



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Kartlegging for sharkavirus 2014-2015

NIBIO RAPPORT | VOL. 2 | NR. 123 | 2016



Dag-Ragnar Blystad
Divisjon Bioteknologi og Plantehelelse

TITTEL/TITLE

Kartlegging for sharkavirus 2014-2015

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Dag-Ragnar Blystad

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
12.01.2017	2(123) 2016	Åpen	1110 116	2016/2041
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-01725-7	2464-1162	18	0	

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Mattilsynet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Helen Ihlebakk Hauger

STIKKORD/KEYWORDS:

Sharkavirus, plomme, kartlegging
Plum pox virus, PPV, survey, Norway

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Plantesjukdommer, plantevirus
Plant virology, plant pathology

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Sharkavirus (Plum pox virus, PPV) er en karanteneskadegjører som har blitt funnet i plomme, fersken og aprikos i Norge. Første påvisning var i 1998. Siden da har det pågått et kartleggings- og utryddingsprogram med det mål å utrydde sharkavirus fra frukthager med kommersiell plommedyrking i Norge.

Dette arbeidet ble fortsatt i 2014 og 2015 med testing av kvistprøver fra importpartier i perioden desember til april med henholdsvis 934 kvistprøver i 2014 og 1037 kvistprøver i 2015. Det ble ikke påvist sharkavirus i noen av disse prøvene.

Frukthager med tidligere funn ble også fulgt opp i disse to årene. I 2014 ble det påvist sharkavirus i 13 av totalt 77 prøver. I 2015 var det funn i 16 av 49 prøver. Infiserte prøver var fra Leikanger og Svelvik og av sortene 'Mallard', 'Edda' og 'Valor'.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Akershus

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Høgskolevegen 7, 1433 Ås



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

ARNE HERMANSEN

DAG-RAGNAR BLYSTAD



Forord

Denne rapporten beskriver resultatene fra OK-programmet som ble gjennomført i 2014-2015 for å kartlegge forekomst av sharkavirus i plomme. I tillegg innlemmes også data fra all annen testing for sharkavirus.

Det er mange personer som har bidratt med innsats i prosjektet, både hos NIBIO og hos Mattilsynet.

Følgende har inspisert frukthager og tatt ut prøver: Trine Hellan (Sogn og Fjordane), Marit Larssen Sekse (Hordaland), Bente Synøve Laland (Agder), Anne Birgitte Skibenes og Hannah Kate Nordberg (Rogaland), Margit Otterlei (Møre og Romsdal), Arvid Berge og Asle Mikael Fremgård (Buskerud og Telemark), Linnea Wang, Ingrid Kangus og Anne Kari Kroken (Vestfold), Hans Inge Hougsnæs (Oslo), Gunn Hjelmås (Hadeland og Ringerike). Helen Ihlebakk Hauger har koordinert arbeidet med planlegging og prøvetaking hos Mattilsynet.

Testingsarbeidet hos NIBIO har blitt utført av Kari Ørstad, Inger-Lise Akselsen, Eva Borowski, Sissel Haugslie og Maria Ahlin Moen. På Planteklinikken har Kari Ørstad og Erling Fløistad registrert prøver og sendt ut prøvesvar, mens Kari Stuvseth har sørget for rapporter fra Wilab. Dag-Ragnar Blystad har vært prosjektleder hos NIBIO Bioteknologi og Plantehele.

Takk til alle som har bidratt i prosjektet i denne prosjektperioden!

Ås, 12.01.17

Dag-Ragnar Blystad

Innhold

1	Kort om sharkavirus.....	7
1.1	Identitet	7
1.2	Symptomer.....	7
1.3	Vertplanter.....	7
1.4	Skade.....	8
1.5	Utbredelse.....	8
1.6	Spredning	8
1.7	Tiltak for å bekjempe sharkavirus i Norge	8
1.7.1	Friskt formeringsmateriale	8
1.7.2	Rydde smittekilder.....	8
1.7.3	Bekjempe bladlus.....	9
1.7.4	Resistente plommesorter	9
1.8	Symptomer.....	10
2	Metodikk.....	11
2.1	OK sharkavirus 2014	11
2.2	OK sharkavirus 2015	11
2.3	Tilsynsprøver 2014-2015.....	11
2.4	Virustesting	11
3	Resultater	12
3.1	Analyse av kvistprøver i 2014 (OK-program)	12
3.2	Tilsynsprøver - oppfølging av tidligere funn i 2014.....	13
3.3	Analyse av kvistprøver i 2015 (OK-program)	13
3.4	Tilsynsprøver - oppfølging av tidligere funn i 2015.....	14
3.5	Resultater 2014 og 2015	14
4	Diskusjon og konklusjon	15

1 Kort om sharkavirus

1.1 Identitet

Sharkavirus på plomme (*Plum pox virus*, PPV) er et virus i potyvirus-slekten som spres med bladlus og infisert formeringsmateriale. Sharkavirus spres ikke ved frø, pollen eller kontaktsmitte. Internasjonalt er sharkavirus den mest ødeleggende sjukdommen på steinfrukt (Barba et al. 2011)

PPV har større variasjon og flere stammer enn vi har vært klar over tidligere. Garcia et al. (2013) grupperer de isolater som er kjent til nå i 10 stammer / grupper. Til nå har vi i Norge bare funnet isolater tilhørende D-stammen (Blystad et al. 2010).

1.2 Symptomer

Plommesortene varierer med hensyn på hvor sterke symptomer de utvikler. Symptomene er best å se ved å holde bladene slik at en får noe gjennomfallende lys. Det er typisk med ringstrukturer som er gule eller brune eller av og til helt nekrotiske. Innersiden på disse ringene er skarpere avgrenset enn yttersiden. På bladplaten kan det forekomme en eller flere slike ringer eller utflytende flekker. I motsetning til disse symptomene er flekker og ringer forårsaket av andre virus, tydelig avgrenset på både innsiden og yttersiden.

Sharkavirus har i Norge særlig vært å finne i de to sortene 'Mallard' og 'Rivers Early Prolific' (Blystad et al. 2007). Bladsymptomene i disse to sortene er relativt svake. Ofte ser en bare lysegrønne områder eller flekker på bladene, mens de bladsymptomene som regnes for typiske for sharkavirus er fraværende. Sorten 'Victoria' viser tydelige fruktsymptomer med ring- og linjestruturer og innsenkninger på fruktene, mens bladsymptomene er svært svake. Fruktsymptomer fører til dårlig utviklede frukter som faller tidlig av. Fruktkjøttet får brun - brunrød misfarging og nekrotiske områder. Også på steinen kan en finne flekker og ringstrukturer.

Sorten 'Opal' viser nesten ikke symptomer, hverken på frukt eller blad.

1.3 Vertplanter

Sharkavirus gjør i Europa særlig skade i plomme (*Prunus domestica*), aprikos (*P. armeniaca*) og fersken (*P. persica*).

Ved siden av disse fruktartene infiseres også flere andre *Prunus*-arter, blant annet noen som brukes som prydbusker og noen viltvoksende. Det gjelder slåpe (*P. spinosa*), kreke (*P. insititia*), kirsebærplomme (*P. cerasifera*), japanplomme (*P. salicina*), *P. tomentosa*, rosemandel (*P. triloba*), japankirsebær (*P. serrulata*) og mandel (*P. amygdalus*).

Søtkirsebær / morell (*Prunus avium*) og surkirsebær (*P. cerasus*) er ikke mottakelige for den vanligste formen av sharkavirus. En har imidlertid nå funnet stammer av sharkavirus som infiserer søtkirsebær og surkirsebær i Moldavia, Romania, Italia og Ungarn (Barba et al. 2011)

Hegg (*P. padus*) og *P. mahaleb* infiseres ikke av sharkavirus.

1.4 Skade

Sharka er beskrevet som den alvorligste sjukdommen på steinfrukt i Europa. Skaden forårsaket av sharka avhenger sterkt av plommesorten. Sorter med fruktsymptomer gir langt større tap enn sorter som bare viser bladsymptomer.

Et tre som smittes med bladlus en sesong vil vise symptomer på den greina smitten ble etablert neste sesong. Det kan gå 3-5 år fra et tre smittes til det er gjennomsmittet og viser symptomer på alle greiner.

1.5 Utbredelse

En kan tenke seg Europa delt i tre soner når det gjelder utbredelse:

1. Land i østlige og sentrale deler (Bulgaria, tidligere Jugoslavia) der sharka spredte seg relativt tidlig og der en har stor spredning i dag.
2. Land i nordlige og vestlige deler der spredningen er svært ujevn. Noen land har svært begrenset spredning (Frankrike), mens andre har større forekomst (Tyskland) av viruset. I Danmark og Sverige har sjukdommen vært påvist, men har blitt utryddet. I Finland har sharka aldri vært påvist.
3. Land i Middelhavsområdet der en nylig har påvist funn og der sjansen for videre spredning er stor.

1.6 Spredning

Den naturlige vektoren for sharka er bladlus. Sharka overføres også med poding eller okulasjon.

Det er flere bladlus-arter som kan fungere som vektor, blant annet de fire artene av bladlus som er vanlig på plomme her i landet, lita plommebladlus, *Brachycaudus helichrysi*, stor plommebladlus, *B. cardui*, mjøla plommebladlus, *Hyalopterus pruni*, og humlebladlus, *Phorodon humili*. I tillegg er ferskenbladlus, *Myzus persicae*, en effektiv vektor. Nylig er det også funnet at havrebladlus, *Rhopalosiphum padi*, fungerer som vektor.

1.7 Tiltak for å bekjempe sharkavirus i Norge

1.7.1 Friskt formeringsmateriale

Norske kvistbanker og planteskoler har vært fulgt opp med inspeksjon og testing av mortrær og inspeksjon i produksjonsfeltene. Det plantematerialet som produseres med opphav i dette kontrollerte materialet, er fritt for sharkavirus.

1.7.2 Rydde smittekilder

Infiserte trær må ryddes og destrueres. Tiltakene vil variere i strenghet etter nivået i kjeden: kvistbanker- planteskoler - frukthager, og etter beliggenhet, dvs om det er fare for bladlusspredning mellom nabofelt.

På enkelte lokaliteter har bladlus-spredning gjort det mer tidkrevende å bli kvitt smitten. Det kan ha forekommet bladlusspredning fra trær som har sitt opphav i infisert podekvist. Fra infeksjonstidspunktet tar det tid før infeksjonen kan påvises og til det utvikles symptomer. I plantinger der det er påvist sharkavirus må en derfor følge opp med ny testing av trær som ikke gav utslag i testen i første omgang.

1.7.3 Bekjempe bladlus

Dersom det forekommer bladlus i felt med kjent smitte, må en bekjempe bladlus fram til smitten er utryddet fra lokaliteten.

1.7.4 Resistente plommesorter

I Norge der utbredelsen av sharkavirus er begrenset behøver en ikke å ta hensyn til sharkavirus når det gjelder sortsvalg til nyplanting. Men i land der risikoen for innsmitting i nyplantinger er stor er dette viktig. Det er tydelig forskjell på sortene når det gjelder følsomhet for sharkavirus og dermed skadepotesiale. Blant vanlig brukte sorter i Norge ser 'Opal' ut til å være minst følsom. I utlandet har det blitt arbeidet med å foredle fram resistente sorter både ved ordinær foredling og ved hjelp av genmodifisering.

1.8 Symptomer



Sharkavirus - svake symptomer



Tydelige sharkavirus-symptomer



Fruktsymptomer i 'Reeves'



Fruktsymptomer i 'Victoria'



Bladsymptomer med nekroser i 'Mallard'



Svake bladsymptomer i 'Victoria'

2 Metodikk

2.1 OK sharkavirus 2014

Etter at det ble startet opp med å ta prøver av importsendinger i 2013, ble dette videreført i 2014.

Som hovedregel ble det bestemt at for 2014 skulle det tas ca 2 prøver pr 100 grunnstammer/kvist/ pisker/trær i alle importsendinger med fler enn 100 stk.

Prøveuttak i importsendinger: Det ble tatt ut kvistprøver. Disse prøvene ble ikke tatt ut som samleprøver, dvs én kvist var én prøve. Kvister, ca 20-30 cm lange ble skjært, pakket inn og sent med et utfylt registreringsskjema. Barkprøver fra disse kvistene ble testet med ELISA-metoden.

2.2 OK sharkavirus 2015

For 2015 var målet også å analysere prøver av importsendinger.

Som hovedregel ble det bestemt at det skulle tas ca 4 prøver pr 100 grunnstammer/kvist/ pisker/trær i alle importsendinger med fler enn 100 stk i én sending.

Det ble ikke tatt samleprøver, men én kvist = én prøve. Kvisterprøvene bestod av kvist, ca 20-30 cm lange. Barkprøver fra disse kvistene ble testet med ELISA-metoden.

Prøvene ble tatt ut i tidsrommet januar 2014 – mai 2015.

2.3 Tilsynsprøver 2014-2015

For disse prøvene ble det tatt ut bladprøver i perioden juni – september i disse to årene.

Det var ikke noe systematisk tilsynsprosjekt for sharkavirus i disse årene, men vi har likevel valgt å ta med resultatene fra de prøvene som ble sendt inn.

2.4 Virustesting

Men prøvene ble analysert med en følsom, robust og utprøvd ELISA-metode med antiserum fra Bioreba, Sveits. Vi har svært god erfaring med sharkavirus-antiserum derfra. Arbeidsorganisering og testing følger godt gjennomarbeidede rutiner. For arbeidet med kvistprøver brukte vi egen positiv kontroll: kvist som har høstet på vinteren fra et infisert tre i Sogn som var kjent fra kartleggingsarbeidet i 2013.

3 Resultater

Denne rapporten omfatter alle prøver som har vært testet for sharkavirus i 2014-2015. Det ble testet 934 kvistprøver for sharkavirus i 2014 og 1037 kvistprøver i 2015 innenfor rammen av OK-programmet.

Det ble også sendt inn prøver fra oppfølging av tidligere funn i begge årene (tilsynsprøver). Det var ikke noe systematisk tilsynsprosjekt for sharkavirus i disse årene, men vi har likevel valgt å ta med resultatene fra de prøvene som ble sendt inn. I 2014 dreide det seg om 77 bladprøver, mens det i 2015 var 49 bladprøver.

3.1 Analyse av kvistprøver i 2014 (OK-program)

I 2014 ble det testet 934 kvistprøver i perioden januar til mai, dvs i importfasen.

Det ble ikke påvist sharkavirus i disse prøvene – se tabell 1.

Tabell 1: Testing av kvistprøver fra importmateriale i OK-programmet for 2014

Prøve ID (Wilab)	Dato	Sted	Antall	Påvist?
B014-00002	02.01.2014	FJELD-HAGEBRUK	300	-
B014-00003	02.01.2014	FJELD-HAGEBRUK	40	-
B014-00031	09.01.2014	ÅBERGE-PLANTESKULE	135	-
B014-00078	10.02.2014	SUNFLOR-FOLKVORD	8	-
B014-00092	25.02.2014	NØTTERØY-PLANTESKOLE	8	-
B014-00179	14.03.2014	NØTTERØY-PLANTESKOLE	48	-
B014-00180	14.03.2014	NØTTERØY-PLANTESKOLE	24	-
B014-00191	19.03.2014	NØTTERØY-PLANTESKOLE	33	-
B014-00146	04.03.2014	HÅLANDS-HAGESENTER	24	-
B014-00189	19.03.2014	MYRVOLD-SVEN-AS	6	-
B014-00193	24.03.2014	BLOMSTERRINGEN	3	-
B014-00194	24.03.2014	ENGEBRÅTEN	2	-
B014-00202	25.03.2014	RANDESUND	3	-
B014-00287	08.04.2014	HESTHAMAR-TOMAS	90	-
B014-00288	11.04.2014	HESTHAMAR-TOMAS	80	-
B014-00289	08.04.2014	HESTHAMAR-TOMAS	40	-
B014-00290	08.04.2014	HESTHAMAR-TOMAS	10	-
B014-00291	08.04.2014	HESTHAMAR-TOMAS	80	-
Totalt antall			934	0

3.2 Tilsynsprøver - oppfølging av tidligere funn i 2014

Det ble testet 77 bladprøver i 2014 for å følge opp funnene fra 2013. Det ble på nytt funn av infiserte trær, 13 i alt, på 3 av lokalitetene.

Tabell 1: testing av bladprøver knyttet til oppfølging av tidligere funn

Prøve ID (Wilab)	Dato	Prøvested	Antall	Påvist?	Sort / prøveinformasjon
B014-00651		TORHEIM-GARTNERI	4	0	
B014-00652		ÅBERGE-PLANTESKULE	11	0	
B014-00885		ØLLAUG-EGGUM	10	8	7 Mallard, 1 Edda
B014-00886		HOLEN-JAKOB	7	2	2 Mallard
B014-00915		HEGGEDAL-HARALD	5	0	
B014-00929		LANGESÆTER-STEINAR	15	0	
B014-00973		KNEM-GÅRD	2	0	
B014-00974		LIER-BYGDETUN	8	0	
B014-00998		SURLIEN-ANDERS	7	3	2 Valor, 1 villskudd
B014-01020		BRENNA-SIG	7	0	
B014-01026		SANDA-PLANTESKOLE	1	0	
		Totalt antall	77	13	

3.3 Analyse av kvistprøver i 2015 (OK-program)

Prøveinnsending fra desember 2014 - april 2015. Det ble ikke påvist sharkavirus i disse prøvene – se tabell 3.

Tabell 3: Testing av kvistprøver fra importmateriale i OK-programmet for 2015

Prøve ID (Wilab)	Dato	Prøvested	Antall	Påvist?
B014-01450	16.12.2014	NORGRO	200	0
B014-01453	22.12.2014	Nøtterøy Planteksole	116	0
B015-00012	20.01.2015	Fjeld Hagebruk	167	0
B015-00013	20.01.2015	Fjeld Hagebruk	33	0
B015-00003	07.01.2015	Åberge Planteskule	120	0
B015-00061	19.02.2015	Fjeld Hagebruk	56	0
B015-00082	12.03.2015	Thomas Hesthamar	50	0
B015-00194	09.04.2015	Thomas Hesthamar	77	0
B015-00195	09.04.2015	Thomas Hesthamar	87	0
B015-00196	09.04.2015	Thomas Hesthamar	30	0
B015-00197	09.04.2015	Thomas Hesthamar	31	0
B015-00198	09.04.2015	Thomas Hesthamar	70	0
		Totalt antall	1037	0

3.4 Tilsynsprøver - oppfølging av tidligere funn i 2015

Tabell 4: Testing av bladprøver fra norske frukthager 2015

Prøve ID (Wilab)	Dato	Prøvested	Antall	Påvist?	Sort
B015-0597	20.08.2016	Øl्लाug Eggum	3	3	Mallard
B015-0719	11.09.2015	Svelvik frukt	4	3	Valor
B015-0720	11.09.2015	Anders Surlien	14	10	Valor
B015-0768	23.09.2015	Sagaplant	26	0	-
B015-0639	02.09.2015	Nøtterøy planteskole	2	0	-
Totalt antall			49	16	

3.5 Resultater 2014 og 2015

Begge årene viste svært samstemte resultater. Det ble ikke påvist sharkavirus i noen av kvistprøvene som ble tatt ut fra partier av plommetrær i løpet av vinteren / våren.

Prøvetaking av bladprøver under inspeksjon av tidligere kjente funn avdekket i begge årene nye trær med infeksjon i Leikanger og i Svelvik.

4 Diskusjon og konklusjon

Det har vært en kontinuerlig oppfølging av situasjonen med hensyn på sharkavirus i Norge siden dette viruset ble påvist for første gang her i landet i 1998. For en samlet oversikt over situasjonen fra 1998 – 2013 henvises til rapporten «Kartlegging for sharkavirus i 2013». (Blystad og Birkenes 2014).

Det har de siste ti årene vært sterke indisier på at PPV har fulgt importert plantemateriale, både som grunnstammer og som infiserte trær. Det var derfor naturlig å gjøre en undersøkelse av importpartier. Det ble imidlertid ikke noe funn av PPV i noen av importpartiene, hverken i 2014 eller i 2015. Dette kan skyldes at antall prøver var for lavt i forhold til en evt lav smitteprosent, eller at partiene faktisk var frie for PPV.

Prøvene fra frukthager og lokaliteter som har hatt funn tidligere, viser at det fortsatt er vanskelig å rydde ut alle infiserte trær fra enkelte lokaliteter. Funnsteder i Leikanger og Svelvik bør derfor fortsatt følges opp.

Vi kan for årene 2014-2015 konkludere med følgende:

- Testing av 934 kvistprøver i 2014 og 1037 kvistprøver i 2015 førte ikke til funn av sharkavirus i importpartier
- Det ble fortsatt funn av sharkavirus i to fylker: Sogn og Fjordane (Leikanger) og Buskerud (Svelvik).

Referanser

Barba M, Hadidi A, Candresse T & M Cambra. 2011. Plum pox virus, ss 185-197. I Hadidi A, Barba M, Candresse T & W Jelkmann (red). Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits. APS Press. 429 ss.

Blystad D-R & T Munthe. 2006. Plum pox virus (PPV) in Norway. EPPO Bulletin 36 (2): 212

Blystad D-R & S Birkenes. 2014. Kartlegging for sharkavirus i 2013. Bioforsk Rapport, vol. 9 Nr. 63.

Blystad D-R, Haugslie S, Ørstad K, Munthe T, Knudsen R & S H Hjeltnes. 2007. An outbreak of Plum Pox Virus in Norway. Acta Horticulturae 734: 93-99

Blystad D-R, Knudsen R, Spetz C J J, Haugslie S, Ørstad K, Cambra M. & T Munthe. 2010. Survey on Plum pox virus in Norway. Julius-Kühn-Arkiv 2010(427):351-352.

Garcia J A, Glasa M, Cambra M & T Candresse. 2014. Plum pox virus and sharka: a model potyvirus and a major disease. Molecular Plant Pathology 15(3), 226–241.

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.