmetodikken ved systematisk å jobbe med modeller for artsforekomst og deteksjonsevne, herunder bruk av ny teknologi for å videreutvikle overvåkingen. Resultatene fra opsjonen *Litteraturstudie av kildepopulasjoner* i 2020 viste med all tydelighet at kildepopulasjonen for potensielle dørestokkarter som kan følge med som 'forurensing' med plantejord, eller som blindpassasjerer på selve plantene som importeres til Norge, ikke er begrenset til kjente stedegne og fremmede arter i eksportlandet (Westergaard mfl. 2020b). Dette vet vi kompliserer jobben med å innhente kunnskap om kildepopulasjonen betraktelig, da vi må forvente at arter fra hele verden som lever i plantejord eller på eksportplanter vil kunne følge med inn til Norge. I den tverrsektorielle tiltaksplanens tiltak 12 *Videreutvikle og ta i bruk miljø-DNA for kartlegging og overvåking av fremmede organismer* beskrives det behov for en systematisk metodeutvikling på områder der miljø-DNA kan være et viktig bidrag til påvisning av fremmede organismer. I 2021 ble opsjonen på *Bruk av ny teknologi* utløst, og vi fikk anledning til å videreutvikle bruken av miljø-DNA i overvåkingen av planteimporten. Resultatene fra DNA-metastrekkoding av utdrevne insektsprøver viser at vi per i dag kan artsbestemme under halvparten av artene vi finner, men også at potensialet for å artsbestemme mange flere arter er tilstede dersom referansedatabasene forbedres. Arbeidet med å legge til arter og sekvenser i disse referansebibliotekene er en internasjonal dugnad, og referansedata fra de morfologisk bestemte individene funnet i planteimporten er et bidrag til denne. Vi ser også at potensialet til å få bestemt flere arter fra lysfelle materialet er stort dersom vi DNA-metastrekkoder disse prøvene, og dette er noe vi ønsker å gjøre til neste år. Det er viktig at vi får fortsette med både metodeutvikling og utvikling av referansebiblioteket for å bruke, samt videreutvikle, miljø-DNA og DNA-metastrekkoding i overvåkingen av planteimporten, noe som ligger inne som potensielt årlig utløste opsjoner på *Bruk av ny teknologi*.

Overvåking av spredningsveien planteimport genererer mange artslistene og informasjon om artene vi bestemmer morfologisk eller ved hjelp av DNA-metastrekkoding. Disse artslistene gir grunnlag for sammenligning med artsdata fra flere andre pågående overvåkingsprogram for arter i Norge, som Tidlig oppdagelse av fremmede arter, Nasjonal insektovervåking og Arealrepresentativ naturovervåking (ANO). I tillegg er artslistene fra overvåking av planteimporten relevante for Artsdatabankens identifisering av potensielle dørestokkarter til Norge, risikovurdering av fremmede arter, og som datagrunnlag for en foreslått indikator for «importtrater rapportert gjennom overvåking» knyttet til evaluering av i hvilken grad tiltakene og målene i den tverrsektorielle tiltaksplan 2020-2025 for bekjempelse av fremmede skadelige organismer nås.

Det er helt nødvendig å se metoder og resultat fra de ulike overvåkingsprosjektene i sammenheng. Flere fremmede arter som vi har identifisert i den svært viktige spredningsveien planteimport har for eksempel også dukket opp ute i norsk natur som registreringer i prosjektet Tidlig oppdagelse av fremmede arter, som igjen har en stor overlapp i arter registrert i de mer nasjonale overvåkingsprosjektene for insekter og vegetasjon. Alle artslistene som genereres med ulike metoder i de ulike prosjektene bør med jevne mellomrom diskuteres og filtreres på tvers av prosjektene. Dette vil kvalitetssikre dataene, legge til rette for diskusjoner av enkeltfunn, og gi en felles forståelse av artsfunnene. På denne måten vil vi kunne forbedre informasjonsflyten og arbeidsflyten på tvers av prosjektene, noe som vil kunne utløse de potensielle synergiene vi ser de kan ha. Dette krever et tett samarbeid mellom prosjektene som går ut over hvert prosjekts eget arbeid og rapportering. Et slikt samarbeid krever tid og en særskilt finansiering som det ikke er tatt høyde for i de enkelte prosjektenes økonomi og rapporteringsfrister. En grundig og jevnlig gjennomgang av artslistene på tvers av prosjektene, sett i sammenheng med Artsdatabankens ulike artslistene, samt internasjonale artslistene av ymse slag, trengs for å tolke funn av både stedegne, kjente fremmede og potensielle fremmede arter og dørestokkarter til Norge.

5 Referanser

Artsdatabanken. 2018. Fremmedartslista 2018.

<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>.

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. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2435257>

Bruteig, I. E., Endrestøl, A., Westergaard, K. B., Hanssen, O., Often, A., Åström, J., Fossøy, F., Dahle, S., Staverløkk, A., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. 2017. Fremmede arter ved planteimport - Kartlegging og overvåking 2014-2016. NINA Rapport 1329. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2443499>

Callahan, B.J., McMurdie, P.J., Rosen, M.J., Han, A.W., Johnson, A.J. & Holmes, S.P. 2016. DADA2: High-resolution sample inference from Illumina amplicon data. *Nature Methods* 13: 581-3. doi:<https://doi.org/10.1038/nmeth.3869>

Callahan, B.J., McMurdie, P.J. & Holmes, S.P. 2017. Exact sequence variants should replace operational taxonomic units in marker-gene data analysis. *The ISME Journal* 11: 2639-2643. doi:<https://doi.org/10.1038/ismej.2017.119>

Caruso, V., Song, X., Asquith, M. & Karstens, L. 2019. Performance of microbiome sequence inference methods in environments with varying biomass. *mSystems* 4: e00163-18. doi:<https://doi.org/10.1128/mSystems.00163-18>

Chen, S, Yao, H, Han, J, Liu, C, Song, J, Shi, L, Zhu, Y, Ma, X, Gao, T, Pang, X, Luo, K, Li, Y, Li, X, Jia, X, Lin, Y & Le-on, C. 2010. Validation of the ITS2 Region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. *PLOS ONE* 5(1): e8613. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008613>

DAISIE. 2008. Species accounts for 100 of the most invasive alien species in Europe. *Handbook of alien species in Europe*. Springer, Dordrecht. s. 269-474.

Elbrecht, V, Braukmann, TWA, Ivanova, NV, Prosser, SWJ, Hajibabaei, M, Wright, M, Zakharov, EV, Hebert, PDN & Steinke, D. 2019. Validation of COI metabarcoding primers for terrestrial arthropods. *PeerJ* 7: e7745. doi:<https://dx.doi.org/10.7717/peerj.7745>

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... NINA Rapport 1256. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2392886>

Ihrmark, K, Bödeker, ITM, Cruz-Martinez, K, Friberg, H, Kubartova, A, Schenck, J, Strid, Y, Stenlid, J, Brandström-Durling, M, Clemmensen, KE & Lindahl, BD. 2012. New primers to amplify the fungal ITS2 region – evaluation by 454-sequencing of artificial and natural communities. *FEMS Microbiology Ecology* 82(3): 666-677. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2012.01437.x>

Jacobsen, R.M., Andreasen, M., Davey, M., Endrestøl, A., Fossøy, F., Gastinger, J., Laugsand, A.E., Often, A. & Åström, J. 2021. Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter. NINA Rapport 2065. Norsk institutt for naturforskning.

Lindroth, C.H. 1986. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Ent. Scand.* Vol. 15, part 2: 1-497.

- Magnussen, K., Sandvik, H., Evju, M., Jacobsen, R.M., Skrindo, A.B., Westergaard, K.B. 2021. Opplegg for evaluering av «Bekjempelse av fremmede skadelige organismer – Tiltaksplan 2020-2025». Menon-publikasjon 143.
- Olsen, S.L., Bartlett, J., Davey, M., Fossøy, F., Linnell, J.D.C., Nordén, J., Odden, J., Sandercock, B.K. & Thorsen, N.H. 2021. Kartlegging og overvåking av biologisk mangfold med ny teknologi: miljø-DNA og kamerafeller. NINA Rapport 1962. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2733422>
- Palm, T. 1970. Skalbaggar, Coleoptera. Kortvingar: fam. Staphylinidae, underfam. Aleocharinae (*Afheta*), häfte 6. Svensk Insektfauna 9: 117-296.
- Porter, T.M. & Hajibabaei, M. 2018. Automated high throughput animal CO1 metabarcoding classification. Scientific Reports 8: 4226. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-018-22505-4>
- Roy, H. E., Bacher, S., Essl, F., Adriaens, T., Aldridge, D. C., Bishop, J. D. D., Blackburn, T. M., Branquart, E., Brodie, J., Carboneras, C., Cottier-Cook, E. J., Copp, G. H., Dean, H. J., Eilenberg, J., Gallardo, B., Garcia, M., García-Berthou, E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Kenis, M., Kerckhof, F., Kettunen, M., Minchin, D., Nentwig, W., Nieto, A., Pergl, J., Pescott, O. L., M. Peyton, J., Preda, C., Roques, A., Rorke, S. L., Scalera, R., Schindler, S., Schönrogge, K., Sewell, J., Solarz, W., Stewart, A. J. A., Tricarico, E., Vanderhoeven, S., van der Velde, G., Vilà, M., Wood, C. A., Zennaro, A. & Rabitsch, W. 2019. Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union. Global Change Biology 25: 1032-1048. doi:<https://doi.org/10.1111/gcb.14527>
- Sandvik, H., Hilmo, O., Henriksen, S., Elven, R., Åsen, P. A., Hegre, H., Pedersen, O., Pedersen, P.A., Solstad, H., Vandvik, V., Westergaard, K. B., Ødegaard, F., Åström, S., Elven, H., Endrestøl, A., Gammelmo, Ø., Hatteland, B. A., Solheim, H., Nordén, B., Sundheim, L., Talgø, V., Falkenhaus, T., Gulliksen, B., Jelmert, A., Oug, E., Sundet, J., Forsgren, E., Finstad, A., Hesthagen, T., Nedreaas, K., Wienerroither, R., Husa, V., Fredriksen, S., Sjøtun, K., Steen, H., Hansen, H., Hamnes, I. S., Karlsbakk, E., Magnusson, C., Ytrehus, B., Pedersen, H. C., Swenson, J. E., Syvertsen, P. O., Stokke, B. G., Gjershaug, J. O., Dolmen, D., Kjærstad, G., Johnsen, S. I., Jensen, T. C., Hassel, K. & Gederaas, L. 2020. Alien species in Norway: Results from quantitative ecological impact assessments. Ecological Solutions and Evidence 1 (1): e12006. doi:<https://doi.org/10.1002/2688-8319.12006>
- Saul, W.-C., Roy, H. E., Booy, O., Carnevali, L., Chen, H.-J., Genovesi, P., Harrower, C. A., Hulme, P. E., Pagad, S., Pergl, J. & Jeschke, J. M. 2017. Assessing patterns in introduction pathways of alien species by linking major invasion data bases. Journal of Applied Ecology 54 (2): 657-669. doi:<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12819>
- Smetana, A. 1995. Rove beetles of the subtribe Philonthina of America north of Mexico (Coleoptera, Staphylinidae): classification, phylogeny and taxonomic revision). Associated Publishers.
- Smith, A. L., Hodkinson, T. R., Villellas, J., Catford, J. A., Csörgő, A. M., Blomberg, S. P., Crone, E. E., Ehrlén, J., Garcia, M. B., Laine, A.-L., Roach, D. A., Salguero-Gómez, R., Wardle, G. M., Childs, D. Z., Elderd, B. D., Finn, A., Munné-Bosch, S., Baudraz, M. E. A., Bódis, J., Brearley, F. Q., Bucharova, A., Caruso, C. M., Duncan, R. P., Dwyer, J. M., Gooden, B., Groenteman, R., Hamre, L. N., Helm, A., Kelly, R., Laanisto, L., Lonati, M., Moore, J. L., Morales, M., Olsen, S. L., Pärtel, M., Petry, W. K., Ramula, S., Rasmussen, P. U., Ravetto Enri, S., Roeder, A., Roscher, C., Saastamoinen, M., Tack, A. J. M., Töpfer, J. P., Vose, G. E., Wandrag, E. M., Wingler, A. & Buckley, Y. M. 2020. Global gene flow releases invasive plants from environmental constraints on genetic diversity. - Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America: 201915848. doi:<https://doi.org/10.1073/pnas.1915848117>
- Solstad H, Eidesen PB, Elven R, Gaarder G, Mjelde M, Pedersen O, Arnesen G, Høitomt T & Hegre H (2021, 24. november). Karplanter: Vurdering av smånesle *Urtica urens* for Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/28551>

- Vilà, M., Basnou, C., Gollasch, S., Josefsson, M., Pergl, J. & Scalera, R. 2008. One hundred of the most invasive alien species in Europe. Handbook of alien species in Europe. Springer, Dordrecht. s. 265-268. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_12
- Wang, Q., Garrity, G.M., Tiedje, J.M. & Cole, J.R. 2007. Naive Bayesian classifier for rapid assignment of rRNA sequences into the new bacterial taxonomy. Applied and Environmental Microbiology 73: 5261-5267. doi:<https://doi.org/10.1128/AEM.00062-07>
- 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. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2358776>
- Westergaard, K.B., Endrestøl, A., Often, A., Hanssen, O., Åström, J., Fossøy, F. & Kyrkjeeide, M.O. 2017. Fremmede arter: import av planteprodukter. Overvåking og metodeutvikling 2017. NINA Rapport 1397. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2463389>
- Westergaard, K.B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Åström, J., Fossøy, F., Jacobsen, R.M., Kyrkjeeide, M.O. & Brandsegg, H. 2018. Fremmede arter – spredningsveien import av planteprodukter. Basisovervåking og metodeutvikling 2017–2018. NINA Rapport 1557. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2575833>
- Westergaard, K.B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Åström, J., Fossøy, F., Majaneva, M.A.M., Davey, M., Brandsegg, H. & Staverløkk, A. 2020a. Overvåking av spredningsveien planteimport – sluttrapport for 2019. NINA Rapport 1738. Norsk institutt for naturforskning. <http://hdl.handle.net/11250/2630998>
- Westergaard, K. B., Endrestøl, A., Hanssen, O., Often, A., Bartlett, J., Åström, J., Fossøy, F., Staverløkk, A. 2020b. Overvåking av spredningsveien planteimport. Basisovervåking 2020 og databasert identifisering av potensielle dørstokkarter. NINA Rapport 1891. Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2711997>
- White, T.J., Bruns, T.D., Lee, S. & Taylor, J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. I: Innis, M. A., Gelfaud, D. H., Sninsky, J. J. & White, T. J. (red.) PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, San Diego, CA, USA. S. 315–322.

6 Vedlegg

Vedlegg 1. Liste over importerte planter (navn som oppgitt på varen) som ble prøvetatt i 2021. Importlokalitetene er beskrevet i Westergaard mfl. (2018) samt i metodekapittel i denne rapport.

Konteiner	Prøve	Importlokalitet	Prøvetatt dato	Importert plante	Våtvolum (l)	Våttvekt (g)	Tørrvolum (l)	Tørrvekt (g)	Opprinnelsesland
111	1	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	831	0,7	734	Nederland
111	2	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	733	0,6	627	Nederland
111	3	4	07.04.2021	<i>Taxus media</i>	1	774	0,65	678	Nederland
111	4	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	775	0,6	649	Nederland
111	5	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	792	0,65	689	Nederland
111	6	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	731	0,6	662	Nederland
111	7	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	886	0,65	801	Nederland
111	8	4	07.04.2021	<i>Taxus media</i>	1	794	0,65	716	Nederland
111	9	4	07.04.2021	<i>Taxus media</i>	1	794	0,6	652	Nederland
111	10	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	713	0,45	534	Nederland
112	1	4	07.04.2021	<i>Taxus media</i>	1	806	0,65	730	Nederland
112	2	4	07.04.2021	<i>Taxus media</i>	1	1006	0,75	820	Nederland
112	3	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	873	0,7	704	Nederland
112	4	4	07.04.2021	<i>Thuja</i>	1	906	0,7	780	Nederland
112	5	4	07.04.2021	<i>Acer platanooides</i>	1	386	0,95	102	Nederland
112	6	4	07.04.2021	<i>Rhododendron</i>	1	199	1	102	Nederland
112	7	4	07.04.2021	<i>Prunus nipponica</i>	1	424	1	119	Nederland
112	8	4	07.04.2021	<i>Larix kaempferi</i>	1	309	1	108	Nederland
112	9	4	07.04.2021	<i>Rhododendron</i>	1	290	0,95	88	Nederland
112	10	4	07.04.2021	<i>Quercus palustris</i>	1	478	1	200	Nederland
113	1	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	975	0,75	868	Nederland
113	2	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1036	0,75	918	Nederland
113	3	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	815	0,65	706	Nederland
113	4	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	763	0,5	595	Nederland
113	5	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1092	0,75	961	Nederland
113	6	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	966	0,65	828	Nederland
113	7	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	899	0,6	804	Nederland
113	8	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	942	0,75	849	Nederland
113	9	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	906	0,55	714	Nederland
113	10	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	979	0,65	747	Nederland
114	1	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	775	0,6	660	Nederland
114	2	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	885	0,65	779	Nederland
114	3	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1070	0,75	985	Nederland
114	4	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1222	1	1057	Nederland
114	5	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1279	0,9	1183	Nederland
114	6	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1025	0,75	886	Nederland
114	7	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	984	0,7	910	Nederland
114	8	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1041	0,85	905	Nederland
114	9	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1206	0,75	862	Nederland
114	10	4	20.04.2021	<i>Thuja</i>	1	781	0,6	634	Nederland
115	1	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	894	0,65	772	Nederland
115	2	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	808	0,7	696	Nederland
115	3	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	826	0,65	720	Nederland

Konteiner	Prøve	Importlokalitet	Prøvetatt dato	Importert plante	Våtvolum (l)	Våttvekt (g)	Tørrvolum (l)	Tørrvekt (g)	Opprinnelsesland
115	4	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1068	0,8	971	Nederland
115	5	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	819	0,65	699	Nederland
115	6	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1045	0,8	880	Nederland
115	7	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	985	0,75	880	Nederland
115	8	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	967	0,75	860	Nederland
115	9	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	927	0,7	754	Nederland
115	10	4	27.04.2021	<i>Thuja</i>	1	1170	0,9	960	Nederland
116	1	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	979	0,75	818	Nederland
116	2	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	890	0,7	763	Nederland
116	3	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	952	0,75	791	Nederland
116	4	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	752	0,6	657	Nederland
116	5	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	703	584	1005	Nederland
116	6	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	1005	0,75	850	Nederland
116	7	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	904	0,65	746	Nederland
116	8	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	859	0,65	746	Nederland
116	9	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	817	0,6	682	Nederland
116	10	4	21.05.2021	<i>Thuja</i>	1	844	0,6	701	Nederland
117	1	5	04.06.2021	<i>Festuca glauca</i>	1	458	1	96	Nederland
117	2	5	04.06.2021	<i>Panicum virgatum</i>	1	328	1	112	Nederland
117	3	5	04.06.2021	<i>Astilbe japonicum</i>	1	327	1	99	Nederland
117	4	5	04.06.2021	<i>Actaea simplex</i>	1	384	0,95	112	Nederland
117	5	5	04.06.2021	<i>Carex morrowii</i>	1	403	0,9	128	Nederland
117	6	5	04.06.2021	<i>Miscanthus sinensis</i>	1	444	0,8	144	Nederland
117	7	5	04.06.2021	<i>Magnolia denudata</i>	1	440	0,9	131	Nederland
117	8	5	04.06.2021	<i>Fargesia murale</i>	1	501	0,8	160	Nederland
117	9	5	04.06.2021	<i>Juniperus squamata</i>	1	229	0,85	94	Nederland
117	10	5	04.06.2021	<i>Lilium bulbiferum</i>	1	451	0,9	111	Nederland
118	1	5	04.06.2021	<i>Syringa vulgaris</i>	1	362	1	147	Tyskland
118	2	5	04.06.2021	<i>Juniperus squamata</i>	1	286	1	96	Tyskland
118	3	5	04.06.2021	<i>Vaccinium corymbosum</i>	1	365	0,95	103	Tyskland
118	4	5	04.06.2021	<i>Thuja plicata</i>	1	434	0,95	97	Tyskland
118	5	5	04.06.2021	<i>Pinus parviflora</i>	1	260	1	92	Tyskland
118	6	5	04.06.2021	<i>Ribes grossularia</i>	1	406	0,95	159	Tyskland
118	7	5	04.06.2021	<i>Picea glauca</i>	1	412	1	125	Tyskland
118	8	5	04.06.2021	<i>Ribes</i>	1	346	0,95	126	Tyskland
118	9	5	04.06.2021	<i>Pinus pungens</i>	1	260	0,9	92	Tyskland
118	10	5	04.06.2021	<i>Taxus media</i>	1	417	0,95	100	Tyskland
119	1	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	246	0,8	136	Italia
119	2	5	09.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	734	0,8	632	Italia
119	3	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	694	0,75	588	Italia
119	4	5	09.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	686	0,75	581	Italia
119	5	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	750	0,9	597	Italia
119	6	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	845	0,9	597	Italia
119	7	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	622	0,75	496	Italia
119	8	5	09.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	624	0,75	530	Italia
119	9	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	331	0,85	178	Italia
119	10	5	09.06.2021	<i>Olea europaea</i>	1	693	0,8	578	Italia
120	1	5	09.06.2021	<i>Citrus limon</i>	1	404	1	185	Italia
120	2	5	09.06.2021	<i>Citrus limon</i>	1	449	0,75	218	Italia
120	3	5	09.06.2021	<i>Citrus limon</i>	1	456	0,8	199	Italia

Konteiner	Prøve	Importlokalitet	Prøvetatt dato	Importert plante	Våtvolum (l)	Våttvekt (g)	Tørrvolum (l)	Tørrvekt (g)	Opprinnelsesland
120	4	5	09.06.2021	<i>Citrus limon</i>	1	638	0,75	465	Italia
120	5	5	09.06.2021	<i>Citrus limon</i>	1	716	0,75	542	Italia
120	6	5	09.06.2021	<i>Heuchera</i>	1	312	0,8	96	Nederland
120	7	5	09.06.2021	<i>Hydrangea</i>	1	302	0,8	97	Nederland
120	8	5	09.06.2021	<i>Hydrangea</i>	1	418	0,85	108	Nederland
120	9	5	09.06.2021	<i>Hydrangea</i>	1	295	0,85	115	Nederland
120	10	5	09.06.2021	<i>Pahusta Noreia</i>	1	337	0,6	73	Nederland
121	1	5	16.06.2021	<i>Pinus parviflora</i>	1	168	0,8	74	Tyskland
121	2	5	16.06.2021	<i>Pinus sylvestris</i>	1	290	0,95	133	Tyskland
121	3	5	16.06.2021	<i>Taxus baccata</i>	1	411	0,9	106	Tyskland
121	4	5	16.06.2021	<i>Thuja occidentalis</i>	1	263	0,85	97	Tyskland
121	5	5	16.06.2021	<i>Pinus parviflora</i>	1	179	0,8	74	Tyskland
121	6	5	16.06.2021	<i>Thuja plicata</i>	1	316	0,85	93	Tyskland
121	7	5	16.06.2021	<i>Picea glauca</i>	1	214	0,8	90	Tyskland
121	8	5	16.06.2021	<i>Juniperus x pfitzeriana</i>	1	305	0,8	76	Tyskland
121	9	5	16.06.2021	<i>Vaccinium corymbosum</i>	1	372	0,8	116	Tyskland
121	10	5	16.06.2021	<i>Juniperus chinensis</i>	1	359	0,9	108	Tyskland
122	1	5	16.06.2021	<i>Syringa vulgaris</i>	1	354	1	131	Tyskland
122	2	5	16.06.2021	<i>Rubus idaeus</i>	1	483	1	120	Tyskland
122	3	5	16.06.2021	<i>Buddleja davidii</i>	1	333	1	87	Tyskland
122	4	5	16.06.2021	<i>Buddleja davidii</i>	1	295	0,9	78	Tyskland
122	5	5	16.06.2021	<i>Hydrangea arboresence</i>	1	410	0,95	112	Tyskland
122	6	5	16.06.2021	<i>Syringa vulgaris</i>	1	352	0,95	128	Tyskland
122	7	5	16.06.2021	<i>Syringa vulgaris</i>	1	363	1	110	Tyskland
122	8	5	16.06.2021	<i>Buddleja davidii</i>	1	353	0,85	100	Tyskland
122	9	5	16.06.2021	<i>Syringa vulgaris</i>	1	299	0,9	101	Tyskland
122	10	5	16.06.2021	<i>Buddleja davidii</i>	1	372	0,8	96	Tyskland
123	1	5	23.06.2021	<i>Astilbe japonicum</i>	1	367	0,9	78	Nederland
123	2	5	23.06.2021	<i>Monanad</i>	1	286	0,7	101	Nederland
123	3	5	23.06.2021	<i>Prunus domestica</i>	1	361	0,85	95	Nederland
123	4	5	23.06.2021	<i>Lavandula angustifolia</i>	1	499	0,75	249	Nederland
123	5	5	23.06.2021	<i>Prunus avium</i>	1	391	1	108	Nederland
123	6	5	23.06.2021	<i>Brunnera</i>	1	351	0,85	110	Nederland
123	7	5	23.06.2021	<i>Prunus avium</i>	1	388	0,85	91	Nederland
123	8	5	23.06.2021	<i>Prunus avium</i>	1	295	0,9	106	Nederland
123	9	5	23.06.2021	<i>Papaver croceum</i>	1	391	0,7	100	Nederland
123	10	5	23.06.2021	<i>Ficus benamina</i>	1	305	0,9	118	Nederland
124	1	5	23.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	487	1	163	Spania
124	2	5	23.06.2021	<i>Scabiosa</i>	1	456	1	84	Nederland
124	3	5	23.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	456	0,9	136	Spania
124	4	5	23.06.2021	<i>Ficus carica</i>	1	494	1	158	Spania
124	5	5	23.06.2021	<i>Achillea</i>	1	385	0,8	77	Nederland
124	6	5	23.06.2021	<i>Clinopodium nepeta</i>	1	492	1	96	Nederland
124	7	5	23.06.2021	<i>Salvia nemorum</i>	1	422	1	86	Nederland
124	8	5	23.06.2021	<i>Buxus sempervirens</i>	1	418	0,8	132	Nederland
124	9	5	23.06.2021	<i>Coreopsis</i>	1	405	0,85	74	Nederland
124	10	5	23.06.2021	<i>Lavandula angustifolia</i>	1	429	0,75	175	Nederland

Vedlegg 2. Invertebrater utdrevet fra 80 jordprøver ankommet Norge med planteimport i 2021 fra ulike europeiske land. Prøvenes nummer følger «prøve-ID» i **Vedlegg 1**. Spretthaler og midd er ikke med, da de fortsatt er til bestemmelse hos ekstern spesialist ved rapporteringsfrist.

Taxa	111-01	111-02	111-03	111-04	111-05	111-06	111-07	111-08	111-09	111-10	112-01	112-02	112-03	112-04	112-05	112-06	112-07	112-08	112-09	112-10	
Amelida (leddormer)																					
klasse Citellala, underklasse Oligochaeta (fåbørstemark)	34	13	55	12	10	52	3	35	52	8	22	39	10	11	5	52	8	8	6	3	
Arthropoda (leddyr)	7								1												
klasse Arachnida (edderkoppdyr)																					
underklasse Acari (midd)																					
underklasse ?, orden Araneae (edderkopper)			1	1				1													
underklasse ?, orden Opiliones (vevkjerringer)																					
underklasse ?, orden Pseudoscorpiones (moseskorpioner)																					
klasse Ertognatha																					
orden Collembole (spretthaler)																					
klasse Malacostraca (storkrepser)																					
orden Isopoda (isopoder), u.orden Oniscidea (skrukkeitroll)										1											
klasse Insecta (insekter)																					
orden Coleoptera (biller)	13	3	6	1	3	15		2	2	3	1	3	1			10				3	
orden Coleoptera (biller)	13	4	1	2	2	7		1		3	4		2								
orden Embloptera (spinnfotinger)																					
orden Dermatera (sakseedyr)																					
orden Diptera (lovinger)	22	1			4	1	2				4	3	1	6	6	8	48		1	6	
orden Hemiptera (nebbmunner), Aphididae (bladlus)	1				1										3	5	4			2	
orden Hemiptera (nebbmunner), Coccioidea (skjoldlus)										2											
orden Hemiptera (nebbmunner), Sternorrhyncha (plantelus)																					
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)	1																				
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)																					
orden Hemiptera (nebbmunner), Auchenorrhyncha (sikader)																					
orden Hymenoptera (veps), Formicidae (maur)			2				2	2	13	2											
orden Hymenoptera (veps), "Parasitica" (parasitiske veps)	1				1																
orden Lepidoptera (sommerfugler)																					
orden Neuroptera (nettvinger)																					
orden Psocoptera (støvlus)																					
orden Phthiraptera (lus), Ischnocera																					
orden Thy sanoptera (trips)																					
orden Thy sanoptera (trips)																					
orden Zygentoma (børstehaler)																					
klasse Chilopoda (skolopendere)																					
klasse Diplopoda (tusenbein)																					
klasse Diplopoda (tusenbein), Polydesmida (Oxidus gracilis)																					
klasse Diplopoda (tusenbein), Polyxenidae (Polyxenus lagurus, børstetusenbein)																					
klasse Symphyla (dvergtingler)																					
Mollusca (bløtdyr)																					
klasse Gastropoda (snegler)																					
Nematoda (rundormer)																					

Vedlegg 2, forts.

Taxa	stadium	113-01	113-02	113-03	113-04	113-05	113-06	113-07	113-08	113-09	113-10	114-01	114-02	114-03	114-04	114-05	114-06	114-07	114-08	114-09	114-10	114-11	
Annelida (leddormer)																							
klasse Cilielata, underklasse Oligochaeta (fabørstermark)																							
Arthropoda (leddyr)																							
klasse Arachnida (edderkoppdyr)																							
underklasse Acari (midd)																							
underklasse ?, orden Araneae (edderkopper)																							
underklasse ?, orden Opiliones (vevklerring)																							
underklasse ?, orden Pseudoscorpiones (moseskorpioner)																							
klasse Entognatha																							
orden Collembola (spretthaler)																							
klasse Malacostraca (storkrepser)																							
orden Isopoda (isopoder), u.orden Oniscidea (skruketroll)																							
klasse Insecta (insekter)																							
orden Coleoptera (biller)																							
orden Coleoptera (biller)																							
orden Embioptera (spinnfjoling)																							
orden Dermoptera (saksedyr)																							
orden Diptera (bvinger)																							
orden Diptera (bvinger)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Aphidoidea (bladlus)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Coccoidea (skjoldlus)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Sternorrhyncha (plantelus)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Auchenorrhyncha (sikader)																							
orden Hemiptera (nebbmunner), Auchenorrhyncha (sikader)																							
orden Hymenoptera (veps), Formicidae (maur)																							
orden Hymenoptera (veps), "Parasitica" (parasittiske veps)																							
orden Hymenoptera (veps), Symphyta (planteveps)																							
orden Lepidoptera (sommerfugler)																							
orden Lepidoptera (sommerfugler)																							
orden Neuroptera (nettvinger)																							
orden Neuroptera (nettvinger)																							
orden Psocoptera (støvlus)																							
orden Phthiraptera (lus), Ischnocera																							
orden Thysanoptera (trips)																							
orden Thysanoptera (trips)																							
orden Zygentoma (børstehaler)																							
klasse Chilopoda (skolopendere)																							
klasse Diplopoda (tusenbein)																							
klasse Diplopoda (tusenbein), Polydesmida (Oxilus gracilis)																							
klasse Diplopoda (tusenbein), Polyxenidae (Polyxenus lagurus, børstetusenbein)																							
klasse Symphyla (divergiflanger)																							
Mollusca (bløtdyr)																							
klasse Gastropoda (snegler)																							
Nematoda (rundormer)																							

Vedlegg 2, forts.

Taxa	stadium	120-01	120-02	120-03	120-04	120-05	120-06	120-07	120-08	120-09	120-10	121-01	121-02	121-03	121-04	121-05	121-06	121-07	121-08	121-09	121-10	
Annelida (leddormer)																						
klasse Clitellata, underklasse Oligochaeta (fåbørstemark)																						
Arthropoda (leddyr)																						
klasse Arachnida (edderkoppdyr)																						
underklasse Acari (midd)																						
underklasse ?, orden Araneae (edderkopper)																						
underklasse ?, orden Opiliones (vevjerfvinger)																						
underklasse ?, orden Pseudoscorpiones (mosekorpioner)																						
klasse Entognatha																						
orden Collembola (spretthaler)																						
klasse Malacostraca (storkrepser)																						
orden Isopoda (isopoder), u.orden Oniscidea (skrukketroll)																						
klasse Insecta (insekter)																						
orden Coleoptera (biller)																						
orden Coleoptera (biller)																						
orden Embloptera (spinnfjolingler)																						
orden Dermaptera (saksedyr)																						
orden Diptera (lovinger)																						
orden Diptera (lovinger)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Aphidoidea (bladlus)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Coccoidea (skjoldlus)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Sternorrhyncha (plantelus)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Heteroptera (teger)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Auchenorrhyncha (sikader)																						
orden Hemiptera (nebbmunner), Auchenorrhyncha (sikader)																						
orden Hymenoptera (veps), Formicidae (maur)																						
orden Hymenoptera (veps), "Parasitica" (parasittiske veps)																						
orden Hymenoptera (veps), Symphyta (planteveps)																						
orden Lepidoptera (sommerfugler)																						
orden Lepidoptera (sommerfugler)																						
orden Neuroptera (nettvinger)																						
orden Psocoptera (støvlus)																						
orden Phthiraptera (lus), Ischnocera																						
orden Thysanoptera (trips)																						
orden Thysanoptera (trips)																						
orden Zygentoma (børstehaler)																						
klasse Chilopoda (skolopendere)																						
klasse Diplopoda (tusenbein)																						
klasse Diplopoda (tusenbein), Polydesmida (Oxidus gracilis)																						
klasse Diplopoda (tusenbein), Polyxenidae (Polyxenus lagurus, børstetusenbein)																						
klasse Symphyla (dvergfootinger)																						
Mollusca (bløtdyr)																						
klasse Gastropoda (snegler)																						
Nematoda (rundormer)																						
klasse Gastropoda (snegler)																						

Vedlegg 2, forts.

Taxa	122-01	122-02	122-03	122-04	122-05	122-06	122-07	122-08	122-09	122-10	123-01	123-02	123-03	123-04	123-05	123-06	123-07	123-08	123-09	123-10	SUM
Annellida (leddormer)																					
klasse Chilolida, underklasse Oligochaeta (fabørslemark)	16																				1523
Artihropoda (leddyr)																					
klasse Arachnida (edderkoppdyr)																					
underklasse Acari (midd)																					8
underklasse ?, orden Araneae (edderkopper)	1																				0*
underklasse ?, orden Opiliones (vekkringer)																					55
underklasse ?, orden Pseudoscorpiones (moseskorpioner)																					1
klasse Entognatha																					0
orden Collembola (spretthaler)																					0*
klasse Malacostraca (storkrepser)																					2
orden Isopoda (isopoder), u.orden Oniscidea (skruketroll)																					
orden Coleoptera (biller)	3	11	8	4	5	1				1	1	26									316
orden Embloptera (spinnfollinger)		13	16	4	19				2	1	2	2	1	2	33	1	68	2	1	18	1
orden Dermoptera (salsedyr)															471	6	69	2	2	130	975
orden Diptera (lovinger)	16	5	9	3	24	12	1	1	15	1	15	10	14	10	200	95	5	9	33		1002
orden Hemiptera (nebbnummer), Aphidoidea (bladlus)	5	3			1	2	3	2	2	2	1	1	5	12							61
orden Hemiptera (nebbnummer), Coccoidea (skjoldlus)																					9
orden Hemiptera (nebbnummer), Sternorrhyncha (plantelus)																					1
orden Hemiptera (nebbnummer), Heteroptera (leger)																					0
orden Hemiptera (nebbnummer), Heteroptera (leger)																					0
orden Hemiptera (nebbnummer), Heteroptera (leger)																					0
orden Hemiptera (nebbnummer), Auchenorrhyncha (sikader)																					2
orden Hemiptera (nebbnummer), Auchenorrhyncha (sikader)																					26
orden Hymenoptera (veps), Formicidae (maur)	46	3	2	1					11	2	2	9	1	23	2	2	1	16			139
orden Hymenoptera (veps), Symphyta (plantveps)																					0
orden Lepidoptera (sommerfugler)																					3
orden Neuroptera (nettvinger)																					3
orden Psocoptera (støvlus)																					1
orden Phthiraptera (lus), Ischnocera																					6
orden Thysanoptera (trips)																					0
orden Thysanoptera (trips)																					4
orden Zygentoma (børstehaler)																					17
klasse Chilopoda (skolpendere)																					0
klasse Diplopoda (tusenbein)	4					1	5														29
klasse Diplopoda (tusenbein), Polydesmida (Oxidus gracilis)	2							2													68
klasse Diplopoda (tusenbein), Polyxenidae (Polyxenus lagurus, børstetusenbein)																					7
klasse Symphyla (dvergfolinger)																					0
Mollusca (bløtdyr)																					0
klasse Gastropoda (snegler)																					9
Nematoda (rundormer)																					533

Vedlegg 3 forts.

Art	Kategori	122-01	122-02	122-03	122-04	122-05	122-06	122-07	122-08	122-09	122-10	123-01	123-02	123-03	123-04	123-05	123-06	123-07	123-08	123-09	123-10	SUM	
CARABIDAE (løpebiller)																							
<i>Bembidion tetracolum</i>											1												1
<i>Bradycellus csikii</i>																							1
<i>Clivina fossor</i>																							1
<i>Harpalus affinis</i>																							1
HISTERIDAE (stumpbiller)																							
<i>Paralister purpurascens</i>																							2
LEIODIDAE (mycelbiller)																							
<i>Colon serripes</i>																							3
<i>Colon cf. rufescens</i>																							1
STAPHYLINIDAE (kortvinger)																							
<i>Acrotona aterrima</i>																							3
<i>Acrotona fungi</i>																							2
<i>Acrotona orbata</i>																							1
<i>Acrotona benicki</i>																							1
<i>Aleocharinae sp.</i>	?																						2
<i>Amischa analis</i>																							7
<i>Amischa decipiens</i>																							4
<i>Amischa nigrofusca</i>																							1
<i>Amischa forcipata</i>	ikke vurdert																						10
<i>Anotylus nitidulus</i>																							6
<i>Anthobium unicolor</i>																							2
<i>Atheta autumnalis</i>		2		2	1																		5
<i>Atheta basicornis</i>				2		3							2			1	20	2	1				35
<i>Atheta inquinula</i>																							2
<i>Bledius gallicus</i>																							2
<i>Carpelimus corticinus</i>						2																	6
<i>Carpelimus zealandicus</i>	PH	1	11	4	3							1		33		48				18			171
<i>Gabrius breviventer</i>																							3
<i>Meotica cf. marchica</i>	NR																						5
<i>Oligota pusillima</i>																							4
<i>Proteinus laevigatus</i>																							1
<i>Tachyporus nitidulus</i>																							1
<i>Trichiusa immigrata</i>	PH																						1
<i>Sericoderus lateralis</i>																							7
BYRRHIDAE (pillebiller)																							
<i>Simplocaria semistriata</i>																							1
THROSCIDAE (halvsmellere)																							
<i>Trixagus sp.</i>																					1		1
DERMESTIDAE (klannere)																							
<i>Anthrenus scrophulariae</i>						1																	1
LATRIDIIDAE (muggbiller)																							
<i>Cartodere bifasciata</i>	LO																						3
<i>Cartodere nodifer</i>	PH																						1
<i>Cortinicara gibbosa</i>																							4
<i>Corticarina cavicollis</i>	LO																						2
<i>Corticarina minuta</i>																							4
<i>Enicmus histrio</i>																							1
<i>Latridius anthracinus</i>																							1
CRYPTOPHAGIDAE (fuktbiller)																							
<i>Atomaria scutellaris</i>	NR																						1
<i>Atomaria vespertina</i>																							1
CHRYSOMELIDAE (bladbiller)																							
<i>Phyllotreta ochripes</i>																							1
<i>Hylastes opacus</i>																							1
<i>Hylurgops palliatus</i>																							1
SUM		3	11	8	4	5	1	0	0	0	1	0	1	2	33	1	68	2	1	18	1		316

Vedlegg 4. Sommerfugler samlet i lysfeller innendørs på to importlokaliteter i 2021, med dato for utsetting og tømning. Status for artene angis som: LC = Livskraftig (stedegen norsk art), VU = Sårbar (Rødlista 2021), NR = Ikke vurdert (arter som er utenfor definisjoner eller avgrensinger i Fremmedartslista 2018), NA = ikke egnet (for rødlistevurdering, arten har ikke fast bestand i Norge) og '-'- dersom arten ikke har kjent status i Norge.

Familie	Art	Kategori	Importlokalitet 5		Importlokalitet 4		
			4-16.6.21	16-23.6.21	7-27.4.21	27.4.-21.5.21	21.5.-16.6.21
Nepticulidae	<i>Stigmella sorbi</i>	LC					1
Tineidae	<i>Monopis imella</i>	NR				1	
Bucculatricidae	<i>Bucculatrix thoracella</i>	LC				1	1
Gracillariidae	<i>Caloptilia stigmatella</i>	LC			1	2	1
Gracillariidae	<i>Phyllocnistis labyrinthella</i>	LC				1	1
Argyresthiidae	<i>Argyresthia trifasciata</i>	LO				1	4
Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i>	LC				2	4
Praydidae	<i>Prays citri</i>	NR	2		1		
Tortricidae	<i>Archips rosana</i>	LC	1				
Tortricidae	<i>Acleris umbrana</i>	LC			1		
Tortricidae	<i>Celypha striana</i>	LC					1
Tortricidae	<i>Rhopobota naevana</i>	LC	1				2
Tortricidae	<i>Epinotia crenana</i>	LC			1		
Oecophoridae	<i>Borkhausenia minutella</i>	LC	1	2			
Depressariidae	<i>Agonopterix ciliella</i>	LC				1	
Depressariidae	<i>Agonopterix heracliiana</i>	LC			1		1
Depressariidae	<i>Agonopterix arenella</i>	LC					1
Gelechiidae	<i>Neofaculta ericetella</i>	LC					1
Gelechiidae	<i>Carpatolechia proximella</i>	LC				1	
Elachistidae	<i>Elachista consortella</i>	VU				3	14
Coleophoridae	<i>Coleophora striatipennella</i>	LC	1				
Momphidae	<i>Mompha divisella</i>	LC			1	1	
Momphidae	<i>Mompha subbistrigella</i>	LC		2	1		1
Momphidae	<i>Mompha epilobiella</i>	LC				2	3
Alucitidae	<i>Alucita hexadactyla</i>	LC				2	2
Pyalidae	<i>Aphomia sociella</i>	LC					1
Crambidae	<i>Palpita vitrealis</i>	NA	1				
Geometridae	<i>Orthonama obstipata</i>	NA					1
Geometridae	<i>Xanthorhoe ferrugata</i>	LC					1
Geometridae	<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	LC					2
Geometridae	<i>Anticlea derivata</i>	LC				1	
Geometridae	<i>Lomographa temerata</i>	LC				1	
Notodontidae	<i>Peridea anceps</i>	LC					1
Erebidae	<i>Spilosoma lubricipeda</i>	LC	1				1
Noctuidae	<i>Autographa gamma</i>	LC					1
Noctuidae	<i>Apamea sordens</i>	LC		1			1
Noctuidae	<i>Lacanobia suasa</i>	LC					1
Noctuidae	<i>Agrotis exclamationis</i>	LC					1
Noctuidae	<i>Noctua comes</i>	LC					1
Noctuidae	<i>Xestia c-nigrum</i>	LC					1
	vårfluer, indet. (nålet)			2			3

Vedlegg 5. Biller (Coleoptera) fra 11 såldeprøver innsamlet utendørs hos to plantesentre og en importlokaltet den 2. og 4. august 2021.

Familie	Art	Kategori	Plantesenter 1			Plantesenter 2					Importlokaltet 5			
			#1	#2	#3	#1	#2	#3	#4	#5	#1	#2	#3	
Carabidae (løpebiller)	<i>Badister bullatus</i>		x											
Carabidae (løpebiller)	<i>Bembidion quadrimaculatum</i>							x						
Carabidae (løpebiller)	<i>Notiophilus biguttatus</i>		x											
Carabidae (løpebiller)	<i>Tachyura parvula</i>	LO		8	135			4						
Carabidae (løpebiller)	<i>Trechus quadristriatus</i>						x	x						
Hydrophilidae (vannkjær)	<i>Megasternum immaculatum</i>		x											
Ptiliidae (fjærvinger)	<i>Acrotichis intermedia</i>		x											
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Acrotona fungi</i>		x			x	x	x						
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Acrotona orbata</i>												x	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Amischa cf. analis</i>					x	x	x			x			
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Anaulacaspis nigra</i>				x									
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Atheta autumnalis</i>					x								
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Atheta basicornis</i>						x						x	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Atheta coriaria</i>												x	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Carpelimus corticinus</i>			x		x	x	x			x			
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Carpelimus</i> spp. larver	(PH)				8	8	2			30			
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Carpelimus zealandicus</i>	PH				10	8	3			47		1	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Gabrius appendiculatus</i>		x											
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Gabrius</i> sp. (hunn)							x					x	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Heterothops quadripunctulus</i>									x				
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Hydrosmelecta subtilissima</i>					x								
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Oligota pusillima</i>					x								
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Oligota parva</i>												x	
Staphylinidae (kortvinger)	<i>Tachyporus hypnorum</i>													x
Throscidae (halvsmellere)	<i>Trixagus meyhohmi</i>		x											
Cryptophagidae (muggbiller)	<i>Atomaria punctithorax</i>													x
Coccinellidae (mariehøner)	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>													x
Corylophidae (punktbiller)	<i>Orthoperus atomus</i>									x				
Latridiidae (muggbiller)	<i>Corticaria impressa</i>		x											
Latridiidae (muggbiller)	<i>Corticaria gibbosa</i>								x					x
Chrysomelidae (bladbiller)	<i>Psylliodes napi</i>													x
Apionidae (spissnutebiller)	<i>Apion sanguineum</i>												x	x
Curculionidae (snutebiller)	<i>Otiorhynchus ovatus</i>		x		x									
Curculionidae (snutebiller)	<i>Rhinoncus pericarpus</i>													x
Curculionidae (snutebiller)	<i>Tychius brevisculus</i>													x

Vedlegg 6. Arter bestemt gjennom DNA-metastrekkoding av utdrivingsprøver som er listet som norske arter i Artsnavnedatabasen, men som også er listet i fremmedartsdatabasene DAISIE eller Saul mfl. (2017).

Orden	Art	Norsk navn	Daisie	Saul mfl.	Artskonfidens
Araneae	<i>Collinsia inerrans</i>	kongleedderkopp	x		
Crassiclitellata	<i>Dendrobaena octaedra</i>	mosemeitemark		x	
Crassiclitellata	<i>Dendrodrilus rubidus</i>	stubbemeitemark		x	
Crassiclitellata	<i>Lumbricus rubellus</i>	skogmeitemark		x	
Entomobryomorpha	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>		x		
Entomobryomorpha	<i>Desoria trispinata</i>		x		
Entomobryomorpha	<i>Proisotoma minuta</i>		x		
Poduromorpha	<i>Friesea claviseta</i>		x		
Coleoptera	<i>Paranchus albipes</i>		x		Høy
Coleoptera	<i>Amischa analis</i>		x		Høy
Coleoptera	<i>Carpelimus corticinus</i>		x		Høy
Coleoptera	<i>Gabrius nigrutilus</i>		x		Moderat
Coleoptera	<i>Oligota pusillima</i>		x		Moderat
Coleoptera	<i>Philonthus quisquiliarius</i>		x		Moderat
Coleoptera	<i>Quedius mesomelinus</i>		x		Høy
Coleoptera	<i>Xantholinus longiventris</i>		x		Høy
Lepidoptera	<i>Operophtera brumata</i>	brun høstmåler	x	x	Høy
Psocoptera	<i>Lepinotus reticulatus</i>		x	x	Moderat

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4843-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger