



Foto 1. Ask, bøg og ær i Munkemose i Odense 2009, alle angrebet af mikroorganismen *Phytophthora*. Men mange andre træer og buske kan også angribes. (7)

# Danske skove ramt af ny alvorlig plantesygdom

---

Af plantepatolog  
Kirsten Thinggaard

---

Angreb af *Phytophthora* er fundet i bøg, ask, el, birk og ær i Danmark. *Phytophthora* er formentlig også involveret i askens toptørre.

Det er meget foruroligende for de danske skoves fremtid.

Europæiske forskere samarbejder om problemet. I Danmark har vi endnu ikke igangsat initiativer til at løse problemet.

*Phytophthora* (udtales fytóftora) er en mikroorganisme. Der findes mange arter af *Phytophthora* som især angriber rødderne på en lang række plantearter. Angrebet fører ofte til at planten dræbes. Se nærmere detaljer i boks 1.

I de seneste 15 år er der fundet arter af *Phytophthora* i en række danske træer og buske, bl.a. el, ask,



bøg, ær, birk, poppel og lawson-cypres. Se flere detaljer i boks 2.

Konklusionen på de mange undersøgelser er, at *Phytophthora* er en meget alvorlig trussel mod vore skove og natur. Derfor må der hurtigst mulig laves en kortlægning af *Phytophthora* i skovtræer og startes et dansk forskningsprogram. Der må udformes en strategi for fremtidens skove og udvælges arter og sorter med bedre resistens over for *Phytophthora*.

I det følgende omtales to af de vigtigste danske skovtræer.

## Angreb i bøg og ask

Der er set symptomer på *Phytophthora* på bøg i flere danske skove. Disse observationer er gjort ved tilfældige besøg i skovene, og man må formode at den er til stede mange steder.

Aggressive *Phytophthora*-arter er blevet isoleret fra ask (*P. plurivora*) og fra bøg (*P. cambivora*) i henholdsvis 2008 og 2011 på Fyn. De blev isoleret fra rødderne og siden DNA-testet af S. Werres, JKI, Braunschweig i Tyskland.

Disse to arter er aggressive skadegørere på bøg i mange europæiske lande, herunder Sverige og Norge (Talgø et al. 2012). Da begge arter har et bredt værtsspektrum ser man foruden bøg og ask en lang række andre træarter blive angrebet og dø over hele Europa. Man må antage at også den danske bøgeskov er truet, og derfor må undersøgelser påbegynde straks.

Der er lavet en nærmere undersøgelse af ask i Polen og Danmark. Den viser bl.a. at *Phytophthora*-arter spiller en rolle i udviklingen af aske-toptørre. Se nærmere i boks 3.

## Hvad kan skovejerne gøre nu?

*Phytophthora* angriber hovedsagelig rodsystemet og basis af stammen. Da man ikke kan se *Phytophthora* må man se efter symptomerne som er mere eller mindre tydelige alt efter hvor fremskredet angrebet er.

Symptomerne kan være:

- Tynd krone med blege og små blade (foto 1 og 2)
- Døde kviste, smågrene og grene
- Træer springer senere ud, bladene er mindre og visner tidligt
- Skud visner, og træets vækst går i stå
- Reduceret blomstring og frugtsætning (foto 3)
- Lodrette ofte meterlange sprækker



Foto 2. Tyndløvet bøgeskov i august 2011.

- fra basis i den ydre bark (foto 4).
- Fra stub af nyfældede træer kommer Rodskud og vanris dannes (foto 5), ingen eller få skud som hurtigt dør men dør hurtigt igen

## Boks 1. Hvad er *Phytophthora*?

*Phytophthora* (udtales fytóftora) er en mikroorganisme, som er beslægtet med de store brunalger (f.eks. blæretang og sukkertang). Den er ikke en svamp som man troede for få år siden.

Arten kartoffelskimmel *Phytophthora infestans* er den mest kendte og angriber kartoffelplanterne herhjemme hvert år. Navnet *Phytophthora* betyder planteødelægger.

Da *Phytophthora* er mikroskopisk er det meget svært at opdage dens tilstedeværelse. Det er følgerne af dens angreb man ser – symptomerne – planterne visner og dør.

*Phytophthora* er en parasit (arterne er jordbårne eller har en jordbåren fase). Den kan kun vokse i levende planter, og den foretrækker at angribe sunde planter. Den nedbryder ikke træernes ved, men kan lave misfarvninger.

Oftest er det rødderne der angribes. Dette skyldes at den formerer sig ved hjælp af ukønnede zoo-sporer som produceres i millionvis og frigives til jordvandet, vand (søer, åer) eller i vanddråber der plasker op fra jorden. Zoo-sporerne er forsynet med to svingtråde som gør at de kan svømme få millimeter hen til værtsplantens rødder som de tiltrækkes af.

De spirer og trænger ind i de friske rødder som de lever af og efterlader døde. Først når omkring 80% af et træs rødder er døde, begynder man at kunne se symptomer på *Phytophthora* - træet får store problemer.

*Phytophthora* formerer sig også kønnet – her er det *tykvæggede hvilesporer* som dannes i planterne. Disse kan overleve *mange år i jorden*, hvor de kun spirer og angriber hvis der er en værtsplante tæt på dem. Sporerne kan også spredes ved transport af jorden.

Når angrebne træer er svækket af *Phytophthora* dukker de sekundære sygdomme og skadedyr op. Men på det tidspunkt er *Phytophthora* gået i gang med det næste træ og kan være meget svært at finde i det døende træ.

Se også artiklen: "Phytophthora – en ny og alvorlig trussel mod de danske skove" SKOVEN 2009 nr. 11 side 478-481.





Foto 3. Rødel uden rakler 2012.



Foto 4. Bøg med lange sprækker.

## Boks 2. Danske fund af Phytophthora

På et møde i Phytophthora forskernetværket COST Action FP080 nov. 2011 gav jeg følgende resumé af den forskning vi hidtil har lavet i Danmark siden 1996:

Der er kun foretaget få undersøgelser og diagnosticeringer af *Phytophthora* i danske skovtræer.

Som deltager i: Concerted Action: "Phytophthora sygdom i el i Europa" foretog jeg en undersøgelse af danske elletræer i 1996. Her blev *P. gonapodyoides*, *P. inuncta* og *P. taxon* isoleret fra rødder (små) af rødel (*Alnus glutinosa*) på Fyn. [1] I dag er mange elletræer døde eller døende med typiske symptomer på *Phytophthora* (*P. alni*).

I 1999 undersøgte jeg *Chamaecyparis lawsoniana* (Lawsoncypres -14 sorter) fra seks planteskoler for *Phytophthora*. Resultatet var at fire *Phytophthora*-arter blev isoleret fra stammer og rødder. En art blev fundet i fem ud af seks planteskoler. *P. cinnamomi* blev isoleret fra rødderne af *Erica tetralix* (klokkelyng) og *Microbiota decussata*.

Siden 2003 er der blevet set symptomer på *Phytophthora* angreb i ask (*F. excelsior*), og i 2008 blev prøver fra asketræer undersøgt. *P. plurivora* og *P. gonapodyoides* blev isoleret fra smårødder af ask [2].

Siden 2006 er der blevet set symptomer på *Phytophthora*-angreb i bøg (*F. sylvatica*) og i 2008 blev *Phytophthora* isoleret fra bøgebarken. I 2011 blev *P. cambivora*\* isoleret fra rødderne af et angrebet bøgetræ i Munke-mose, Odense.

*P. gonapodyoides* blev isoleret fra barken af ær (*Acer pseudoplatanus*) i 2008 på Fyn. Symptomer på *Phytophthora*-angreb er også blevet observeret i birk, pil, poppel og hyld.

Siden 2002 har arten *P. ramorum* været under inspektion af Natur- og Erhvervsstyrelsen ([www.naturerhverv.fvm.dk](http://www.naturerhverv.fvm.dk)).

I perioden 2002-2010 er *P. ramorum* blevet isoleret 133 gange fra planteskoler, parker, havecentre og haver, mest fra Rhododendron, men også fra Viburnum (*kvalkved*) og *Pieris japonica*. Derfor er der sandsynlighed for at *P. ramorum* er blevet spredt til de danske skove.

\* Isoleret af H.J. Hansen

### Henvisninger

- [1] Gibbs J., van Dijk C. and Webber, J. 2003. Phytophthora Disease of Alder in Europe. Forestry Commission Bulletin 126, Edinburgh 1-82.  
 [2] Orlikowski L.B., Ptaszek M., Rodziewicz A., Nechwatal J., Thinggaard K. and Jung T. 2011. *Phytophthora* root and collar rot of mature *Fraxinus excelsior* in forest in Poland and Denmark. Forest Pathology 41, 510-519.

Når træet er døende kan der af og til ses sortbrune tjæreagtige pletter (tanninpletter) på stammen hvorfra *Phytophthora* kan isoleres (foto 6 og 8). På dette tidspunkt vil de sekundære skadegørere tage over. Nedre grene og blade kan angribes ved at jordvand sprøjter op på dem.

Hvis man snitter i barken i de nederste meter og i stammebasis på et angrebet træ kan der sommetider ses brunfarvning af indre bark og ydre xylem (karvæv) (foto 7 og 9). Selve veddet nedbrydes ikke af *Phytophthora*.

### Hvordan kommer vi videre?

Det er vigtigt at skovejere indsamler oplysninger med foto og stedangivelse (GPS) om træer med *Phytophthora*-symptomer. Det kunne gøres ved hjælp af en app. oprettet af skovejere. Ud fra resultatet må der udarbejdes en strategi for skovenes fremtid.

Sygdommen skal forebygges, og det kræver at man sikrer at træer til plantning er fri for *Phytophthora*. Undgå at plante nye træer som ikke er testede for *Phytophthora* tæt på eller i sunde skovbevoksninger.

Til sidst skal der advares mod at kaste haveaffald i skovene, da det udgør en stor smitterisiko.





Foto 5. Ask med vanris.



Foto 7. Brunfævning af det yderste ved i ask oktober 2009.

#### Litteratur

Gibbs J., van Dijk C. and Webber, J. 2003. *Phytophthora* Disease of Alder in Europe. Forestry Commission Bulletin 126 Edinburgh: 1-82.

Orlikowski L.B., Ptaszek M., Rodziejewicz A., Nechwatal J., Thinggaard K. and Jung T. 2011. *Phytophthora* root and collar rot of mature *Fraxinus excelsior* in forest in Poland and Denmark. Forest Pathology 41: 510-519.

Talgø, V., Herrero, M. L., Brurberg, M. B. og Stensvand, A. 2012. Alvorleg sjukdom funnen på bøk. BIOFORSK Tema nr. 7: 1-8 ([www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no))

Thinggaard, K. 1996. Svampen *Phytophthora* i elletræer. Skoven 28(3): 132-133.

Thinggaard, K. 2009. *Phytophthora* – en ny og alvorlig trussel mod de danske skove. Skoven 41(11): 478-481.

FOTOS K. Thinggaard



Foto 6. Bøg på med sorte pletter på den nederste del af stammen januar 2012.



Foto 8. Rødel med sorte tanninpletter – ydre ved brunt ved fjernelse af barken.



### Boks 3. Undersøgelse af ask

I samarbejde med kollegaer i Polen og Tyskland udkom i 2011 en artikel i tidsskriftet "Forest Pathology". Herunder ses en oversættelse af sammendraget til artiklen: *Phytophthora rod- og basisråd i udvoksne Fraxinus excelsior (ask) i skovbevoksninger i Polen og Danmark* af L. S. Orlikowski, M. Ptaszek, A. Rodziewicz, J. Nechwatal, K. Thinggaard og T. Jung

I de seneste år er ask (*Fraxinus excelsior*) i Europa blevet alvorligt angrebet af blad- og kvistdød (dieback) forårsaget af hyphomyceten *Chalara fraxinea* (sygdommen er også kendt under navnet askens toptørre, red.).

Grunden til dens i øjeblikket ødelæggende angreb forbliver imidlertid stadig uklart. I denne artikel rapporterer vi om forekomsten af fire *Phytophthora* arter i døende askebevoksninger i Polen og Danmark: *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora plurivora*, *Phytophthora taxon salixsoil* (now *P. lacustris*) og *Phytophthora gonapodyides*.

Disse fire arter blev isoleret fra rhizosfære (rodzone) jord og nekrotiske barklæsioner (dvs. dødt væv), på stammer og rødder af henvisnende udvoksede asketræer i fire skovbevoksninger.

De første tre arter har vist sig at være aggressive på afskårne rødder, kviste og blade af *F. excelsior* i inokuleringsforsøg. Test med inficeret jord og askesmåplanter bekræftede også disse arters patogenitet (skadevirkning) på fine rødder (smårrødder) og hovedrødder.

Vores resultater fremviser de første beviser på, at *Phytophthora*-arter er involveret som en afgørende faktor i det i øjeblikket ødelæggende fænomen i ask i Europa. De kan netop optræde som en prædisponerende faktor i træer som efterfølgende bliver inficeret med *C. fraxinea*.

*Phytophthora*-arter fra askebevoksninger viser sig også at være aggressive over for et bredt udvalg af træer og buske som normalt vokser sammen med *F. excelsior* i blandede bevoksninger.

Skaderne varierer betydeligt afhængig af *Phytophthora* art/isolat-værtplante kombinationen. Alligevel viser resultaterne i denne artikel at mange træagtige arter kan være en potentiel ressource til overlevelse og inokulum opbygning af jordbårne *Phytophthora*-arter i askebevoksninger og i skov-økosystemer i almindelighed.

*I COST Action FG0801 regi er der ved at blive udarbejdet pjecer (oversættes til dansk) om de i alt 14 forskellige træarter (birk, bøg, eg, el, gran, hestekastanie, lawsoncypres m.fl.) og deres Phytophthora-problemer. Pjecen om birk udarbejdes af A. Lilja og K. Thinggaard.*



Foto 9. Brunfarvning af det yderste ved efter fjernelse af barken i døende rødler oktober 2011.



Foto 10. Basisråd på døende ask april 2012.

#### AKKERUP PLANTESKOLE

5683 HAARBY  
TLF. 6473 1058  
FAX 6473 3158  
mail@akkerup.dk  
WWW.AKKERUP.DK



#### Skov-, læ og hækplanter

Rekvirer katalog eller De er velkommen til at aflægge Planteskolen et besøg. Tilbud afgives gerne.

#### KLØVNING

Få mere ud af kævlerne til brænde  
Kløvning af stammer i op til  
Ø 95 cm og 3 mtr's. længde

**Strandgaard Kløvning**  
**40539732**

www.strandgaardsbraende.dk