



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO OPPDRAGSRAPPORT | NIBIO COMMISSIONED REPORT

VOL.: 1 nr. 4, 2015

KARTLEGGING AV *PHYTOPHTHORA*-ARTER I ÅKERSVIKA NATURRESERVAT

Gunn Mari Strømeng, May Bente Brurberg, Kari Ørstad og Venche Talgø
Divisjon Plantehelse

FORORD

Arbeidet med å kartlegge *Phytophthora*-arter i Åkersvika Naturreservat ble gjennomført som følge av at E6 gjennom reservatet skal bygges ut, og fordi Bioforsk (nåværende NIBIO) observerte skade på trær med tydelige symptomer på *Phytophthora*-angrep sommeren 2014. Fordi flere arter av *Phytophthora* er svartelistet, er spredning i naturen uønsket.

Pådriver for å få i gang en kartlegging var Astrid Skrindo (Vegdirektoratet, Statens Vegvesen). Asplan Viak v/Olav Schou Knutsen (hovedkonsulent for Statens Vegvesen) var oppdragsgiver. NIBIO fikk innvilget dispensasjon fra Fylkesmannen i Hedmark v/ Ragnar Ødegaard til å gå inn i reservatet og hente ut prøvemateriale til analyse. Arbeidet ble utført av NIBIO Divisjon Plantehelse, ledet av Gunn Mari Strømeng, og medarbeidere i prosjektet har vært Venche Talgø, May Bente Brurberg og Kari Ørstad.

Det er prisverdig at Statens Vegvesen tar fremmede arter og deres utbredelse på alvor. Kartleggingen har vist at fremmede, invaderende planteskadegjørere kan gjøre stor skade på trearter som hører hjemme i norske natur.

Ås, 31. august 2015

Gunn Mari Strømeng

INNHOOLD:

FORORD.....	2
INNHOOLD:	3
Bakgrunn for kartleggingen.....	4
Befaring og prøveuttak.....	4
Prøvebearbeiding og analyser.....	6
Resultater.....	7
Konklusjon	11
Referanser	13
SAMMENDRAG.....	14
SUMMARY	15

Bakgrunn for kartleggingen

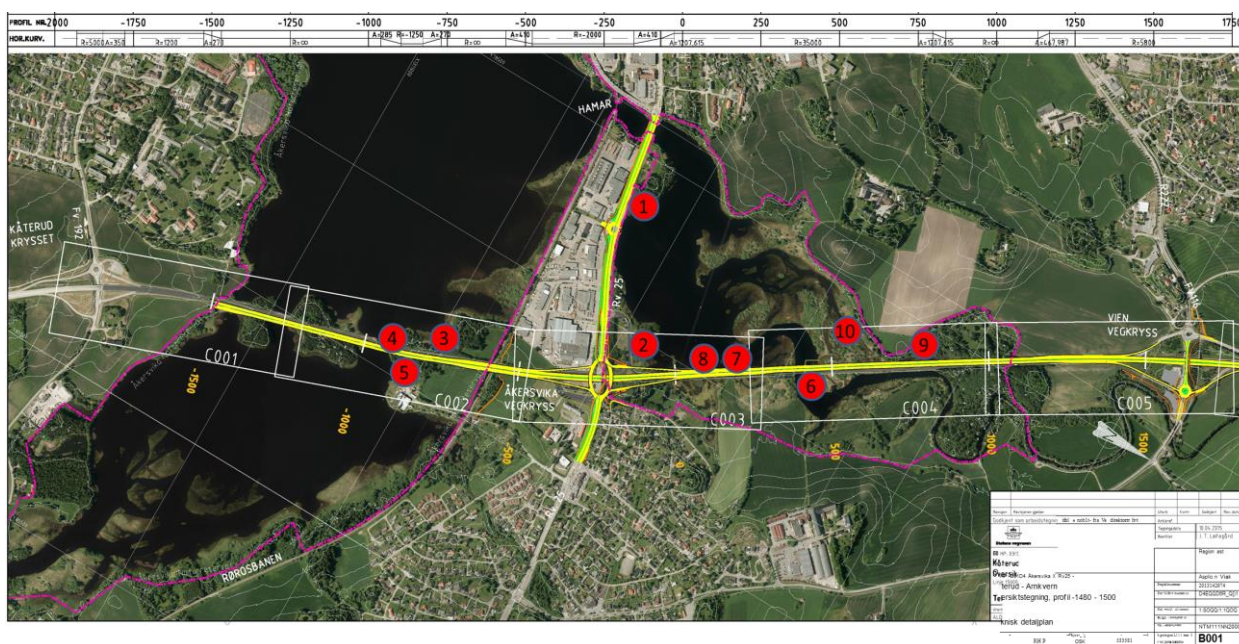
I 2014 ble det observert store skader på gråor (*Alnus incana*) i Åkersvika Naturreservat i Hamar kommune. Symptomene var veldig typiske for angrep av *Phytophthora*; mørkebrune til sorte, blødende flekker på stammene. Mange trær hadde mye døde greiner og små blader. Det var også veldig mye døde oretrær. Symptomer i form av blødende sår på stammen ble også observert i ett tilfelle på *Salix* sp. (trær innen *Salix*-slekten i reservatet ble ikke identifisert til art verken i 2014 eller 2015).

I 2015 ble det mulig å gjennomføre en grundigere kartlegging med finansiering fra Statens Vegvesen. Vi fikk dispensasjon fra Fylkesmannen i Hedmark til å gå inn i reservatet og hente ut prøver fra vann, jord og trær.

Befaring og prøveuttak

Lokaliteter

Prøveuttaket ble utført i juni 2015. Arbeidet ble konsentrert til ti punkter, i all hovedsak lagt til områder som vil bli påvirket av utbyggingen av E6 (punkt 2-10); (Fig. 1). Ett punkt (punkt 1) var med i undersøkelsen, fordi mye symptomer på *Phytophthora* ble observert her i 2014 (Fig. 1).



Figur 1. Prøveuttakspunkter for undersøkelse av utbredelse av *Phytophthora*-arter i Åkersvika naturreservat 2015. (Plantegning: Statens Vegvesen).

Metodikk for prøvetaking

Ved hvert av de ti punktene la vi ut *Phytophthora*-agn («baiting») i vann. Disse besto av friske rododendron- og bøkeblader lagt i nettingposer med polystyren for å holde posene flytende i det øvre vannsjiktet. Posene ble fortøyd til trær el. l. og hentet inn igjen etter fire dager. Metoden gjør det mulig å fange opp (isolere) *Phytophthora*-arter som finnes i vann, fordi sporene (bevegelige, ukjønna sporer) til skadegjøreren tiltrekkes av bladene og infiserer disse.

Vi tok også ut jordprøver. Hver prøve var på om lag 1,5 til 2 liter jord. Antall jordprøver er vist i Tabell 1. Årsaken til fordelingen av jordprøver var skjønnsmessig i forhold til topografi (f. eks. søkk med mye vannansamling) og omfang av skadede trær i nærheten.

Det ble i tillegg tatt ut prøver direkte fra røtter, rothals/basis eller fra stammer med typiske symptomer. Biter av misfarget, rødbrun (syk) ved ble samlet inn for videre analyse. Vi tok prøver fra gråor, osp (*Populus tremula*), hegg (*Prunus padus*), *Salix* spp. (ikke identifisert til art) og bjørk (*Betula pubescens*). Prøver ble tatt ut i tilfeller hvor vi anså det som mulig at vi kunne finne levende *Phytophthora*. Det vil si overganger hvor det rødbrune området som grenser til frisk ved er marmorert. Marmoreringen indikerer at skadegjøreren er aktiv. Der det er skarpe overganger mellom frisk og skadd ved, er det liten sjanse for å finne *Phytophthora* selv om den kanskje har forårsaket skaden.

Tabell 1. Oversikt over prøvetyper ved de ulike uttakspunktene.

Punkt	Vannbait	Jordprøve	Bark/ved
1	1	3	<i>Salix</i> sp.
			Osp
			Gråor
			Hegg
2	1	1	Gråor
			Osp
			<i>Salix</i> sp.
3	1	1	Gråor
4	1	0	-
5	1	1	-
6	1	2	-
7	1	1	-
8	1	1	<i>Salix</i> sp.
9	1	1	-
10	1	3 ¹⁾	Bjørk

1) En av prøvene var ekskrementer fra elg

Prøvebearbeiding og analyser

Etter fire dager ble agnposene hentet opp av vannet igjen. Bladene ble skylt forsiktig i destillert vann for å få vekk mudder/smuss og tørket lett med filterpapir. Mange av bladene hadde utviklet flekker som indikerte at det hadde skjedd infeksjon av *Phytophthora*. Det ble skåret ut små biter fra overganger mellom friskt og misfarget bladvev. Bitene ble lagt på kunstig næringsmedium (PARPH-medium, selektivt for *Phytophthora*-arter) i petriskåler (Fig. 2



Figur 2. Utlegging av *Phytophthora*-agn i vann (venstre), rododendronblad infisert med *Phytophthora* etter fire dager i vannet (midten) og isolering fra bladflekker på kunstig vekstmedium selektivt for *Phytophthora* (høyre).

Jordprøvene ble lagt i tette bokser, destillert vann ble tilsatt (1:1 volum med jord og vann) og fikk stå over natt for at jordpartiklene skulle legge seg i bunnen. Deretter ble rododendronblader lagt på vannoverflaten, og boksene fikk stå i tre til fem dager i romtemperatur for å se om bladene ble infisert. Dersom bladene utviklet symptomer, ble det isolert fra overganger som beskrevet over.

Ved/bark fra trær ble skylt forsiktig for å fjerne smuss/jord dersom det var nødvendig og tørket med filterpapir. Mindre biter ble skåret ut og lagt på selektivt medium som beskrevet over.

Petriskålene ble inpsisert daglig i opptil en uke etter isolering for framvekst av *Phytophthora*. Eventuelle kolonier ble overført til nye skåler for å rendyrke dem for videre identifisering. Totalt ble det isolert og rendyrket 78 kolonier (isolater) fra vann, jord og ved. Isolatene ble dyrket på to ulike næringsmedier; V8 (grønnsaksjuice-agar) og CPA (carrot piece agar) og undersøkt for typiske *Phytophthora*-strukturer, det vil si gametangier (oogonier og anteridier), hvilesporer (kjønna sporer; oosporer) og sporangier (strukturer hvor de ukjønna sporene; zoosporene dannes) (Fig. 3). Isolatene ble sammenliknet, og de som så ut til å være samme art ble plassert i samme gruppe. Representative isolater fra hver gruppe ble deretter valgt ut for molekylær identifisering. Dette ble gjort ved hjelp av DNA-strekkoding (ITS-sekvensering) av ribosmomalt DNA.



Figur 3. Phytophthora sp. i jordprøve. Mikroskopbilde av to tjukkveggete hvilesporer (oosporer) som er resultat av kjønnnet formering, og ett sporangium hvor zoosporer (ukjønnete sporer) produseres.

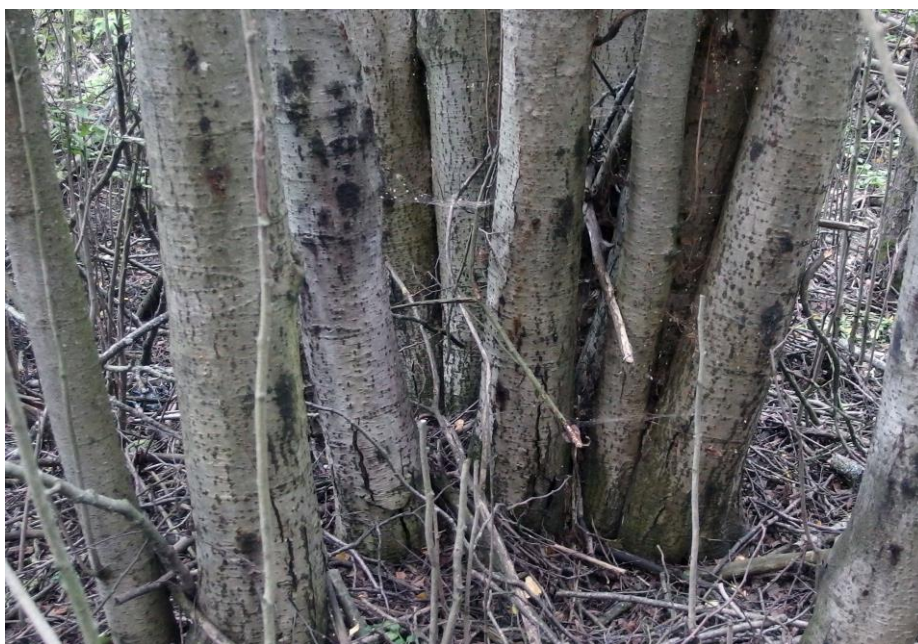
Resultater

Observasjoner og generell vurdering av skadeomfang

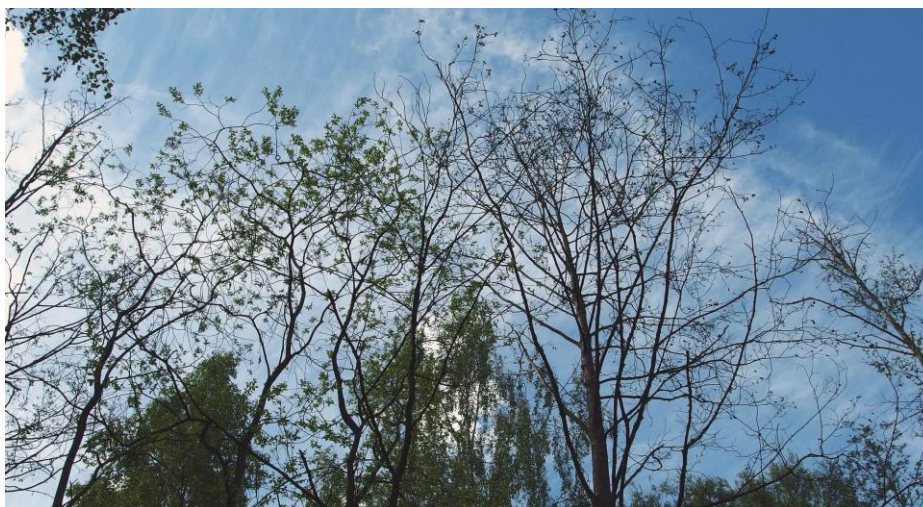
Det treslaget som var hardest rammet var utvilsomt gråor. På vår befarings gjennom området observerte vi en mengde døde gråor (Fig. 4), og mange dårlige trær med typiske stammesymptomer (Fig. 5), i tillegg til døde greiner i krona, tynne kroner og små blad (Fig. 6). Vi observerte også mange unge trær (diameter < 4 cm) som hadde tydelige blødende flekker og var i dårlig forfatning. Vi fant ingen friske oretrær i reservatet.



Figur 4. Døde gråor i Åkersvika naturreservat.



Figur 5. Stammer av gråor med blødende flekker forårsaket av *Phytophthora*.



Figur 6. Tynne kroner på gråor som følge av *Phytophthora*-angrep.

Vi fant også mye skade på *Salix*-arter (Fig. 7), til tross for at vi bare var i stand til å finne blødende symptomer på tre trær (punkt 1, 2 og 8) og bare lyktes i å isolere *Phytophthora* fra ett av disse trærne (Fig. 8).



Figur 7. Mye *Salix* sp. langs vannet så ut som denne.



Figur 8. Symptom på *Phytophthora* på stamme av *Salix* sp.; misfarget ved og en positiv LFD-test (immunologisk hurtigtest) (venstre), og tverrsnitt av stammen (høyre).

I samme området som det var mye døde små trær av gråor, fant vi også ung hegg med tydelige sjukdomstegn. Vi fant ikke tydelige, blødende flekker på stammen, men vi observerte mye døde greiner og innsunkne partier ved basis som indikerte skade på ledningvevet (Fig. 9). Det ble isolert *Phytophthora* sp. fra basis av et slikt tre.

Vi observerte også en del dårlig osp. Vi forsøkte ved ett tilfelle å isolere direkte fra stammebasis på et tre, hvor vi også kjente den karakteristiske lukten som opptrer ved *Phytophthora*-

infeksjoner. Til tross for at isoleringen ikke var vellykket, kan vi ikke utelukke at *Phytophthora* også gjør skade på osp i dette området. Tilsvarende gjelder bjørk med visnesymptomer, og hvor vi også kjente den karakteristiske lukten da vi gjorde noen snitt i veden ved stammebasis. Det er vanskeligere å fastslå *Phytophthora*-angrep med trearter som ikke har tydelige blødninger slik som en finner hos gråor. Når det gjelder de andre treartene, kan det være at en er nødt til å undersøke røttene for å få sikrere svar, men dette er en mye mer omfattende og vanskeligere oppgave og var ikke del av dette prosjektet.



Figur 9. Stamme av ung hegg med visne sideskudd og innsunkent område ved basis hvor vi isolerte *Phytophthora*.

Funn og identifisering

Det ble isolert *Phytophthora* fra alle vannprøvene og fra sju av ni jordprøver. Det ble ikke funnet *Phytophthora* i prøven av elgeksekrementer. Denne ble tatt med for å se om vi kunne finne igjen *Phytophthora* som hadde overlevd i fordøyelsessystemet, og på den måten kunne spres med dyr. I tillegg til jord- og vannprøvene ble det isolert *Phytophthora* fra ulike trær. I mange tilfeller var det vanskelig å finne trær hvor det fortsatt var «aktive» flekker, det vil si områder i veden hvor det fortsatt var levende *Phytophthora*. Vi forsøkte å isolere *Phytophthora* fra fem trearter og lyktes i å isolere fra gråor, hegg og *Salix* sp. Vi klarte ikke å isolere fra bjørk og osp, selv om noen av disse trærne også hadde tydelige sykdomstegn.

Sekvenseringen viste at det ble funnet sju ulike *Phytophthora*-arter. Av disse ble fire arter funnet i vann, fire i jord og tre i forbindelse med symptomer på trær av gråor, hegg og *Salix* sp. (Tabell 2).

Tabell 2. Oversikt over *Phytophthora*-artene som ble funnet, og type prøve de ble funnet i (S står for identifisering ved hjelp av sekvensering, og M står for identifisering ved hjelp av morfologi).

Punkt	Vann	Jord	Trær	Treart
1	<i>Phytophthora lacustris</i> (S) <i>P. cryptogea</i> (S) <i>P. plurivora</i> (M)	<i>P. gregata</i> (M) <i>P. lacustris</i> (S)	<i>P. gregata</i> (S) <i>P. cambivora</i> (S) <i>P. lacustris</i> (S) 0	Hegg Gråor <i>Salix</i> Osp
2	<i>P. lacustris</i> (M)	0 ¹⁾	0 0 0	Gråor Osp <i>Salix</i>
3	<i>P. plurivora</i> (M)	<i>P. gregata</i> (M) <i>P. rosacearum</i> (S)	0	Gråor
4	<i>P. lacustris</i> (M) <i>P. gonapodyides</i> (S)	- ²⁾	-	
5	<i>P. lacustris</i> (S)	<i>P. gregata</i> (S)	-	
6	<i>P. lacustris</i> (M)	<i>P. gonapodyides</i> (M) <i>P. lacustris</i> (M)	-	
7	<i>P. lacustris</i> (M)	<i>P. gregata</i> (M)	-	
8	<i>P. plurivora</i> (M)	<i>P. lacustris</i> (S)	0	<i>Salix</i>
9	<i>P. plurivora</i> (S)	<i>P. lacustris</i> (M)	-	
10	<i>P. lacustris</i> (M)	0	0	Bjørk

1) Ingen vekst av *Phytophthora* i prøven

2) Det ble ikke tatt ut prøve

Konklusjon

Kartleggingen viste at det eksisterer minst sju arter av *Phytophthora* i Åkersvika Naturreservat. To av artene; *P. gonapodyides* og *P. lacustris* er svært vanlige å finne i vann. Det er usikkert om *P. gonapodyides* forårsaker skade. Smitteforsøk på bøk med denne *Phytophthora*-arten gav lettere skade på røtter, men så ikke ut til å være særlig aggressiv (Telfer 2015). Vi fant *P. lacustris* i forbindelse med symptomer på *Salix* sp., noe som tyder på at denne arten kan være patogen.

Årsaken til skaden på gråor var trolig *P. cambivora*, som er en kjent skadegjører på en rekke trearter verden over. Tidligere har vi funnet den på flere trearter i Norge (nobeledelgran, bøk og lønn), blant annet i bøkeskogen i Larvik hvor den har gjort stor skade (Telfer *et al.* 2015). Vi har ikke tidligere funnet denne på or i Norge, og er heller ikke kjent med at den har gjort skade på or i andre land. Hovedsakelig er det *P. alni*, som vi tidligere har funnet på gråor ved Årungen i Akershus som gjør skade på or (Strømeng *et al.* 2012), så det er interessant at *P. cambivora* også kan angripe or.

P. plurivora er en kjent skadegjører, som tidligere blant annet vært funnet på lønn og bøk i Norge. I smitteforsøk med bjørk har denne forårsaket symptomer, men er foreløpig ikke funnet i tilknytning til bjørk i naturen.

Både *P. cambivora* og *P. plurivora* er svartelistet i Norge (Artsdatabanken 2012).

P. cryptogea er funnet en gang tidligere i juletrefelt (i vann), og vi har nylig vist at den er patogen på gran (Talgø *et al.*, upubliserte data). Det er sannsynlig at den også kan gjøre skade på andre trearter.

P. gregata og *P. rosacearum* har vi ingen erfaring med, og de er tidligere ikke funnet i Norge. *P. gregata* ble første gang funnet i skogsområder i Australia, og er senere rapportert sammen med andre *Phytophthora*-arter i jord og vann fra tilbakedøende eikeskog i Kina (Huai *et al.* 2013) og i jord fra syke bestander av oretrær i Ungarn (Szabó *et al.* 2013). *P. rosacearum* ble utskilt som egen art fra *P. megasperma* i 2009, og er nært beslektet med *P. gonapodyides* (Hansen *et al.* 2009).

Omfanget av denne undersøkelsen var relativt begrenset, men viser med all tydelighet hvor viktig det er å forhindre spredning av fremmede plantesjukdommer i Norge. Vi fant urovekkende mange *Phytophthora*-arter innenfor et lite område. Det er kjent at *Phytophthora*-arter lett hybridiserer med hverandre, noe som kan føre til at mer aggressive arter oppstår. Kartleggingen viser at det er svært viktig å ha fokus på dette ved veiutbygging, og at det må være en plan for hvor og hvordan jordmasser forflyttes i forhold til å unngå spredning til nye områder. Det samme gjelder hogst og borttransportering av infisert trevirke fra anleggsområder.

Referanser

- Artsdatabanken 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012.
- Hansen, E. M., Wilcox, W. F. & Reeser, P. W. 2009. *Phytophthora rosacearum* and *P. sansomeana*, new species segregated from the *Phytophthora megasperma* “complex”. *Mycologia* 101 (1): 129-135.
- Huai, W.-x., Tian, G., Hansen, E. M., Zhao, W.-x., Goheen, E. M., Grünwald, N. J. & Cheng, C. 2013. Identification of *Phytophthora* species baited and isolated from forest soil and streams in northwestern Yunnan province, China. *Forest Pathology* 43: 87-103.
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B., Herrero, M.-L., Couanon, W., Stensvand, A., Børja, I. & Talgø, V. 2012. *Phytophthora alni* forårsaker sjukdom på or (*Alnus* spp.) i Norge. *Bioforsk TEMA* 7 (12). 8 s.
- Szabó, I., Lakatos, F. & Sipos, G. 2013. Occurrence of soilborne *Phytophthora* species in declining broadleaf forest in Hungary. *European Journal of Plant Pathology* 137: 159-168.
- Talgø, V., Herrero, M.-L., Brurberg, M. B. & Stensvand, A. 2010. *Phytophthora*. Alvorleg trugsmål mot buskar og tre i grøntanlegg og naturområde. *Bioforsk Tema* 5 (20) :8 pp.
- Telfer, K., Brurberg, M. B., Herrero, M.-L., Stensvand, A. & Talgø, V. 2015. *Phytophthora cambivora* found on beech in Norway. *For. Path.*, doi: 10.1111/efp.12215. 11 p.

Foto: Gunn Mari Strømeng og Venche Talgø

SAMMENDRAG

Symptomer som tydet på angrep av *Phytophthora* spp. ble i 2014 funnet på gråor og *Salix* sp. i Åkersvika naturreservat på Hamar. På grunn av planer for utbygging av E6 gjennom reservatet, noe som vil innebære hogst og flytting av jordmasser, fikk NIBIO Divisjon Plantehelse (tidligere Bioforsk Plantehelse) i oppdrag av Statens Vegvesen og Fylkesmannen i Hedmark å kartlegge sjukdomsomsfanget og hvilke arter av *Phytophthora* som finnes i reservatet. Arbeidet ble utført i perioden juni til august 2015.

Skadeomfanget var størst på gråor (*Alnus incana*). Mange trær var døde, og de øvrige viste tydelige symptomer i form av blødninger (mørke flekker) på stammene, oppsprukken bark, glisne kroner, døde greiner og små blad. Det ble ikke observert friske oretrær. *Salix* spp. hadde også tilsvarende symptomer, med unntak av blødninger på stammene (bare funnet på ett tre), og skaden her var også betydelig til tross for at det var færre døde trær sammenliknet med gråor (ble ikke tallfestet). Vi fant også skade på Bjørk (*Betula pubescens*), hegg (*Prunus padus*) og osp (*Populus tremula*), men skadeomfanget var mindre, og det var tilsynelatende mange friske trær av disse treartene i reservatet.

Det ble tatt ut prøver fra ti punkter, hovedsakelig i områder langs veitraséen som vil bli berørt av utbyggingen, og i tillegg fra ett område hvor symptomer ble funnet i 2014. Totalt ble det tatt 10 prøver fra vannet ved hjelp av rododendron-agn, 13 jordprøver og prøver av infisert vev fra fem gråor, fire *Salix* spp., tre osp, én hegg og én bjørk. Det ble isolert *Phytophthora* fra vann, jord, or, selje og hegg, men ikke fra osp og bjørk. Totalt ble det rendyrket 78 isolater. DNA - strekkoding av et representativt utvalg av isolatene viste at det ble funnet sju ulike *Phytophthora*-arter: *P. cambivora* (i vev fra or), *P. cryptogea* (i vann), *P. gonapodyides* (i vann og jord), *P. gregata* (i jord), *P. lacustris* (i vann, jord og vev fra *Salix* sp.), *P. plurivora* (i vann) og *P. rosacearum* (i jord).

P. gonapodyides og *P. lacustris* er utbredt i vann også andre steder i Norge. Det er usikkert om *P. gonapodyides* forårsaker alvorlig skade. Blødende sår på en *Salix* sp. i Åkersvika som det ble isolert *P. lacustris* fra, tyder på at denne arten kan være patogen. *P. cambivora* og *P. plurivora* er kjente og alvorlige skadegjørere på en rekke trearter verden over. I Norge har de blant annet gjort skade på bøk (*Fagus sylvatica*). Begge de sistnevnte artene står på Artsdatabankens svarteliste. *P. cryptogea* er patogen på gran (*Picea abies*), og det er sannsynlig at den også kan angripe andre trearter. *P. gregata* og *P. rosacearum* har vi ingen erfaring med, men førstnevnte er funnet sammen med andre *Phytophthora*-arter i jord rundt sjuke skogstrær i Kina og Ungarn. *P. rosacearum* er nært beslektet med *P. gonapodyides*.

Det er to hovedbekymringer knyttet til disse funnene; i) jordmasser og felte trær utgjør en stor smitterisiko ved flytting til andre områder i forbindelse med veiutbygging, og ii) når mange *Phytophthora*-arter finnes innenfor et begrenset geografisk område er det en risiko for at de kan hybridisere med hverandre og danne nye, enda mer aggressive arter.

SUMMARY

Disease symptoms indicating infections by *Phytophthora* spp. were found on grey alder (*Alnus incana*) and *Salix* sp. in Åkersvika nature reserve in 2014. Plans for development of the highway (E6) through the reserve will involve felling of trees and removal of soil masses. Therefore, NIBIO Division for Plant Health (formerly Bioforsk Plant Health) was assigned by the Norwegian Public Roads Administration and the County Governor of Hedmark to investigate the disease severity, and find out which species of *Phytophthora* that are present in the reserve. The work was carried out in the period June to August 2015.

Grey alder was most extensively damaged. Many trees were dead, and the remaining trees showed distinct symptoms of *Phytophthora*; bleeding cankers on the trunk, cracked bark, dead branches and small leaves. No healthy alder trees were found. *Salix* spp. had similar symptoms, but bleeding on the trunk was only found on one tree. The damage on *Salix* spp. was significant, but there were clearly fewer dead trees compared to grey alder (numbers of dead/symptomatic trees were not quantified). We also found damage on aspen (*Populus tremula*), birch (*Betula pubescens*), and bird cherry (*Prunus padus*), but to a lesser degree, and there were many apparently healthy trees of these species.

Samples were collected in ten sites, mainly in the areas along the E6 that will be directly affected by the road development, and in addition from one area where symptoms were found in 2014. Ten samples were taken from water using rhododendron-bait, 13 samples from soil, and several tissue samples from the trunks of five grey alder, four *Salix* spp., three aspen, one bird cherry, and one birch. *Phytophthora* was isolated from water, soil, grey alder, *Salix* sp. and bird cherry, but not from aspen and birch. In total, 78 isolates were obtained, and DNA barcoding showed that seven different *Phytophthora* species were found: *P. cambivora* (from grey alder), *P. cryptogea* (in water), *P. gonapodyides* (in water and soil), *P. gregata* (in soil), *P. lacustris* (in water, soil and *Salix* sp.), *P. plurivora* (in water) and *P. rosacearum* (in soil).

P. gonapodyides and *P. lacustris* are commonly detected in water at other locations in Norway, and it is uncertain if *P. gonapodyides* causes damage to trees. *P. lacustris* was isolated from a bleeding canker on *Salix* sp. in Åkersvika, which indicates that it is a pathogen on trees. *P. cambivora* and *P. plurivora* are well known tree pathogens in Europe and elsewhere, and cause disease to a wide range of tree species. In Norway, they have caused severe damage in beech (*Fagus sylvatica*). These latter two species are included in the Norwegian Biodiversity Information Centre's black list. We have recently proven *P. cryptogea* to be pathogenic on spruce (*Picea abies*), and it is likely that it can cause damage to other tree species. We have no experience with *P. gregata* and *P. rosacearum*, but the former has been found as one of several *Phytophthora* species associated with declining oak forest in China, and declining alder stands in Hungary. *P. rosacearum* is closely related to *P. gonapodyides*.

There are two main concerns related to these findings; i) soil masses and felled trees may spread *Phytophthora* if moved to other areas in connection with road development, and ii) many species of *Phytophthora* present in a limited area represent a risk of hybridization between the species, which may lead to new, even more aggressive species.

Nøkkelord: *Alnus incana*, gråor, hegg, invaderende arter, plantepatogen, *Prunus padus*, *Salix* spp.

Key words: *Alnus incana*, bird cherry, grey alder, invasive species, plant pathogen, *Prunus padus*, *Salix* spp.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

TITTEL/TITLE

KARTLEGGING AV *PHYTOPHTHORA*-ARTER I ÅKERSVIKA NATURRESERVAT /
PHYTOPHTHORA SPECIES OCCURRING IN ÅKERSVIKA NATURE RESERVE

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

STRØMENG, G. M., BRURBERG, M. B., ØRSTAD, K., TALGØ, V.

DATO/DATE:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
24/9-2015	Åpen	8960	Arkivnr
RAPPORT NR. /REPORT NO.:	ISBN-NR./ ISBN-NO:	ANTALL SIDER/ NUMBER OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NUMBER OF APPENDICES:
4/2015	978-82-17-01457-7	16	0

OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Statens Vegvesen og Fylkesmannen i
Hedmark

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Gunn Mari Strømeng

STIKKORD/KEYWORDS:

Alnus incana, gråor, hegg, invaderende arter,
plantepatogen, Prunus padus, Salix spp.Alnus incana, bird cherry, grey alder, invasive
species, plant pathogen, Prunus padus, Salix spp.

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantehelse, plantepatologi

Plant health, plant pathology

SAMMENDRAG:

Sammendrag (på norsk obligatorisk hvis åpen rapport på engelsk)

SUMMARY:

Summary (obligatory if open report in English)

LAND/COUNTRY:

Norge/Norway

FYLKE/COUNTY:

Akershus

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

STED/LOKALITET:

Ås

GODKJENT / APPROVED

Arve Stensvand
ARVE STENSVAND

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER / PROJECT LEADER

Gunn Mari Strøm
GUNN MARI STRØM

NAVN/NAME