



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Tiltak for å unngå spredning av *Phytophthora*



Innhold

Tekstboks I – Generelt om <i>Phytophthora</i>	3
Tekstboks II – Generell informasjon om <i>Phytophthora</i> -symptomer på trær	4
Tekstboks III – Generelle tiltak for å unngå spredning av <i>Phytophthora</i>	5

Tekstboks I – Generelt om *Phytophthora*

Phytophthora er en slekt med mange aggressive planteskadegjørere som kan angripe utallige vertsplanter. Navnet på denne slekta betyr planteødelegger (*phyto* = plante, *phthora* = ødelegger). Slekta inneholder i dag 192 kjente arter (T. Jung 2021, personlig kommunikasjon). Herav er over 40 arter påvist i import, veksthus og på friland i Norge. *Phytophthora* har hyfevekst og formerer seg ved hjelp av sporer (se figurene under), 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, det gule riket (Chromista), på linje med sopp-, plante- og dyrerike.

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.) (Timmermann mfl. 2018). Våre vanligste skogstrær, gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula pubescens*), ser ut til å være motstandsdyktige mot *Phytophthora*. I tillegg har mange *Phytophthora*-arter blitt påvist i jord og vassdrag (Strømgeng mfl. 2015, Talgø mfl. 2020a,b), der det siste er en effektiv spredningsvei.

De fleste *Phytophthora*-artene er jordboende, men for eksempel *P. ramorum* er luftbåren. Det betyr at sporespredningen foregår henholdsvis med vann i jord eller med luftstrømmer. Uavhengig av spredningsmåte, er alle *Phytophthora*-arter avhengig av fuktige forhold for å infisere planter, noe som forklarer hvorfor angrepene som regel er mest omfattende der det er høy luftfuktighet, dårlig drenert dyrka mark/skog eller langs vassdrag og i våtmarksområder. *Phytophthora* danner svermesporer (zoosporer) inni sporehus (sporangier). Zoosporene kan forflytte seg i vann, enten på egenhånd (noen millimeter) i en vannfilm eller passivt over lengre avstander med drenerings- og overflatevann eller langs vassdrag. *Phytophthora* 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 hvilesporer spre seg med jord på redskaper, kjøretøy, sykkelhjul, fottøy, dyr m.m.

Det er alarmerende at vi stadig gjør nye funn av *Phytophthora* i Norge, spesielt i og ved skogs- og naturområder, da dette er fremmede invaderende arter med stort skadepotensial. *Phytophthora*-arter spres i stort omfang med handel av planter der de følger med som blindpassasjerer (Jung mfl. 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 (Pettersson mfl. 2020).



Til venstre ses to kulturer med mycelvekst av henholdsvis *Phytophthora plurivora* og *P. gonapodyides*. Til høyre ses først et forstørret pæreformet sporangium av *P. cryptogea* og lengst til høyre en forstørret oospore av *P. europaea*. Foto: Martin Pettersson

Referanser:

- Jung, T. mfl. 2016. *Forest Pathology* 46(2), 134-163.
- Pettersson, M. mfl. 2020. *NIBIO Rapport* 6(39), 1-22.
- Strømgeng, G. M. mfl. 2015. *NIBIO Rapport* 1(4), 1-18.
- Talgø, V. mfl. 2020a. *NIBIO Rapport* 6(37), 1-19.
- Talgø, V. mfl. 2020b. *NIBIO Rapport* 6(106), 1-14.
- Timmermann mfl. 2018. *NIBIO Rapport* 4(102), 62-67

Tekstboks II – Generell informasjon om *Phytophthora*-symptomer på trær

Jordboende *Phytophthora*-arter angriper planters røtter og rothals. På trær fører dette til glisne, gule kroner fordi bladverk, kvister og grener ikke får nok vann og næring når røttene ødelegges. Det blir mørk utflod på stammen og barken sprekker etter hvert opp. Dersom infeksjonen går rundt hele stammen, dør treet raskt. Luftbårne *Phytophthora*-arter angriper overjordiske plantedeler og fører til visning av blad, blomster, skudd og grener.



Phytophthora-symptomer på trær; A - gråor (*Alnus incana*) med blødende stammesår (mørke flekker), B - gråor med glisnen krone, C - bøk (*Fagus sylvatica*) med blødende stammesår etter angrep av *P. cambivora*, D - nobeledelgran (*Abies procera*) med rustrødt vev under barken etter angrep av *P. cambivora* og E - lønn (*Acer platanoides*) angrepet av *P. plurivora*. Foto: Martin Pettersson (A,B,C), Venche Talgø (D,E)

Tekstboks III – Generelle tiltak for å unngå spredning av *Phytophthora*

Maskiner og redskaper

1. Man må være oppmerksom på at *Phytophthora* lett følger med infisert jord på maskiner, redskaper og fottøy. Derfor må man håndtere smitta og usmitta jord separat, og helst ikke med samme maskinpark, fordi det er svært vanskelig å rengjøre maskiner og redskaper godt nok før man går videre til usmitta områder.
2. De maskiner og redskaper som har vært brukt i områder med *Phytophthora*-infisert jord må rengjøres nøye før flytting til smittefrie områder.
 - Maskiner og større redskap må skylles rene med høytrykksvasker (gjerne med varmt vann) før flytting, slik at jordrester med *Phytophthora*-sporer ikke faller av eller følger med på f.eks. dekk, belter eller skuffer på veg til neste graveprosjekt. Vasking bør gjøres på fast dekke i nærheten av stedet der maskinene/redskaperne har vært i bruk. En grundig vask med varmtvanns høytrykksvasker og standard rengjøringsmidler vil kraftig minimere risikoen for spredning.
 - Mindre redskaper som har vært i kontakt med *Phytophthora*-smitte kan i tillegg til grundig rengjøring dusjes med vanlig desinfeksjonssprit 75 % eller bredspektret desinfeksjonsmiddel til overflater og utstyr. Slike desinfeksjonsmiddel kan være av forskjellige typer, eksempelvis oksydativemidler (f.eks. Virkson S) eller hypokloritter (f.eks. Klorin). Bruk anbefalt fortykning som beskrevet på produktene og sørg for tilstrekkelig virketid. Det vil drepe hyfer og sporer. Ulempen med dette er at det kan føre til rustdannelse på redskaper. Desinfeksjonsmiddel er vanligvis miljøskadelig og må derfor ikke slippes direkte ut i naturen. Vask av utstyr må skje ved godkjent vaskehall e.l. eller at rengjøring skjer i lukket beholder før levering til miljøstasjon, vaskehall, e.l.

Jordmasser og deponier

3. Siden *Phytophthora* produserer og sprer sporer i fuktig jord og vann er det viktig å ha god drenering for å redusere sporeproduksjonen (formeringen).
4. Generelt bør ikke jordmasser flyttes fra infiserte til *Phytophthora*-frie områder, men forbli på/nær opphavsstedet for å unngå spredning.
5. Dersom infiserte masser likevel må flyttes til deponier, er det spesielt viktig at de ikke ligger nær vassdrag eller verna naturområder.
6. Generelt er deponier for *Phytophthora*-infiserte masser ingen god løsning, da de ligger under åpen himmel og vil kunne føre til smittespredning via avrenning. Oppvarming av massene tilsvarende det som gjøres i en komposteringsprosess, altså høy temperatur (rundt 70 grader) i flere dager, vil kunne drepe *Phytophthora*, men det er i praksis vanskelig eller umulig ved store anleggsarbeider. Et godt filter med duk, sand o.a. i bunnen av deponier vil muligens også kunne redusere smittespredning. Det er prøvd ut i mindre skala i renseanlegg for *Phytophthora*-infisert vann i tyske planteskoler (Ufer mfl. 2008).
7. En annen fare ved deponier er at det kan bli et sted der flere *Phytophthora*-arter ender opp med påfølgende fare for hybridisering mellom arter, dvs. at forskjellige *Phytophthora*-arter krysser seg og i verste fall gir opphav til mer aggressive arter.
8. Infiserte jordmasser må ikke gjenbrukes som toppmasse, da *Phytophthora*-sporer lett kan transporteres langt med avrenning. Faren for spredning vil reduseres dersom infisert masse brukes i groper, fyllinger, inni støyvoller eller andre steder der det er liten fare for at de skylles bort av regn.

Trær og vegetasjon

9. Siden de fleste *Phytophthora*-artene er jordboende, vil ikke hogst av sjuke trær fjerne smitten.
10. Hvis trær skal felles i områder med *Phytophthora*-smitte, bør det gjøres om vinteren når tele eller snødekke reduserer mengde smitte fra infisert jord til redskap, maskiner og virke. Dersom ryddingen ikke kan vente til det er vinter, anbefaler vi at alt utstyr børstes og skylles helt rent for bøss og jordrester pluss desinfiseres med desinfeksjonssprit eller bredspektret desinfeksjonsmiddel før det tas i bruk på annet sted. Dette gjelder alt fra sager til fottøy.

Tekstboks III – fortsettelse

Trær og vegetasjon

11. *Phytophthora*-hyfer kan også sitte i vevet inni stammer på sjuke trær. Unngå derfor oppflising av sjuke trær til bruk på stier, i rabatter og annet.
12. Om mulig bør felte trær bli liggende på stedet, alternativt sendes til forbrenning, dette gjelder spesielt stammebasis og nedre del av stammen som kan ha aktiv vekst av *Phytophthora*-hyfer. Flis og bøss fra kapping av ved kan i prinsippet inneholde *Phytophthora*-hyfer, men risikoen ved bruk av materialet til ved anses som minimal dersom man håndterer oppsoptet forsvarlig og stabler veden til tørking på et fast dekke (ikke jordkontakt). Ved eventuell frakt av trevirke er det viktig at dette gjøres slik at man ikke risikerer spredning på/langs vei. Lasten må derfor dekkes godt under transport. Etterpå må lasteplan og utstyr til dekking rengjøres grundig.
13. Bruk rent plantemateriale av høy kvalitet til utplanting i anlegg. Kvalitet kan være vanskelig å vurdere, siden det kan være latent smitte både i plantevevet og i jorda omkring røttene. Det er som kjent mye *Phytophthora* som følger med som blindpassasjerer i rotklumpen på importerte planter (Pettersson mfl. 2020). Plantesunnhetssertifikatet som følger all import av planter er altså ingen garanti for at de er frie for *Phytophthora* (Talgø mfl. 2019). Røttene på store trær til anlegg er også så kraftig beskåret at de vil være mer mottakelige for infeksjon. Slik sett er bruk av yngre planter bedre med hensyn til både rothelse og mengde jord som følger med. Ved bruk av yngre plantemateriale, vil man lett kunne gå bort fra produksjon i jord på friland til pottekulturer uten rotkontakt med underlaget. Norskproduserte planter på friland kan nemlig også være smitta dersom planteskolehygien er dårlig. Dersom det blir oppdaget brune rotspisser eller generelt dårlig rotutvikling, bør plantene undersøkes for *Phytophthora* før de plantes.
14. Bruk motstandsdyktige (resistente) trær hvis mulig. Her mangler det mye kunnskap, men av våre stedegne treslag virker det som at gran (*Picea abies*), furu (*Pinus sylvestris*), vanlig bjørk (*Betula pubescens*) og hengebjørk (*B. pendula*) er mere motstandsdyktige mot *Phytophthora* da vi sjelden finner angrep på disse. Edelløvtrær, f.eks. sommerekik (*Quercus robur*), vinterekik (*Q. petraea*), bok (*Fagus sylvatica*), svartor (*Alnus glutinosa*), spisslønn (*Acer platanoides*), lind (*Tilia cordata*), alm (*Ulmus glabra*), ask (*Fraxinus excelsior*), ser ut til å være mer mottakelige for *Phytophthora*-angrep.

Hageavfall

15. Hageavfall kan være infisert med *Phytophthora*, spesielt når det inneholder innkjøpte planter som blir sjuke og dør etter utplanting. Hageavfall må ikke dumpes nær skog, bekkeleier eller i naturområder. Det er ulovlig ifølge forurensningsloven (LOV-1981-03-13-6), men skjer likevel ofte. Det anbefales å informere om forbud ved skilting.

Allmenn ferdsel

16. Ferdsel kan føre til at infisert jord blir dratt inn i eller ut av skog/anlegg/naturområder på fottøy, sykkelhjul, hundelabber, kjøretøy etc. Faren med dette kan dempes ved å:
 - Ha fast dekke (grus eller annet) på ofte brukte stier og veier for å unngå kontakt med og spredning av eventuell infisert jord.
 - Unngå ferdsel utenfor stier og veier. Dette lar seg selvsagt ikke gjøre med beitedyr og/eller vilt uten solid inngjerding, men for menneskelig aktivitet kan fysiske barrierer settes opp, for eksempel steiner eller lave gjerder som indikerer hvor ferdsel er uønsket.
 - Gi ut informasjon til publikum i tilfeller der all ferdsel bør skje langs stier og veier. For eksempel i bøkeskogen i Larvik er det satt opp en informasjonstavle om *Phytophthora*, innført båndtvang for hunder hele året og gitt forbud mot terrengsykling og orienteringsløp utenom stiene. Dette er viktig for at folk skal være klar over at det er *Phytophthora*-smitte i et område.

Referanser:

- Pettersson, M. mfl. 2020a. *NIBIO Rapport 6(39)*, 1-22.
Talgø, V. mfl. 2019a. *NIBIO Rapport 5(62)*, 1-24.
Ufer, T. mfl. 2008. *Plant Health Progress 9(1)*, 22.

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.