



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Phytophthora-analyse av kunstsneø produsert på vann fra Sørkedalselva

Phytophthora analyses of artificial snow produced from a river in Sørkedalen

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 71 | 2021



Venche Talgø¹, May Bente Brurberg^{1,2} & Martin Petterson¹

¹NIBIO - Norsk institutt for bioøkonomi

²NMBU - Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

TITTEL/TITLE

Phytophthora-analyse av kunstsno produsert på vann fra Sørkedalselva*Phytophthora* analyses of artificial snow produced from a river in Sørkedalen

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Venche Talgø, May Bente Brurberg & Martin Pettersson

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
07.04.2021	7/71/2021	Åpen	52363	21/00398
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02821-5		2464-1162	13	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Oslo kommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Knut Oppheim Kristiansen
kristiansen@kid.oslo.kommune.no

STIKKORD/KEYWORDS:

Kustsnø, *Phytophthora*/artificial snow,
Phytophthora

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantepatologi/Plant pathology

SAMMENDRAG:

Undersøkelsen av kunstsno ble gjennomført fordi vi tidligere har påvist flere *Phytophthora*-arter i og nært Sørkedalselva som brukes som vannkilde for produksjon av kunstsno; *P. cryptogea*, *P. gonapodyides*, *P. lacustris*, *P. plurivora*, *P. rosaecearum*, *P. taxon* raspberry and *P. uniformis*. Man fryktet at snøen kunne spre smitte av *Phytophthora* til skianlegg i Oslo-området via små partikler fra jord og planter, men smitte via svermesporer var utelukket på grunn av lav temperatur i vannet. *Phytophthora* ble påvist med en hurtigstest av en grannål fra grovfilteret til en snøkanon, men ikke ved isolering fra finmaska filter som den smelta snøen ble filtrert gjennom. En DNA-analyse av filtrerne som vannprøvene ble sugd gjennom, noe som er en mer sensitiv metode enn isolering på agar, ga heller ikke utslag for *Phytophthora*.

SUMMARY:

Here we report results from analyses of artificial snow produced from water from a *Phytophthora* infested river in Oslo (Sørkedalselva). This was based on earlier findings of several *Phytophthora* species in the river and/or soil samples taken within 100 meters from the river; *P. cryptogea*, *P. gonapodyides*, *P. lacustris*, *P. plurivora*, *P. rosaecearum*, *P. taxon* raspberry and *P. uniformis*. Since artificial snow is sometimes used for skiing trails in parks and elsewhere the question was whether the snow may serve as a pathway for *Phytophthora*. Due to low temperatures, the spread by zoospores was excluded, but the idea was that soil particles and tiny pieces of plant debris in the snow could be contaminated. *Phytophthora* infection was proved from a spruce needle in the coarse filter from a snow cannon, but not from isolations on agar from the fine mesh filters the melted snow



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

was sucked through. DNA analyses from the fine mesh filters, a more sensitive method than isolation, did also not prove that *Phytophthora* was present in the water samples.

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

GODKJENT /APPROVED



BIRGITTE HENRIKSEN, AVDELINGSLEDER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



MARTIN PETERSSON, FORSKER



Innhold

1	Bakgrunn for undersøkelsen	5
2	Materiale og metode.....	6
3	Resultater og konklusjon	10
	Litteraturreferanse.....	12

1 Bakgrunn for undersøkelsen

Phytophthora kan gjøre stor skade på trær, busker og noen urteaktige planter. Vi viser til tekstboksen nederst i rapporten for generell informasjon om *Phytophthora*.

I Sørkedalen har det blitt gjennomført flere undersøkelser for *Phytophthora* de siste årene (Talgø et al. 2019, 2020a, 2020b, 2021). Det er også utarbeidet en tiltaksrapport (Talgø & Pettersson 2020). Totalt er disse *Phytophthora*-artene funnet i/nært vassdrag i Sørkedalen; *P. cryptogea*, *P. gonapodyides*, *P. lacustris*, *P. plurivora*, *P. rosaecearum*, *P. taxon* raspberry og *P. uniformis*.

På bakgrunn av alle *Phytophthora*-funnene, ble det spekulert i om kunstsno laget på vann fra Sørkedalselva kunne spre smitte til parker og naturområder der snøen benyttes. I utgangspunktet er faren for spredning av svermesporer (se tekstboks) av *Phytophthora* minimal på vinteren da denne sporeformen ikke produseres ved lave temperaturer. Hvilesporer og/eller hyfenettverk kan derimot finnes seg i små partikler av jord og planter. Da vanninntakene til snøkanonene (Figur 1) bare blir filtrert gjennom et grovfilter, vil slike små partikler kunne gå gjennom.



Figur 1. Snøkanoner og vanninntak. Foto: Knut Opheim Kristiansen

2 Materiale og metode

Det ble tatt ut en samleprøve av materiale fra grovfilter i snøkanonene (Figur 2) og fire prøver av smelta kunstsno tatt ut på forskjellige steder i snøhaugen på forsidefotoet. Samleprøven fra grovfilterne bestod av barnåler, frø, kongleskjell, små trebiter og grus. Som vannkannene i Figur 3 viser, var vannprøvene fra den smelta snøen svakt misfarga i ulik grad.

Biologisk materiale (ikke grus) fra grovfilterne ble skylt i autoklavert (sterilt) vann, tørka lett på filterpapir i en sterilbenk og plassert på kunstig vekstmedium (agar) (Figur 4). Det ble brukt to typer agar (PARP og PARPH) som begge hindrer vekst av bakterier og sopper og som er selektive for *Phytophthora* og noen få andre nærstående organismeslekter. En grannål med hyfevekst ble senere testet ved hjelp av en hurtigtest (Pocket Diagnostic® Rapid Tests).

Vannkannene ble ristet godt før det ble tatt ut prøver. Fra hver kanne ble fire prøver på 150 ml filtrert gjennom et filter på 0,45 µm. Det ble gjort ved hjelp av en vakumpumpe (Figur 5). Mellom hver vannprøve ble alt utstyr desinfisert. Hvert filter (Figur 6) ble delt i fem biter der to ble lagt ut på PARP, to på PARPH og en frosset ned i en samleprøve som senere gikk til DNA-analyse (Figur 7).

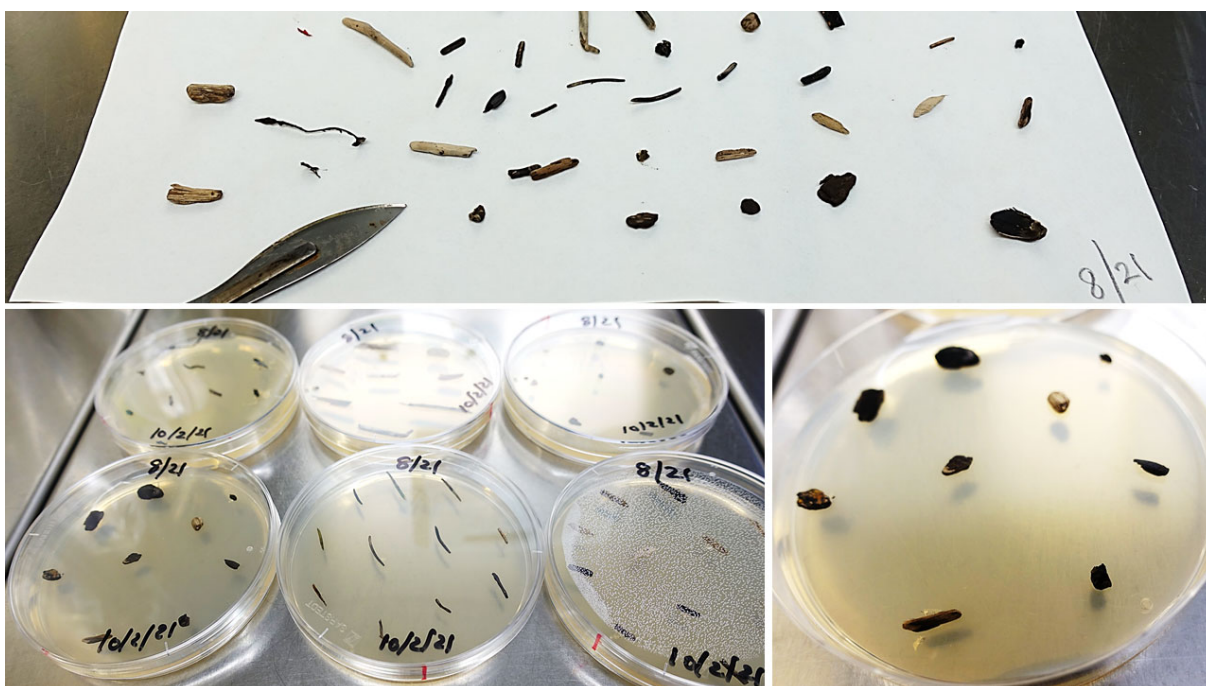
Filtrene fra samleprøven ble knust og deretter ble DNA ekstrahert og analysert ved hjelp av en PCR (polymerase chain reaction)-test som er spesifikk for slekten *Phytophthora*.



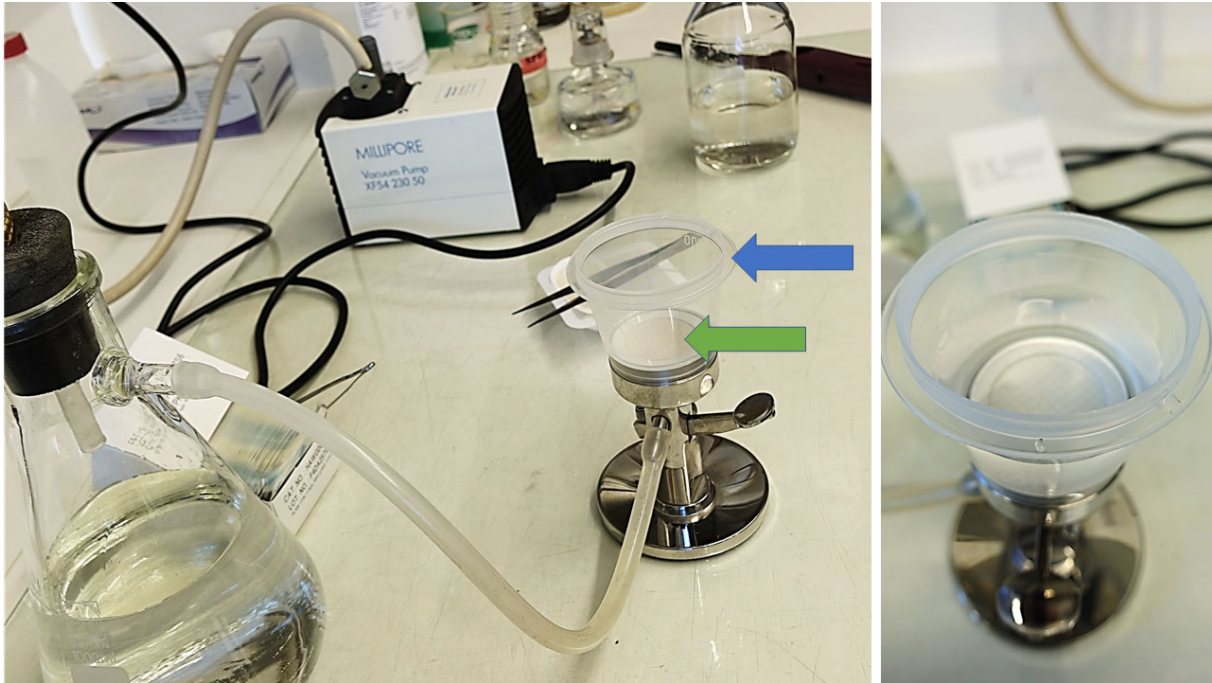
Figur 2. Plastpose med materiale tatt fra grovfilter i snøkanonene i Sørkedalen. Det var både grus og biologisk materiale som trefliser, frø, kongleskjell og barnåler. Alt ble skylt i sterilt vann før isolering på agar. Foto: Venche Talgø



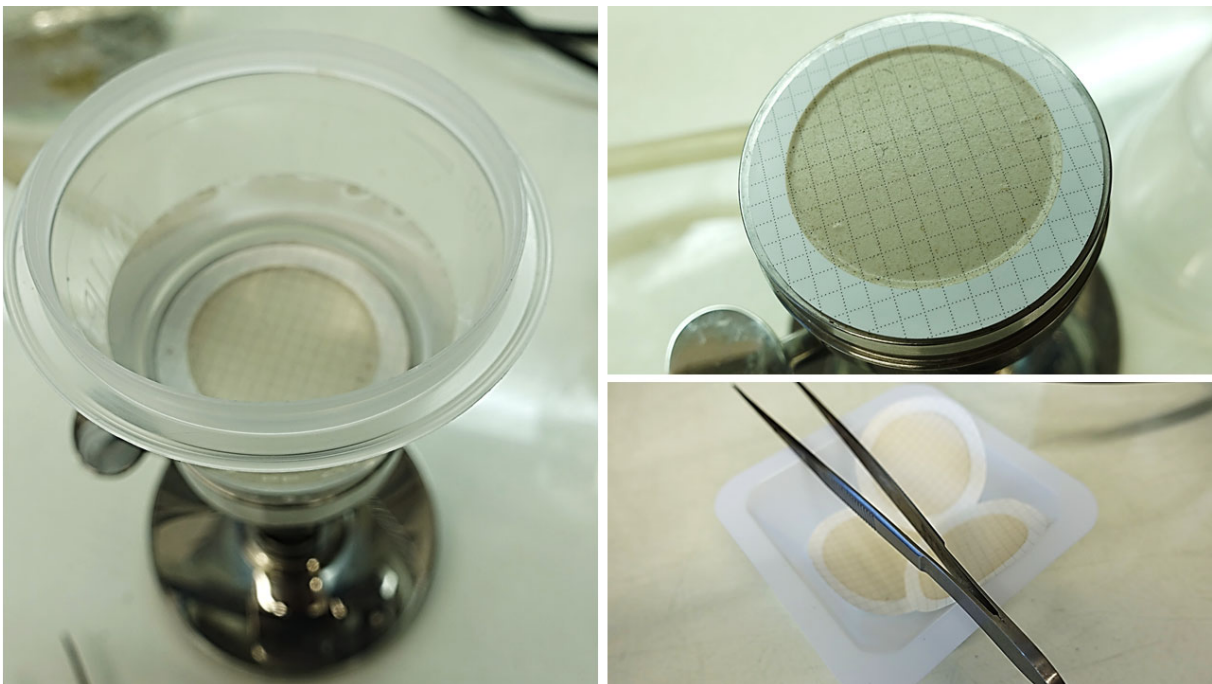
Figur 3. Fire 10-liters kanner med smelta kunstsnø fra Sørkedalen. Foto: Venche Talgø



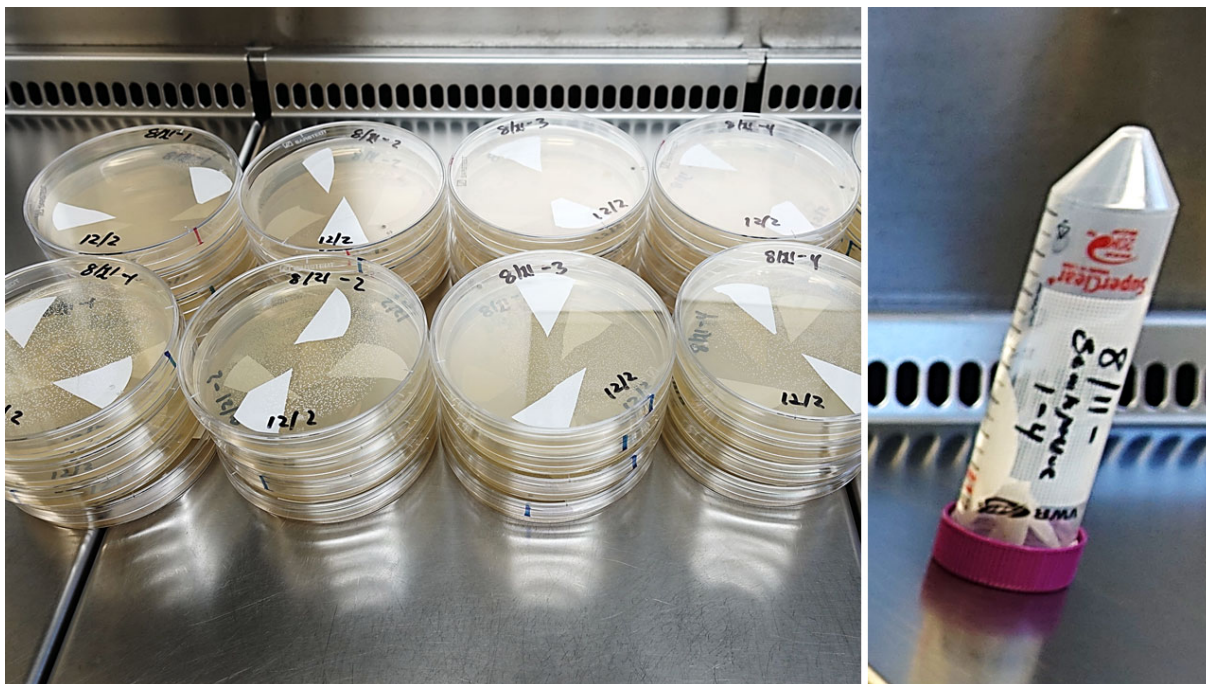
Figur 4. Biologisk materiale fra grovfilter til snøkanonene ble sortert, lett tørket på et filterpapir i en sterilbenk og lagt på agar tilpasset vekst av *Phytophthora*. Foto: Venche Talgø



Figur 5. Vannprøvene fra den smelta kunstsnøen i Sørkedalen ble filtrert ved hjelp av en vakuumpumpe. Vannprøvene ble helt over i plastkoppen (blå pil) og sugd gjennom et filter med bittesmå porer (grønn pil). Foto: Venche Talgø



Figur 6. Flitrene som ble brukt til vannprøvene av den smelta kunstsnøen fra Sørkedalen fanget opp små partikler og ble gulaktige, bortsett fra i en ring langs kanten der plastkoppen var presset nedpå og forhindret kontakt med vannet. Foto: Venche Talgø



Figur 7. Hvert filter ble kuttet i fem biter med en desinfisert saks. Det ble brukt to biter per agar-skål (venstre) og en bit til en samleprøve (høyre) som ble levert videre til DNA-analyse. Filterbitene ble lagt opp ned på agaren i forhold til slik de lå under filtreringa, altså med den gule/«skitne» sida ned for at eventuell *Phytophthora* skulle få kontakt med vekstmediet. Foto: Venche Talgø

3 Resultater og konklusjon

Rundt en av grannålene vokste det frem en kultur som lignet *Phytophthora*. Den var imidlertid overgrodd av en mer hurtigvoksende kultur som ikke var *Phytophthora*. Da det var umulig å få frem en renkultur, testet vi barnåla og hyfenettverket med en hurtigtest som er spesifikk for *Phytophthora* og fikk positivt utslag (Figur 8). Hurtigtesten kan noen ganger gi utslag for arter i nærstående slekter til *Phytophthora* (*Pythium* og *Phytopythium*), men hyfeveksten tydet i dette tilfellet på *Phytophthora* (studert i mikroskop).

Det ble ingen vekst av *Phytophthora* fra filtrene på agar-skålene. Det vokste frem noen uidentifiserte kulturer, men vekstformen lignet ikke *Phytophthora*. *Phytophthora* ble heller ikke påvist med den molekylære metoden (PCR).

Basert på disse undersøkelsene kan vi ikke si at det er fare for spredning av *Phytophthora* med kunstsno.

Det største faremomentet for smittespredning er om det kommer med infisert jord fra bakken der snøen ligger (jfr. forsidefoto).



Figur 8. Hyfevekst i agaren rundt en grannål på denne skåla ble sammen med nåla testet for *Phytophthora* med en hurtigtest (innfelt bilde). Testen var positiv, noe som ses ved at det er en blå strek ved T (= test). C (= control) viser at selve hurtigtesten var i orden. Foto: Venche Talgø

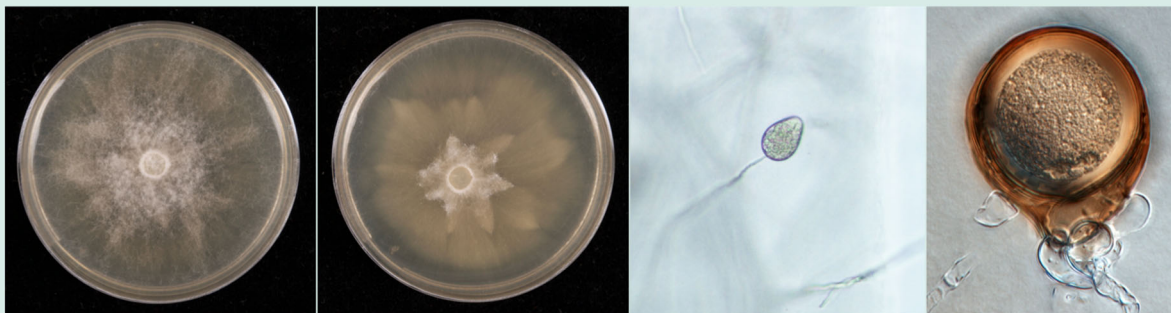
Generell informasjon om *Phytophthora*

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, 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. Dersom infeksjonen går rundt hele stammen, dør treet raskt. I Norge har forskere ved Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) 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.). 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, 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. 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) 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. Undersøkelser ved NIBIO 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.



Til venstre ses to renkulturer med hyfevekst 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*. Foto: Martin Pettersson

Litteraturreferanse

- Talgø, V., Brurberg, M.B. & Pettersson, M. 2020a. Kartlegging av *Phytophthora* langs Sørkedalsvassdraget 2019. NIBIO rapport 6(37):20 s. <http://hdl.handle.net/11250/2645586>
- Talgø, V., Brurberg, M.B. & Pettersson, M. 2020b. Kartlegging av *Phytophthora* i Bymiljøetatens planteskole i Oslo 2019. NIBIO rapport 6(106):14 pp. <https://hdl.handle.net/11250/2669984>
- Talgø, V., Brurberg, M.B. & Pettersson, M. 2021. Undersøkelse for *Phytophthora* i settefiskanlegg i Sørkedalen. NIBIO rapport 7(10)12 pp. <https://hdl.handle.net/11250/2725552>
- Talgø, V., Perminow, J.I.S, Pettersson, M. & Brurberg, M.B. 2019. Sjukdomar på tre i Oslo. NIBIO rapport 5(78):25 pp. <https://hdl.handle.net/11250/2647308>

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.