

2197

NINA Rapport

Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter

Årsrapport for feltsesongen 2022

Anders Endrestøl, Mathias Andreassen, Hege Brandsegg, Marie Davey, Frode Fossøy, Rannveig M. Jacobsen, Jens Åström



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.

Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter

Årsrapport for feltsesongen 2022

Anders Endrestøl
Mathias Andreassen
Hege Brandsegg
Marie Davey
Frode Fossøy
Rannveig M. Jacobsen
Jens Åström

Endrestøl, A., Andreasen, M., Brandsegg, H., Davey, M., Fossøy, F., Jacobsen, R.M. & Åström, J. 2023. Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter. NINA Rapport 2197. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, mars 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4991-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marianne Evju

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Lajla Tunaal White (sign.)

OPPDRAUGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-2436 | 2022

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Åsa Alexandra Borg Pedersen

FORSIDEBILDE

Malaisefelle ved Lofterød gjenvinningsstasjon. *Foto: Anders Endrestøl.*

NØKKEWORD

Sørøst-Norge

Karplanter

Insekter

Fremmede arter

Overvåking

Tidlig oppdagelse og rask respons

DNA-metastrekkoding

ANO-kartlegging

KEY WORDS

South-east Norway

Vascular plants

Insects

Alien species

Surveillance

Early detection and rapid response

DNA-metabarcoding

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

Endrestøl, A., Andreassen, M., Brandsegg, H., Davey, M., Fossøy, F., Jacobsen, R.M. & Åström, J. 2023. Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter. NINA Rapport 2197. Norsk institutt for naturforskning.

Tidlig oppdagelse av nye fremmede arter kan bidra til å unngå store økonomiske og økologiske konsekvenser, gitt at man følger opp med en rask utryddelse eller kontroll av potensielle problemarter. I 2018 og 2019 ble det derfor utviklet og testet metodikk for kartlegging av landlevende fremmede karplanter og insekter (inkludert edderkoppdyr og spretthaler), der hovedmålet var oppdagelse av nye fremmede arter i tidlig etableringsfase i norsk natur. Fra 2020 ble det igangsatt en årlig kartlegging av 25 ruter. Her rapporteres resultatene fra kartleggingen i feltsesongen 2022.

Det ble valgt ut 25 ruter (250 x 250 m) i Sørøst-Norge for årets kartlegging, som, tilsvarende som i foregående år, ble fordelt på (i) 15 ruter valgt ut automatisk basert på blant annet en hotspotmodell for forekomst av fremmede planter, og (ii) 10 ruter valgt ut manuelt nær potensielle spredningsveier som ikke fanges opp av den automatiske utvelgelsen, som for eksempel transportknutepunkt og avfallsdeponi. Kartleggingen i 2021 var siste året i et treårig omløp, og videre forløp er basert på gjenbesøk av de tidligere undersøkte rutene. Utvalget av ruter i 2022 ble derfor tatt med utgangspunkt i overvåkingsrutene fra 2019 (med noen unntak).

En malaisefelle for insektinnsamling ble satt ut i hver rute i starten av juni, med felletømminger hver fjerde uke til slutten av september, med totalt fire tømminger. Fremmede karplanter ble kartlagt i alle rutene i september. Det ble også utført en forenklet ANO-kartlegging i alle ruter, og dataloggere for temperatur, lysintensitet og fuktighet ble satt opp ved alle malaisefeller.

Totalt 124 fremmede plantearter ble registrert fra de 25 rutene, inklusive flere fremmedarter som foreløpig er mindre vanlige i norsk natur, men som kan være i spredning. For insektinnsamlingen viste analyse av biomasse i prøvene at fangsten var størst i juni, men det var ingen forskjell på automatisk og manuelt utvalgte ruter i biomasse. De innsamlede insektene er identifisert ved DNA-metastrekkoding, der 10153 taksa ble påvist, hvorav 4894 (48%) ble indentifisert til art. Av disse ble 4615 bestemt med høy eller moderat arts-konfidens (sikkerhet i artsbestemmelse). I alt 21 av artene var definert som fremmedarter i Norge, 91 er klassifisert som potensielt nye fremmede arter i Norge, mens 161 er antatt oversette stedegne arter.

Et utvalg prøver vil bli undersøkt morfologisk basert på mengden potensielle fremmede arter. Dette er basert på anbefalinger fra 2021, som påpekte at en større andel potensielle nye fremmedarter burde verifiseres morfologisk.

Anders Endrestøl (anders.endrestol@nina.no), Mathias Andreassen, Rannveig M. Jacobsen, NINA Oslo, Sognsveien 68, 0855 Oslo, Marie Davey, Frode Fossøy, Jens Åström, NINA Trondheim, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Abstract

Endrestøl, A., Andreassen, M., Davey, M., Fossøy, F., Jacobsen, R.M. & Åström, J. 2023. Early detection of new terrestrial alien species. NINA Report 2197. Norwegian Institute for Nature Research.

Early detection of new alien species can result in prevention of great economic and ecological costs, provided it is followed up by rapid extermination or control of potentially problematic species. This was the rationale for developing (in 2018) and initiating (from 2019) a yearly survey of terrestrial alien vascular plants and insects (including Arachnida and Collembola), with the main goal being detection of new alien species in early establishment phase in Norwegian nature. This report contains the results from the field season of 2022.

Twenty-five new sites (250 x 250 m) were selected in Southeast-Norway for this year's survey. Like previous years, ten sites were automatically selected based on among others a hotspot model for occurrence of alien species, while fifteen sites were manually selected near introduction pathways such as transport hubs or waste disposal stations. The monitoring in 2021 was the last year in a three-year cycle, and further monitoring is thus based on revisiting the previously investigated sites. The selection of sites in 2022 was therefore based the monitoring sites from 2019 (with a few exceptions).

One malaise trap for insect sampling was set up at each site in the beginning of June, and was emptied every fourth week until the end of September, resulting in four sampling periods. Alien plants were surveyed at all sites in September. A simplified ANO-survey was carried out at all sites, and loggers for temperature, light intensity and moisture were put up at all malaise traps.

In total 124 alien plant species were registered from the 25 sites, including several alien species that at present are uncommon in Norwegian nature, but that might be in the process of expanding. The insect sampling found no significant difference in biomass of the samples from automatically or manually selected sites, while the sampled biomass was greatest in June. The collected insects have been identified by DNA meta-barcoding, where 10,153 taxa were detected, of which 4,894 (48%) were identified to species. Of these 4,615 were identified with high or moderate confidence, of which 21 were defined as alien species in Norway, 91 as potentially new alien species to Norway, and 161 are assumed to be overlooked native species.

A set of samples will later be selected for additional morphological identification based on the amount of potential alien species in the samples. This is in accordance with recommendations from 2021, which pointed out that a greater proportion of potential new alien species should be verified morphologically.

Anders Endrestøl (anders.endrestol@nina.no), Mathias Andreassen, Hege Brandsegg, Rannveig M. Jacobsen, *NINA Oslo, Sognsveien 68, 0855 Oslo*, Marie Davey, Frode Fossøy, Jens Åström, *NINA Trondheim, Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim*

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode	8
2.1 Utvalgelse av overvåkingsruter	8
2.2 Kartlegging av karplanter	10
2.2.1 ANO-kartlegging	10
2.3 Innsamling av insekter	11
2.4 Identifisering av insekter	12
2.4.1 DNA-metastrekkoding	12
2.4.2 Morfologisk identifisering	18
2.5 Annen datainnsamling	18
2.5.1 Temperatur, lys og fuktighet	18
3 Resultater	19
3.1 Fremmede karplanter	19
3.1.1 Nye eller uvanlige fremmedarter, samt rødlistearter	19
3.2 Insekter	23
3.2.1 DNA-metastrekkoding	23
3.2.2 Vurdering av DNA-funn av potensielle, nye fremmedarter	26
3.3 Annen datainnsamling	26
3.3.1 ANO-kartlegging	26
3.3.2 Temperatur, lys og fuktighet	26
4 Oppsummering	30
5 Referanser	31
6 Vedlegg	33
6.1 Vedleggstabell 1 – Arter per rute, fremmede planter	33
6.2 Vedleggstabell 2 – Artslister, fremmede planter	34
6.3 Vedleggstabell 3 – Artslister DNA: Potensielt fremmede arter	37
6.4 Vedleggstabell 4 – Artslister DNA: Potensielt oversette norske arter	40

Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble 9. juni 2020 tildelt prosjektet «Tidlig oppdagelse og varsling av landlevende fremmede arter» av Miljødirektoratet. Prosjektet er en videreføring av et overvåkingssystem for tidlig oppdagelse av nye fremmede arter, som NINA fikk i oppdrag av Miljødirektoratet i 2018 og som ble videreutviklet i 2019/2020.

Prosjektets hovedformål er å gjennomføre overvåking for tidlig oppdagelse og varsling av nye fremmede arter i terrestrisk naturmiljø, som kostnadseffektivt og med høy deteksjonsevne kan gi grunnlag for forvaltningstiltak. Dette er i tråd med regjeringens tiltaksplan for bekjempelse av fremmede skadelige organismer (KLD 2020), der det påpekes at tidlig innsats må gis høyere prioritet. Overvåkingen vil gjentas årlig minimum til 2024.

Denne rapporten er en leveranse til Miljødirektoratet under prosjektet «Tidlig oppdagelse og varsling av landlevende fremmede arter», hvor vi her rapporterer for det fjerde året av det fem-årige prosjektet. På grunn av logistiske utfordringer med DNA-analyser, vil vi etter avtale med oppdragsgiver rapportere deler av arbeidet (morfologisk kontroll) først til neste år.

Vi ønsker å takke Anders Often (Often plantekunnskap) for bidrag med kartlegging av fremmede karplanter og Jon Peder Lindemann (Entomolog Lindemann) for bidrag med felletømming. Vi vil også takke alle grunneiere, kommuner og bedrifter som har gitt tillatelse til kartlegging og innsamling av insekter på deres eiendom. Dette gjelder; Asker kommune, Bane Nor, Borregaard AS, Drammen kommune, Esso Norge AS, Eventyrhus AS, Arne Lamp, Alf Einar Løberg, Movar, Nittedal kommune, Oslo kommune, Porsgrunn kommune, Renovasjonsselskapet for Drammensregionen IKS, Åsmund Sandland, Sindre Skui, Statkraft, Statskog Glomma AS, Sætre Bruk AS, Halldis Sørbu, Unneberg skole og Vesar.

Vi takker vår kontaktperson i Miljødirektoratet, Åsa Alexandra Borg Pedersen, for godt samarbeid.

Oslo, 07.03.23

Anders Endrestøl
Prosjektleder

1 Innledning

Fremmede arter er arter som opptrer utenfor sitt naturlige utbredelsesområde, det vil si utenfor det området arten kan spre seg til naturlig uten hjelp av mennesker. Etter år 1800 har minst 2410 fremmede arter blitt registrert i Norge, og av disse anses 1039 arter som etablert med reproduserende bestand i norsk natur, altså de er naturaliserte (Sandvik m.fl. 2019). Av de 1473 fremmede artene vurdert med hensyn på økologisk risiko i arbeidet med Fremmedartslista 2018, ble 23% ansett som arter med *potensielt høy risiko* (PH), *høy risiko* (HI) eller *svært høy risiko* (SE), mens 77% ble vurdert til å ha *lav risiko* (LO) eller *ingen kjent risiko* (NK) (Artsdatabanken 2018). De fleste av de fremmede artene er karplanter (890 arter), men det er også registrert 110 fremmede insektarter.

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. Selv om relativt få fremmede arter har høy økologisk og/eller økonomisk risiko i Norge, er kostnadene ved de artene som blir invaderende og skadelige, svært høye. I en undersøkelse foretatt i 2013 oppga offentlige etater og direktorater i Norge at de hadde kostnader på totalt 80,7 millioner kroner knyttet til fremmede arter (Magnussen m.fl. 2014). Kostnadsanslagene for fremmede arter i Norge (basert på andel BNP fra andre land) gir derimot en kostnad i størrelsesorden 1,4 – 3,9 milliarder kroner per år (Magnussen m.fl. 2014). Som eksempel er det for en godt etablert art som kjempespringfrø (*Impatiens glandulifera*), beregnet at bekjempelse i hele landet vil koste mellom 52 og 2 208 millioner kroner (Magnussen m.fl. 2020). Bekjempelse av fremmede arter blir både dyrere og vanskeligere etter at artene har etablert seg i norsk natur (Blaalid m.fl. 2017).

Det beste tiltaket er derfor å unngå innføring av potensielt skadelige fremmedarter. Dersom slike arter allikevel skulle spre seg ut i norsk natur, er det ønskelig å oppdage dette tidlig slik at eventuelle tiltak kan settes inn før arten blir tallrik og/eller vidt utbredt (Jacobsen m.fl. 2018). I 2020 kom Klima- og miljødepartementet i samarbeid med en tverrsektoriell direktoratgruppe ut med dokumentet *Bekjempelse av fremmede skadelige organismer – Tiltaksplan 2020-2025* (KLD 2020). Tiltaksplanen har som målsetning å begrense innførselen, spredningen og effektene av fremmede skadelige organismer, blant annet ved hjelp av tidlig oppdagelse og varsling. Et av hovedtemaene i tiltaksplanen er *Kartlegging, overvåking og tidlig varsling*.

Prosjektet «Tidlig oppdagelse og varsling av terrestriske fremmede arter i Norge» ble utlyst av Miljødirektoratet og utført av Norsk institutt for naturforskning (NINA) i 2018, med videreutvikling i 2019 (Jacobsen m.fl. 2018, 2020a). Jacobsen m.fl. (2018, 2020a) utviklet et system for regelmessig kartlegging av landlevende fremmede karplanter og insekter (insekter inkluderer også edderkoppdyr og spretthaler – også videre i rapporten om dette ikke er spesifisert), med utforming for å øke sannsynligheten for oppdagelse av nye fremmede arter i tidlig etableringsfase i norsk natur (Sandercock m.fl. 2022).

Siden 2019 er kartleggingen av fremmede arter gjennomført årlig, med kun mindre justeringer av metoden (Jacobsen m.fl. 2020b, 2021). Det ble kartlagt 20 ruter i 2019, og 25 ruter i hvert av årene 2020 og 2021. Tjuefem er nå standard antall ruter per år. Det har i hovedsak blitt kartlagt nye ruter hvert år, men i tråd med vurderingen av ulike overvåkingsdesign (Jacobsen m.fl. 2018) var kartleggingen i 2021 siste året i et treårig omløp, og videre forløp er basert på gjenbesøk av de tidligere undersøkte rutene.

I løpet av de tidligere kartleggingene har det blitt registrert en rekke funn av dørstokkarter, nye fremmede arter og potensielt nye stedegne arter for Norge. I 2020 ble det for eksempel registrert 66 insektarter som i hovedsak er ukjente fra norsk natur, men flere av disse er kjente fra svensk natur (Jacobsen m.fl. 2020b). Noen arter er det allikevel klart at representerer nye fremmede arter i norsk natur, da de regnes som invaderende i Europa (f.eks. *Haplotinea ditella* (Jacobsen m.fl. 2020a), *Philonthus spinipes* og *Halyomorpha halys* (Jacobsen m.fl. 2020b)).

I 2022 ble det kartlagt planter og insekter i 25 ruter, hovedsakelig basert på utvalget i 2019. Denne rapporten oppsummerer årets resultater og beskriver enkelte justeringer av metodikken.

2 Metode

Metodikken er basert på erfaringer og anbefalinger fra Jacobsen m.fl. (2018, 2020a, 2020b, 2021). Det vises til disse tidligere rapportene for en utfyllende beskrivelse av vurderinger og uttesting av metodene.

2.1 Utvelgelse av overvåkingsruter

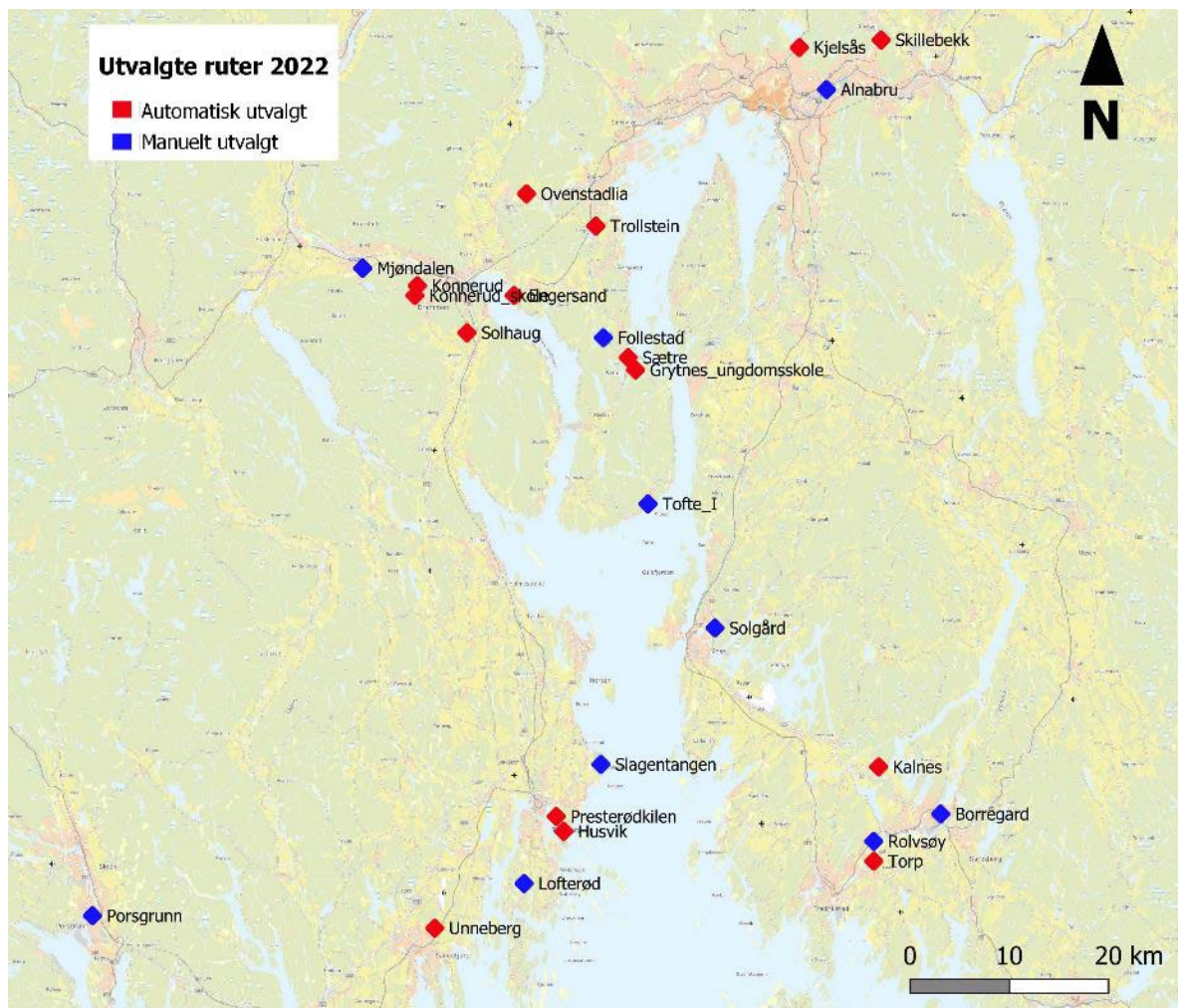
Overvåkingsruter ble som tidligere år (Jacobsen m.fl. 2018, 2020a, 2020b) valgt ut ved to prosedyrer; automatisk og manuelt utvalg. Som omtalt i Jacobsen (2021) var 2021 siste år i første treårige omløp av overvåkingen (med 2019 som start, da 2018 kun var et pilotprosjekt). I 2022 var derfor utgangspunktet for overvåkingsrutene utvalget fra 2019.

I 2019 ble kun 20 ruter kartlagt (10 manuelle og 10 automatiske) (Jacobsen m.fl. 2020). Det var derfor i utgangspunktet behov for å velge ut ytterligere fem automatisk valgte overvåkingsruter slik at antall ruter tilsvarte nivået fra 2020 og fremover (Jacobsen m.fl. 2020a, 2020b). Av rutene fra 2019 var det dessuten én overvåkingsrute (manuelt valgt – Drammen havn) vi måtte erstatte fordi det ikke var mulig å gjennomføre overvåking der i 2022. For to av de manuelt valgte rutene ble dessuten naboruten benyttet, enten fordi plasseringen i 2019 var mindre egnet (Slagentangen) eller på grunn av endringer innenfor ruten (Mjøndalen). Av overvåkingsrutene fra 2019 ble derfor 19 av 20 gjenbesøkt, samt at utvalget ble supplert med seks nye ruter. Totalt ble det valgt ut 25 ruter rundt Oslofjorden for feltsesongen 2022 (**Figur 1, Tabell 1**). Som tidligere ble alle ruter ble lagt til SSB sitt rutenett som deler hele Norge inn i ruter på 250 x 250 meter.

Proseduren for rutevalgene fra 2019 er gitt i Jacobsen m.fl. (2020a). Manuelt utvalgte ruter ble i 2020 plassert nær mulige spredningsveier for fremmede arter, som gjenvinningsstasjoner med mottak av hageavfall (n=4), nær knutepunkter for transport av varer eller materialer (n=5) eller urbant (n=1). Tillegget av automatisk utvalgte ruter ble trukket basert på kriterier gitt blant annet i Jacobsen m.fl. (2021). Egnethet ble vurdert ut fra flyfoto og beliggenhet i forhold til de manuelt utvalgte rutene (for å lette logistikken og senke kostnader ved feltarbeidet), og grunneieres tillatelse ble innhentet for samtlige ruter.

Tabell 1. Overvåkingsruter kartlagt i 2021. Felleplassering er tatt med høypresisjons-GPS.

id	Lokalitet	Kommune	Region	Utvalg	Felleplassering
74	Alnabru	Oslo	Oslo	Subjektiv	59,9349713295796, 10,8425447244508
81	Borregaard	Sarpsborg	Viken	Subjektiv	59,2853113770525, 11,1252822895425
93	Engersand	Lier	Viken	Automatisk	59,7284536460055, 10,3087811556679
76	Follestad	Asker	Viken	Subjektiv	59,6974482450964, 10,4745051032886
78	Grytnes ungdomsskole	Asker	Viken	Automatisk	59,6693291240398, 10,5348855170522
98	Husvik	Tønsberg	Vestfold og Telemark	Automatisk	59,2499504421794, 10,4617534730441
82	Kalnes	Sarpsborg	Viken	Automatisk	59,326419725151, 11,010009024354
72	Kjelsås	Oslo	Oslo	Subjektiv	59,9706721741149, 10,7930923768626
95	Konnerud	Drammen	Viken	Automatisk	59,7321356071792, 10,1354724017856
96	Konnerud skole	Drammen	Viken	Automatisk	59,7226140441982, 10,1325672854215
85	Lofterød	Færder	Vestfold og Telemark	Subjektiv	59,198820857774, 10,3982906256633
99	Mjøndalen	Drammen	Viken	Subjektiv	59,7448615747801, 10,0333199324708
88	Ovenstadlia	Lier	Viken	Automatisk	59,8217932502534, 10,3195362030592
97	Lysthusåsen, Pors-	Porsgrunn	Vestfold og Telemark	Subjektiv	59,1418949140588, 9,64560555909429
86	Presterød	Tønsberg	Vestfold og Telemark	Automatisk	59,2626261384012, 10,4485921806626
83	Rolvøy	Fredrikstad	Viken	Subjektiv	59,2585317323419, 11,0098450200976
73	Skillebekk	Nittedal	Viken	Automatisk	59,9823569864461, 10,9355238740691
92	Slagentangen	Tønsberg	Vestfold og Telemark	Subjektiv	59,3118110742902, 10,5205874123894
80	Solgård	Moss	Viken	Subjektiv	59,4422988268961, 10,7070796878197
90	Solhaug	Drammen	Viken	Automatisk	59,692651921041, 10,2315246751822
77	Sætre	Asker	Viken	Automatisk	59,6806013429154, 10,5209559340301
79	Tofte	Asker	Viken	Subjektiv	59,5509560617906, 10,5727884724056
84	Torp	Fredrikstad	Viken	Automatisk	59,239688641122, 11,0114289965585
91	Trollstein	Asker	Viken	Automatisk	59,7973896777562, 10,4465445190108
89	Unneberg	Sandefjord	Vestfold og Telemark	Automatisk	59,1532618332016, 10,2503048616144



Figur 1. Overvåkingsruter kartlagt i 2022. Røde punkter viser ruter valgt etter automatisk metode, blå punkter viser manuelt utvalgte ruter.

2.2 Kartlegging av karplanter

Karplanter ble kartlagt etter samme metodikk som i 2020 (Jacobsen m.fl. 2020b), altså fri kartlegging innen rutens område med maks tidsbruk på 5 timer per rute. Kun fremmede arter, inklusive mistenkte nye fremmede arter, og eventuelle rødlista arter, ble registrert, med unntak av stedegne planter registrert i forbindelse med en forenklet ANO-kartlegging (se **kapittel 2.2.1**). Alle karplanteregistreringer ble stedfestet med høypresisjons-GPS med nøyaktighet til ned under 2 cm. Kun egenspredte arter i veikanter, grøfter og annen naturlig kantvegetasjon samt i naturområder ble registrert. Arter innenfor hager ble ikke registrert, heller ikke utplantinger langs vei og lignende.

Tidligere har vi utført dobbel kartlegging av et visst antall ruter i samme tidsrom for å beregne deteksjons- og forekomstrate (Jacobsen m.fl. 2020b). Resultatet fra fjorårets test av effekten av kartleggingstidspunkt på artssammensetningen viste ingen forskjell mellom kartleggingstidspunkt, og heller ingen effekt av metode for ruteutvalgelse på antall fremmede plantearter. Derfor ble det i 2022 kun gjort én kartlegging per overvåkingsrute.

Alle ruter ble kartlagt av Anders Often, assistert av Mathias Andreassen, i første halvdel av september (**Figur 2**). Denne kartleggingen ble også i år, som i 2021, utført ved hjelp av en app for feltregistreringer (SMASH) som er videreutviklet av NINAs miljødata-avdeling. Appen har betydelig lettet etterarbeidet med dataen fra planteregistreringene.



Figur 2. Botaniker Anders Often registrerer varmeelskende fremmedarter i en søppel-åker av tomat, melon, mais, asters, giftbær, durra, stor busthirse, reveamarant, blodamarant, soyaamarant, dusk-amarant, smalamarant, barbadoslykt, tomatillo og chiafrø på Lokalitet 76 Follestad gjenvinningsstasjon. Foto: Mathias Andreassen.

2.2.1 ANO-kartlegging

Det ble utført en forenklet arealrepresentativ naturovervåking (ANO) (Tingstad m.fl. 2019) på hver rute, med utgangspunkt i malaisefellens plassering. I hver rute ble det foretatt registreringer bestående av to komponenter; kartlegging av naturtyper etter NiN-kartleggingsinstruks i målestokk 1:5000 (Miljødirektoratet 2020), og registrering av variabler for beregning av økologisk tilstand (ANO-variabler) i en sirkel på 250 m² og rute på 1x1 m. ANO-ruten ble flyttet 1 meter i tilfeldig retning fra malaisefellens plassering (koordinater fra høypresisjons-GPS) for å unngå eventuelle fysiske forstyrrelser fra malaisefellen (f.eks. påvirkning av vegetasjonen).

2.3 Innsamling av insekter

Som tidligere år, ble insekter samlet inn ved hjelp av en malaisefelle per overvåkingsrute (**Figur 3**). Fellen ble plassert der det var hensiktsmessig (i forhold til terreng, teknisk infrastruktur og grunneierforhold). Oppsamlingsflaskene ble fylt med 95% etanol. Alle malaisefellene ble geoposisjonert med en høypresisjons-GNSS-mottaker (Trimble R2). Det ble tatt to punkter pr felle (i hver ende) og middelverdien av disse ble benyttet (**Tabell 1**).

På samtlige overvåkingsflater ble det utplassert en malaisefelle i uke 22. Tanken var at dette til en viss grad skulle overlappe med innsamlingsperiodene i 2019. I 2019 var for øvrig deler av innsamlingene basert på to ukers intervaller (Jacobsen m.fl. 2020a), slik at vi i 2022 kunne dekke en større periode gitt fire innsamlingsperioder med månedsintervaller. Vi begynte derfor ca. en måned tidligere i 2022 enn i 2019, samt at vi avsluttet ca. en måned senere enn i 2019. I 2021 startet vi innsamlingen omkring en måned tidligere enn i 2022 (Jacobsen m.fl. 2021), mens vi i 2022 avsluttet en måned senere enn i 2021. Gjennom disse to årene har vi derfor fått data både tidlig og sent i sesongen. Tømmeintervall var i år 4 uker for alle tømminger. Fellene ble tømt i uke 26, 30, 34 og 38 (som for øvrig overlapper godt med intervallene fra 2021).

To av tømningene mangler (tømming 3 Huseby og tømming 4 Ovenstadlia) fordi fellene var ødelagte (trolig av rådyr). Noen av juni-tømmingene var dessuten tørre eller nesten helt tørre. Vi har tidligere hatt lite problemer med uttørking av flaskene, og man bør trolig vurdere tiltak for å forhindre dette for fremtiden. Dette kan enten gjøres med sølvtape (Jacobsen m.fl. 2020), eventuelt gjennom en ytre beskyttelse av flasken eller større flaske.



Figur 3. Malaisefelle ved Sætre (Hurum) i Asker kommune. I bakgrunnen ser man Oslofjorden og Håøya. Foto: Anders Endrestøl.

2.4 Identifisering av insekter

Av logistiske og kostnadmessige hensyn er det nødvendig å basere identifisering av insektene i hovedsak på DNA-metastrekkoding (Magnussen & Navrud 2021). Vi ønsker allikevel å kunne bevare de innsamlede insektindividene for eventuell morfologisk kontroll på et senere tidspunkt, og har derfor testet ulike metoder for å unngå å knuse de innsamlede insektene før DNA-ekstraksjon (Jacobsen m.fl. 2020a, 2020b). Vi ønsker også å benytte samme metodikk som for prosjektet Nasjonal overvåking av insekter (Åström m.fl. 2022), og vi bruker derfor en «soft lysering» protokoll. Siden metodikk for DNA-metastrekkoding av insekter fremdeles er under utvikling, kontrollerer vi resultatene ved å sammenligne med morfologisk identifisering av enkelte artsgrupper (biller og sommerfugler) fra et mindre utvalg av prøver.

2.4.1 DNA-metastrekkoding

2.4.2.1 Forarbeid

Forarbeidet består i veiing av prøvene og å sile av etanol før ekstraksjon av DNA. Flaskene ble først veid for total vekt, før kontrollorganismer ble tilsatt (10 melormer, 3 sirisser og 10 frøbiller). Deretter ble etanolen silt av manuelt gjennom en 250 µm filterduk før flasken ble plassert opp ned i en trakt for videre avrenning i 35 minutter (skal etter det ikke dryppe oftere enn 1 gang per 20 sekunder). Den brukte filterduken ble deretter klippet opp og lagt med i prøven for å få med eventuelle insektdeler som festet seg i duken. Ny filterduk ble anvendt for hver prøve, og filterkork ble klore for å unngå kontaminering mellom prøver. Etter siling ble flaskene veid med kork for registrering av våtvekt av innsamlet materiale. Til forskjell fra 2020 ble ikke flaskene tørket over natt i varmeskap, men tatt videre til lysering direkte etter måling av våtvekt. Vi har derfor ikke målt tørrvekt på prøvene fra 2021 eller 2022.

2.4.2.2 DNA-ekstraksjon

Malaisefelleprøvene ble lysert ved å tilsette ATL-buffer og proteinase-K (100mL ATL = 1mL proteinase-K) i tilpasset volum, slik at alle insektene ble dekket av bufferløsningen. Mens prøvene ble inkubert over natt med resting (120 RPM) på 56°C i 2020, har vi kun inkubert i 3.5 timer i 2021 og 2022. Vi har regelmessige møter med svenske forskere for å utvikle DNA-analyser av insektsprøver fra malaisefeller, og dette er i tråd med den svenske protokollen. Vi har testet hvordan lysering påvirker artsmangfoldet og ser at en kort lysering er gunstig for noen artsgrupper. Til sist ble 200 µL av bufferløsningen brukt i DNA-ekstraksjon. Et Blood and Tissue Kit (Qiagen) ble brukt som beskrevet i medfølgende protokoll.

2.4.2.3 Etterbehandling og lagring av malaisefelleprøver

For å stoppe lyseringsprosessen i malaisefelleprøvene og bevare materialet bedre ved lagring, ble flaskene tømt for bufferløsning, fylt med vann for å vaske bort bufferløsningen og deretter silt gjennom en 500 µm sileduk for å fjerne det meste av buffer-løsningen med proteinase K. Deretter ble flaskene fylt med samme etanol som først ble silt av (under forarbeid), eventuelt med påfyll for å nå minimum 90% etanol, og satt på lager. Løsning med ATL-buffer/proteinase K/skyllevann ble samlet opp i beholdere og sendt til videre avfallshåndtering.

2.4.2.4 DNA-amplifisering og sekvensering

En del av det mitokondrielle genet COI ble oppkopiert (amplifisert) ved hjelp av primerne BF3-BR2 (Elbrecht m.fl. 2019) i en standard to-trinns Illumina protokoll. Første PCR (polymerase chain reaction) inkluderte primere med «overhang adaptor»-sekvenser, mens Illumina-indekser ble tilsatt i den andre PCR-kjøringen. PCR-produktene ble kvalitetssikret på en Tape Station (Agilent 4200) og renses med kuler (MAG-BIND RXN PURE PLUS) etter hver PCR. Etter uttesting av antall PCR-sykler i tidligere år kjører vi nå 22 sykler som standard for alle Malaisefeller. Vi tror at dette vil gjøre det lettere å påvise sjeldne arter samt at den relative mengden av DNA-sekvenser fra hver art blir mer korrekt. Til slutt ble prøvene normalisert og slått sammen til et bibliotek for sekvensering. Biblioteket ble sekvensert på en Illumina NovaSeq maskin ved Norwegian Sequencing Centre (NSC) i Oslo.

2.4.2.5 Bioinformatikk

Primerene ble fjernet med programmet cutadapt v. 1.9.1, og sekvensene ble filtrert, kvalitets-sikret og feilrettet med programmet dada2 (Callahan m.fl. 2016) for å generere ASV-er (Amplicon Sequence Variants). For å klassifisere DNA-sekvensene til arter brukte vi programmet RDP-Classifiser, som er en «Bayesisk sannsynlighetsestimator» (Wang m.fl. 2007). Istedenfor å kun bruke en overordnet likhet (identity) mellom en DNA-sekvens fra våre analyser og en referanse-DNA-sekvens i Genbank, bruker denne metoden en trenet («trained») database som gir en sannsynlighet for at en DNA-sekvens tilhører en viss art/slekt/familie osv. For klassifisering av DNA-sekvensene bruker vi en slik trenet database for COI utviklet ved NINA. Den er basert på en insektdatabase laget av Porter & Hajibabaei (2018) med hovedfokus på nordamerikanske arter, der vi har lagt til COI-sekvenser for i nærheten av 7000 norske referansearter (**Tabell 2**).

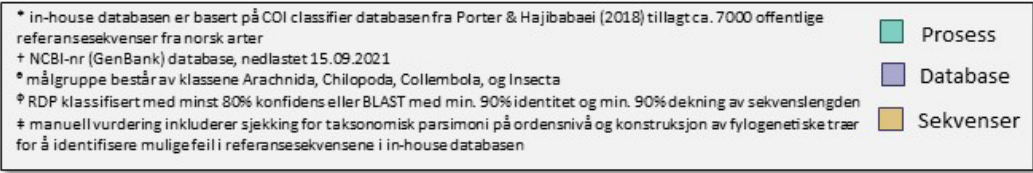
Tabell 2. Antall arter i referansebasene som er blitt brukt i prosjektet så langt. I 2020 tok vi utgangspunkt i en base fra Porter & Hajibabaei (2018), men i 2021 og 2022 har vi utvidet denne med en betydelig mengde norske arter.

Klasse	Porter	Modifisert 2021	Modifisert 2022
Arachnida (edderkoppdyr)	4778	4952	5124
Chilopoda (skolependere)	135	147	147
Collembola (spretthaler)	268	377	388
Diplopoda (tusenbein)	246	246	246
Insecta (insekter)	65660	69246	72151
Ikke målgruppe	39693	39695	39698

2.4.2.6 Kvalitetssikring av DNA-basert identifisering av arter

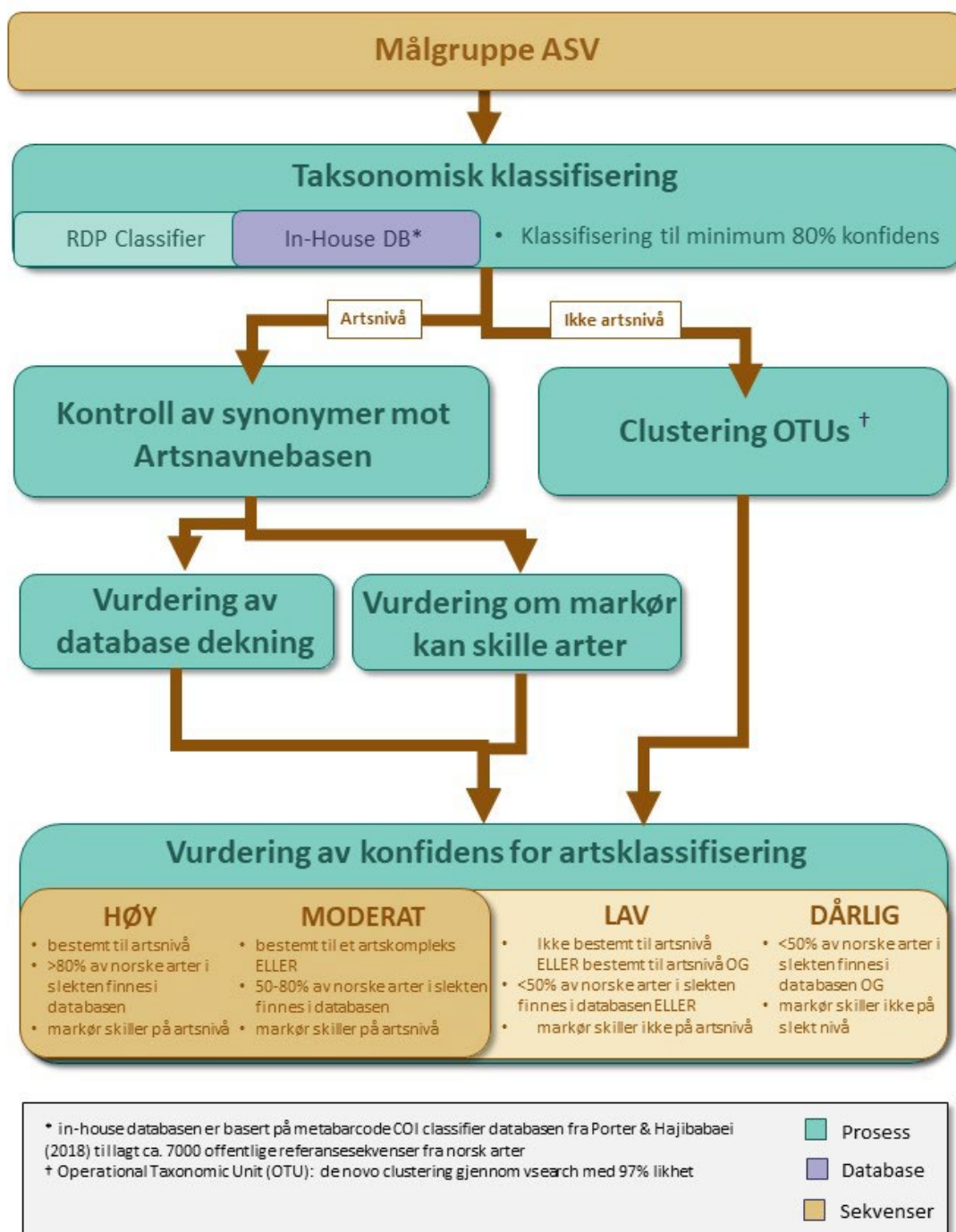
Med store datasett generert fra DNA-metastrekkoding er det en stor utfordring å kvalitetssikre artslistene. Siden dette prosjektet fokuserer på fremmede arter, må vi være sikre på at artslistene vi genererer ikke inneholder falske positive. Falske positive, altså påvisning av en art som ikke finnes i prøven, er generelt en utfordring med datasett fra DNA-metastrekkoding. Vi har derfor utviklet et flytskjema for hvordan vi har klassifisert og kvalitetssikret data (se Jacobsen m.fl. 2021), og beskrevet dette nærmere under. Det samme systemet benyttes for DNA-data fra planteimport-prosjektet (Westergaard m.fl. 2021) og det nasjonale insektovervåkingsprogrammet (Åström et al. 2022).

Sekvensdataen er først kvalitetssikret og feilrettet ved bruk av bioinformatiske verktøy. Deretter er ASVene sortert som «målgruppe» eller «ikke målgruppe» basert på taksonomisk klassifisering ved bruk av programmet RDP-classifier med flere kontroller for å unngå feilbestemmelser koblet til mangler eller taksonomisk feil i referansedatabasen (f.eks. mikrobiell endosymbionter som står i offentlig databaser med vertsnavn) (**Figur 4**).



Figur 4. Flytskjema for identifisering av målgruppesekvensene og kvalitetssikring av vår referansedatabase for kontaminasjon og referansesekvensmangel.

Målgruppe-ASVer består av en blanding av sekvensene som kan bli bestemt med høy konfidens til arts-, slekt-, orden-, eller klasse-nivå av RDP-Classifier programvaren. Men siden referanse-databasen vi bruker ikke er komplett verken for norske eller ikke-norske arter, må vi gjøre en del vurderinger for å si noen om hvor godt et artstreff er; vi kaller dette arts-konfidens og angir denne som høy, moderat, lav eller dårlig. ASVene som ikke er bestemt til artsnivå, samt de som tilhører slekter med under 50 % av norske arter i databasen, er automatisk vurdert til lav eller dårlig arts-konfidens (**Figur 5**).

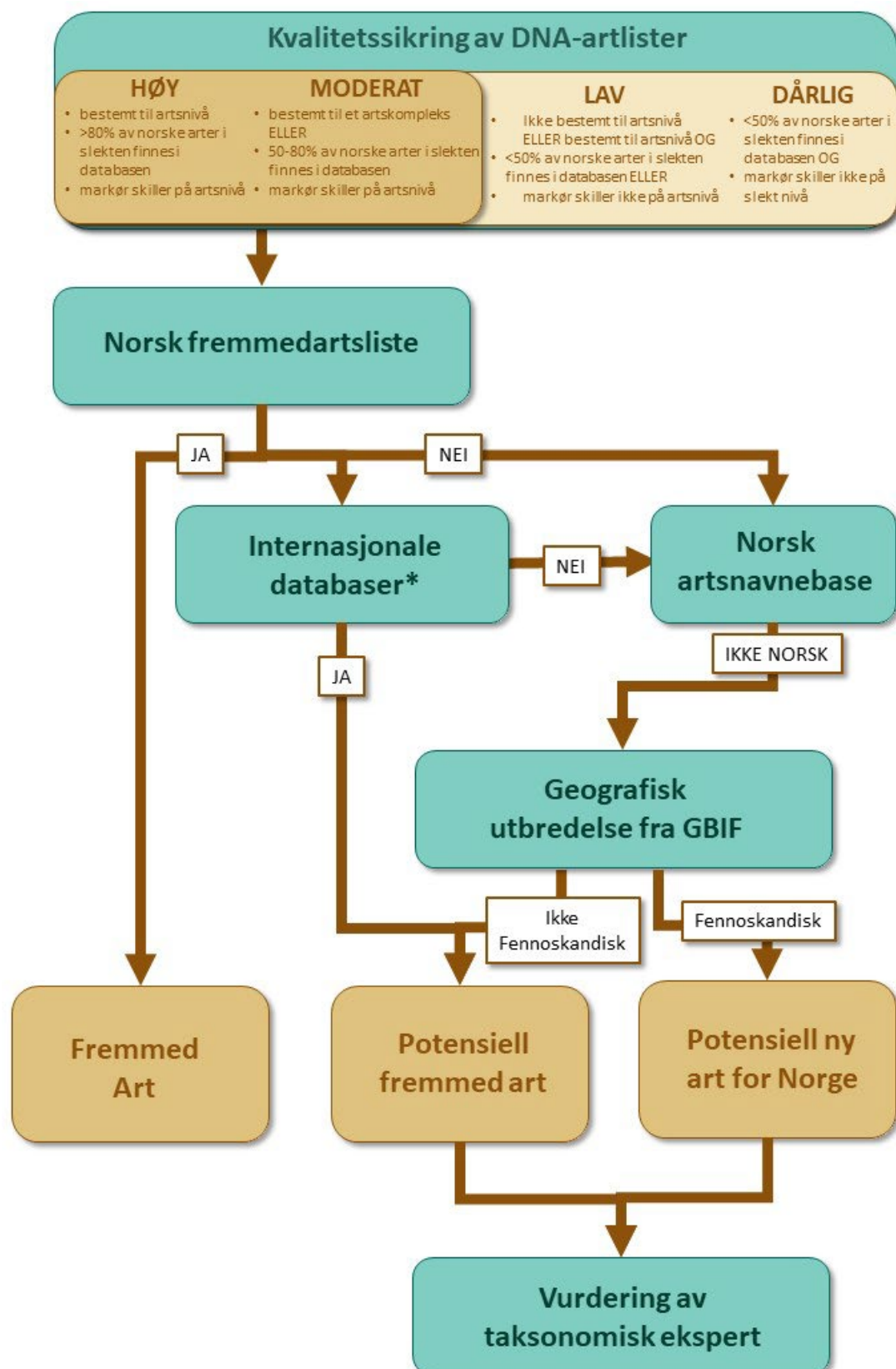


Figur 5. Flytskjema for klassifisering og kvalitetssikring av arter basert på DNA-metastrekkoding. Kun arter med høy arts-konfidens er tatt med i den videre arbeidsflyten som avhenger av artsidentitet.

Arter som vurderes til lav eller dårlig arts-konfidens, har vi utelatt fra den videre arbeidsflyten, og disse blir ikke rapportert. For artstreff med høy og moderat konfidens blir det gjort en foreløpig horisontskanning (**Figur 6**) ved at de blir sjekket mot 1) den norske fremmedartslista (Artsdatabanken 2018) 2) norsk artsnavnebase (begge tilgjengelig på www.artsdatabanken.no) 3) Global Biodiversity Information Facility (GBIF) sin globale forekomst data og 4) følgende fire europeiske lister over fremmede arter som også brukes av planteimportprosjektet (Westergaard m.fl. 2021):

- 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 m.fl. 2019).
- DAISIE-100 "100 of the most invasive alien species in Europe" (DAISIE 2008, Vilà m.fl. 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>, Saul m.fl. 2017).

Basert på treff i disse databasene fordeler vi artsfunnene fra DNA-metastrekkoding av insekter (med høy eller moderat arts-konfidens) på følgende lister; (1) arter som forekommer i artsnavnebasen, men ikke på den norske fremmedartslista, og som dermed anses som norske arter, (2) arter som står på den norske fremmedartslista, og som dermed anses som etablerte fremmedarter eller dørstokkarter i norsk natur, og (3) arter som ikke forekommer i artsnavnebasen, eller forekommer på en av de fire europeiske listene. Artene i liste 3 blir så sjekket mot GBIF for å vurdere geografisk utbredelse, og ytterligere delt opp i følgende to lister; (3a) arter påvist i Fennoskandia (men ikke i Norge basert på artsnavnebase), og (3b) arter som ikke er påvist i Fennoskandia. Begge listene kan inneholde fremmede arter, siden arter påvist i andre land i Fennoskandia kan være fremmedarter i disse landene, men artene i liste 3a har høyere sannsynlighet for å være udokumenterte norske arter som på et tidspunkt har vandret naturlig inn i Norge enn artene i liste 3b. De potensielle, nye fremmede artene oppgitt her må vurderes nøyer ved gjennomgang av tilgjengelig informasjon om disse artene (**Figur 6**). Dersom ekspertene konkluderer med at det sannsynligvis er funn av en ny fremmedart, må funnet verifiseres morfologisk og deretter meldes til Miljødirektoratet og eventuelt andre relevante forvaltningsinstanser. Nye fremmede arter bør også risikovurderes i forhold til potensial for etablering, spredning og økologisk effekt, men dette inngår ikke i overvåkingsprosjektet.



Figur 6. Flytskjema for horisontskanning for fremmede arter og nye arter for Norge. *I tillegg til å kryssjekke arter mot den norske fremmedartslista har vi også kryssjekket artsfunn i dette prosjektet mot databasene Daisie, Saul Pathways, Roy og List of Union Concern. Arter som er listet i en av disse databasene, er antatt å være fremmede arter i et eller flere land i Europa.

2.4.2 Morfologisk identifisering

Tidligere år har vi valgt ut ti prøver morfologisk identifisering av taksonomiske eksperter, som en kontroll for DNA-metastrekkodingen. Prøvene ble først valgt ut tilfeldig, og deretter ble utvalget korrigert for å få en spredning blant geografiske lokaliteter, utvalgsmetode for rutene og tømmerunde (Jacobsen m.fl. 2021). Fra disse har stort sett biller og sommerfugler blitt identifisert. Dette har i all hovedsak blitt gjort i forkant av bioinformatikken, og det har blitt gjort en sammenligning i ettertid (Jacobsen m.fl. 2021). Vi har for øvrig sett behovet for å gjøre mer morfologiske undersøkelser av interessante arter i prøvene som er blitt identifisert ved hjelp av DNA-strekkoding. For 2022 har vi derfor endret litt på strategien. Vi ønsker i all hovedsak å ferdigstille bioinformatikken, og dernest gjøre utvalg av prøver basert på resultatene derfra. Da får vi fokusert innsatsen på de prøvene med flest potensielle fremmedarter og eventuelt flest nye for Norge. Vi får dermed også i større grad et bredere utvalg av target taksa, og kan sortere prøvene med hensyn til andre artsgrupper enn biller og sommerfugler om det er relevant. Problemet med denne tilnærmingen er at det tar lengre tid gitt at bioinformatikken må være ferdigstilt før sorteringen kan begynne. Normalt er det krevende nok å få bioinformatikken klar til rapportfrist, og dette øker dette problemet ytterligere. Siden bioinformatikken er ytterligere forsinket i år, blir forskyvingen desto større. I samråd med oppdragsgiver vil derfor resultatene fra dette blir rapportert i neste års rapport.

2.5 Annen datainnsamling

2.5.1 Temperatur, lys og fuktighet

Dataloggere for temperatur (i sol og i skygge), lysintensitet og fuktighet ble satt ut på alle overvåkingsrutene da malaisefellene ble satt opp i uke 22 og tatt inn sammen med malaisefellene i uke 38. To typer dataloggere ble satt opp på hver rute; Hobo MX2202 for temperatur (i lys) og lysintensitet (målt i lux), og Hobo MX2301 for temperatur (i skygge) og relativ fuktighet (**Figur 7**).



Figur 7. Temperatur, fuktighet og lysintensitetsloggere ved Slagentangen i Tønsberg. Foto: Anders Endrestøl

3 Resultater

3.1 Fremmede karplanter

Totalt 124 fremmede karplantearter ble registrert fra de 25 rutene (første halvdel av september). Gjennomsnittlig antall fremmedarter per rute var 18,36 (**Vedleggstabell 1**).

De vanligst forekommende artene var arter som kanadagullris SE (*Solidago canadensis*), rødhyll SE (*Sambucus racemosa*), ugrasmjølke SE (*Epilobium ciliatum* ssp. *ciliatum*), hvitsteinkløver SE (*Melilotus albus*), klustersvineblom SE (*Senecio viscosus*), vinterkarse SE (*Barbarea vulgaris*), tunbalderbrå PH (*Lepidotheca suaveolens*), hagelupin SE (*Lupinus polyphyllus*), sprikemispel SE (*Cotoneaster divaricatus*) og taggsalat SE (*Lactuca serriola*) (**Vedleggstabell 2**).

3.1.1 Nye eller uvanlige fremmedarter, samt rødlistearter

Nytt for dette årets kartlegging av fremmedarter er at det var gjenbesøk på tidligere undersøkte ruter/lokaliteter (se **kap. 2.1**). Dette betyr også at frekvensen av nye registreringer av fremmedarter er lavere på årets lister sammenlignet med kartleggingen i 2019. Flere mindre vanlige fremmede plantearter ble registrert i årets kartlegging av karplanter. Artene omtales i detalj i det videre. I tillegg ble fire rødlista karplanter funnet (**Tabell 3**).

Tabell 3. Rødlistearter registrert ved årets plantekartlegging.

Rute	Latinsk navn	Norsk navn	Rødliste-kategori
Sætre	<i>Cirsium oleraceum</i>	Kåltistel	VU
Skillebekk	<i>Rosa rubiginosa</i>	Eplerose	NT
Follestad	<i>Setaria viridis</i>	Grønn busthirse	NT
Slagentangen	<i>Filago arvensis</i>	Ullurt	NT

3.1.1.1 Chiafrø - *Salvia hispanica* (ikke vurdert)

Chiafrø er en relativt ny art for Norge med sine første registrerte funn fra 2019 (**Figur 8**). Arten er per nå registrert med 10 funn fra Viken og to funn i Kristiansand, Agder. Spredningsvei er med frøspredning som selges både som frøblanding til fugler og som mat til mennesket. Chiafrø er en varmekjær plante som oftest blir funnet i byer, på avfallsplasser/søppeldynger og varme plasser i villakvarterer. Arten er ikke behandlet i fremmedartslista og er en ettårig urt med et, i Norge, relativt lite etableringspotensiale. Likevel vil det med stor sannsynlighet bli registrert flere og mer frekvente funn av arten i de kommende årene. De fleste forvillede planter av denne arten vil ikke rekke å sette frø, og det er også usikkert om arten ville kunne reproducere seg i landet i løpet av de kommende 50 år.



Figur 8. Chiafrø *Salvia hispanica* registrert fra Follestad gjenvinningsstasjon. Foto: Anders Often.

3.1.1.2 Amarant-arter *Amaranthus* spp.

Reveamarant - *Amaranthus caudatus* (ikke vurdert)

Blodamarant - *Amaranthus cruentus* (ikke vurdert)

Soyaamarant - *Amaranthus palmeri* (ikke vurdert)

Duskamarant - *Amaranthus retroflexus* (NK – fremmedart innført før 1800)

Smalamarant - *Amaranthus viridis* (ikke vurdert – utenfor avgrensningen)

En rekke amarant-arter ble funnet på Follestad gjenvinningsstasjon (**Figur 9**) i avfallsmasse bestående av et svært næringsrikt substrat hvor særdeles mange varmeelskende fremmedarter hadde begynt å gro; slik som tomat, melon, mais, asters, giftbær, durra, stor busthirse, barbadoslykt, tomatillo og chiafrø (**Figur 2**).

Disse varmeelskende og ettårige amarant-urtene blir innført i kornblandinger til fugler og likeledes som frø til prydplanter i hager. Plantene blir også tidvis innført i ballastjord og med korn ved møller og i havner. Vi vil høyst sannsynlig se en økning i registreringen av disse artene i årene fremover, og pågående klimaendringer er trolig årsaken til artenes begynnende etablering i landet. Duskamarant har en stabil forekomst i Norge med frøreproduksjon, mens de resterende eksotiske amarant-artene som er nevnt her, vil kunne få samme etableringsnivå over tid. Likevel sprer artene seg ikke i stor grad, og de forventes ikke å få stor ekspansjon de kommende 50 år.



Figur 9. Duskamarant *Amaranthus retroflexus* fra Follestad gjenvinningsstasjon. Foto: Anders Often.

3.1.1.3 Mynte-arter *Mentha* spp.

Grønnmynte *Mentha spicata* (LO – Lav risiko)

Gråmynte *Mentha longifolia* (LO – Lav risiko)

Disse to mynteartene ble funnet på samme lokalitet (Solhaug) og kan stamme fra hageutkast eller utgravde jordmasser fra hage (**Figur 10**). Grønnmynte ble i tillegg funnet på de to ytterligere lokalitetene Follestad og Mjøndalen. Forekomsten på Solhaug var rikelig og så ut til å ha spredd seg lokalt enten ved frøspredning eller oppsplitting av jordstengler. Alle våre funn er på sterkt endret mark og føyer seg dermed inn et i bilde av at artene kun svært sjeldent forviller seg til norsk natur. De to artene er varmeelskende arter som stammer fra blant annet Sør-Europa og som er vurdert til lav risiko på fremmedartlisten 2018. Grønnmynte er på Artskart registrert med 98 funn og gråmynte med 27 funn fra kystnære lokaliteter i store deler av landet, men først og fremst fra varme og bynære miljøer.



Figur 10. Grønnmynte *Mentha spicata* og gråmynte *Mentha longifolia* til høyre begge funnet på Solhaug. Foto: Mathias Andreassen

3.1.1.4 Svartsurbær *Aronia melanocarpa* (LO - Lav risiko)

Svartsurbær er en ganske ny busk i norske hager og ble først funnet i norsk natur i 2001. I den 20-årige perioden arten har vært til stede i Norge, har den blitt registrert med 175 funn på Artskart. Planten har en effektiv frøspredning med fugler, og vi ser tendenser til en økende registreringsfrekvens av denne artens tilstedeværelse som en forvillet art. Dette kan i fremtiden få innflytelse på vurdering på artens invasjonspotensiale, som per nå er satt til moderat, med usikkerhet til begrenset på Fremmedartslista 2018. Artens potensial til å kunne fortrenge stedeegne arter kan øke tilsvarende, og vurderingen av artens økologiske effekt kan også måtte oppjusteres fra laveste nivået. I 2022 ble arten funnet på to lokaliteter (**Figur 11, Vedleggstabell 2**).



Figur 11. Svartsurbær *Aronia melanocarpa* en fremmedart som på vei ut i terrenget med økende frekvens. Foto: Anders Often.

3.1.1.5 Bæreple *Malus baccata* (NK – ingen kjent risiko)

Vi velger å dra frem bæreple som et eksempel på en av de mange eplelekts-artene *Malus* spp. som er funnet hist og her i Norge. Mange av eple-artene er taksonomisk vanskelig på grunn av deres kulturhistorie, som mat- og prydepler, hvor eple sorter fremavles og krysses. De fleste av artene av eple som er registrert i Norge, har få funn og faller ofte utenfor avgrensningen som fremmedart på grunn av artenes begrensede reprodukerings- og etableringspotensial over de kommende 50 år.

Likevel er det en tendens til økende registrering av eple-arter og det er ikke usannsynlig at vi vil se noen av eple-artene opptatt som risikoarter på kommende fremmedartslister. En årsak til dette er blant annet en økning i gjennomsnittstemperaturer og utplantning av innførte arter fra gartnerier og planteskoler som forviller seg videre til norsk natur. Tidlig varsling-prosjektet bidrar med sårt tiltrengte sikre bestemmelser av forvillede eple-arter i nasjonale databaser. I 2022 ble bæreple registrert på en lokalitet, Borregård, Sarpsborg.

3.1.1.6 Sommerhyll - *Sambucus ebulus* (LO – Lav risiko)

Sommerhyll ble førstegangsregistrert fra Follestad gjenvinningsstasjon i 2019 (flere individer over et areal på ca. 64 m²) (Jacobsen mfl. 2020) og er gjenfunnet i denne overvåkingen på samme lokalitet og med ett nytt punkt i forhold til tidligere kartlegging (**Figur 12**). Alle forekomster var levedyktige med blomstrende planter. Bærene ble vurdert å være vitale og med frø som vil kunne forårsake ytterligere spredning av arten i området. Dette er viktig kunnskap om denne store og etablerte bestanden av blomstrende sommerhyll.

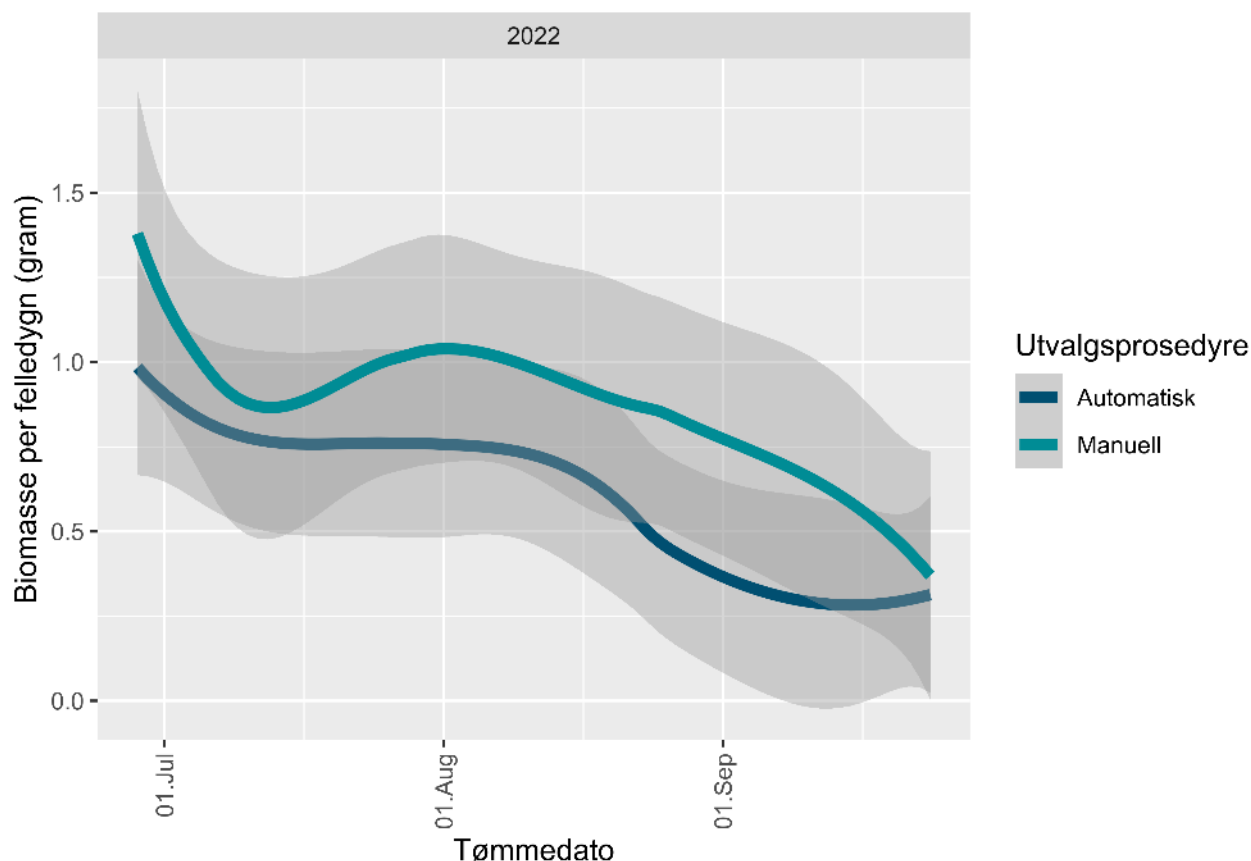
Sommerhyll er vurdert til *lav risiko* på Fremmedartslista 2018, hvilket delvis kan tillegges begrenset kunnskap om artens invasions- og etableringspotensial. Det påpekes at arten muligens kan spre seg raskt, da den produserer store mengder bær som kan spres effektivt med fugl, og det konkluderes i Fremmedartslista 2018 at arten bør følges med på (Elven m.fl. 2018). Vårt funn i 2019 og gjenfunn i 2022 med ett nytt punkt, viser at overvåkingen for tidlig oppdagelse av fremmede arter kan bidra til økt kunnskap om spredningen til slike nyankomne arter i norsk natur.



Figur 12. Sommerhyll *Sambucus ebulus* fra sin kjente lokalitet på Follestad gjenvinningsstasjon som prosjektet førstegangsregistrerte i 2019. Foto: Mathias Andreassen.

3.2 Insekter

Innsamlingen av insekter foregikk mellom 01.06.22 og 23.09.22. **Figur 13** indikerer at flyveaktiviteten hos insektene var høy allerede ved første tømning i 2022, hvilket måler aktiviteten i juni. I 2022 hadde de manuelle rutene gjennomgående høyere biomasse enn de automatisk utvalgte, men forskjellen var statistisk usikker ($p = 0.09$ manuelt vs. automatisk, **Figur 13**).



Figur 13. Mengde innsamlet biomasse av insekter over sesongen 2022. De manuelt utvalgte lokalitetene hadde gjennomgående høyest fangster. Merk at x-akselen angir tømmedato for tømmeperioden måneden før.

3.2.1 DNA-metastrekkoding

DNA-analysene av de 100 prøvene fra malaisefellene (4 tømninger av 25 malaisefeller) kunne påvise 10153 taksa, der 4894 (48%) ble identifisert til art, nokså likt resultatene fra 2021 (Jacobsen m.fl. 2021). Av de taksa bestemt til artsnivå, ble 94 % bestemt til høy eller moderat arts-konfidens og ble videre vurdert som fremmedlistearter, fennoskandiske arter, og potensielt fremmedarter. **Tabell 4** gir en oversikt over antall arter per orden fordelt på kategoriene norske arter, fremmedlistearter, fennoskandiske arter og potensielt fremmedarter, mens **Tabell 5** lister alle arter listet i Fremmedartslista.

Tabell 4. Antall arter påvist per orden ved hjelp av DNA-metastrekkoding for antall norske, fremmede, potensielt nye fremmede arter og potensielt nye norske arter, samt antall taksa ikke bestemt til art.

Klasse	Orden	Totalt antall taksa	Norske arter	Fremmede arter	Potensielt nye fremmede arter	Potensielt nye norske arter	Taksa bestemt til slekt eller høyere
Arachnida	Araneae	117	113	1	1	2	10
Arachnida	Mesostigmata	3	3	0	0	0	0
Arachnida	Opiliones	10	9	1	0	0	2
Arachnida	Sarcoptiformes	1	1	0	0	0	0
Arachnida	Trombidiformes	17	17	0	0	0	0
Arachnida	NA	1	1	0	0	0	1
Chilopoda	Lithobiomorpha	3	3	0	0	0	1
Collembola	Entomobryomorpha	37	36	0	1	0	8
Collembola	Poduromorpha	5	4	0	0	1	0
Collembola	Symphyleona	7	7	0	0	0	0
Insecta	Blattodea	3	3	0	0	0	2
Insecta	Coleoptera	279	274	3	2	0	19
Insecta	Dermaptera	5	5	0	0	0	1
Insecta	Diptera	4170	3986	3	36	145	2133
Insecta	Ephemeroptera	2	2	0	0	0	0
Insecta	Hemiptera	480	448	4	12	16	127
Insecta	Hymenoptera	2490	2439	2	30	19	1381
Insecta	Lepidoptera	905	898	4	2	1	101
Insecta	Mecoptera	2	2	0	0	0	1
Insecta	Neuroptera	37	36	0	1	0	10
Insecta	Odonata	2	2	0	0	0	1
Insecta	Orthoptera	341	339	0	1	1	326
Insecta	Plecoptera_Insecta	8	8	0	0	0	
Insecta	Psocoptera	33	30	0	0	3	3
Insecta	Raphidioptera	3	3	0	0	0	0
Insecta	Strepsiptera	1	1	0	0	0	0
Insecta	Thysanoptera	13	13	0	0	0	2
Insecta	Trichoptera	49	49	0	0	0	1
Insecta	NA	1129	1129	0	0	0	1129
Totalt		10153	9861	18	86	188	5259

Det ble identifisert 21 insektarter (inkludert edderkoppdyr og spretthaler) som er listet i den norske fremmedartslista (**Tabell 5**), hvorav to arter er kategorisert med svært høy risiko (SE): gulrotvevkjerring (*Opilio canestrinii*) og harlekinmarihøne (*Harmonia axyridis*). Gulrotvevkjerring har også blitt funnet ved alle tidligere kartlegginger i forbindelse med dette prosjektet (Jacobsen m.fl. 2018, 2020a, 2020b, 2021). Av spesiell interesse for tidlig deteksjon er det å vurdere eventuelle dørstokkartarter eller NA-arter som er kategorisert som antatt ikke å kunne etablere seg i Norge de neste 50-årene. Blant disse kan det være nye fremmedarter, der overvåkingen kan bekrefte eller avkrefte artenes antatte etableringspotensial i norsk natur. For eksempel er flua *Megaselia scalaris* kategorisert som en dørstokkart som så langt ikke er påvist i Norge (Gammelmo m.fl. 2018). Arten lever av organisk materiale og brukes ofte som forsøksdyr i laboratorier. Av den grunn har den spredt seg til store deler av kloden, men siden det er en art som hovedsakelig forekommer i varmere strøk, er det mindre sannsynlig at den vil kunne etablere seg i Norge. Arten ble påvist på Rolvsøya (Jernbaneterminal). Kapucinerbille *Bostrichus capucinus* er ansett å ikke kunne etablere seg i norsk natur de neste 50 årene (Ødegaard m.fl. 2018). Dette er en art som er ofte er påvist med tømmerimport flere steder i verden. Arten er for øvrig rødlistet som sårbar VU i Sverige (Ljungberg m.fl. 2020).

Tabell 5. Risikokategorier for 21 arter listet i den norske fremmedartslista (Artsdatabanken 2018) påvist ved hjelp av DNA-metastrekkoding av insekter, edderkoppdyr og spretthaler inn-samlet med malaisefeller på de kartlagte rutene (totalt 25 ruter). Vi har også inkludert tre NA-arter som er ansett å ikke kunne etablere seg i Norge de neste 50 årene (NA).

Klasse	Orden	Art	Kategori	Antall ruter
Arachnida	Araneae	<i>Ostearius melanopygius</i>	PH	1
Arachnida	Opiliones	<i>Opilio canestrinii</i>	SE	17
Collembola	Entomo-bryomorpha	<i>Desoria trispinata</i>	LO	6
Insecta	Coleoptera	<i>Bostrichus capucinus</i>	NA (innendørsart)	1
Insecta	Coleoptera	<i>Harmonia axyridis</i>	SE	2
Insecta	Coleoptera	<i>Omonadus floralis</i>	LO	1
Insecta	Coleoptera	<i>Stricticollis tobias</i>	LO	1
Insecta	Diptera	<i>Drosophila busckii</i>	PH	1
Insecta	Diptera	<i>Hydrotaea aenescens</i>	LO	1
Insecta	Diptera	<i>Megaselia scalaris</i>	LO (dørstokkart)	1
Insecta	Hemiptera	<i>Deraeocoris lutescens</i>	HI	4
Insecta	Hemiptera	<i>Eupteryx decemnotata</i>	LO (dørstokkart)	1
Insecta	Hemiptera	<i>Tremulicerus fulgidus</i>	LO	1
Insecta	Hymenoptera	<i>Aphidius ervi</i>	NA (innendørsart)	15
Insecta	Hymenoptera	<i>Bombus terrestris</i>	SE (regionalt)	4
Insecta	Hymenoptera	<i>Hypoconera punctatissima</i>	LO	1
Insecta	Lepidoptera	<i>Argyresthia trifasciata</i>	PH	3
Insecta	Lepidoptera	<i>Cadra cautella</i>	NA (innendørsart)	1
Insecta	Lepidoptera	<i>Cameraria ohridella</i>	LO	8
Insecta	Lepidoptera	<i>Epinotia fraternana</i>	PH	1
Insecta	Lepidoptera	<i>Epinotia nigricana</i>	LO	2

3.2.2 Vurdering av DNA-funn av potensielle, nye fremmedarter

Artslistene som er generert fra DNA-metastrekkoding, er å anse som artshypoteser. Listene er til en viss grad gjennomgått av taksonomiske eksperter, som vurderer artenes økologi og utbredelse for å kunne gi en pekepinn på hvorvidt artene er potensielt nye fremmede arter for Norge eller oversette stedegne arter. I en del tilfeller er det dessuten snakk om synonymer og andre egenskaper ved taksonet som gjør at det blir feilaktig listet i en kategori. Dette er en første grovsortering. Denne er gitt i **Vedleggstabell 3** (potensielle, nye fremmede) og inneholder 91 arter. I **Vedleggstabell 3** har vi inkludert alle arter, inkludert de med en nearktisk eller sør-asiatisk utbredelse og moderat arts-konfidens. Vi anser at en del av disse artene ikke er reelt påvist i prøvene, men at treff på disse artene skyldes en ubeskrevet diversitet innen nærstående arter i slektene.

Denne grovsorteringen vil videre gi et grunnlag for en vurdering av disse artene som potensielle dørstokkarter gjennom Artsdatabankens horisontskanning og fremmedartsvurderinger. Der vil eksperter kunne dykke ytterligere ned i de enkelte artenes utbredelse og økologi for å vurdere troverdighet til disse artshypotesene.

Vedleggstabell 4 inneholder 161 arter som vi antar kan være potensielt oversette norske arter. Denne antagelsen bygger på at det er funn av artene i enten Sverige eller Finland. En del av disse artene har plausible norske funn, men de er likevel inkludert siden de ikke er oppgitt som «finnes i Norge» i Artsnavnebasen. Dette kan skyldes at Artsnavnebasen ikke er oppdatert eller at redaktøren for de aktuelle taksa ikke mener eksisterende funn er tilstrekkelige for å kunne anse dem som norske.

3.3 Annen datainnsamling

3.3.1 ANO-kartlegging

En forenklet arealrepresentativ naturovervåking (ANO) (Tingstad m.fl. 2019) ble gjennomført for samtlige ruter i prosjektet, som i 2020 og 2021 (Jacobsen m.fl. 2020). Ved ANO-kartlegging registreres alle plantearter i en 1m²-rute. Vi vurderer at disse dataene har liten relevans for dette prosjektet, da skalaen er for liten til si noe om effekt av fremmede planter eller effekt på insekt-innsamlingen. ANO-kartlegging i en sirkel som dekker 250 m² gir en mer relevant skala, men inkluderer kun dekningsgrad av vedplanter, tresjikt og busksjikt. Disse variablene kan testes som forklaringsvariabler for malaisefellenes effektivitet (biomasse eller abundans av insekter per tømning), og kanskje for forekomst av enkelte plantearter. Slike analyser inngår ikke i årets rapport.

Rutene i prosjektet er utvalgt slik at en stor del befinner seg i områder med sterkt endret mark. Ved tidligere års ANO-kartlegging bortfalt nesten alle registreringer av variabler for beregning av økologisk tilstand (ANO-variabler) når hovedøkosystemet i 250 m²-sirkelen ble satt til "Sterkt endret mark". Derfor ble hovedøkosystem "Sterkt endret mark" når denne befant seg i for eksempel hovedtypene: *T4 Sterkt endret fastmark, ligner seminaturlig eng*, *T43 Plener, parker og liknende*, *T44 Åker* eller *T35 Løs sterkt endret fastmark*, satt til "Semi-naturlig mark" for å unngå datatap. I dette årets ANO-registreringer ble muligheten for å registrere samtlige variabler under hovedøkosystem «sterkt endret mark» åpnet, og dermed er alle hovedøkosystem tilegnet korrekt og muligheten for datatap minimert.

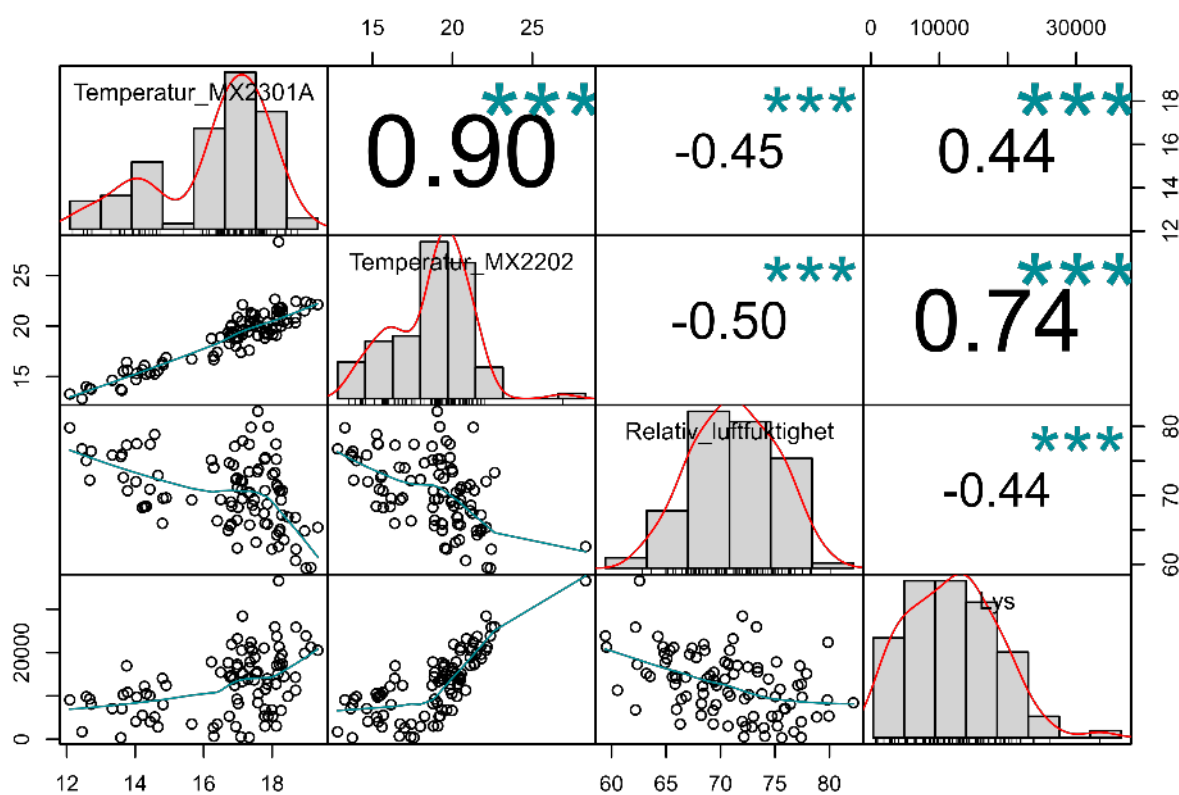
3.3.2 Temperatur, lys og fuktighet

Data på temperatur, lys og luftfuktighet har to viktige roller i analysene av de arter vi finner på et sted. For det første hjelper det å forklare en del tilfeldig støy i dataene, særlig mengdene insekter som fanges i et gitt intervall. Gode tilleggsdata hjelper oss å redusere mengden uforklart variasjon i dataene, og dermed få mer nøyaktig kunnskap om andre årsakssammenhenger vi er

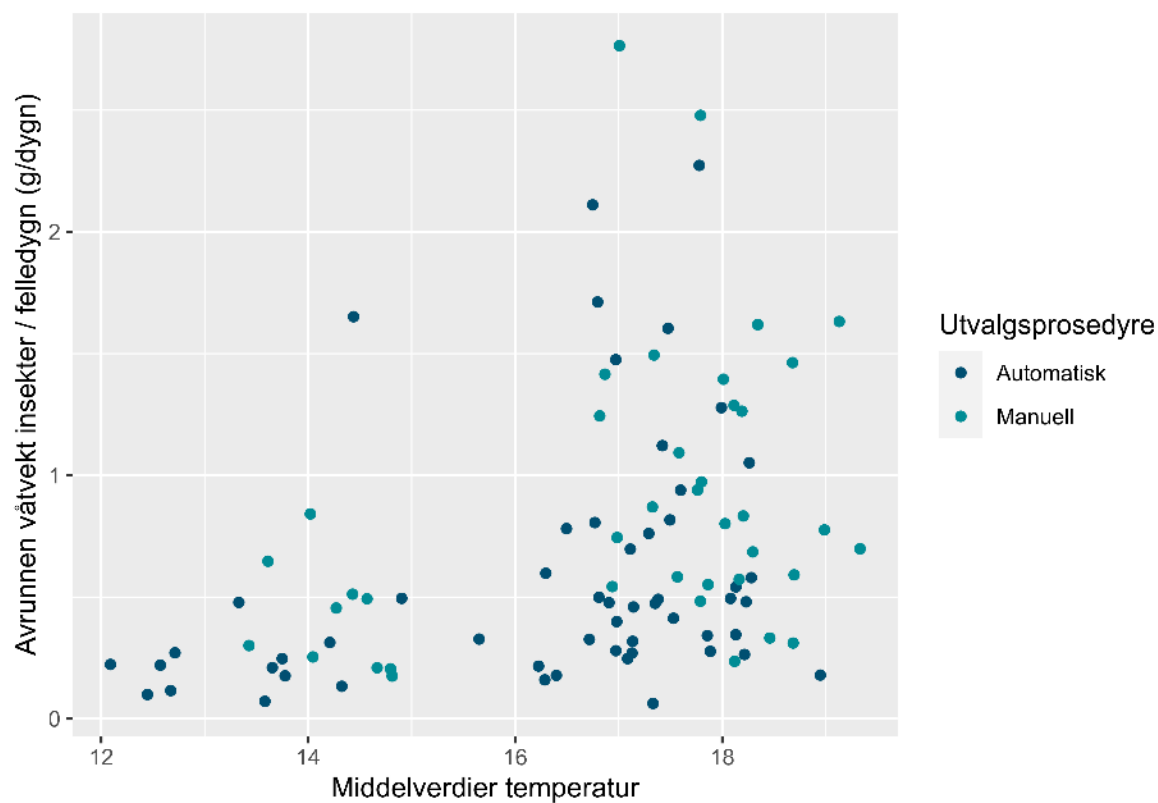
interessert i. Det kan for eksempel handle om å kontrollere for effektene for temperatur, for å kunne isolere effekten av avstand fra importkilder.

For det andre kan værdata ha betydning for enkelte artsforekomster eller mengdene av oppdagede fremmede arter. For eksempel er mange fremmedarter såkalte varmekjære, og deres risiko for etablering og spredning avhenger av lokale klimaforhold. God forståelse for betydningen av lokalt klima leder på sikt til bedre prediksjoner over forekomster i områder som ikke er kartlagt. I denne rapporten analyserer vi ikke forekomst av enkeltarter i forhold til loggerdata.

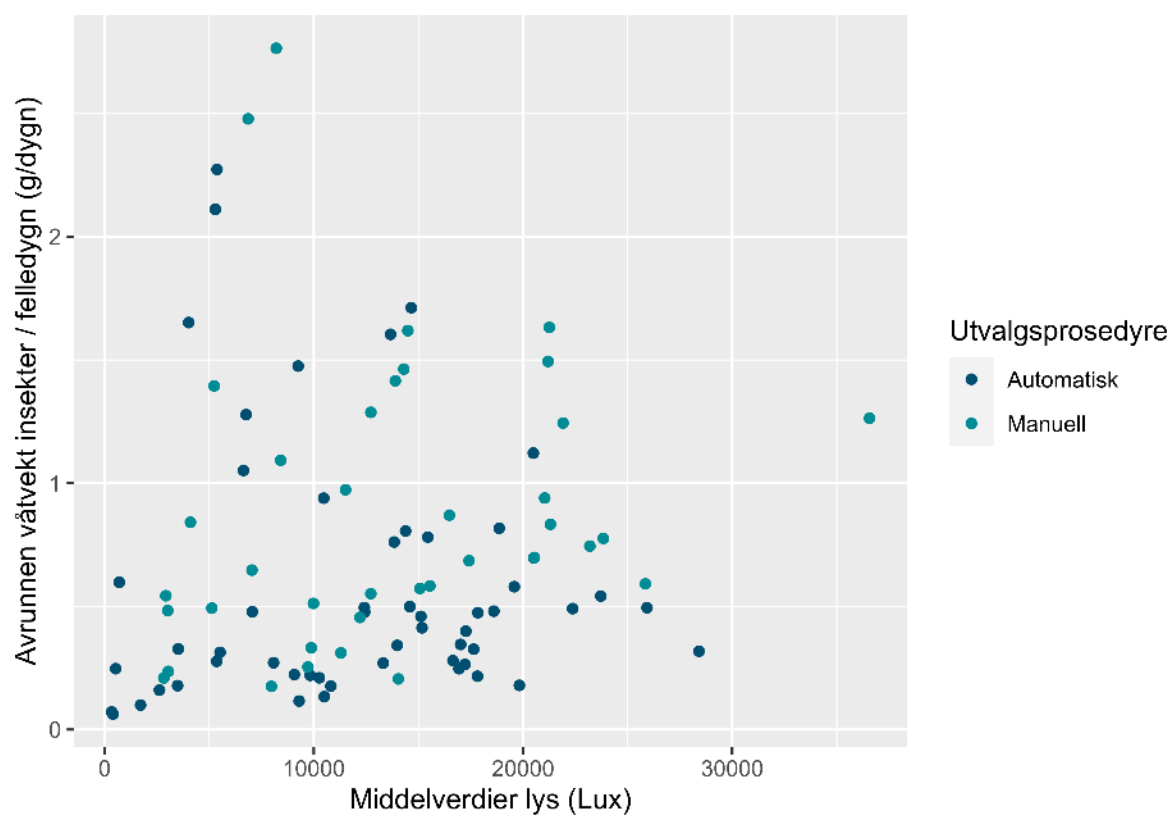
De forskjellige dataene for lokalt klima samvarierer naturlig nok. **Figur 14** viser korrelasjonene mellom temperaturmålingen i de to ulike loggerne (MX2301A skjermet for direkte sollys), relativ luftfuktighet og lysintensitet. Selv om flere av variablene er korrelert, finnes det grunn til å inkludere flere av dem i forklaringsmodeller. Effektene av lokalt klima kan forventes å være sterkest på mengden insekter som fanges. **Figur 15, 16 og 17** viser positive sammenhenger mellom biomasse insekter og temperatur, lys eller relativ luftfuktighet, men også at de alene ikke klarer å forklare mye av variasjonen i fangstene.



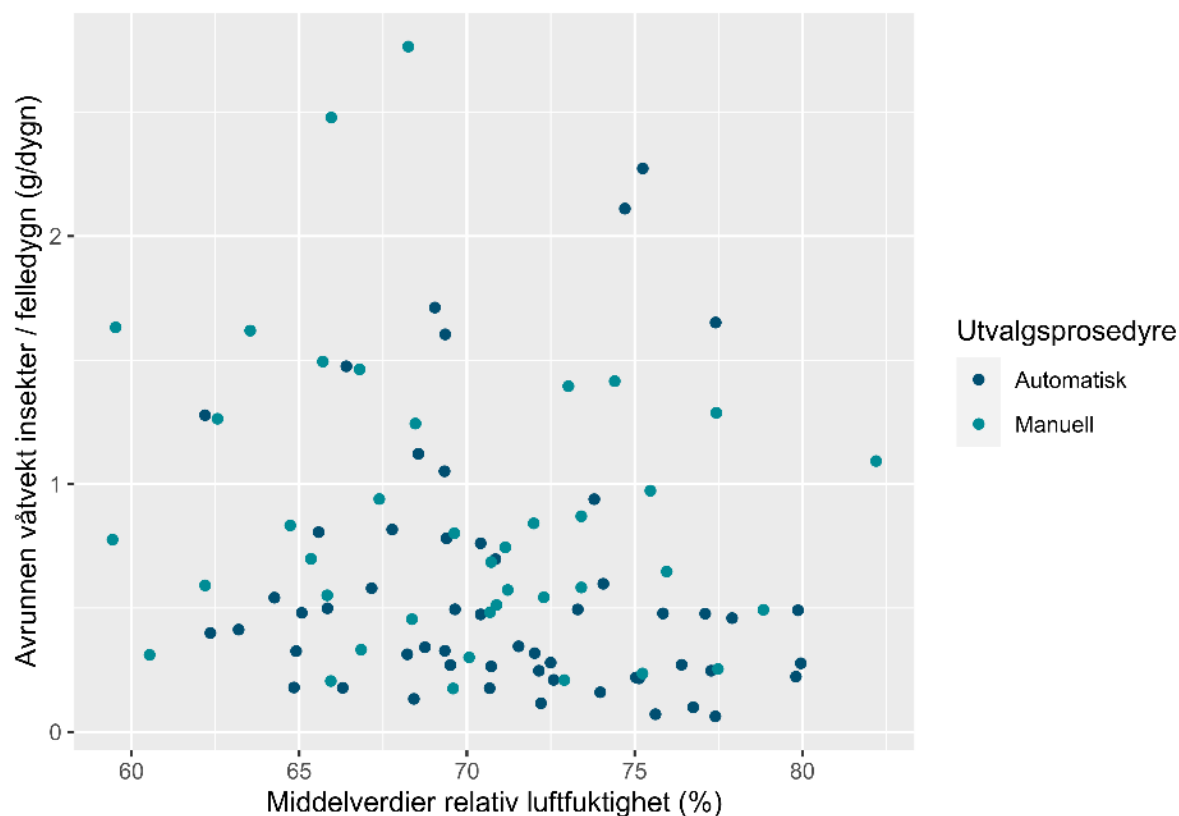
Figur 14. Korrelasjonsplott over innsamlede loggerdata fra 2022. Relativ luftfuktighet kommer fra loggermodellen MX2301A, og lys fra MX2202.



Figur 15. Sammenheng mellom innsamlet biomasse av insekter per prøve og temperatur i 2022.



Figur 16. Sammenheng mellom innsamlet biomasse av insekter per prøve og lys i 2022.



Figur 17. Sammenheng mellom innsamlet biomasse av insekter per prøve og luftfuktighet i 2022.

I tillegg til middelveier kan variasjonen av temperatur, luftfuktighet og lys også tenkes å kunne forklare insektforekomster. Stor variasjon i temperatur og lys kan for eksempel indikere regnperioder, hvilket virker sterkt negativt på insektaktivitet. Dette gir et potensielt stort antall forklaringsmodeller å teste. Vi gjennomførte derfor, i tråd med forrige års rapport, en eksplorativ «model averaging» for å undersøke potensialet loggerdata har til å forklare insektforekomstene. Vi inkluderte utvelgelsesmetode for rutene og logaritmert antall felledøgn i hver modell, og modellerte dermed mengde biomasse per felledøgn. Dette ble gjort i R, med pakken «MuMIn». Alle loggerdata ble skalert mellom 0 og 1 for å kunne sammenligne effekten av dem på lik skala. **Tabell 6** viser en oversikt over de 5 høyest vektete modellene. Resultatene viser at både middelveierne samt variasjonen (standardavvik) av alle loggerdata viser betydelig forklaringssevne for biomasse av innsamlede insekter. Den høyest rangerte modellen inneholdt alle forklaringsvariabler, og den nest høyeste inneholdt alle bortsett fra standardavvik for luftfuktighet. Den høyest rangerte modellen (med alle forklaringsvariabler) hadde en R²-verdi på 18.9%. Øvrige modeller hadde betydelig dårligere AICc-verdi. Det ser derfor ut til å være relevant å fortsette å samle inn disse dataene i fremtiden. Sammenlignet med år 2021 forklarte de lokale værforholdene en mindre del av biomassen i 2022. Vi vet ikke årsaken til dette, men det skulle kunne forklares med at vi fanget insekter i en mer homogen klimaperiode i 2022, da vi ikke samlet insekter i mai.

Tabell 6. Modellvekt for loggerdata på biomasse av insekter. Parameterkode; 1: utvalgsprosedyre (automatisk/manuell), 2: middelvei lys (lux), 3: middelvei luftfuktighet, 4: middelvei temperatur, 5: standardavvik lys, 6: standardavvik luftfuktighet, 7: standardavvik temperatur, 8: antall felledøgn.

Variabler	Frihetsgrader	AICc	Delta-AICc	Vekt
1,2,3,4,5,6,7,8	10	712.54	0	0.30
1,2,3,4,5,7,8	9	714.52	1.99	0.11
1,2,3,5,6,7,8	9	714.92	2.38	0.09
1,2,4,5,6,7,8	9	714.95	2.42	0.09
1,3,4,5,6,7,8	9	715.93	3.40	0.05

4 Oppsummering

Etter utarbeiding og uttesting av overvåkingssystemet i 2018 og 2019, har vi i 2020 og 2021 fulgt tilnærmet samme metode, men med nye overvåkingsruter hvert år. 2021 var derimot siste år i første treårige omløp av overvåkingen (med 2019 som start, da 2018 kun var et pilotprosjekt). I 2022 var derfor utgangspunktet for å reinventere overvåkingsrutene fra 2019. Vi erfarte at det var nokså uproblematisk å gjennomføre gjentak, med noen unntak. For en del av de manuelle utvalgte rutene kan det være endringer eller logistiske utfordringer med å velge eksakt samme rute eller få malaisefellen plassert på samme sted. Vi ble derfor nødt til å bytte ut noen av de manuelt utvalgte rutene fra 2019 (se **kap. 2.1**).

I år valgte vi å forskyve perioden for kartlegging sammenlignet med 2021 (Jacobsen m.fl. 2021). Dette var delvis av logistiske hensyn, samtidig som vi fikk testet innsamling også i september. Innsamlingen av insekter viser at vi fanger flest insekter i starten av perioden, det vil si juni, med jevnt fallende biomasse utover i sesongen. Dette vil variere fra år til år ut fra værforhold, og sammenfaller ikke helt med resultatene fra 2021 (Jacobsen m.fl. 2021). Men resultatene fra begge år indikerer at det er viktigst å fokusere på midt-/sensommer dersom perioden for kartlegging skal begrenses.

Det er tidkrevende å prosessere insektprøvene på lab, og derfor ikke mulig å gjøre bioinformatikk, grundige vurderinger for alle funn og morfologisk verifisering i løpet av innsamlingsåret. I år har vi hatt spesielle logistiske utfordringer med de genetiske analysene på grunn av flytting av genetikkklubben på NINA. Tidligere år har vi gjort morfologisk verifisering samtidig med de genetiske analysene, men for 2022 var planen å velge ut prøver til morfologisk verifikasjon basert på innholdet av spesielt interessante taksa gitt fra bioinformatikken. Vi har derfor ikke kunne inkludere morfologisk verifikasjon av resultatene fra DNA-analysene i denne rapporten, men dette vil bli gjort i 2023 og inkludert i rapporten for 2023.

Ved årets kartlegging ble det registrert 124 fremmede karplanter. Som tidligere år, dominerer godt etablerte fremmede karplanter med en høy risiko-kategori. Samtidig har vi også funnet en lang rekke mindre vanlige fremmedarter, som i denne sammenhengen er mer interessante. Dette er for eksempel chiafrø, en rekke ulike amarant- og myntearter.

De innsamlede insektene, edderkoppdyr og spretthaler identifisert ved DNA-metastrekkoding utgjorde 10153 taksa hvorav 4894 (48%) ble indentifisert til art. Av disse er 21 definert som fremmedarter i Norge, 91 er her angitt som potensielt nye fremmede arter i Norge, mens 161 er antatt oversette stedefne arter. Vi understreker at disse listene må vurderes nøye, og nye potensielle fremmede arter bør verifiseres gjennom morfologisk kontroll.

Vi har nå et stort datasett med registreringer av både planter og insekter over flere år, samt at vi også begynner å få inn data fra gjenbesøk. Dette gir rom for en lang rekke analyser som vi vil komme tilbake til mot slutten av prosjektperioden.

I tillegg ser vi et stort behov for å ytterligere samordne og utløse synergier mellom overvåkingen av planteimport, insektovervåkingen og dette prosjektet. Dersom disse tre overvåkingsprogrammene kobles bedre sammen, og det utvikles et funksjonelt system for løpende risikovurdering og varsling av nye fremmedarter som kan resultere i rask respons ved behov, så vil Norge ha et velfungerende system for overvåking av spredning av fremmede arter som så vidt vi vet vil være unikt i internasjonal sammenheng (se f.eks. litteraturgjennomgangen i Jacobsen m.fl. 2018).

5 Referanser

- Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Blaalid, R., Often, A., Magnussen, K., Olsen, S.L., & Westergaard, K.B. 2017. Fremmede skadelige karplanter – Bekjempelsesmetodikk og spredningshindrende tiltak. NINA Rapport 1432. Norsk institutt for naturforskning.
- 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: 581–583.
- 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, T.W.A., Ivanova, N.V., Prosser, S.W.J., Hajibabaei, M., Wright, M., Zakharov, E.V., Hebert, P.D.N. & Steinke, D. 2019. Validation of COI metabarcoding primers for terrestrial arthropods. *PeerJ* 7: e7745.
- Elven, R., Hegre, H., Solstad, H., Pedersen, O., Pedersen, P.A., Åsen, P.A. & Vandvik, V. 2018. *Sambucus ebulus*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken.
- Gammelmo, Ø., Endrestøl, A., Elven, H., Hatteland, B.A., Ottesen, P., Søli, G., Velle, G., Åstrøm, S. & Ødegaard, F. 2018. *Megaselia scalaris*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken.
- IPBES 2019. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat, Paris.
- Jacobsen, R.M., Åström, J., Endrestøl, A., Blaalid, R., Fossøy, F., Often, A. & Sandercock, B.K. 2018. Tidlig oppdagelse og varsling av nye fremmede arter i Norge. System for overvåking av fremmede terrestriske karplanter og insekter. NINA Rapport 1569. Norsk institutt for naturforskning.
- Jacobsen, R.M., Endrestøl, A., Magnussen, K., Fossøy, F., Brandsegg, H., Davey, M., Handberg, Ø.N., Hanssen, O., Majaneva, M.A.M., Navrud, S., Often, A. & Sandercock, B.K., Åström, J. 2020a. Tidlig oppdagelse av nye fremmede arter i Norge - Uttesting og videreutvikling av overvåkingssystem for fremmede terrestriske karplanter og insekter. NINA Rapport 1729. Norsk institutt for naturforskning.
- Jacobsen, R.M., Endrestøl, A., Davey, M., Often, A., Andreassen, M., Laugsand, A.E. & Sandercock, B.K., Fossøy, F., Åström, J. 2020b. Tidlig oppdagelse av nye landlevende fremmede arter. NINA Rapport 1914. Norsk institutt for naturforskning.
- Jacobsen, R.M., Andreassen, 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.
- KLD 2020. Bekjempelse av fremmede skadelige organismer – Tiltaksplan 2020-2025. Klima- og miljødepartementet.
- Ljungberg, H., Andrén, B., Ehnström, B., m.fl. 2020. Rödlista 2020 – expertkommittén för skalbaggar. Artfakta. SLU Artsdatabanken.
- Magnussen, K., Lindhjem, H., Pedersen, S. & Dervo, B. 2014. Samfunnsøkonomiske kostnader ved fremmede arter i Norge: Metodeutvikling og noen foreløpige tall. Vista-rapport 2014-52. Vista.
- Magnussen, K., Westberg, N. B., Blaalid, R. & Vassvik, L. 2020. Kostnader og nytte ved tiltak mot fremmede karplanter – en oppsummering. Menon-publikasjon 117. M-1795. Menon Economics.

- Magnussen, K. & Navrud, S. 2021. Nytte og kostnader ved bruk av DNA-basert metodikk og miljø-DNA i miljøovervåking. Menon-publikasjon 90. M-2115. Menon Economics.
- Miljødirektoratet 2020. Kartleggingsinstruks - Kartlegging av Naturtyper etter NiN2 i 2020. Veileder. Miljødirektoratet M-1621. 361 s.
- Porter, T.M. & Hajibabaei, M. 2018. Automated high throughput animal CO1 metabarcoding classification. *Scientific Reports* 8: 4226.
- Roy, H.E., Bacher, S., Essl, F., Adriaens, T., Aldridge, D.C., Bishop, J.D.D., Blackburn, T.M., Bracquart, 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., Zenetos, 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.
- Sandercock, B.K., Davey, M.L., Endrestøl, A., Blaaid, R., Fossøy, F., Hegre, H., Majaneva, M.A.M., Often, A., Åström, J. & Jacobsen, R.M. 2022. Designing a surveillance program for early detection of alien plants and insects in Norway. *Biological Invasions*.
- Sandvik, H., Dolmen, D., Elven, R., Falkenhaug, T., Forsgren, E., Hansen, H., Hassel, K., Husa, V., Kjærstad, G. & Ødegaard, F. 2019. Alien plants, animals, fungi and algae in Norway: an inventory of neobiota. *Biological Invasions* 21: 2997–3012.
- 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: 657–669.
- Tingstad, L., Evju, M., Sickel, H. & Töpper, J. 2019. Utvikling av nasjonal arealrepresentativ naturovervåking (ANO). Forslag til gjennomføring, protokoller og kostnadsvurderinger med utgangspunkt i erfaringer fra uttesting i Trøndelag. NINA Rapport 1642. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ødegaard, F., Endrestøl, A., Elven, H., Gammelmo, Ø., Hatteland, B.A., Ottesen, P., Søli, G. & Åström, S. 2018. *Bostrichus capucinus*, vurdering av økologisk risiko. Fremmedartslista 2018. Artsdatabanken.
- Åström, J., Birkemoe, T., Dahle, S., Davey, M., Ekrem, T., Endrestøl, A., Fossøy, F., Hanssen, O., Laugsand, A., Staverløkk, A., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2022. Insektovervåking på Østlandet og i Trøndelag. Rapport fra feltsesong 2021. NINA Rapport 2070. Norsk institutt for naturforskning.

6 Vedlegg

6.1 Vedleggstabell 1 – Arter per rute, fremmede planter

Antall fremmede karplantearter registrert per rute og gjennomsnitt per rute.

Lokalitet	Kommune	Utvalgsmetode	Antall fremmed-arter
Alnabru	Oslo	Subjektiv	24
Borregaard	Sarpsborg	Subjektiv	28
Engersand	Lier	Automatisk	19
Follestad	Asker	Subjektiv	39
Grytnes ungdomsskole	Asker	Automatisk	18
Husvik	Tønsberg	Automatisk	8
Kalnes	Sarpsborg	Automatisk	18
Kjelsås	Oslo	Subjektiv	13
Konnerud	Drammen	Automatisk	7
Konnerud skole	Drammen	Automatisk	14
Lofterød	Færder	Subjektiv	22
Mjøndalen_ny_plass	Drammen	Subjektiv	24
Ovenstadlia	Lier	Automatisk	4
Lysthusåsen, Porsgrunn	Porsgrunn	Subjektiv	23
Presterød	Tønsberg	Automatisk	18
Rolvøy	Fredrikstad	Subjektiv	11
Skillebekk	Nittedal	Automatisk	21
Slagentangen	Tønsberg	Subjektiv	8
Solgård	Moss	Subjektiv	28
Solhaug	Drammen	Automatisk	28
Sætre	Asker	Automatisk	19
Tofte	Asker	Subjektiv	28
Torp	Fredrikstad	Automatisk	19
Trollstein	Asker	Automatisk	11
Unneberg	Sandefjord	Automatisk	7
Gjennomsnittlig per rute			18,36

6.2 Vedleggstabell 2 – Artslister, fremmede planter

Liste over alle fremmede karplantearter med risikokategori og antall ruter med forekomst.

Arter	Fremmedarts-kategori	Alnabru	Borregaard	Enersand	Follestad	Grvtnes unedomsskole	Husvik	Kahes	Kjelsås	Konnerud	Konnerud skole	Lofteørd	Mjøndalen	Ovenstadlia	Porsgrunn	Presterådklien	Rolvsvø	Sætre	Skillebekk	Sløentaneen	Solård	Solhaug	Tofte I	Toro	Trollstein	Unneberg	Antall ruter
<i>Acer ginnala</i>	HI																		1								1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	SE	1														1									2		3
<i>Acer tataricum</i>	LO		1																								1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	PH			1																							1
<i>Alchemilla mollis</i>	SE												1														1
<i>Amaranthus caudatus</i>	NA				3																						1
<i>Amaranthus hybridus subsp. cruentus</i>	NA				1																						1
<i>Amaranthus palmerii</i>	NA				1																						1
<i>Amaranthus retroflexus</i>	NA				1																						1
<i>Amaranthus viridis</i>	NA				2																						1
<i>Amelanchier spicata</i>	SE					1	1	8					1	2				1	4	2							8
<i>Anaphalis margaritacea</i>	LO																		1								1
<i>Arabidopsis arenosa</i>	PH		1										1											2			3
<i>Arabidopsis suecica</i>	PH				1																						1
<i>Arctium tomentosum</i>	SE	2							3				1					1					1				5
<i>Armoracia rusticana</i>	HI														1												1
<i>Aronia melanocarpa</i>	LO		2														1										2
<i>Aruncus dioicus</i>	SE							1		3												1					3
<i>Atropa belladonna</i>	NK		3																								1
<i>Barbarea vulgaris</i>	SE	2	2	5	10	1			2		4	1	6				2		1	5	1	4		1			15
<i>Berberis thunbergii</i>	SE		1			1												1		3	1		3	1			7
<i>Bergenia crassifolia</i>	HI																		1								1
<i>Berteroa incana</i>	SE				1						1		3			2						1	2				6
<i>Borago officinalis</i>	LO				1																						1
<i>Bunias orientalis</i>	SE	6		1	2		1		7		2		3									1	1				9
<i>Calystegia sepium spectabilis</i>	HI																				1						1
<i>Campanula rapunculoides</i>	PH	1				1									1												3
<i>Caragana arborescens</i>	HI																		1								1
<i>Cerastium tomentosum</i>	SE				2										4	1		3					1				5
<i>Chaenomeles japonica</i>	LO																		1								1
<i>Chaenorhinum minus</i>	PH				4								1		1	1				2	1		2	1			8
<i>Conyza canadensis</i>	PH	1		2	1							1	4		6					3	4		4	3			10
<i>Cotoneaster bullatus</i>	SE										1	3						3		3				2			5
<i>Cotoneaster dammeri</i>	LO																	1				1					2
<i>Cotoneaster dielsianus</i>	SE							5							2	1		1		9							5
<i>Cotoneaster divaricatus</i>	SE					4		15			1				3	1		5	1	12	2		25	2			11
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	SE														2	1											2
<i>Cotoneaster lucidus</i>	SE			3		10		13			5				7	1		4	3				10	2			10
<i>Cotoneaster villosulus</i>	LO																	1									1
<i>Crataegus sanguinea</i>	LO			1																							1
<i>Cyanus montanus</i>	HI												1														1
<i>Cytisus scoparius</i>	SE		1																				1				2
<i>Dasiphora fruticosa</i>	PH					2													1			2					3
<i>Daucus carota carota</i>	LO																				2						1

Arter	Fremmedarts-kategori	Alnabru	Borregaard	Enersand	Follestad	Grytnes ungdomsskole	Husvik	Kalnes	Kjelsås	Konnerud	Konnerud skole	Lofteørd	Mjøndalen	Ovenstadlia	Porsrunn	Presterådklien	Rolvsvø	Sætre	Skillebekk	Slaentaneen	Soleård	Solhaug	Tofte I	Tord	Trollstein	Unneberg	Antall ruter
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	LO												1														1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	PH												2												3		2
<i>Epilobium ciliatum ciliatum</i>	SE	4	1	2	2	3	3	2		1		1	3		1		1		1		2	2		3	1	3	18
<i>Epilobium hirsutum</i>	PH						1																				1
<i>Euonymus europaeus</i>	LO														1												1
<i>Fagus sylvatica</i>	NA																					1					1
<i>Forsythia xintermedia</i>	LO											1															1
<i>Helianthus xlaetiflorus</i>	LO				1																						1
<i>Helianthus tuberosus</i>	LO																				2						1
<i>Hemerocallis fulva</i>	LO									1						1											2
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	LO															1											1
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	SE																				6						1
<i>Hesperis matronalis</i>	HI																				1						1
<i>Holodiscus discolor</i>	LO					3																					1
<i>Hosta ventricosa</i>	LO										1																1
<i>Hydrangea petiolaris</i>	LO																		1								1
<i>Hylotelephium telephium</i>	LO					1										1											2
<i>Impatiens glandulifera</i>	SE				1			4					1														3
<i>Impatiens parviflora</i>	SE		5		1													2			4		9				5
<i>Laburnum anagyroides</i>	SE	3		1	1				1												2	2	1				7
<i>Lactuca serriola</i>	SE	8	4	4	4				1				2		7		3				6	1	3				11
<i>Lepidium ruderae</i>	PH																				1						1
<i>Lepidothea suaveolens</i>	PH	1		2		1	1	1			2	1	5	1	1	1						2	1	1	2		15
<i>Linaria repens</i>	HI		3																								1
<i>Lonicera caerulea</i>	SE	3																									1
<i>Lonicera involucrata</i>	HI																					1					1
<i>Lonicera tatarica</i>	HI									1																	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	SE	1	8	2	3	1		5	2			6				1	3			6	1	4		3			14
<i>Lychnis chalconica</i>	LO		1																								1
<i>Lysimachia nummularia</i>	SE			2				2																			2
<i>Lysimachia punctata</i>	SE		1	2	2				1			2					1				3						7
<i>Malus baccata</i>	NA		1																								1
<i>Malva moschata</i>	HI			1					3		1	1			3						1			1	1		8
<i>Medicago sativa</i>	PH				5																						1
<i>Melilotus albus</i>	SE	7	3	7	13	6	1		4	1	3	3	4		1				3	1	3	5	8		6		18
<i>Melilotus altissimus</i>	LO		1																								1
<i>Melilotus officinalis</i>	SE	6	1		2							1									7	1		2			7
<i>Mentha longifolia</i>	LO																					4					1
<i>Mentha spicata</i>	LO				2								1									2					3
<i>Myrrhis odorata</i>	SE																						1				1
<i>Noccaea caerulea</i>	PH		1								3		2	1						1							5
<i>Odontites vulgaris</i>	SE		1																				3				2
<i>Oenothera biennis</i>	LO									1					7												2
<i>Omphalodes verna</i>	LO																	1									1
<i>Parthenocissus inserta</i>	HI												1									3			1		3
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	HI											1						1	1								3
<i>Pastinaca sativa sativa</i>	NK	6																									1
<i>Phedimus hybridus</i>	SE														1	1							1				3
<i>Phedimus spurius</i>	SE														4	1		3	1								4
<i>Philadelphus coronarius</i>	LO									1																	1

Arter	Fremmedarts-kategori	Alnabru	Borregaard	Enersand	Follestad	Grytnes unedomsskole	Husvik	Kalnes	Kjelsås	Konnerud	Konnerud skole	Lofteørd	Mjøndalen	Ovenstadlia	Porsgrunn	Presterådklien	Rolvsvø	Sætre	Skillebekk	Slæentaneen	Soleård	Solhaug	Tofte I	Tord	Trollstein	Unneberg	Antall ruter
<i>Pilosella aurantiaca aurantiaca</i>	HI			1			1	5															1				4
<i>Pilosella piloselloides praealta</i>	LO																		1								1
<i>Populus xberolinensis</i>	LO																						1				1
<i>Populus balsamifera</i>	SE																				1						1
<i>Populus trichocarpa</i>	LO	1	3									2									2						4
<i>Potentilla intermedia</i>	PH											1															1
<i>Potentilla thuringiaca</i>	PH																							1			1
<i>Reseda lutea</i>	LO				2																						1
<i>Reynoutria japonica</i>	SE				1			3	1			7	1									1	3				7
<i>Rosa multiflora</i>	LO																			1							1
<i>Rosa rubiginosa</i>	NT																		1								1
<i>Rosa rugosa</i>	SE	1			1							3					1	1			1	4		3			8
<i>Salix xfragilis</i>	HI																				1						1
<i>Salix alba 'Vitellina'</i>	LO																			1				1			2
<i>Salix alba 'Sericea'</i>	LO		1																								1
<i>Salvia hispanica</i>	NA				1																						1
<i>Sambucus ebulus</i>	LO				3																						1
<i>Sambucus racemosa</i>	SE	1	7	1	1	23		9	1		1		1	1	1	1	4	1	1	1	7		1	3	1	1	21
<i>Saponaria officinalis</i>	PH				2							1	1		3							1	1	1			7
<i>Scopolia carniolica</i>	LO	1																									1
<i>Senecio viscosus</i>	SE	7	3	1	5			3				1	3	1	1	4	1		1			1	4	6		1	16
<i>Solidago canadensis</i>	SE	9	7	10	9	16		13	11	2	6	8	16	2	7	5	5	1	5		9	7	6	5	16		22
<i>Sorbus mougeotii</i>	SE						1																				1
<i>Spiraea xarguta</i>	LO		1	1														1				1	1				5
<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	LO				1											1											2
<i>Spiraea japonica</i>	LO				1	1		1											2								3
<i>Spiraea salicifolia</i>	HI								1																		1
<i>Swida alba</i>	HI		2		1	3		1			1								1		2	3					8
<i>Swida sericea</i>	SE	1																									1
<i>Symphoricarpos albus</i>	HI		1		1										4						1	1	4	1	1		8
<i>Symphytum xuplandicum</i>	HI								2			3			1												3
<i>Symphytum officinale</i>	SE	1																						6			2
<i>Tanacetum parthenium</i>	PH				1																						1
<i>Taxus xmedia</i>	SE					1		2																1		1	4
<i>Telekia speciosa</i>	LO				1							1															2
<i>Tilia xeuropaea</i>	LO	1																									1
<i>Viburnum lantana</i>	LO	1																	1								2
<i>Vinca minor</i>	SE																							1		1	2

6.3 Vedleggstabell 3 – Artslister DNA: Potensielt fremmede arter

Arter av insekter, edderkoppdyr og spretthaler påvist med DNA-metastrekkoding som ikke er listet som norsk art eller i fremmedartsdatabasen. Arts-konfidens angir hvor sikker man er på den genetiske bestemmelsen på artsnivå («High» eller «Mod» = Moderate). Geo angir region eller nærmeste funn. Dette er i stor grad vurdert på utbredelse gitt i GBIF der tidligere norske funn basert på DNA ikke er inkludert. Sannsynligheten for at artshypotesen gitt ved DNA-metastrekkoding er rett vil være en kombinasjon av Arts-konfidens og Geo. 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. Vi har inkludert de artene som også trolig kun er nearktiske gitt at det kanskje finnes europeiske funn av disse vi ikke er klar over (kombinasjonene av «Mod» og «Nearktisk»/«Asia» vil for øvrig være mindre sannsynlig at faktisk representerer en ny fremmed art i Norge og skjuler trolig ukjent diversitet i nærstående arter/slekt).

Orden	Familie	Art	Arts-konfidens	Geo
Araneae	Linyphiidae	<i>Agyneta allosubtilis</i>	High	Russia
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Scymnus interruptus</i>	Mod	Norge?
Coleoptera	Mordellidae	<i>Mordellistena parvuloides</i>	Mod	Sentral-Europa
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza kenti</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Anthomyiidae	<i>Botanophila helviana</i>	Mod	Sentral-Europa
Diptera	Anthomyiidae	<i>Hydrophoria ruralis</i>	Mod	UK
Diptera	Anthomyiidae	<i>Phorbia unipila</i>	Mod	Sentral-Europa
Diptera	Asteiidae	<i>Asteia beata</i>	High	Sentral-Europa
Diptera	Campichoetidae	<i>Campichoeta obscuripennis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Dasyhelea dufouri</i>	Mod	Norge
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus balatonicus</i>	High	Nord-Tyskland
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus commutatus</i>	High	Sentral-Europa
Diptera	Chironomidae	<i>Thienemanniella xena</i>	High	Nearktisk
Diptera	Chloropidae	<i>Elachiptera decipiens</i>	High	Nearktisk
Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopus celeripes</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Hybotidae	<i>Platypalpus vegetus</i>	High	Tyskland
Diptera	Hybotidae	<i>Platypalpus vegrandis</i>	High	Sentral-Europa
Diptera	Hybotidae	<i>Crossopalpus minimus</i>	High	Sverige
Diptera	Limoniidae	<i>Metalimnobia solitaria</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Coenosia atra</i>	Mod	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Spilogona reflecta</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Phaonia luteva</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Mydaea canescens</i>	High	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Mydaea pseudonubila</i>	High	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Lispocephala tinctinervis</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Muscidae	<i>Coenosia lineatipes</i>	Mod	Sverige
Diptera	Mycetophilidae	<i>Trichonta pulchra</i>	High	Sverige
Diptera	Odiniidae	<i>Odinia betulae</i>	High	Nearktisk
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia tenebricola</i>	Mod	Sentral-Europa

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia infrapospita</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia citrinella</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia arcticae</i>	Mod	Grønland
Diptera	Pipunculidae	<i>Eudorylas sabroskyi</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Pipunculidae	<i>Tomosvaryella coquilletti</i>	Mod	Finland
Diptera	Pipunculidae	<i>Cephalops hardyi</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Pipunculidae	<i>Cephalops penultimus</i>	Mod	UK
Diptera	Psychodidae	<i>Psychoda crassipenis</i>	High	Sverige
Diptera	Sciaridae	<i>Bradysia splendida</i>	High	Sentral-Europa
Diptera	Sciaridae	<i>Bradysia subaprica</i>	High	Nearktisk
Diptera	Sciaridae	<i>Corynoptera cincinnata</i>	High	Sør-Europa
Diptera	Sciaridae	<i>Bradysia urticae</i>	High	Sentral-Europa
Diptera	Tachinidae	<i>Nilea dimmocki</i>	Mod	Nearktisk
Diptera	Tachinidae	<i>Myxexoristops bonsdorffi</i>	High	Finland
Diptera	Tephritidae	<i>Tephritis formosa</i>	High	Sverige
Hemiptera	Aphididae	<i>Tinocallis takachihoensis</i>	High	Sentral-Europa
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis spiraecola</i>	Mod	Sentral-Europa
Hemiptera	Aphididae	<i>Macrosiphoniella subterranea</i>	Mod	Danmark
Hemiptera	Aphididae	<i>Macrosiphum albifrons</i>	Mod	Sentral-Europa
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Empoasca apicalis</i>	Mod	Finland
Hemiptera	Lachnidae	<i>Cinara cupressi</i>	High	Sverige
Hemiptera	Miridae	<i>Adelphocoris reichelii</i>	High	Sentral-Europa
Hemiptera	Miridae	<i>Macrolophus rubi</i>	High	Sentral-Europa
Hemiptera	Miridae	<i>Pinalitus viscicola</i>	High	Sverige
Hemiptera	Miridae	<i>Capsus cinctus</i>	High	Sentral-Europa
Hemiptera	Nabidae	<i>Himacerus apterus</i>	Mod	Norge?
Hemiptera	Psyllidae	<i>Cacopsylla fibulata</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Encarsia vandrieschei</i>	High	Asia
Hymenoptera	Aulacidae	<i>Aulacus sinensis</i>	High	?
Hymenoptera	Braconidae	<i>Dacnusa nipponica</i>	Mod	Asia?
Hymenoptera	Braconidae	<i>Monoctonus mali</i>	High	Sentral-Europa
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius sonchi</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Leiophron apicalis</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Ephedrus blattnyi</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Braconidae	<i>Ephedrus incompletus</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aleiodes gasterator</i>	High	Sør-Europa
Hymenoptera	Braconidae	<i>Monoctonus cerasi</i>	High	Norge?
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius uzbekistanicus</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Praon unicum</i>	High	Nearktisk?
Hymenoptera	Braconidae	<i>Cotesia xylinia</i>	Mod	Sentral-Europa
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius gifuensis</i>	High	Asia

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Hymenoptera	Crabronidae	<i>Passaloecus pictus</i>	High	Sentral-Europa
Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Copidosoma floridanum</i>	Mod	Norge
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Diglyphus gibbus</i>	Mod	?
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Tamarixia radiata</i>	High	Sentral-Asia
Hymenoptera	Eupelmidae	<i>Eupelmus opacus</i>	High	?
Hymenoptera	Eupelmidae	<i>Eupelmus kiefferi</i>	High	Sentral-Europa
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Bathythrix longiceps</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Glypta salsicola</i>	Mod	Sverige
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Picrostigeus debilis</i>	Mod	UK
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Gambrus ultimus</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Apechthis ontario</i>	High	Nearktisk?
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Hyposoter annulipes</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Mymaridae	<i>Anagrus daanei</i>	Mod	Nearktisk
Hymenoptera	Pteromalidae	<i>Mesopolobus mediterraneus</i>	Mod	Sverige
Hymenoptera	Tenthredinidae	<i>Tenthredopsis coquebertii</i>	Mod	Sentral-Europa
Hymenoptera	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma cacaeciae</i>	High	Sentral-Europa
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Apamea indocilis</i>	Mod	Nearktisk
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Lobesia artemisiana</i>	High	Sentral-Europa
Neuroptera	Coniopterygidae	<i>Coniopteryx haematica</i>	High	Sentral-Europa
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tettigonia ussuriana</i>	High	Asia
Poduromorpha	Hypogastruridae	<i>Xenylla szeptyckii</i>	High	Sentral-Europa

6.4 Vedleggstabell 4 – Artslister DNA: Potensielt oversette norske arter

Arter av insekter, edderkoppdyr og spretthaler påvist med DNA-metastrekkoding som tidligere er påvist i en av våre Fennoskandiske naboland, men som ikke er listet som norsk art eller i fremmedartsdatabasen. 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. Arts-konfidens angir hvor sikker man er på den genetiske bestemmelsen på artsnivå. Geo angir nærmeste kjente funn. Norske funn basert på meta-barkoding er ikke inkludert. «Norge?» angir at det finnes plausible funn fra Norge (gjørne belegg i samling), men hvor arten ikke er listet som norsk i Artsnavnebasen. Dette kan skyldes at basen ikke er oppdatert av redaktør. 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	Arts-konfidens	Geo
Araneae	Philodromidae	<i>Philodromus albidus</i>	High	Sverige
Araneae	Philodromidae	<i>Philodromus praedatus</i>	Mod	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyza ambigua</i>	Mod	Norge?
Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyza lucida</i>	Mod	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Amauromyza karli</i>	Mod	Finland
Diptera	Agromyzidae	<i>Cerodontha hennigi</i>	Mod	Finland
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza amoena</i>	Mod	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza demeijerei</i>	Mod	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Melanagromyza aenea</i>	Mod	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Metopomyza xanthaspis</i>	High	Sverige
Diptera	Agromyzidae	<i>Phytomyza albipennis</i>	Mod	Finland
Diptera	Agromyzidae	<i>Phytomyza hellebori</i>	Mod	Sverige
Diptera	Anisopodidae	<i>Mycetobia obscura</i>	High	Sverige
Diptera	Anisopodidae	<i>Mycetobia pallipes</i>	Mod	Norge?
Diptera	Anthomyiidae	<i>Delia antiqua</i>	Mod	Finland
Diptera	Anthomyiidae	<i>Eustalomyia vittipes</i>	High	Sverige
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Aprionus dentifer</i>	Mod	Sverige
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Aprionus subbetulae</i>	Mod	Norge?
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Peromyia bicolor</i>	Mod	Sverige
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Peromyia bidentata</i>	Mod	Finland
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Peromyia ramosa</i>	Mod	Sverige
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Peromyia upupoides</i>	Mod	Sverige
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Culicoides subfasciipennis</i>	High	Sverige
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Dasyhelea turficola</i>	Mod	Sverige
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Forcipomyia squamigera</i>	High	Norge?
Diptera	Chamaemyiidae	<i>Chamaemyia elegans</i>	Mod	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Bryophaenocladus propinquus</i>	Mod	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Bryophaenocladus tuberculatus</i>	Mod	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Bryophaenocladus xanthogyne</i>	Mod	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus agilis</i>	High	Finland

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus sollicitus</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Cricotopus pilicauda</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Cryptochironomus obreptans</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Dicrotendipes notatus</i>	High	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Einfeldia pectoralis</i>	Mod	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Glyptotendipes scirpi</i>	Mod	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Micropsectra apposita</i>	Mod	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Paratanytarsus grimmii</i>	High	Norge?
Diptera	Chironomidae	<i>Paratanytarsus inopertus</i>	High	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Polypedilum aegyptium</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Polypedilum quadriguttatum</i>	High	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Procladius ferrugineus</i>	Mod	Sverige
Diptera	Chironomidae	<i>Procladius rufovittatus</i>	Mod	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Rheotanytarsus photophilus</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Smittia stercoraria</i>	High	Norge?
Diptera	Chironomidae	<i>Stempellina almi</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Stempellina subglabripennis</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytarsus desertor</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytarsus excavatus</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytarsus longitarsis</i>	High	Norge?
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytarsus mancospinosus</i>	High	Finland
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytarsus smolandicus</i>	High	Finland
Diptera	Chloropidae	<i>Cetema neglectum</i>	High	Sverige
Diptera	Chloropidae	<i>Chlorops serenus</i>	Mod	Norge?
Diptera	Chloropidae	<i>Dicraeus vagans</i>	High	Sverige
Diptera	Chloropidae	<i>Meromyza ingraca</i>	High	Finland
Diptera	Chloropidae	<i>Oscinella nitidissima</i>	High	Norge?
Diptera	Chloropidae	<i>Tricimba lineella</i>	High	Sverige
Diptera	Culicidae	<i>Aedes rossicus</i>	Mod	Sverige
Diptera	Dolichopodidae	<i>Sciapus spiniger</i>	Mod	Sverige
Diptera	Fanniidae	<i>Fannia ornata</i>	Mod	Sverige
Diptera	Heleomyzidae	<i>Oecothoa praecox</i>	Mod	Sverige
Diptera	Limoniidae	<i>Erioptera griseipennis</i>	Mod	Norge?
Diptera	Limoniidae	<i>Erioptera nielsenii</i>	Mod	Norge?
Diptera	Lonchaeidae	<i>Earomyia viridana</i>	High	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Coenosia infantula</i>	Mod	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Hydrotaea aenescens</i>	High	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Hydrotaea unispinosa</i>	High	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Phaonia canescens</i>	Mod	Sverige
Diptera	Muscidae	<i>Phaonia rufipalpis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Odiniidae	<i>Odinia boletina</i>	High	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Diplonevra freyi</i>	Mod	Finland

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia abdita</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia affinis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia berndseni</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia brevior</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia crassicauda</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia elongata</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia euryprocta</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia flavicans</i>	Mod	Norge?
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia manicata</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia rubella</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia rufa</i>	Mod	Norge?
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia simulans</i>	Mod	Norge?
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia specularis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia subpleuralis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia tarsalis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Megaselia zonata</i>	Mod	Sverige
Diptera	Phoridae	<i>Metopina oligoneura</i>	High	Norge?
Diptera	Phoridae	<i>Spiniphora bergenstammi</i>	High	Finland
Diptera	Pipunculidae	<i>Chalarus decorus</i>	High	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Chalarus exiguus</i>	High	Finland
Diptera	Pipunculidae	<i>Chalarus indistinctus</i>	High	Sverige
Diptera	Pipunculidae	<i>Chalarus longicaudis</i>	High	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Eudorylas obscurus</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Eudorylas slovacus</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Jassidophaga beatricis</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Pipunculus elegans</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Pipunculus lenis</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Pipunculus violovitshi</i>	Mod	Sverige
Diptera	Pipunculidae	<i>Pipunculus zugmayeriae</i>	Mod	Finland
Diptera	Pipunculidae	<i>Tomosvaryella geniculata</i>	Mod	Norge?
Diptera	Pipunculidae	<i>Tomosvaryella minuscula</i>	Mod	Norge?
Diptera	Psychodidae	<i>Psychoda erminea</i>	High	Finland
Diptera	Psychodidae	<i>Psychoda uniformata</i>	High	Finland
Diptera	Scathophagidae	<i>Cordilura picticornis</i>	Mod	Sverige
Diptera	Scathophagidae	<i>Parallelomma medium</i>	High	Finland
Diptera	Sciaridae	<i>Corynoptera perpusilla</i>	High	Norge?
Diptera	Sciaridae	<i>Corynoptera postforcipata</i>	High	Sverige
Diptera	Sciaridae	<i>Cratyna pernitida</i>	High	Norge?
Diptera	Sciaridae	<i>Epidapus ignotus</i>	High	Norge?
Diptera	Sciaridae	<i>Leptosciarella cerifera</i>	High	Norge?
Diptera	Sciaridae	<i>Phytosciara halterata</i>	High	Norge?
Diptera	Sciaridae	<i>Phytosciara porrecta</i>	High	Norge?

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Diptera	Syrphidae	<i>Epistrophe diaphana</i>	High	Sverige
Diptera	Syrphidae	<i>Neoascia obliqua</i>	Mod	Sverige
Diptera	Tabanidae	<i>Haematopota subcylindrica</i>	Mod	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Actia infantula</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Admontia seria</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Carcelia laxifrons</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Carcelia tibialis</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Nemorilla floralis</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Paratryphera barbatula</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Phania funesta</i>	High	Sverige
Diptera	Tachinidae	<i>Phebellia pauciseta</i>	High	Finland
Diptera	Tipulidae	<i>Tipula peliostigma</i>	Mod	Sverige
Diptera	Tipulidae	<i>Tipula recticornis</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Aleyrodes proletella</i>	High	Sverige
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Anthocoris minki</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Aphididae	<i>Chaitophorus nigricantis</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Aphididae	<i>Elatobium abietinum</i>	High	Sverige
Hemiptera	Aphididae	<i>Pterocomma pilosum</i>	High	Sverige
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Anaceratagallia lithuanica</i>	High	Finland
Hemiptera	Lachnidae	<i>Cinara pilosa</i>	High	Sverige
Hemiptera	Lachnidae	<i>Cinara pruinosa</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Lachnidae	<i>Eulachnus brevipilosus</i>	High	Sverige
Hemiptera	Lachnidae	<i>Schizolachnus pineti</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Microphysidae	<i>Myrmedobia distinguenda</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Miridae	<i>Plagiognathus vitellinus</i>	Mod	Sverige
Hemiptera	Miridae	<i>Psallus piceae</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius eadyi</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidius salicis</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Binodoxys brevicornis</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Binodoxys heraclei</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Centistes cuspidatus</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Dendrosoter middendorffii</i>	Mod	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Leiophron deficiens</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Leiophron duploclaviventris</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Leiophron similis</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Braconidae	<i>Praon exoletum</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Eupelmidae	<i>Eupelmus longicalvus</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Phygadeuon nanus</i>	Mod	Sverige
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Phygadeuon pegomyiae</i>	Mod	Norge?
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Polyblastus macrocentrus</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syrphoctonus fissorius</i>	High	Sverige
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syrphophilus tricinctorius</i>	Mod	Norge?

Orden	Familie	Art	Arts-konfi-dens	Geo
Hymenoptera	Tenthredinidae	<i>Pachyprotasis nigronotata</i>	High	Latvia
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Brachmia inornatella</i>	High	Sverige
Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus dorsatus</i>	High	Sverige
Psocoptera	Psocidae	<i>Amphigerontia intermedia</i>	High	Sverige
Psocoptera	Stenopsocidae	<i>Stenopsocus stigmaticus</i>	High	Norge?

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

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

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

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4991-1

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