



NIBIO

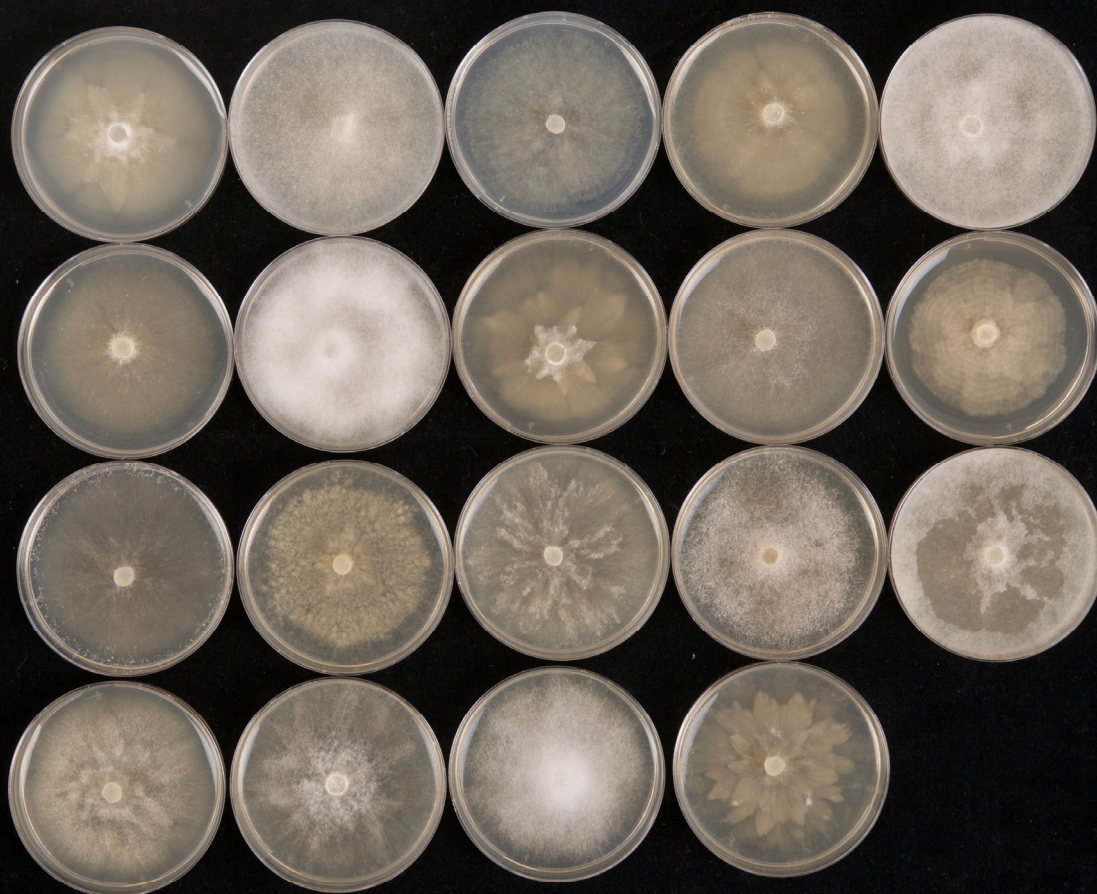
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Phytophthora

Delrapport for 2019 i OK-programmet «Nematoder og
Phytophthora spp. i jord på importerte planter»

NIBIO RAPPORT | VOL. 6 | NR. 39 | 2020



Martin Pettersson, May Bente Brurberg og Venche Talgø
Divisjon for bioteknologi og plantehelse

TITTEL/TITLE

Phytophthora

Delrapport for 2019 i OK-programmet «Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter»

FORFATTER/AUTHOR

Martin Pettersson, May Bente Brurberg og Venche Talgø

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
10.03.2020	6/39/2020	Åpen/Open	11133	17/00831
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02540-5	2464-1162	15	1	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Mattilsynet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Hilde Paulsen Paulsen

STIKKORD/KEYWORDS:

Jordprøver, svermesporer/

Soil samples, baiting, zoospores

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantesjukdomar/

Phytophthora diseases

SAMMENDRAG:

I et oppdrag fra Mattilsynet, ble det i 2019 analysert totalt 101 prøver av jord fra importerte grøntanleggsplanter for nematoder og *Phytophthora* spp. Det ble gjennomført i OK-programmet «Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter». Prøvene ble tatt ut av inspektører ved regionkontorene til Mattilsynet. Større trær til utplanting hadde førsteprioritet. Her rapporterer vi *Phytophthora*-delen av OK-programmet. *Phytophthora* ble funnet i 37.6 % av prøvene, totalt 13 arter. Plantematerialet kom fra Nederland, Italia, Tyskland, Danmark, Belgia, Sverige og Polen. To av disse artene er aldri rapportert fra Norge før (*P. parvispora* og *P. occultans*) og vi mangler kunnskap om hvor alvorlig risiko de utgjør for norsk natur. Ingen av de 13 *Phytophthora*-artene er karanteneorganismer, men flere av de gjør i dag skade både i grøntanlegg og norsk natur, spesielt *P. cambivora* på bøk (*Fagus sylvatica*) og gråor (*Alnus incana*). Kartleggingsprogrammet har nå pågått i to år og gitt verdifull informasjon om import som spredningsvei for *Phytophthora*. Neste skritt må være tiltak for å demme opp for videre innførsel av destruktive *Phytophthora*-arter for å beskytte norsk planteproduksjon og natur.

SUMMARY:

In 2019, a total of 101 soil samples from imported, woody ornamental plants were analyzed for nematodes and *Phytophthora* spp. at NIBIO. The sampling was carried out at import sites in several districts by inspectors from the Norwegian Food Safety Authority (Mattilsynet). Larger trees were given priority when selecting material for testing. Here we report the *Phytophthora* part of a



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

surveillance program focusing on nematodes and *Phytophthora*. A total of 13 *Phytophthora* species were detected in 37.6 % of the samples. The exporting countries were The Netherlands, Italy, Germany, Denmark, Belgium, Sweden and Poland. Two of the species (*P. parvispora* and *P. occultans*) have never been found in Norway and we lack knowledge of how serious a threat they pose to Norwegian nature. None of the 13 *Phytophthora* species were quarantine organisms, but many of them are already causing severe damage in both landscape areas and Norwegian nature, e.g. *P. cambivora* on beech (*Fagus sylvatica*) and grey alder (*Alnus incana*). The surveillance program was running for two years (2018-2019) and has provided valuable insight on import as a pathway for destructive *Phytophthora* spp. This clearly calls for management strategies to protect Norwegian plant production and nature.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Ås
STED/LOKALITET:	Høgskoleveien 7

GODKJENT /APPROVED



BIRGITTE HENRIKSEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



MARTIN PETTERSSON



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn for kartleggingen	5
2	Material og metoder	6
2.1	Jordprøver	6
2.2	Analysemetode.....	6
2.3	Identifisering av isolater	6
3	Resultater	7
4	Diskusjon.....	9
5	Konklusjon	13
	Litteratur	14
	Vedlegg.....	16

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for kartleggingen

Kartleggingen på oppdrag fra Mattilsynet ble startet i 2018 fordi det var sterk mistanke om at *Phytophthora*-arter kommer inn som blindpasasjerer i jorda rundt røttene på importerte planter, noe som ble bekreftet (Talgø et al. 2019b). Parallelle prøver ble også analysert for nematoder (Holgado et al. 2019). På bakgrunn av funn av arter i begge disse organismegruppene ble det besluttet å videreføre programmet i 2019.

Denne rapporten omtaler resultatene fra *Phytophthora*-delen av programmet i det andre året av testingen (2019), men i slutten av resultatdelen er funnene fra begge årene sammenstilt (tabell 2 og Figur 1).

Vi viser til rapporten fra undersøkelsen i 2018 for generell informasjon om *Phytophthora* (Talgø et al. 2019b).

2 Material og metoder

2.1 Jordprøver

I 2019 ble det totalt mottatt 101 jordprøver fra regionskontorene til Mattilsynet. Se vedlegg 1 for hvor mange og hvilke prøver de ulike regionene sendte inn. Prøvene var tatt ut fra rotklumpen på importerte grøntanleggsplanter, hovedsakelig større trær, men også busker. Hver prøve var på om lag 3 liter jord. Av dette ble 1/3 brukt til analyse for *Phytophthora* og resten til analyse for nematoder som i 2018.

Noen av prøvene var samleprøver av jord fra flere vertplanter fra samme leverandør, men de fleste kom fra en planteart. Det var jord fra både løv- og barplanter i prøvematerialet. Se detaljer i vedlegg 1 for plantearter og -sorter og hvilke land de var importert fra. I alfabetisk rekkefølge var disse 38 planteslektene representert;

Abies, Acer, Alnus, Betula, Buxus, Caprinus, Cedrus, Cercidiphyllum, Chamaecyparis, Citrus, Corylus, Cupressus, Fagus, Fraxinus, Ilex, Juglans, Juniperus, Liriodendron, Magnolia, Morus, Nyssa, Olea, Philadelphus, Picea, Pinus, Platanus, Populus, Prunus, Pterocarya, Quercus, Rhododendron, Rosmarinus, Salix, Syringa, Taxus, Thuja, Tilia og Vitis.

Fordeelingen av prøver per eksportland var slik (antall prøver i parentes - se detaljer i vedlegg 1):

Nederland (60)

Italia (20)

Danmark (7)

Tyskland (7)

Belgia (3)

Sverige (3)

Polen (1)

2.2 Analysemetode

Som i 2018 analyserte vi jordprøvene ved hjelp baiting, men vi brukte bare blader fra *Rhododendron* 'Cunningham White' som agn (bait). Se detaljer om metoden i Talgø et al. (2019b).

2.3 Identifisering av isolater

Vi grupperte isolatene etter utseende (morfologi). Der det var flere isolater per prøve gjorde vi et representativt utvalg på totalt 95 stk. Disse ble DNA-analysert (ITS sekvensering av ribosomalt DNA) fordi de fleste *Phytophthora*-arter ikke sikkert kan identifiseres ved hjelp av morfologi. Det er også noen ganger vanskelig å skille *Phytophthora*-arter fra nærtstående slekter som *Pythium* og *Phytophthium*.

3 Resultater

Fra de 101 jordprøvene i 2019 har vi lagret 176 isolater i samlingen vår. Av de 95 isolatene vi sekvenserte, var det 13 *Phytophthora*-arter (tabell 1) som kom fra 38 prøver. Det vil si at samme art gikk igjen i flere prøver, og det var 6 tilfeller der en prøve hadde to *Phytophthora*-arter (se Vedlegg 1 for detaljer). Altså hele 38 av de 101 prøvene vi undersøkte var infiserte med en eller to *Phytophthora*-arter (37.6 %), og de 6 prøvene som hadde to *Phytophthora*-arter utgjorde 15.8% av de positive prøvene.

Som det fremgår av tabell 1, ble *Phytophthora* funnet i jord fra 24 av de totalt 38 planteslektene som var representerte i prøvematerialet; *Abies*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Buxus*, *Caprinus*, *Chamaecyparis*, *Citrus*, *Corylus*, *Cupressus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Olea*, *Pinus*, *Prunus*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Rosmarinus*, *Salix*, *Taxus*, *Thuja* og *Tilia*.

Vi fikk inn *Phytophthora* med jord fra alle syv eksportlandene (vi forholder oss her bare til eksportland, fordi det er en kjent sak at planter blir merket om og gjør det i de fleste tilfeller umulig å finne frem til opphavsland); Nederland, Italia, Tyskland, Danmark, Belgia, Sverige og Polen (tabell 1). Nederland dominerte, men importen var også størst fra dette landet, 60 av 101 prøver (59 %). Fordelingen av prøver var ellers, som nevnt over, 20 fra Italia, 7 fra Tyskland, 7 fra Danmark, 3 fra Belgia, 3 fra Sverige og 1 fra Polen (vedlegg 1).

Tabell 1. Funn av *Phytophthora*-arter i jord fra importerte grøntanleggsplanter i 2019.

<i>Phytophthora</i> -art	Planteslekt (se art/sort i vedlegg 1 – ikke alltid oppgitt)	Eksportland	Reg. nr. NIBIO
<i>P. cactorum</i>	<i>Taxus</i>	Nederland	B019-00148-2
	<i>Tilia</i>	Danmark	B019-00268-1
<i>P. cambivora</i>	<i>Prunus</i>	Nederland	B019-00152-2
	<i>Prunus</i>	Nederland	B019-00154-1
	<i>Pinus</i> , <i>Salix</i> , <i>Acer</i>	Nederland	B019-00174-1
	<i>Fagus</i>	Nederland	B019-00190-2
	<i>Fagus</i>	Tyskland	B019-00220-3
	<i>Corylus</i>	Tyskland	B019-00246-1
	<i>Prunus</i>	Nederland	B019-00256-1
	<i>Taxus</i>	Nederland	B019-00256-2
<i>P. cinnamomi</i>	<i>Cupressus</i>	Italia	B019-00218-1
	<i>Taxus</i>	Nederland	B019-00311-1
<i>P. citricola</i>	<i>Olea</i>	Italia	B019-00280-1
	<i>Thuja</i>	Tyskland	B019-00296-1

<i>P. cryptogea</i>	<i>Fagus</i>	Nederland	B019-00091-1
	<i>Magnolia</i>	Nederland	B019-00154-1
	<i>Rosmarinus</i>	Italia	B019-00170-1
	<i>Abies</i>	Nederland	B019-00194-1
	<i>Corylus</i>	Nederland	B019-00244-1
	<i>Caprinus</i>	Italia	B019-00292-2
<i>P. gregata</i>	<i>Taxus</i>	Nederland	B019-00150-2
	<i>Salix</i>	Nederland	B019-00218-1
	<i>Thuja</i>	Nederland	B019-00230-1
<i>P. megasperma</i>	<i>Fraxinus</i>	Nederland	B019-00144-3
	<i>Thuja</i>	Nederland	B019-00190-1
<i>P. nicotianae</i>	<i>Prunus</i>	Nederland	B019-00256-1
<i>P. occultans</i> (ny art for Norge)	<i>Chamaecyparis</i>	Nederland	B019-00254-1
	<i>Buxus</i>	Nederland	B019-00298-1
<i>P. palmivora</i>	<i>Olea</i>	Italia	B019-00205-1
<i>P. parvispora</i> (ny art for Norge)	<i>Citrus</i>	Italia	B019-00225-1
<i>P. pini</i>	<i>Thuja</i>	Nederland	B019-00284-1
<i>P. plurivora</i>	<i>Taxus</i>	Nederland	B019-00139-1
	<i>Prunus</i>	Nederland	B019-00144-1
	<i>Tilia</i>	Nederland	B019-00144-2
	<i>Betula</i>	Nederland	B019-00174-1
	<i>Liriodendron</i>	Nederland	B019-00183-1
	<i>Quercus</i>	Danmark	B019-00205-1
	<i>Pterocarya</i>	Tyskland	B019-00223-1
	<i>Acer</i>	Nederland	B019-00252-1
	<i>Alnus</i>	Nederland	B019-00258-1
	<i>Acer</i>	Sverige	B019-00268-1
	<i>Tilia</i>	Danmark	B019-00270-1
	<i>Corylus</i>	Tyskland	B019-00274-1
	<i>Olea</i>	Italia	B019-00317-1

4 Diskusjon

Som i 2018, var det alarmerende mange funn av *Phytophthora* i importerte planter i 2019, totalt 13 artar mot 14 arter i 2018. Disse infiserte plantene er nå spreidd til anlegg i store deler av landet med fare for vidare spredning til naturområder. Med tanke på hvor mye som årlig blir importert, er det svært urovekkende at mer enn 1/3 av det importerte plantematerialet inneholder *Phytophthora* spp. Tallene er sannsynligvis høye, da systemet for testing med baiting trolig ikke fanger opp alle tilfeller av *Phytophthora*. Det er også mulig at bruk av flere typer baitblad, ikke bare *Rhododendron* 'Cunningham White', ville gitt flere funn, men det hadde vi ikke tilgjengelig.

Selv om ingen av artane vi fant er karanteneskadegjørere i Norge, eller står på EPPO sine A1, A2 eller Alert lister (EPPO 2019a, b og c), hører de ikke hjemme i Norge og mange av de er i stand til å gjøre store skader i norske grøntanlegg og natur (kvalitetsskadegjørere).

Under omtaler vi kort de ulike artane i alfabetisk rekkefølge og diskuterar skadepotensialet. Selv om noen av de er presentert i undersøkelsen fra 2018 (Talgø et al. 2019b), tar vi med alle 13 her for at det skal bli helhetlig;

Phytophthora cactorum er blant annet en vanlig skadegjører på bøk. Vi har isolert denne arten fra bøk i Vålandsskogen i Stavanger (Talgø & Brurberg 2015) og fra jord i en liten bøkeskog (Bergskogen) i Oslo (Talgø et al. 2019a). Arten kan også skade frukttrær, og føre til lærråte (Stensvand 2013a) og rotstokkråte (Stensvand 2013b) på jordbær.

Phytophthora cambivora var representert i hele åtte prøver fra to land, Nederland og Tyskland (tabell 1). Det er en art som går på mange lignoser og som har gjort stor skade på bøk, gråor og andre vertplanter her i landet (Talgø et al. 2012, 2018b; Telfer et al. 2015a, b; Strømeng et al. 2015).

Phytophthora cinnamomi er den mest utbredte *Phytophthora*-arten på verdensbasis og har hundrevis av vertplanter. Skadegjøreren er funnet i Norge i en planteskole og et hagesenter i henholdsvis 2005 (på rododendron og *Cassiope* sp.) og 2010 (på tyttebær) (Talgø et al. 2010). I tillegg er *P. cinnamomi* påvist i et felt med hageblåbær i Aust-Agder (Talgø, ikke publisert). Arten er varmekjær, men har det siste tiåret blitt rapportert å være på vei nordover i Europa. Dersom *P. cinnamomi* etablerer seg i Norge, kan det få store økologiske konsekvenser for vår stedegne flora, sidan dette rotpatogenet er tilpasset så mange vertplanter. Arten er også funnet i veksthuskulturer i Norge (Toppe 2011).

Phytophthora citricola er en art som angriper røttene på flere planteslekter. I Europa har funn blitt rapportert på bl. a. *Abies*, *Acer*, *Aesculus*, *Fagus*, *Malus*, *Picea*, *Prunus*, *Quercus*, *Rhododendron*, *Thuja* og *Tilia* (Farr & Rossman 2019). Som de fleste *Phytophthora*-arter, angriper *P. citricola* røttene og vokser best ved høye temperaturer.

Phytophthora cryptogea har så langt ikke gjort skade på planter utendørs i Norge, bare i veksthuskulturer (Toppe 2011). Utendørs har vi bare funnet dette patogenet i vann nær et juletreffelt på Vestlandet og i vann i et naturreservat på Østlandet. *Phytophthora cryptogea* angriper mange urteaktige planter rundt om i verden, men også treaktige planter kan få skade. Vi vet ikke hvilken effekt denne organismen vil kunna ha på stedegne planter her i landet.

Phytophthora gregata har blitt funnet her i landet i jord og på hegg i Åkersvika naturreservat ved Hamar, et til tider flomutsatt område (Strømeng et al. 2015). Arten ble først rapportert fra Australia, og der ble den knyttet til skadet vegetasjon i svært våte områder (Jung et al. 2011). Vi vet så langt lite om invasjon- og skadepotensialet til arten.

Phytophthora megasperma har et vidt vertplantespekter og er i Norge funnet i et hagesenter på barlind (*Taxus* sp.) (Talgø et al. 2010) og på fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*) og lind (*Tilia* sp.) i felt (Talgø et al. 2018b). Grønsaker kan også angripes, spesielt kålvekster. Funnene vi har gjort viser at arten er en potensiell skogsskadegjører på både bar- og løvtrær.

Phytophthora nicotianae er en art som angriper røttene på mange planteslekter over hele verden og trives i varmere jord. I Europa har den blitt rapportert fra planteskoler bl.a. på *Abies*, *Juglans* og *Prunus* (Farr & Rossman 2019). Det er en vanlig *Phytophthora*-art på veksthuskulturer i Norge (Toppe 2011).

Phytophthora occulta er ikke registrert i Norge tidligere. I Europa er denne arten et invasivt patogen på pryddplanter og er rapportert på f. eks. *Acer*, *Buxus*, *Choisya* og *Taxus* (Man in't Veld et al. 2015).

Phytophthora palmivora er ikke registrert utendørs i Norge, men den er funnet på veksthuskulturer (Toppe 2011). Det er en art som er rapportert fra europeiske planteskoler (Jung et al. 2015). I Italia har *P. palmivora* blitt funnet i mange planteskoler med oliventrær (*Olea europea*).

Phytophthora parvispora er heller ikke registrert i Norge før nå. Det er ytterligere en introdusert, eksotisk *Phytophthora*-art som angriper røttene på mange forskjellige planteslekter. I Europa har funn blitt rapportert bl. a. på *Arbutus*, *Beaucarnea*, *Mandevilla* og *Pinus* (Scanu et al. 2014, Farr & Rossman 2019). *Phytophthora parvispora* er morfologisk lik *P. cinnamomi* (tidligere antatt å høre til samme art), og den trives, som *P. cinnamomi*, best i varm jord (Scanu et al. 2014).

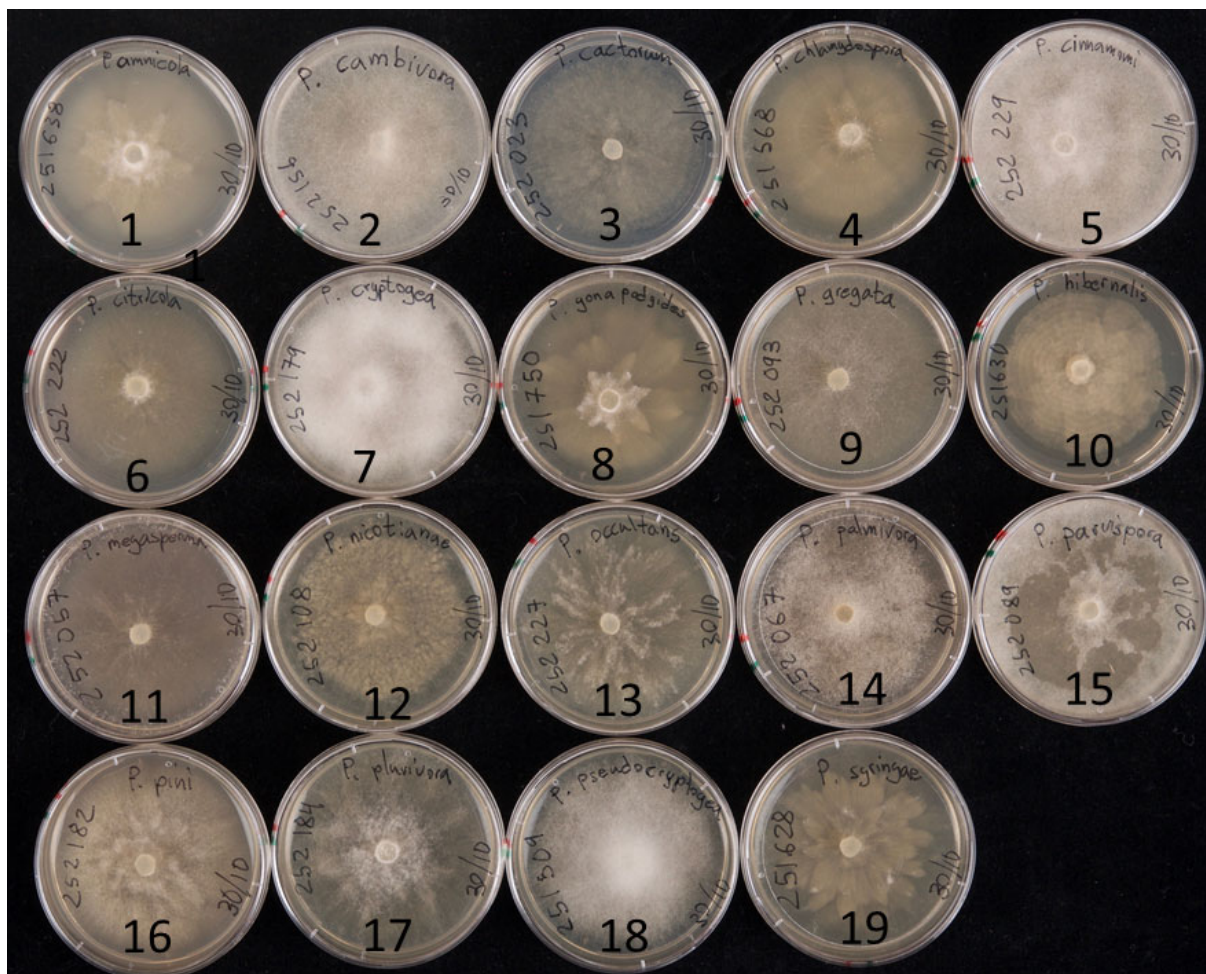
Phytophthora pini har vi funnet på infisert tuja (*Thuja baccata*) i Oslo der den tok livet av flere planter i en stor hekk på relativt kort tid (Herrero et al. 2013). Senere ble den samme skadegjøreren isolert fra jord ved en sjuk søyleik i Oslo sentrum (Strømeng et al. 2014). Arten ble første gang funnet på furu i Minnesota, USA, i 1925 (Hong et al. 2011), altså et område med et vinterklima som tilsier at arten også trolig har et etableringspotensiale i Norge.

Phytophthora plurivora var den desidert mest vanlige arten vi fant i denne kartlegginga, i totalt 17 prøver av jord fra både bar- og løvtrær (tabell 1). Dette speiler hvor utbredt arten er utenfor Norge, men den har også vært en kjent skadegjører her i landet i mange år, bl. a. på bøk (Telfer et al. 2015b). Se nærmere omtale under «Oppsummering» i Talgø et al. (2018a).

De to nye artene for landet i 2019 (*P. occulta* og *P. parvispora*), sammen med de nye artene i 2018 (*P. amnicola*, *P. chlamydospora*, *P. hibernalis* og *P. pseudocryptogae*), er alle invasive patogener som vi mangler kunnskap om under norske forhold og derfor ikke kan vurdere hvilke konsekvenser spredning eventuelt kan få for norsk natur. Det er imidlertid klart at de sprer seg via pryddplanter mellom land og ender til slutt opp i norsk hagebruk, semi-naturlige økosystemer og skog og vidder der de ikke hører hjemme. Totalt har vi funnet 19 *Phytophthora*-arter i 2018 og 2019 som er vist i oversikten i tabell 2 og figur 1 (identisk med illustrasjonen på fremsiden av rapporten, men der er ikke kulturene merket med isolatnummer, dato og navn).

Tabell 2. Sammenfatning av *Phytophthora*-funn i jord fra rotklumpen på grøntanleggsplanter importert til Norge i 2018 og 2019 (resultat fra totalt 230 jordprøver).

<i>Phytophthora</i> -art	Planteslekt	Eksportland (antall pos. prøver)
<i>P. amenicola</i> (ny art for Norge)	<i>Acer</i>	Nederland (1)
<i>P. cactorum</i>	<i>Fagus, Taxus, Tilia</i>	Danmark (2), Nederland (1)
<i>P. cambivora</i>	<i>Acer, Corylus, Fagus, Pinus, Prunus, Salix, Taxus, Ulmus</i>	Belgia (1), Danmark (1), Nederland (8), Sverige (2), Tyskland (2)
<i>P. chlamydospora</i> (ny art for Norge)	<i>Ligustrum, Prunus</i>	Danmark (1), Nederland (1)
<i>P. cinnamomi</i>	<i>Cupressus, Pinus, Taxus</i>	Italia (1), Nederland (4)
<i>P. citricola</i>	<i>Olea, Thuja</i>	Italia (1), Tyskland (1)
<i>P. cryptogea</i>	<i>Abies, Acer, Caprinus, Corylus, Fagus, Ilex, Juniperus, Larix, Magnolia, Pinus, Prunus, Rosmarinus, Tsuga</i>	Italia (2), Nederland (6), Tyskland (1), Sverige (2)
<i>P. gonapodyides</i>	<i>Abies, Betula, Chamaecyparis, Thuja</i>	Danmark (1), Nederland (2), Polen (2)
<i>P. gregata</i>	<i>Salix, Taxus, Thuja</i>	Nederland (4)
<i>P. hibernalis</i> (ny art for Norge)	<i>Prunus</i>	Danmark (1)
<i>P. megasperma</i>	<i>Acer, Fraxinus, Magnolia, Prunus, Taxus, Thuja</i>	Danmark (1), Nederland (4)
<i>P. nicotianae</i>	<i>Prunus</i>	Nederland (1)
<i>P. occultans</i> (ny art for Norge)	<i>Buxus, Chamaecyparis</i>	Nederland (2)
<i>P. palmivora</i>	<i>Olea</i>	Italia (1)
<i>P. parvispora</i> (ny art for Norge)	<i>Citrus</i>	Italia (1)
<i>P. pini</i>	<i>Taxus, Thuja</i>	Belgia (1), Nederland (1)
<i>P. plurivora</i>	<i>Abies, Acer, Alnus, Betula, Chamaecyparis, Corylus, Fagus, Larix, Ligustrum, Liriodendron, Olea, Prunus, Pterocarya, Quercus, Syringa, Taxus, Thuja, Tilia</i>	Danmark (6), Italia (1), Nederland (18), Polen (1), Sverige (2), Tyskland (2)
<i>P. pseudocryptogaeae</i> (ny art for Norge)	<i>Fagus, Pinus</i>	Belgia (1), Sverige(1)
<i>P. syringae</i>	<i>Acer, Buxus, Ligustrum, Magnolia, Pinus, Prunus</i>	Danmark (4), Sverige (1)



Figur 1. *Phytophthora* spp. funnet i 2018 og 2019 i jord fra rotsonen til importerte prydr r og -busker; 1 - *P. amnicola*, 2 - *P. cambivora*, 3 - *P. cactorum*, 4 - *P. chlamydospora*, 5 - *P. cinnamomi*, 6 - *P. citricola*, 7 - *P. cryptogea*, 8 - *P. gonapodyides*, 9 - *P. gregata*, 10 - *P. hibernalis*, 11 - *P. megasperma*, 12 - *P. nicotianae*, 13 - *P. occultans*, 14 - *P. palmivora*, 15 - *P. parvispora*, 16 - *P. pini*, 17 - *P. plurivora*, 18 - *P. pseudocryptogea* og 19 - *P. syringae*. Foto: Martin Pettersson

5 Konklusjon

Kartleggingen i 2019 bekrefter på ny mistanken vår om at *Phytophthora*-arter kommer inn i landet som blindpassasjerer i jordklumpen som følger med treaktige planter. Konklusjonene våre er de samme som i 2018 (Talgø et al. 2019b), og oppsummeres her punktvis:

- Det er svært alarmerende at det er funnet 19 *Phytophthora*-arter (2018 og 2019), herav seks nye arter for landet.
- Symptomfrie planter ved ankomst til Norge er ingen garanti for at de er fri for *Phytophthora*-smitte (latent smitte).
- Sunnhetssertifikatene er ingen garanti for at sendingene er frie for *Phytophthora*.
- Selv om flere av artene som ble funnet i OK-programmet i 2018 og 2019 alt er etablert i Norge, er det viktig å avgrense smittepresset og ikke minst unngå å få inn nye arter da mange *Phytophthora*-arter har evnen til å hybridisere med hverandre. På den måten dannes nye arter.
- Når jord, planter og vann i et område alt er kontaminert av *Phytophthora*, har vi ingen effektive tiltak. Det beste tiltaket er derfor helt klart rent plantemateriale fra begynnelsen.

Vi har bygd opp verdifull kompetanse og rutiner i løpet av de siste 2 års kartlegging. Nå bør fokus gå fra kartlegging til iverksettelse av effektive tiltak for å redusere dette alvorlige problemet.

Litteratur

- EPPO. 2019a. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A1_list
- EPPO. 2019b. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/A2_list
- EPPO. 2019c. https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list
- Farr, D.F., & Rossman, A.Y. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved September 26, 2019, from <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>
- Herrero, M.L., Talgø, V., Brurberg, M.B., Ørstad, K., Fløistad, E. & Stensvand, A. 2013. *Phytophthora pini* på tuja. Bioforsk FOKUS 8(2):338-339.
- Holgado, R., Rasmussen, I. & Schaller, B. 2019. OK-program. Rapport 2018: Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter. Denne del av rapporten er for nematoder. NIBIO Rapport 5(58).
- Hong, C. X., Gallegly, M. E., Richardson, P. A., Kong, P. 2011. *Phytophthora pini* Leonian resurrected to distinct species status. Mycologia 103:351-360.
- Jung, T., Orlikowski, L., Henricot, B., Abad-Campos, P., Aday, A.G., Casal, O.A., Bakonyi, J., Cassiola, S.O., Cech, T., Corcobado, T., Cravador, A., Denton, G., Diamandis, S., Dogmus-Lehtijarvi, H.T., Ginetti, B., Hantula, J., Hartmann, G., Herrero, M., Lilja, A. Horta, M., Keca, N., Kramarets, V., Lyubenova, A., Machado, H., Magnano di San Lio, G., Vazquez, P.J.M., Marçais, B., Matsiakh, I., Milenkovic, I., Moricca, S., Nechwatal, J., Oszako, T., Pane, A., Paplomatas, E.J., Varela, C.P., Martinez, C.R., Robin, C., Rytönen, A., Sanchez, M.E., Scanu, B., Schlenzig, A., Schumacher, J., Solla, A., Sousa, E., Talgø, V., Tsopelas, P., Vannini, A., Vettraino, A.M., Wenneker, M. & Perez-Sierra, A. 2015. Widespread *Phytophthora* infestations in European nurseries put forest, semi-natural and horticultural ecosystems at high risk of *Phytophthora* diseases. Forest Pathology 46(2):134-163.
- Jung, T., Stukely, M. J. C., St. Hardy, G. E., White, D., Paap, T. Burgess, T. I., 2011. Multiple new *Phytophthora* species from ITS Clade 6 associated with natural ecosystems in Australia: evolutionary and ecological implications. Persoonia 26: 13–39.
- Man in't Veld, W.A., Rosendahl, K.C.H.M., van Rijswijk, P.C.J., Meffert, J.P., Westenberg, M., van de Vossen, B.T.L.H., Denton, G., and van Kuik, F.A.J. 2015. *Phytophthora terminalis* sp. nov. and *Phytophthora occultans* sp. nov., two invasive pathogens of ornamental plants in Europe. Mycologia 107(1): 54-65.
- Scanu, B., Hunter, G.C., Linaldeddu, B.T., Franceschini, A., Maddau, L., Jung, T., and Denman, S. 2014. A taxonomic re-evaluation reveals that *Phytophthora cinnamomi* and *P. cinnamomi* var. *parvispora* are separate species. Forest Pathol. 44: 1-20.
- Stensvand, A. 2013a. Lærråte. Plantevernleksikonet <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/1186/>
- Stensvand, A. 2013b. Rotstokkråte. Plantevernleksikonet <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/1185/>
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B., Ørstad, K. & Talgø, V. 2015. Kartlegging av *Phytophthora*-arter i Åkersvika naturreservat. Nibio oppdragsrapport 1(4): 18 pp.
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B. & Venche Talgø. 2014. Analyse av prøver fra sjuk eik for mulige plantepatogener. Prøver tatt ut i grøntanlegg i Oslo i 2013 på oppdrag fra Oslo kommune og Statens vegvesen. Bioforsk Rapport 9(33): 21 s.

- Talgø, V., Brandrud, T.E., Nordén, B., Sundheim, L. & Solheim, H. 2018a. *Phytophthora plurivora*. Vurdering av økologisk risiko. Artsdatabanken. <https://artsdatabanken.no/Fab2018/N/290>
- Talgø, V. & Brurberg, M. B. 2015. Skade på bøk i Vålandsskogen i Stavanger – *Phytophthora* rotråte. NIBIO oppdragsrapport 1(3): 15 pp.
- Talgø, V., Brurberg, M. B. & Strømeng, G. M. 2018b. *Phytophthora*-skade på trær og undervegetasjon. NIBIO rapport 4 (102):55-61.
- Talgø, V., Herrero, M-L, Brurberg, M. B. & Stensvand, A. 2012. Alvorleg sjukdom funnen på bøk. Bioforsk Tema 7(1): 8 pp.
- Talgø, V., Herrero, M.L., Brurberg, M.B. & Stensvand, A. 2010. *Phytophthora*. Alvorleg trugsmål mot buskar og tre i grøntanlegg og naturområde. Bioforsk Tema 5(20):8 pp.
- Talgø, V., Perminow, J.I.S, Pettersson, M. & Brurberg, M.B. 2019a. Sjukdomar på tre i Oslo. NIBIO rapport 5(78):25 pp.
- Talgø, V., Pettersson, M. & Brurberg, M. B. 2019b. *Phytophthora*. Delrapport for 2018 i OK-programmet «Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter». NIBIO rapport 5(62):24 pp.
- Telfer, K.H., Brurberg, M.B., Haukeland, S., Stensvand, A & Talgø, V. 2015a. *Phytophthora* survives the digestive system of the invasive slug *Arion vulgaris*. European Journal of Plant Pathology 142(1):125–132.
- Telfer, K., Brurberg, M. B., Herrero, M-L., Stensvand, A. & Talgø, V. 2015b. *Phytophthora cambivora* found on beech in Norway. Forest Pathology 45(5):349-441.
- Toppe, B. 2011. *Phytophthora*-råte. Plantevernleksikonet. <https://www.plantevernleksikonet.no/l/oppslag/1078/>

Vedlegg

Vedlegg 1. Prøveoversikt inkludert resultater fra *Phytophthora*-delen av OK programmet “Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter” i 2019. Dato = dato registrert i Wilab ved Planteklinikken hos NIBIO. De ulike regionene i Mattilsynet er merka med følgende fargekoder: Nord, Midt, Sør og Vest, Øst og Stor Oslo. Neg. = Negativ prøve/ingen funn av *Phytophthora*.

Prøve nr.	Dato	Fra region	Eksport land	Vertplanter	Resultat
B019-00091-1	04.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Magnolia aquifolium</i>	<i>P. cryptogea</i>
B019-00099-1	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Acer palmatum</i> var. <i>Dissectum</i> 'Inaba Shidare', <i>Acer palmatum</i> 'Bloodgood', <i>Betula pendula</i> 'Karaca', <i>Olea europaea</i>	Neg.
-2	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Juglans regia</i> , <i>Juniperus chinensis</i> 'Spartan', <i>Salix caprea</i> 'Pendula'	Neg.
B019-00101-1	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Magnolia soulangeana</i> 'Susan'	Neg.
-2	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Morus alba</i> 'Pendula'	Neg.
-3	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Acer palmatum</i>	Neg.
-4	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Vitis vinifera</i>	Neg.
-5	05.03	Sør og Vest	Italia	<i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan'	Neg.
B019-00112-1	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	Neg.
-2	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Acer palmatum</i>	Neg.
-3	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Abies koreana</i>	Neg.
-4	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Etna'	Neg.

-5	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris'	Neg.
B019-00114-1	05.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Fagus sylvatica</i> 'Purpurea Pendula'	Neg.
B019-00116-1	06.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Chamaecyparis</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.	Neg.
B019-00118-1	12.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Platanus hispanica</i>	Neg.
-2	12.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Fagus sylvatica</i>	Neg.
B019-00121-1	12.03	Sør og Vest	Belgia	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Etna'	Neg.
-2	12.03	Sør og Vest	Belgia	<i>Philadelphus coronarius</i>	Neg.
B019-00125-1	15.03	Øst	Nederland	<i>Syringa vulgaris</i> 'Ruhm von Horstenstein'	Neg.
-2	15.03	Øst	Nederland	<i>Nyssa sylvatica</i>	Neg.
B019-00139-1	12.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Prunus</i> sp.	<i>P. plurivora</i>
-2	12.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Chamaecyparis</i> sp.	Neg.
B019-00144-1	13.03	Øst	Nederland	<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	<i>P. plurivora</i>
-2	13.03	Øst	Nederland	<i>Betula pendula</i> 'Youngii'	<i>P. plurivora</i>
-3	13.03	Øst	Nederland	<i>Fraxinus ornus</i> 'Mecsek'	<i>P. megasperma</i>
B019-00146-1	19.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Brabant'	Neg.
B019-00148-1	21.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Brabant'	Neg.
-2	21.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Taxus × media</i> 'Hillii'	<i>P. cactorum</i>
B019-00150-1	21.03	Øst	Nederland	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Neg.
-2	21.03	Øst	Nederland	<i>Salix x sepulcralis</i> 'Chrysocoma'	<i>P. gregata</i>
B019-00152-1	25.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Ilex meserveae</i> 'Blue Prince'	Neg.
-2	25.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Prunus laurocerasus</i> 'Otto Luyken'	<i>P. cambivora</i>

B019-00154-1	13.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Fagus sylvatica</i> 'Purpurea Latifolia'	<i>P. cambivora</i> <i>P. cryptogea</i>
-2	13.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Magnolia stellata</i>	Neg.
B019-00157-1	20.03	Sør og Vest	Nederland	<i>Buxus sempervirens</i>	Neg.
B019-00165-1	27.03	Øst	Nederland	<i>Corylus avellana</i>	Neg.
B019-00170-1	1.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>P. cryptogea</i>
B019-00172-1	26.03	Stor-Oslo	Tyskland	<i>Quercus</i> sp.	Neg.
B019-00174-1	1.04	Stor-Oslo	Tyskland	<i>Corylus avellana</i> 'Contorta'	<i>P. plurivora</i> <i>P. cambivora</i>
B019-00179-1	29.03	Stor-Oslo	Nederland	<i>Prunus</i> sp.	Neg.
B019-00181-1	29.03	Stor-Oslo	Nederland	<i>Magnolia</i> sp.	Neg.
B019-00183-1	29.03	Stor-Oslo	Nederland	<i>Liriodendron</i> sp.	<i>P. plurivora</i>
B019-00187-1	28.03	Stor-Oslo	Nederland	<i>Taxus</i> sp.	Neg.
-2	28.03	Stor-Oslo	Nederland	<i>Magnolia</i> sp.	Neg.
B019-00190-1	03.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i>	<i>P. megasperma</i>
-2	03.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Prunus avium</i> 'Sunburst'	<i>P. cambivora</i>
B019-00194-1	02.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Abies koreana</i> 'Silberlocke'	<i>P. cryptogea</i>
B019-00196-1	03.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Buxus sempervirens</i>	Neg.
B019-00198-1	03.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Thuja</i> sp.	Neg.
B019-00200-1	03.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Acer palmatum</i>	Neg.
B019-00203-1	04.04	Stor-Oslo	Danmark	<i>Abies concolor</i>	Neg.
-2	04.04	Stor-Oslo	Danmark	<i>Taxus media</i>	Neg.
-3	04.04	Stor-Oslo	Danmark	<i>Rhododendron</i> sp.	Neg.
-4	04.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i>	Neg.
B019-00205-1	08.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Olea europaea</i>	<i>P. plurivora</i> <i>P. palmivora</i>
B019-00209-1	02.04	Øst	Danmark	<i>Fagus sylvatica</i>	Neg.
B019-00211-1	02.04	Øst	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	Neg.
B019-00213-1	02.04	Øst	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Brabant'	Neg.
B019-00216-1	09.04	Midt	Nederland	<i>Thuja</i> sp.	Neg.

B019-00218-1	09.04	Midt	Nederland	<i>Taxus</i> sp.	<i>P. cinnamomi</i> <i>P. gregata</i>
B019-00220-1	09.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Pinus peuce</i>	Neg.
-2	09.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Abies nordmanniana</i> , <i>Abies</i> sp., <i>Picea omorika</i>	Neg.
-3	09.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Pinus peuce</i> , <i>Salix babylonica</i> 'Tortuosa', <i>Acer palmatum</i> 'Aureum'	<i>P. cambivora</i>
B019-00223-1	09.04	Sør og Vest	Danmark	<i>Quercus petraea</i> 'Agder'	<i>P. plurivora</i>
B019-00225-1	11.04	Sør og Vest	Italia	<i>Citrus</i> sp.	<i>P. parvispora</i>
B019-00230-1	10.04	Øst	Nederland	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	<i>P. gregata</i>
B019-00232-1	10.04	Øst	Sverige	<i>Betula pendula</i> 'Dalecarlica'	Neg.
B019-00237-1	23.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Magnolia</i> sp.	Neg.
B019-00244-1	10.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Corylus avellana</i>	<i>P. cryptogea</i>
B019-00246-1	11.04	Stor-Oslo	Tyskland	<i>Fagus</i> sp.	<i>P. cambivora</i>
B019-00248-1	11.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Cedrus deodara</i> 'Pendula'	Neg.
B019-00250-1	09.04	Øst	Belgia	<i>Rhododendron</i> sp.	Neg.
B019-00252-1	15.03	Øst	Nederland	<i>Thuja</i> sp.	<i>P. plurivora</i>
B019-00254-1	08.04	Midt	Nederland	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris Glauca'	<i>P. occultans</i>
B019-00256-1	10.04	Midt	Nederland	<i>Prunus sargentii</i>	<i>P. nicotianae</i> <i>P. cambivora</i>
-2	10.04	Midt	Nederland	<i>Taxus media</i> 'Hillii'	<i>P. cinnamomi</i>
B019-00258-1	25.04	Sør og Vest	Tyskland	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	<i>P. plurivora</i>
B019-00260-1	25.04	Sør og Vest	Tyskland	Oppsop bil	Neg.
B019-00262-1	26.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Citrus</i> sp.	Neg.
-2	26.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Citrus</i> sp.	Neg.
B019-00268-1	26.04	Stor-Oslo	Danmark	<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	<i>P. plurivora</i> <i>P. cactorum</i>
B019-00270-1	26.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Acer platanoides</i>	<i>P. plurivora</i>
B019-00272-1	26.04	Stor-Oslo	Sverige	<i>Quercus robur</i>	Neg.

B019-00274-1	26.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>P. plurivora</i>
B019-00276-1	02.05	Stor-Oslo	Nederland	<i>Taxus</i> spp.	Neg.
B019-00278-1	23.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Populus nigra</i>	Neg.
B019-00280-1	16.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Olea europaea</i>	<i>P. citricola</i>
B019-00282-1	16.04	Stor-Oslo	Italia	<i>Salix babylonica</i>	Neg.
B019-00284-1	30.04	Stor-Oslo	Nederland	<i>Taxus media</i>	<i>P. pini</i>
B019-00292-1	08.05	Stor-Oslo	Italia	<i>Caprinus betulus</i>	Neg.
-2	08.05	Stor-Oslo	Italia	<i>Caprinus betulus</i>	<i>P. cryptogea</i>
B019-00294-1	08.05	Stor-Oslo	Tyskland	<i>Acer</i> sp., <i>Prunus</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Syringa</i> sp., <i>Salix</i> sp.	Neg.
B019-00296-1	07.05	Midt	Tyskland	<i>Thuja brabant</i>	<i>P. citricola</i>
B019-00298-1	07.05	Midt	Nederland	<i>Buxus sempervirens</i> 'Pyramid'	<i>P. occultans</i>
B019-00300-1	07.05	Midt	Danmark	<i>Tilia cordata</i>	Neg.
B019-00311-1	02.05	Øst	Italia	<i>Cupressus arizonica</i> 'Fastigiata'	<i>P. cinnamomi</i>
B019-00313-1	25.04	Øst	Polen	<i>Magnolia</i> 'Galaxy'	Neg.
B019-00317-1	09.05	Midt	Sverige	<i>Acer platanoides</i> fk 'Pernilla'	<i>P. plurivora</i>
B019-00333-1	15.05	Midt	Nederland	<i>Thuja</i> sp.	Neg.
B019-00361-1	20.05	Stor-Oslo	Italia	<i>Olea europaea</i>	Neg.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.