



## **Global og nasjonal handel med pryddplanter**

**- effektiv spredningsvei for planteødeleggende mikroorganismer og nematoder**

Venche Talgø, Christer Magnusson, Dag Ragnar Blystad, May Bente Brurberg, Juliana Irina Spies Perminow, Maria-Luz Herrero & Gunn Mari Strømeng  
venche.talgo@bioforsk.no

Tidligere kartlegging har vist at importlaster av plantemateriale kan inneholde mange fremmede plantearter og skadedyr, men vi vet svært lite om mikroorganismene og nematodene, blindpassasjerene som ikke kan ses med det blotte øye. Mange slike organismer kan være harmløse på opprinnelsesstedet, men kan gi opphav til epidemier og store ødeleggelser når de kommer til nye klimasoner der naturlige fiender ofte er fraværende og de spres til vertplanter med manglende naturlig motstandskraft (resistens).

Årlig skades og dør urte- og treaktige pryddplanter som følge av sykdommer forårsaket av: bakterier, fytoplasma, nematoder, pseudosopp, sopp og virus. Dette skjer verden over i et stadig økende tempo. Hvert år importerer vi store mengder pryddplanter. Det er fysisk umulig å kontrollere at alle, inkludert jordklumpene som følger med, er frie for uønskede skadeorganismer. Her hjemme rammes planter i gartnerier, hagesentre, produksjonsfelt for pyntegrønt og juletrær, frukthager,

grøntanlegg, men også i privathager, vindusposter og ellers der de plasseres til nytte og pynt. De økonomiske tapene kan være betydelige, men enda mer alvorlig er risikoen for at slike planteødeleggende mikroorganismer og nematoder sprer seg ut i naturen, noe som kan få uante konsekvenser. Vi kjenner til flere tilfeller der fremmede mikroorganismer har spredd seg til og gjort skade i bynære skogs- og naturområder.

## Kan vi se om plantene har med seg mikroorganismer?

Noen ganger har planter mistenkelige symptomer ved import og salg, men mange mikroorganismer kan ligge latent i tilsynelatende friskt plantevev eller i røtter og jord. De kan også følge frø, stiklinger og emballasje. Under gunstige forhold for mikroorganismene kan de blomstre opp og gjøre vertplantene sjuke og i verste fall føre til epidemier. Det er en kjent sak at bruk av plantevernmidler ofte kamuflerer smitte. Når virkningen av de kjemiske midlene etter noen uker eller måneder går ut, kan derfor plantene begynne å vise symptomer. Hvor ender så disse sjuke plantene opp? Urovekkende ofte ser vi at de blir dumpet ved bekker og elveleier og i skogkanter. Da mange mikroorganismer kan leve på mange forskjellige vertplanter, er risikoen stor for at våre stedeagne planter kan bli angrepet. Altså er det ikke alltid av det gode å bringe jord og planterester tilbake til naturen.

## Eksempler på importerte mikroorganismer og nematoder som skader planter

Bakterier er encellede organismer som formerer seg ved deling. De er svært viktige som nedbrytere av organisk materiale. På samme måte som bakterier kan forårsake sykdom på dyr og mennesker, finnes det også arter som kan angripe planter.

*Erwinia amylovora*, som gir sykdommen pærebrann, er en bakterie som har hatt store økonomiske konsekvenser siden første påvisning i Norge i 1986. Den hører med til de såkalte karanteneskadegjørerne på grunn av de alvorlige skadene den kan gi på eple- og pæretrær. I Norge har vi hittil klart å holde pærebrann unna fruktproduksjonen, takket være massive bekjempelsestiltak, men sykdommen har i flere områder rammet bulkemispel (*Cotoneaster bullatus*) og pilemispel (*C. salicifolia*) hardt. På grunn av fare for spredning til distrikter med fruktproduksjon, blir det årlig gjennomført omfattende overvåkning (organisert av Mattilsynet) for å sanere eventuelle utbrudd. Det er nå forbudt å plante begge de nevnte mispelartene i Norge, men fra tidligere fins det mange veletablerte busker og hekker i private hager og grøntanlegg, spesielt på Sør-Vestlandet. Dessuten har bulkemispel forvillet seg i stort omfang i milde kyststrøk.

*Pseudomonas syringae* er en alvorlig sykdom på kirsebær, plomme og andre *Prunus*-arter, men den er også funnet på en rekke andre treaktige planter i Norge:



Figur 1. Mye tyder på at selje (*Salix caprea*) dør ned på grunn av angrep av *Pseudomonas syringae* på Nord-Vestlandet (over). Blødende sår ble observert på stamme (under), greiner og skudd på sjuke trær. Fjellværsøya i Sør-Trøndelag, 12. juli 2013. Foto: Venche Talgø.

blankmispel (*Cotoneaster lucidus*), eple (*Malus × domestica*), hestekastanje (*Aesculus hippocastanum*) (Perminow *et al.* 2010), hjertetre (*Cercidiphyllum japonicum*), liguster (*Ligustrum* sp.), poppel (*Populus* sp.), prydeple (*M. purpurea*), selje (*Salix caprea*) og syrin (*Syringae vulgaris*). Undersøkelser fra 2012 og 2013 tyder på at *P. syringae* blant annet har drept selje (Fig. 1) i stort omfang i Sør-Trøndelag, men smitteforsøk må gjennomføres for å fastslå dette sikkert. Langs en veistrekning på 5 km på Fjellværsøya i Hitra kommune telte vi i juli 2013 opp 63 sterkt skadde og døde trær. Selje er ofte flerstammet, så bildet øverst i Fig. 1 er representativt for hva som ble regnet som et tre under optellingen. I tillegg var det mange trær som hadde tydelige symptomer på stammen i form av blødende sår (Fig. 1), men som ennå ikke var synlig skadd i krona. Vi har også isolert bakterien fra døende selje i Ås kommune i Akershus.



**Fytoplasma er små, veggløse bakterier som lever i silvevet i planter. De er obligate parasitter, og lar seg ikke dyrke på kunstig næringsmedium.**

Det fins mange arter av fytoplasma som infiserer og gir skade i forskjellige plantearter, inkludert pryddplanter. Ofte blir det færre blomster, avfarging av blomster, misfarging av blader og vekstforstyrrelser. Utbrudd av fytoplasma i kulturer som gladioler (*Gladiolus* spp.), liljer (*Lilium* spp.), krysantemum (*Chrysanthemum* spp.) og roser (*Rosa* spp.) har ført til at flere sorter i utlandet er trukket tilbake. I Norge har vi hittil sluppet unna store utbrudd i pryddplanter, men har et pågående stort utbrudd av fytoplasma som gir heksekost (Apple proliferation phytoplasma, *Candidatus Phytoplasma mali*) i eple (Blystad *et al.* 2010) (Fig. 2). Dette utbruddet er under offentlig bekjempelse gjennom Mattilsynet og koster det norske samfunnet betydelige beløp. I tillegg har vi et nyopptaget utbrudd av dvergsjuka (*Rubus stunt phytoplasma, Candidatus Phytoplasma rubi*) i bringebær (*Rubus idaeus*). Fytoplasma spres ofte med insektvektorer, spesielt sikader og sugere.



Figur 2. Heksekost (Apple proliferation phytoplasma, *Candidatus Phytoplasma mali*) i eple (*Malus domestica*) fører til at sideskuddene bryter en sesong tidligere enn normalt og danner tett med bladverk (t.v.). I tillegg blir fruktene misfarga og små sammenlignet med epler fra friske trær (t.h.). Foto: Erling Fløistad og Dag Ragnar Blystad.



Figur 3. Nematoden *Rotylenchus buxophilus* er nylig påvist i Norge på importerte planter av buksbom (*Buxus sempervirens*). Pila på bildet til høyre peker på munnbrodden som nematoden kan skyve inn i plantevevet og dermed skade celler i røtter. Foto: Christer Magnusson.

**Nematoder, eller rundormer, er mikroskopiske marker. Mange arter er viktige for jordens sirkulasjon av næringsstoffer, mens andre er skadegjørere på planter. Enkelte jordboende nematodeslekter kan også spre plantevirus (se virusdelen, side 7).**

Noen nematodearter er allerede godt kjent som skadegjørere på busker og trær i hager og parker. Arter av *Cephalenchus*, rotsårnematoden *Pratylenchus penetrans* og rotgallnematoden *Meloidogyne hapla* forårsaker alle skade på rose. Mindre kjent er det at rotsystemet til busker og trær i planteskoler og hagesentre ofte har høy tetthet av nematoder. Arter av *Cephalenchus*, stuntnematoder (*Tylenchorhynchus*), spiralnematoder (*Rotylenchus* og *Helicotylenchus*) og stubbrottnematoder (*Paratrichodorus*) er spesielt vanlige. Noen av disse artene er ikke funnet naturlig forekommende i Norge. Planteskolevekster og potteplanter er derfor en vei for innførsel og spredning av nye nematoder.

Høsten 2013 påviste vi spiralnematoden *Rotylenchus buxophilus* på buksbom (*Buxus sempervirens*) for første gang i Norge (Fig. 3). Plantene var importerte til en planteskole på Østlandet. Denne nematodearten er en godt kjent skadegjørere på buksbom i flere land (Golden 1956).

**Pseudosopp har, som ekte sopp, hyfevekst og former seg ved hjelp av sporer, men denne organisme-gruppa skiller seg fra soppene blant annet ved at de har cellulose i celleveggene i stedet for kitin, og at de har en type sporer (svermesporer) som kan bevege seg i vann.**

*Phytophthora* er en slekt innen pseudosopp med mange arter som kan opptre som planteskadegjørere, og de har ofte et vidt vertplantespekter. I Norge har vi de senere årene oppdaget til dels omfattende skader på busker og trær som skyldes ulike *Phytophthora*-arter. Blant disse er flere funn i bynære skogs- og naturområder: *P. cambivora* på bøk (*Fagus sylvatica*) i bøkeskogen i Larvik (Telfer *et al.* 2013) (Fig. 4), *P. pseudosyringae* på ville blåbær (*Vaccinium myrtillus*) nær Larvik (Talgø *et al.* 2013b) og *P. alni* på or (*Alnus spp.*) i Ås i Akershus (Strømeng *et al.* 2012). Dessuten har vi funnet mange *Phytophthora*-arter i vassdrag både på Vest- og Østlandet. Har *Phytophthora* først nådd vannveiene, kan de spres raskt og effektivt over store avstander. Ikke minst er dette tilfelle for *P. alni*, siden or primært vokser i fuktige områder langs elver og vassdrag. Dette kan få omfattende konsekvenser da or spiller en svært viktig rolle i slike økosystemer, både for å binde jord og for symbiotisk fiksering av nitrogen. Smitten har etter alt å dømme spredd seg til skog og vann fra prydplanter i hager og grøntanlegg. Når *Phytophthora* først har kommet inn i et område er det nærmest umulig å bli kvitt smitten på grunn av motstandsdyktige hvilesporer som kan overleve i jorda i årevis, også uten vertplante.



Figur 4. Bøk (*Fagus sylvatica*) angrepet av *Phytophthora cambivora* i bøkeskogen i Larvik. De svarte flekkene i barken på stammebasis er et typisk symptom ved *Phytophthora*-angrep (t.v.). Dette treet var helt dødt to år etter at symptomer ble observert første gang (t.h.). Foto: Venche Talgø.



Figur 5. Ved angrep av askeskuddsjuke (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) visner nye skudd (t.v.) og det dannes kreftsår i barken (t.h.). Foto: Venche Talgø.

**Sopp er i likhet med bakterier og nematoder viktige nedbrytere av organisk materiale i naturen, men mange er også alvorlige skadegjørere på planter.**

Askeskuddsjuke (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) (Fig. 5) angriper ulike arter av ask (*Fraxinus* spp.). Sjukdommen har siden første funn her i landet, i Akershus i 2008 (Talgø *et al.* 2009), spredd seg meget raskt langs kysten og lavere dalstrøk i Sør-Norge, og som ellers i Europa er vi redde for at dette tradisjonsrike treet skal forsvinne. Første funn i Norge ble gjort på importerte asketrær (*F. excelsior*) i en planteskole på Østlandet. Vi vet ikke om dette var opphavet til epidemien i Norge, men når slike alvorlige planteskadegjørere kommer inn i planteskoler som selger plantene videre, er risikoen for rask spredning over et større område svært stor.

En annen soppsjukdom som nylig har ført til en epidemi på edelgran (*Abies* spp.) i Skandinavia er edelgranbarkkreft (*Neonectria neomacrospora*) (Fig. 6). Unge så vel som gamle, veletablerte trær visner og dør ned. Siden vi også har konstatert smitte på småplanter, og fordi det spesielt innen juletreproduksjonen foregår en omfattende handel med småplanter, er dette en mikroorganisme som kan komme til å gjøre skade i mange europeiske land. *N. neomacrospora* har også vist seg å være frøoverført. Nylig har vi konstatert at soppen fins på en rekke edelgranarter på vestkysten av USA, hvorfra vi blant annet importerer frø av fjelledelgran (*A. lasiocarpa*) (Talgø *et al.* 2013a).



Figur 6. Edelgranbarkkreft (*Neonectria neomacrospora*) på nobeledelgran (*Abies procera*) i Rogaland (t.v.). Soppen danner karakteristiske røde sporehus (over). Foto: Terjer Hidle og Venche Talgø.

Virus er så små at de bare kan ses ved hjelp av elektronmikroskop. De består av arvestoff som er pakket inn i en proteinkappe, og de kan bare formere seg inne i levende celler som de manipulerer til å danne nye viruspartikler.

Det er stor variasjon i hvor stor skaden fra virus blir. Virusinfiserte planter kan vise tydelige symptomer på infeksjon, men kan også ofte bare gi svake eller ingen symptomer. Det er kombinasjonen av virus- og planteart i samspill med klima- og dyrkingsforhold, noe som avgjør hvor mye symptomer som vises, og hvor mye skade det blir. Dette gjør at en art eller sort som ser fin ut når den er i salg, kan ha med seg skjulte infeksjoner som gir symptomer senere, eller som kan spre seg til andre arter der skaden blir større.

Mange pryddplanter infiseres av virus. Økt bruk av vegetativ formering for å oppformere gode foredlingslinjer har ført til økende virusproblemer knyttet til urteaktige pryddvekster. Mange virus er slektsspesifikke, som betyr at de bare angriper plantearter innen bestemte slekter, men det finnes også generalister som har et bredere vertplantespekter. Blant de som kan infisere mange planteslekter og -arter er tospovirus (*Impatiens necrotic spot virus* og *Tomato spotted wilt virus*), agurkmosaikkvirus (*Cucumber mosaic virus*), og jordboende, nematode-overførte virus som rattelvirus (*Tobacco rattle virus*) (Fig. 7), Arabis-mosaikkvirus (*Arabidopsis mosaic virus*) og tomat-svartringvirus (*Tomato black ring virus*).



## Konsekvenser på kort og lang sikt

De nevnte organismene fører til store økonomiske tap i alle ledd innen produksjon og handel med planter. Den største risikoen er likevel knyttet til utslipp av disse organismene i naturområdene våre, noe som kan få store økonomiske og økologiske konsekvenser.

Så langt vet vi mest om skade forårsaket av *Phytophthora*-arter i bynære skogs- og naturområder, men kanskje er det bare toppen av isfjellet vi har avdekket. Det er nok av skrekkeeksempler om *Phytophthora* som kan nevnes fra andre land. Det mest nærliggende er utbrudd av *P. ramorum* på japansk lerk (*Larix kaempferi*) og andre lignoser på sørvestkysten av England (Brasier & Webber 2010), en epidemi man mener har sitt utspring fra rododendron (*Rhododendron* spp.) i grøntanlegg. Millioner av trær har blitt felt i håp om å stoppe epidemien, men den har stadig bredd seg og finnes nå også i Skottland, Irland og Nord-Irland. Slike utbrudd forstyrrer hele artssammensetningen og balansen i naturen.

## Hva kan gjøres?

### Forby import?

Generelt kan man si at alvorlige planteskadegjørere ikke blir oppdaget før de har spredt seg fra de områdene de har oppstått i, til nye geografiske områder. En viktig årsak til dette er at planter i opprinnelsesområdet oftest har utviklet god motstandskraft (Brasier 2008). Dette innebærer at flytting av planter mellom land eller regioner alltid vil utgjøre en risiko for også å flytte blindpassasjerer som er potensielt alvorlige skadegjørere. Til tross for dette er det markedskreftene som råder, og et forbud mot all planteimport er urealistisk. Vi tillater oss likevel å stille spørsmål ved hvor god økonomi det er i å ta inn planter som vi risikerer fører med seg sjukeorganismer, og som på toppen av det hele ofte ikke passer til våre klimaforhold (uegnede provenienser). Vi kjenner til flere eksempler der importerte, store trær som har blitt plantet i byområder, har dødd som følge av sjukeangrep og blitt erstattet av nye trær. Dette innebærer store ekstrakostnader, ikke minst fordi planting ofte må gjøres nattetid for å unngå å være til hinder for trafikken. Noen kroner spart på innkjøpsprisen kan da ikke lenger forsvares økonomisk.

Figur 7. Bispelue (*Epimedium* spp.) kan vise tydelige symptomer på virusinfeksjon ved angrep av rattelvirus (*Tobacco rattle virus*). Foto: Dag Ragnar Blystad.

### Satse på norsk produksjon?

Produksjonskostnadene i Norge er relativt høye, men fra et økologisk perspektiv utgjør det en unødvendig risiko å importere for eksempel or og eik (*Quercus* spp.) som vokser naturlig i Norge. Det er likevel viktig å understreke at det ikke er selvsagt at planter fra norske planteskoler er friske. Dette skyldes blant annet at det er vanlig praksis å ta inn hel- og halvfabrikata fra inn- og utland for å kunne tilby et bredt planteutvalg. På denne måten kan sjukdommer bli spredt, og det er flere eksempler på at planteskoler har fått produksjonsområdene sine infisert med for eksempel *Phytophthora* som har fulgt plantemateriale. For å kunne produsere planter av god kvalitet må det være fokus på en streng planteskolehygiene (Talgø *et al.* 2008). Ved en eventuell økning av norsk produksjon bør det satses på arealer som ikke tidligere har vært brukt til prydplanteproduksjon.

### Kontroll, overvåkning og sanering

Omfanget av import av planter til Norge vil trolig ikke bli mindre i årene framover. Derfor bør kontroll av plantemateriale prioriteres høyt. Ved flere anledninger har det blitt avdekket at karanteneorganismen *P. ramorum* har fulgt med importlaster av rododendron. Dette viser at sunnhetssertifikatene som utstedes av eksportør, og som det er krav om at skal følge importerte planteparter, ikke på noen måte er en garanti for at plantene er frie for alvorlige skadegjørere.

Det er gode rutiner for kontroll av organismer som er oppført som karanteneskadegjørere (Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere, FOR-2000-12-01-1333). Denne lista består bare av organismer som er dokumentert spredt og allerede har gjort skade utenfor opprinnelsesstedet. Organismer som ikke står på lista, og dermed ikke omfattes av regelverket, kan likevel gjøre stor skade. Eksempler fra Norge er visnesjuke (*Cylindrocladium buxicola*) på buksbom (Talgø *et al.* 2010), og de to nevnte sjukdommene på or (*P. alni*) og hestekastanje (bakteriekreft).

Hovedinnsatsen har hittil vært satt inn på å bekjempe mikroorganismer og nematoder som gjør skade på landbruksprodukter, noe som er både viktig og nødvendig. Vi mener det også er viktig å øke kontrollen av importerte planter for mikroorganismer og nematoder som kan gjøre stor skade på ville planter hvis de blir spredt i naturen.

Selv om det er vanskelig å beregne et økonomisk tap som følge av dette, vil det økologiske tapet kunne bli dramatisk. Et godt eksempel kan være at reduserte bestander av or langs vannveier som følge av angrep av *P. alni* kan føre til erosjonsproblemer av stor samfunnsmessig betydning.

Overvåkning av naturområder vil være spesielt viktig rundt urbane strøk. Samtidig må vi følge med på plante-helsetilstanden i andre land, særlig i våre nærmeste naboland og i land vi importerer plantemateriale fra.

### Litteratur

- Blystad, D-R, Fløistad, E. & Brurberg, M. B. 2010. Heksekost i eple - nye utbrudd. Bioforsk Tema 5(21):4 s.
- Brasier, C. M. 2008. The biosecurity threat to the UK and global environment from international trade in plants. *Plant Pathology* 57:792-808.
- Brasier, C. M. & Webber, J. 2010. Sudden larch death. *Nature* 466:824-825.
- Golden, A. M. 1956. Taxonomy of the Spiral Nematodes (*Rotylenchus* and *Helicotylenchus*) and developmental stages and host-parasite relationships of *R. buxophilus* n.sp. attacking boxwood. University of Maryland, Agricultural Experiment Station, Bulletin A-85 College Park, Md. 28 s.
- Perminow, J. I. S., Brurberg, M. B., Sletten, A. & Talgø, V. 2010. Bakteriekreft funnet på hestekastanje i Norge. Bioforsk Tema 23:8 s.
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B., Herrero, M. L., Couanon, W., Børja, I. & Talgø, V. 2012. *Phytophthora alni* forårsaker sjukdom på or (*Alnus* spp.) i Norge. Bioforsk Tema 7(12):8 s.
- Talgø, V., Chastagner, G. A. & Riley, K. 2013a. Kartlegging av *Neonectria* på edelgran på vestkysten av USA. *Nåledrys* 86:30-34.
- Talgø, V., Fløistad, E., Ørstad, K., Slørstad, T. & Stensvand, A. 2010. Ny soppsjukdom øydelegg buksbom. Bioforsk Tema 5(19):4 s.
- Talgø, V., Herrero, M. L., Sundbye, A., Brurberg, M. B., Kitchingman, L., Telfer, K. & Strømeng, G. M. 2013b. *Phytophthora* spp. - en trussel mot blåbær i Skandinavia? Bioforsk Tema 8(4):4 s.
- Talgø, V., Sletten, A., Brurberg, M. B., Solheim, H. & Stensvand, A. 2009. *Chalara fraxinea* isolated from diseased ash in Norway. *Plant Disease* 93:548.
- Talgø, V., Toppe, B., Stensvand, A., Pundsnes, T., Haugse, S. & Hilmersen, I. 2008. Planteskulehygiene. Bioforsk Tema 3(3):30 s.
- Telfer, K. H., Herrero, M. L., Brurberg, M. B., Stensvand, A. & Talgø, V. 2013. *Phytophthora* - en mikroorganisme som gjør stor skade på bøketrær. *Park & Anlegg* 9:38-41.

BIOFORSK TEMA  
vol 9 nr 2  
ISBN: 978-82-17-01210-8  
ISSN 0809-8654

Forsidefoto:  
E. Fløistad/G.M. Strømeng  
Fagredaktør:  
Forskningssjef Arne Stensvand  
Ansvarlig redaktør:  
Forskningsdirektør Nils Vagstad

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)