



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# *Phytophthora*-undersøkelse i settefiskanlegg i Sørkedalen

Investigating *Phytophthora* in a fish hatchery in Sørkedalen

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 10 | 2021



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

## TITTEL/TITLE

*Phytophthora*-undersøkelse i settefiskanlegg i Sørkedalen  
Investigating *Phytophthora* in a fish hatchery in Sørkedalen

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Venche Talgø, May Bente Brurberg og Martin Pettersson

| DATO/DATE:        | RAPPORT NR./<br>REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.:       | SAKSNR./ARCHIVE NO.:                  |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 01.02.2021        | 7/10/2021                   | Åpen                          | 52074                          | 20/00838                              |
| ISBN:             |                             | ISSN:                         | ANTALL SIDER/<br>NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/<br>NO. OF APPENDICES: |
| 978-82-17-02742-3 |                             | 2464-1162                     | 13                             |                                       |

## OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Oslo kommune

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Bård Ø. Bredeesen  
Natur- og forurensnings-avdelingen  
Miljødivisjonen  
Bymiljøetaten

## STIKKORD/KEYWORDS:

*Phytophthora*, brunørret, biofilter  
*Phytophthora*, brown trout, biofilters

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

*Phytophthora*

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

I 2020 ble både brunørret og biofilter fra et settefiskanlegg i Sørkedalen undersøkt for *Phytophthora*. Dette ble gjort fordi vi hadde påvist flere *Phytophthora*-arter i Sørkedalsvassdraget som tidligere ble brukt som vannkilde i anlegget, og det ble funnet *P. lacustris* i vannet i en av fiskekummene på uteområdet. Man fryktet derfor at fisken kunne være en potensiell kilde til spredning av *Phytophthora* til vassdrag i Nordmarka og andre steder. Prøvene i 2020 ble tatt ut etter at hele produksjon var flyttet innendørs med bruk av kommunalt vann. Vi brukte både klassiske mikrobiologiske metoder og DNA-analyse, men det ble ikke påvist *Phytophthora* i prøvene.

In 2020, samples of brown trout and biofilters from a fish hatchery in Sørkedalen was tested for *Phytophthora*. This was carried out due to earlier findings of several *Phytophthora* species in the nearby river which was previously used as the hatchery's water supply, and specifically because *P. lacustris* was found in one of the outdoor, land-based fish breeding tanks. Thus, there was concern about potential spread of *Phytophthora* via the fish when releasing them to waterways in the district. In 2020, the production was moved indoors, and river water was replaced by public water supply in the tanks. No *Phytophthora* was found in any of the analysed samples.



**NIBIO**

NØRSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

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

GODKJENT /APPROVED



BIRGITTE HENRIKSEN, AVDELINGSLEDER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



MARTIN PETTERSSON, FORSKER



# Innhold

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Bakgrunn for testinga .....                       | 5  |
| 2   | Materiale og metode .....                         | 6  |
| 2.1 | Testing av fisk .....                             | 6  |
| 2.2 | Testing av biofilter .....                        | 7  |
| 3   | Resultat .....                                    | 9  |
| 4   | Konklusjon .....                                  | 10 |
|     | Generell informasjon om <i>Phytophthora</i> ..... | 11 |
|     | Litteraturreferanser .....                        | 12 |

# 1 Bakgrunn for testinga

NIBIO undersøkte i 2019 potensiell spredning av *Phytophthora* fra Sørkedalselva og via settefiskanlegget til Oslomarkas Fiskeadministrasjon (OFA) i Sørkedalsveien, til vassdrag i Nordmarka og andre steder. I Sørkedalselva ble det påvist flere *Phytophthora*-arter og gjort funn av *P. lacustris* i en av utekummene ved settefiskanlegget, men det ble ikke påvist *Phytophthora* på selve fisken (Talgø et al. 2020). Se tekstboksen nederst i dokumentet for generell informasjon om *Phytophthora*.

For å være sikker på at utsetting av fisk ikke fører til spredning av *Phytophthora* til vassdrag i distriktet, gikk man i 2020 helt bort fra bruk av elvevann og utekummer. I stedet brukes kommunalt vann og hele produksjonen er flyttet innendørs.

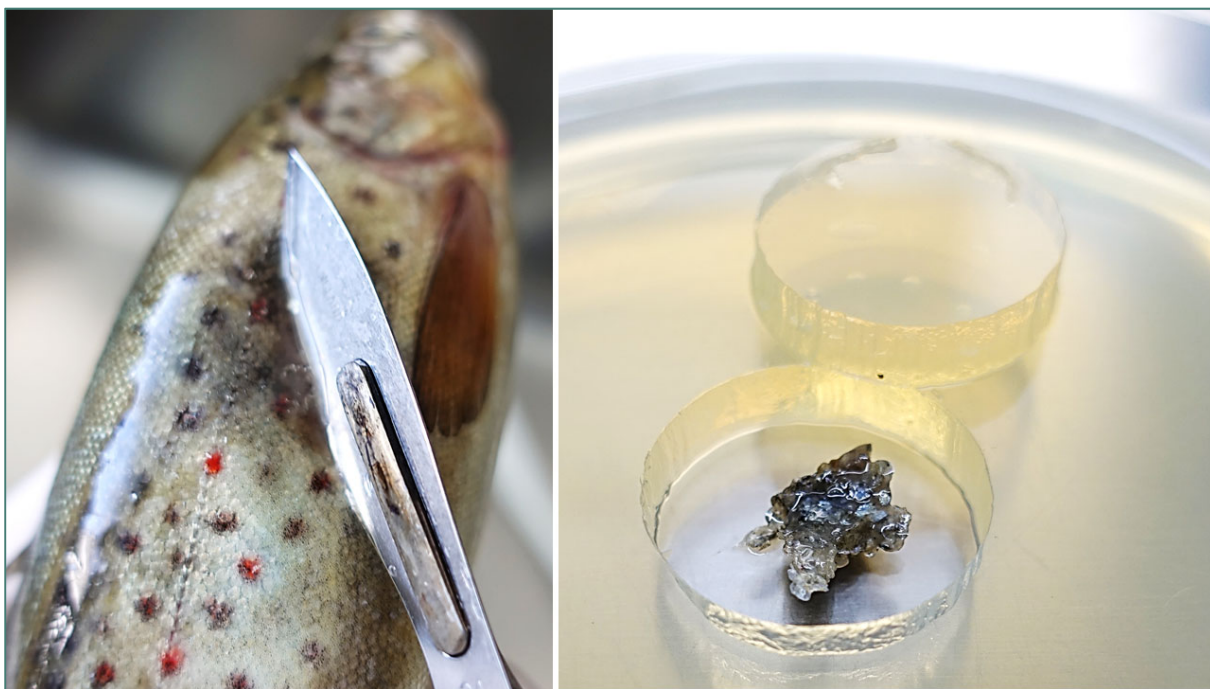
## 2 Materiale og metode

### 2.1 Testing av fisk

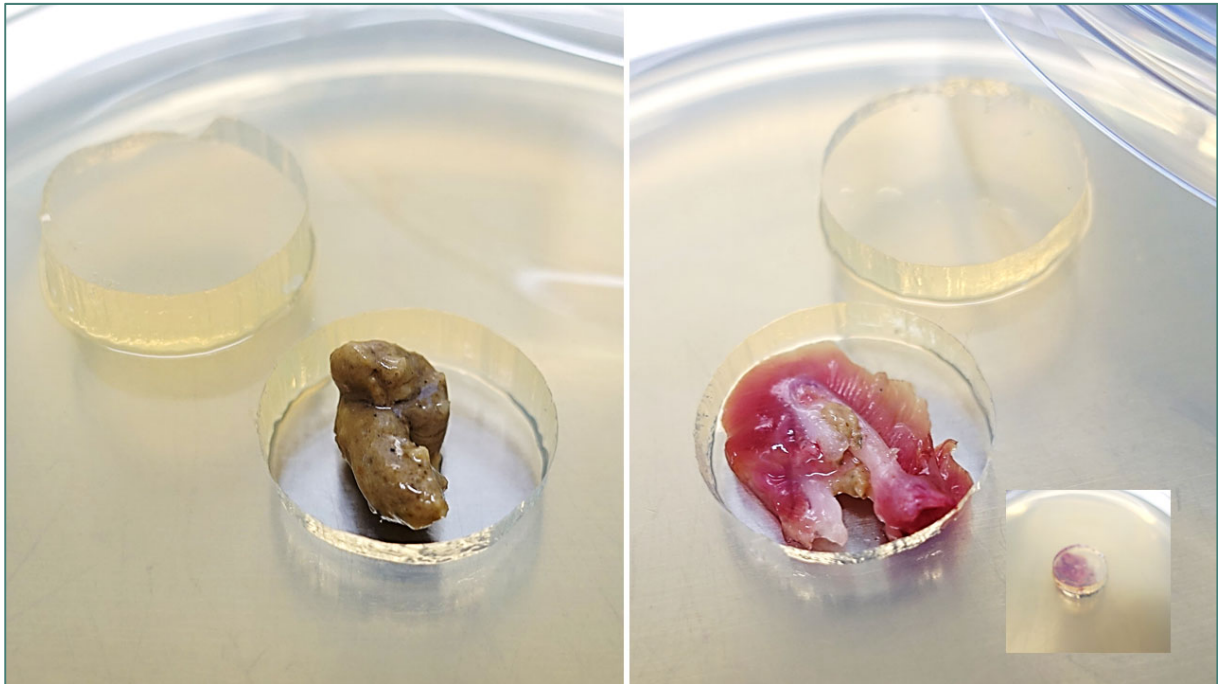
Den 13. juni 2020 ble det tatt ut prøver av fisk for undersøkelse for *Phytophthora* for å kunne utelukke at *Phytophthora* spres med settefisk. Totalt ble 13 brunørret (*Salmo trutta*) undersøkt for *Phytophthora*. Fra tre av fiskene ble avskrap fra overflaten av fisken (Figur 1) samt tarminnhold og gjeller (Figur 2) lagt ut på en selektiv *Phytophthora*-agar (PARPH). Det ble tatt ut en agarplugg på 20 mm i diameter sentralt i hver agar-skål. Deretter ble prøvematerialet plassert i hullene/brønnene etter pluggene. Pluggen ble så lagt tilbake oppå prøvematerialet og skålene inkubert ved romtemperatur i mørke. Skålene ble jevnlig kontrollert for eventuell vekst av *Phytophthora*.

Bakrunnen for å undersøke fiskeskinnet og gjellene for *Phytophthora* var at de delene hadde vært i naturlig kontakt med vannet i anlegget. Grunnen til at tarminnhold ble undersøkt var at vi tidligere har vist at *Phytophthora*-arter kan overleve i fordøyelsessystemet til brunskogsnegl (*Arion vulgaris*) (Telfer et al. 2015), og så det derfor som sannsynlig at det samme kunne være tilfelle for fisk.

Fra de resterende 10 fiskene ble det tatt ut prøver av både tarminnhold og gjeller som ble overført til små rør for DNA analyse for *Phytophthora* (Figur 3). Fiskevevet ble knust og DNA isolert. Deretter ble DNA analysert med en PCR (polymerase chain reaction)-test som er spesifikk for slekten *Phytophthora*. En egen PCR-test ble gjennomført for å kontrollere at DNA-kvaliteten fra fiskematerialet var tilfredstillende (internkontroll 18S ribosomalt), hvilket den var.



Figur 1. Det ble skrapet med skalpell på overflaten av fiskene og materialet ble overført til en brønn som ble laget ved å ta ut en agarplugg sentralt i skålene med selektiv *Phytophthora*-agar (PARPH). Deretter ble pluggen satt tilbake og skålene inkubert ved romtemperatur. Foto: Venche Talgø



Figur 2. Tarminnhold (venstre) og gjeller (høyre) av brunørret (*Salmo trutta*) ble lagt i brønner på selektivt vekstmedium for *Phytophthora* (PARPH). Deretter ble brønnene forseilet med agar-pluggen som hadde blitt tatt ut for å lage brønnene (vist på det lille innfelte bildet til høyre). Foto: Venche Talgø

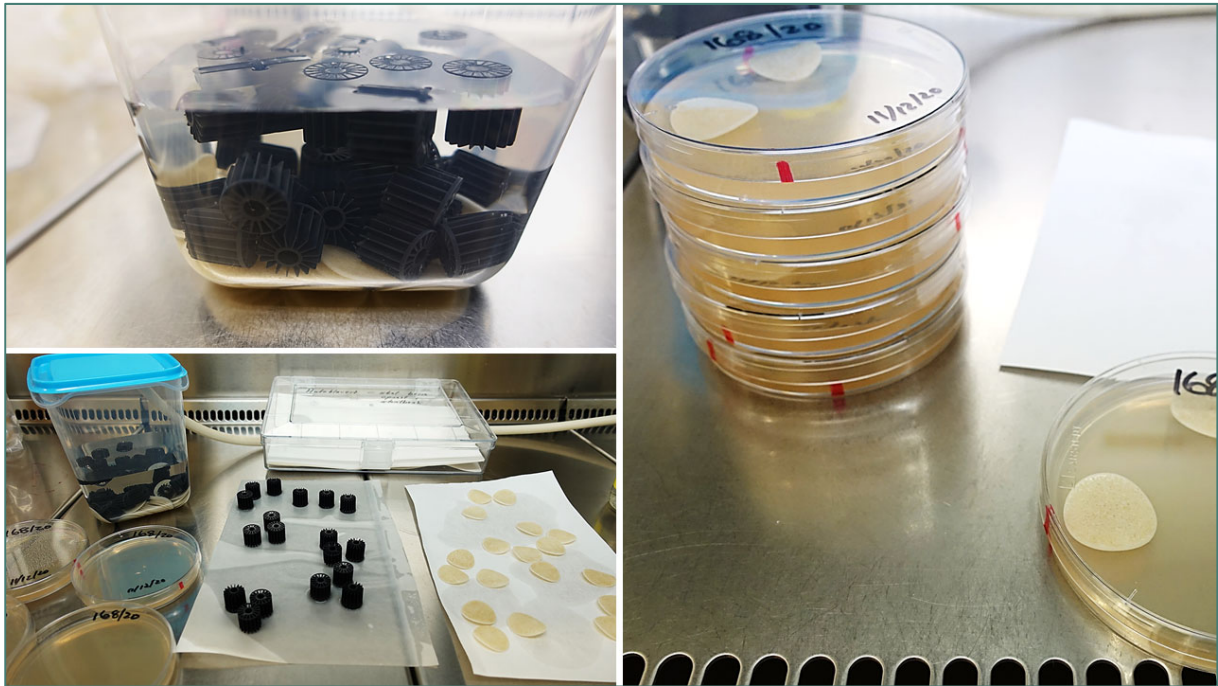


Figur 3. Fra 10 fisker ble prøver av gjeller (øvre rad) og tarminnhold (nedre rad) overført til små rør (1,5 ml) for å undersøkes for *Phytophthora* ved hjelp av DNA-analyse. Foto: Venche Talgø

## 2.2 Testing av biofilter

I tillegg til undersøkelser av selve fiskene fra settefiskoppdrettet i Sørkedalen, ble biofilter fra innendørsanlegget tatt ut for testing for *Phytophthora* 11. desember 2020. Dette ble gjort etter funn av litt løv og gress som var dradd inn i forbindelse med utført vedlikeholdsarbeid.

To typer biofilter ble undersøkt. Filtrene ble lufttørket lett på filterpapir i sterilbenk før de ble overført til PARPH-agar (Figur 4). Dette ble gjort for at eventuell *Phytophthora*-smitte i vannet i anlegget skulle komme til syne på agaren i form av hyfevekst fra porene i filtrene.



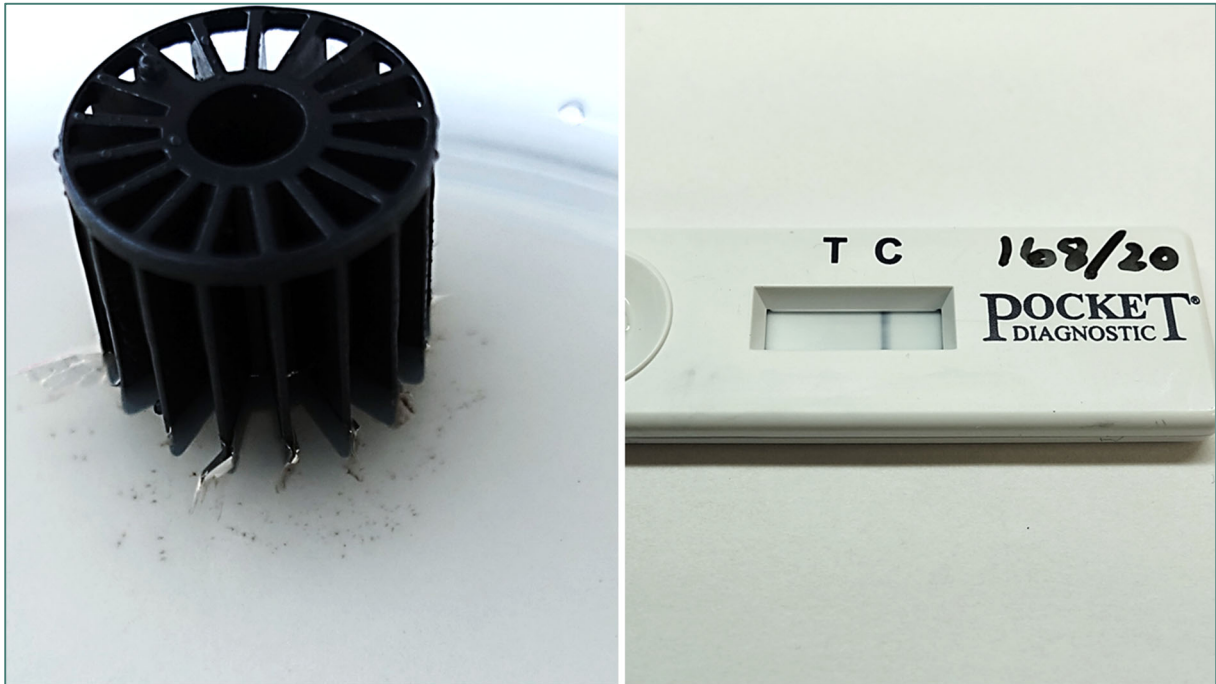
Figur 4. Plastboks med biofilter i vann som ble levert ved NIBIO i desember 2020 (oppe til venstre). Filtrene (en hvit og en svart type) ble kort lufttørket i sterilbenk på autoklaverte filterpapir (nede til venstre) før de ble overført til selektiv *Phytophthora*-agar (høyre). Foto: Venche Talgø



### 3 Resultat

Det ble ingen vekst av *Phytophthora* på agar etter isoleringen fra ulike deler av fiskene eller fra biofiltrene. *Phytophthora* ble heller ikke påvist med DNA analyse.

Fra begge typene av biofilter vokste det frem hyfer av to uidentifiserte arter, men vekstformen lignet ikke *Phytophthora*. Kulturen gav heller ikke utslag på hurtigtest for *Phytophthora* (Figur 5).



Figur 5. Hyfevekst i agaren rundt et biofilter (venstre). Denne kulturen ble sammen med en annen testet for *Phytophthora* med en hurtigtest (høyre). Testen var negativ. Dersom det hadde vært *Phytophthora* ville det også kommet opp en strek der det er merket med T (= test). Her var det bare utslag ved C (= control) som viser at det ikke var noe feil med selve hurtigtesten. Foto: Venche Talgø

## 4 Konklusjon

Basert på disse undersøkelsene av både fisk og biofilter, ser vi ingen fare for at det skal overføres *Phytophthora* med settefisk fra anlegget i Sørkedalen til vassdrag.

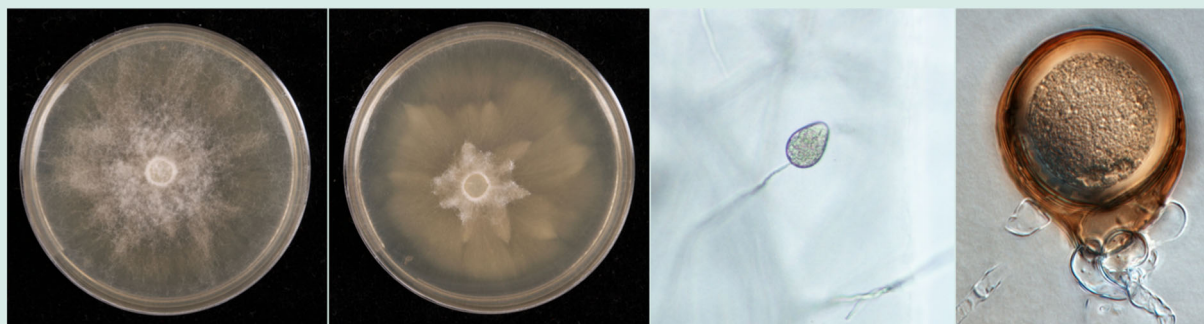
## Generell informasjon om *Phytophthora*

*Phytophthora* er en slekt med flere arter av aggressive planteskadegjørere som kan angripe mange vertsplanter. Navnet på denne slekta betyr planteødelegger (*phyto* = plante, *phthora* = ødelegger). Slekta inneholder mer enn 150 kjente arter. Herav er rundt 40 arter påvist i import, veksthus og/eller på friland i Norge. *Phytophthora* har, som ekte sopper, hyfevekst og formerer seg ved hjelp av sporer (Figur 6), men skiller seg fra soppene blant annet ved at de har cellulose i celleveggen i stedet for kitin. *Phytophthora*-artene hører til et eget rike, på linje med sopp-, plante- og dyreriket: det gule riket (Chromista).

Jordboende *Phytophthora*-arter angriper planters røtter og rothals. På trær fører dette til glisne, gule kroner fordi bladverk, kvister og greiner ikke får nok vann og næring når røttene ødelegges (Jung et al. 2018). Dersom infeksjonen går rundt hele stammen, dør treet raskt. I Norge har vi det siste tiåret oppdaget til dels omfattende skader på busker og trær som skyldes ulike *Phytophthora*-arter, særlig på gråor (*Alnus incana*), men også på bøk (*Fagus sylvatica*) og andre løvtrær som hegg (*Prunus padus*), vier (*Salix* sp.) og spisslønn (*Acer platanoides*), samt på edelgran (*Abies* spp.) (Talgø et al. 2018). Våre vanligste skogstrær, gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula pubescens*), ser ut til å være sterke mot *Phytophthora*. I tillegg har mange *Phytophthora*-arter blitt påvist i jord og vassdrag (f. eks. Strømeng et al. 2015, Pettersson et al. 2020a), der det siste er en effektiv spredningsvei.

Alle *Phytophthora*-arter er avhengig av fuktige forhold for å infisere planter, noe som forklarer hvorfor angrepene som regel er mest omfattende i dårlig drenert dyrka mark/skog eller på trær langs vassdrag og i våtmarksområder. De fleste artene er jordboende og danner svermesporer (zoosporer) inni sporangier (Figur 6). Zoosporene kan forflytte seg i vann, enten på egenhånd (noen millimeter) eller passivt over lengre avstander med drenerings- og overflatevann eller langs vassdrag. De danner også hvilesporer (oosporer og klamydosporer) (Figur 6) som kan ligge i jorda i årevis og overleve ugunstige perioder som tørke og frost i påvente av rett vertsplante. Derfor er det nærmest umulig å bli kvitt *Phytophthora*-smitte når det først har kommet inn i et område. Fra infiserte områder kan hvilesporene spre seg med infisert jord på redskaper, kjøretøy, sykkelhjul, fottøy, dyr m.m.

Det er alarmerende at vi stadig gjør nye funn av *Phytophthora* på trær i Norge, spesielt i og ved skog- og naturområder, da dette er fremmede, invaderende arter. *Phytophthora*-arter spres i stort omfang med handel av planter der de følger med som blindpassasjerer (Jung et al. 2016). Undersøkelser både i 2018 og 2019 viste klart at import av grøntanleggsplanter med infisert rot-/jordklump er en svært vanlig spredningsvei til Norge for disse skadelige mikroorganismene (Talgø et al. 2019), Pettersson et al. 2020b).



Figur 6. Til venstre ses to renkulturer med mycelvekst av henholdsvis *Phytophthora plurivora* og *P. gonapodyides*. Til høyre ses først et forstørret pæreformet sporangium av *P. cryptogea* og så en sterkt forstørret oospore av *P. europaea* (ikke påvist i Norge). Foto: Martin Pettersson

# Litteraturreferanser

- 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., Marcais, B., Matsiakh, I., Milenkovic, I., Moricca, S., Nechwatal, J., Oszako, T., Pane, A., Paplomatas, E. J., Varela, C. P., Martinez, C. R., Robin, C., Rytkonen, 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. 2016. 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., Pérez-Sierra, A., Durán, A., Jung, M. H., Balci, Y. & Scanu, B. 2018. Canker and decline diseases caused by soil-and airborne *Phytophthora* species in forests and woodlands. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 40:182.
- Pettersson, M., Brurberg, M.B. & Talgø, V. 2020a. Kartlegging av *Phytophthora* langs ny E18 trasé mellom Retvet og Vinterbro. NIBIO rapport 6(139):18 s. <https://hdl.handle.net/11250/2689717>
- Pettersson, M., Brurberg, M. B. & Talgø, V. 2020b. *Phytophthora*. Delrapport for 2019 i OK-programmet «Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter». NIBIO Rapport 6(39):22 s. <https://hdl.handle.net/11250/2657510>
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B., Ørstad, K. & Talgø, V. 2015. Kartlegging av *Phytophthora*-arter i Åkersvika naturreservat. NIBIO Rapport 1(4):18 s. <http://hdl.handle.net/11250/2374477>
- Talgø, V., Brurberg, M.B. & Pettersson, M. 2020. Kartlegging av *Phytophthora* langs Sørkedalsvassdraget 2019. NIBIO rapport 6(37):20 s. <http://hdl.handle.net/11250/2645586>
- Talgø, V., Brurberg, M.B. & Strømeng, G. M. 2018. *Phytophthora*-skade på trær og undervegetasjon. I Timmermann (red.) Skogens helsetilstand i Norge. Resultater fra skogskadeovervåkingen i 2017. NIBIO Rapport: 4(102):55-61. <http://hdl.handle.net/11250/2559230>
- Talgø, V., Pettersson, M. & Brurberg, M. B. 2019. *Phytophthora*. Delrapport for 2018 i OK-programmet «Nematoder og *Phytophthora* spp. i jord på importerte planter». NIBIO rapport 5(62):24 s. <https://hdl.handle.net/11250/2712047>
- Telfer, K.H., Brurberg, M.B., Haukeland, S., Stensvand, A & Talgø, V. 2015. *Phytophthora* survives the digestive system of the invasive slug *Arion vulgaris*. *European Journal of Plant Pathology* 142(1):125-132.



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.