



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

Vol.:2, Nr.: 67, 2016

# Kartlegging av *Xanthomonas fragariae* i jordbær

## Sesong 2015

J. I.S. PERMINOW, I.-L. W. AKSELSEN, M. B. BRURBERG OG E. BOROWSKI  
NIBIO Bioteknologi og PlanteHelse

## TITTEL/TITLE

KARTLEGGING AV *XANTHOMONAS FRAGARIAE* I JORDBÆR.  
SESONG 2015

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

JULIANA I.S. PERMINOW, INGER-LISE W. AKSELSEN, MAY BENTE BRURBERG OG EVA  
BOROWSKI

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
10.02.2017	2 (67) 2016	Åpen	8493	2015/565
ISBN		ISSN	Antall sider	Vedlegg
978-82-17-01638-0		2464-1162	16	1

## OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Oppdragsgiver  
Mattilsynet

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kontaktperson  
Kari Romstad

## STIKKORD/KEYWORDS:

Stikkord norske

*Xanthomonas fragariae*, jordbær,  
kartlegging

Stikkord engelske

*Xanthomonas fragariae*, strawberry, survey

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Sett inn fagområde

Plantesykdommer, bakterier på planter

Insert field of work

Plant disease, plant bacteriology

## Sammendrag

Bakterien *Xanthomonas fragariae* kan gjøre stor skade på jordbærplanter. Den ødelegger bladene, og kan i tillegg gi stygge, skjemmende flekker på begerbladene slik at kvaliteten på bærene blir dårlig. Sjukdommen har hittil ikke blitt påvist i Norge. I mange land med stor jordbærproduksjon har sjukdommen mange ganger ført til store tap. For å dokumentere status for *Xanthomonas fragariae* i Norge ble det på oppdrag av Mattilsynet gjennomført en landsomfattende kartleggingsundersøkelse i 2013 og 2014. Oppfølging av OK programmet i 2015 la først og fremst vekt på grundig testing innen planteproduksjon av jordbær. I tillegg ble det tatt prøver fra virksomheter som driver forskning og foredling innen jordbær. Det ble sendt inn og analysert totalt 92 prøver fra Mattilsynets kontorer for Region Stor-Oslo, Region Øst, Region Midt og Region Sør-Vest. Alle prøver ble undersøkt med de internasjonalt anbefalte og anerkjente analysemetodene immunofluorescens og real-time PCR.



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

*Xanthomonas fragariae* ble ikke påvist i noen av prøvene. Det er derfor grunn til å anta at denne skadegjøreren ikke finnes i Norge.

## Summary

Angular leaf spot of strawberry is a disease caused by the bacterium *Xanthomonas fragariae*. It may seriously damage leaves, but also the husk, thus reducing the market value of the berries. The disease has never been detected in Norway. In 2013 and 2014 comprehensive surveys were carried out. These surveys were followed up also in 2015 with emphasis on strawberry plant production, research and breeding companies. A total of 92 samples were collected from the areas Region Stor-Oslo, Region Øst, Region Midt and Region Sør-Vest. All samples were screened using internationally recommended testing methods, i.e. immunofluorescence and real-time PCR. None of the samples tested positive for *Xanthomonas fragariae*, suggesting that the bacterium is not present in Norway.

LAND/COUNTRY:	Land Norge
FYLKE/COUNTY:	Fylke Akershus
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Kommune Ås

GODKJENT /APPROVED

Arne Hermansen

\_\_\_\_\_  
NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Juliana I.S. Perminow

\_\_\_\_\_  
NAVN/NAME

# FORORD

En samfunnsøkonomisk analyse av forvaltningstiltak mot rød marg i jordbær som ble utført av Mattilsynet i 2012 viste at en opphevelse av forbudet mot innførsel av jordbærplanter trolig ville være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Mattilsynet pekte samtidig på noen negative konsekvenser som ikke var blitt tilstrekkelig utredet i analysen, deriblant økt risiko for innførsel av *Xanthomonas fragariae* og andre planteskadegjørere på jordbær som hittil ikke har vært påvist i Norge.

Et landsomfattende OK-program for *Xanthomonas fragariae* ble første gang gjennomført i 2013. En videreføring av programmet ble gjennomført i 2014. Hovedmålet med undersøkelsen var å dokumentere status for skadegjøreren i Norge. Resultatene ble lagt til grunn ved fastsettelse av nye importkrav i forskrift om plantehelse i forbindelse med opphevelse av importrestriksjonene 01.01.2015. OK-programmet i 2015 la først og fremst vekt på grundig testing av alle planteprodusenter, med unntak for kjerneplantestasjonen på Sagaplant som allerede er underlagt slik kontroll. I tillegg skulle Graminor AS og NIBIO sine forskningsentre prøvetas.

Planleggingen av en landsomfattende kartleggingsundersøkelse, med fokus på fylker/områder som har klima som er gunstig for bakterien, og områder som er viktige for norsk jordbærproduksjon ble gjort våren 2013. Mattilsynet fikk råd om hvordan undersøkelsen best kunne gjennomføres av Juliana I. S. Perminow og Arild Sletten fra Bioforsk. Også planleggingen for sesong 2015 ble basert på resultatene av denne dialogen.

Juliana Perminow har vært prosjektleder for arbeidet ved Bioforsk/NIBIO. Inger-Lise W. Akselsen har hatt hovedansvaret for arbeidet med analyse av prøvene, og May Bente Brurberg har vært faglig ansvarlig for DNA-analysene.

Kari Romstad har vært prosjektleder hos Mattilsynet.

Juliana I. S. Perminow har skrevet rapporten.

Ås 10.02.17

Juliana I.S. Perminow

# INNHOOLD

1	INNLEDNING .....	6
1.1	Kort om sykdommen .....	6
1.1.1	Symptomer på jordbærplanter .....	7
2	METODER .....	9
2.1	Materiale og metoder som er brukt i kartleggingen .....	9
2.1.1	System for prøvetaking .....	9
2.1.2	Omfang og prøveopprinnelse .....	9
2.1.3	Prøvetaking og forsendelse .....	9
2.1.4	Laboratorieanalyse .....	10
3	RESULTATER .....	11
4	KONKLUSJON .....	12

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Kort om sykdommen

Bakterien *Xanthomonas fragariae* er årsak til sykdommen, som vi på norsk har kalt bakterieflekk på jordbær (engelsk: angular leaf spot of strawberry). Sykdommen viser seg først ved at bladene får 1-4 mm store kantete flekker. De er lettest synlig fra undersiden av bladet. Flekkene er først vasstrukne. Holder man bladet opp mot lyset, ser man at de er gjennomskinnelige. Flest flekker finner man langs bladnervene. Etter hvert flyter de små flekkene sammen til store flekker, de blir rødbrune, og er lett synlige fra oversiden av bladet. Ved kraftige angrep ødelegges bladet så mye at det lett kan gå i stykker og bli fillete. Flekker kan man også finne på begerbladene, men ikke på bærene (se bilder neste side). Ved høy luftfuktighet kan man se et glinsende, hvitaktig eller kremfarget bakterieslim i flekkene. Svake angrep av bakterieflekk blir lett oversett. Bakterien kan også være tilstede i alle deler av planten, også utløpere, uten at det er synlige symptomer. Dette kalles latent smitte, og den kan bare påvises med laboratorieanalyse.

Klimatiske forhold har stor betydning for sjukdommens utvikling og den skade som forvoldes, og temperaturer rundt 20°C regnes for å være optimalt. Ved lavere eller høyere temperatur kan angrep stoppe opp, men fortsette igjen senere. Høy fuktighet er viktig for infeksjon, i tørt vær kan sjukdomsutviklingen stoppe opp.

Den viktigste spredningen av bakterieflekk skjer med småplanter som er smittet latent. Slik har sykdommen spredt seg fra USA i begynnelsen av 1960-årene til mange land over hele verden. Spredning over korte avstander kan skje med utløpere, ved vanning/vannsprut, arbeid i kulturen, maskiner og redskap. Avhengig av fuktighet og temperatur kan bakterien overleve i lang tid i døde og inntørkede blad og andre planterester som blir liggende på åkeren eller i jorden, men den er ikke kjent for å kunne overleve fritt i jord uten rester av planter.

Bakterien angriper først og fremst dyrkede arter og sorter av jordbær, samt to ville arter (*Fragaria* spp.). Det er noe forskjell i sortenes mottakelighet for sykdommen, men resistente sorter er ikke kjent. Det er vist at bakterien også kan smitte mure (*Potentilla fruticosa* og *P.glandulosa*), men trolig er dette ikke av praktisk betydning.

Sykdommen finnes i mange land over hele verden hvor det dyrkes jordbær, og er kjent for å kunne gjøre betydelig skade. Skadeomfanget varierer mye. Det kan være stort i områder med mye fuktig vær, men det er vanligvis lavt i tørre dyrkingsområder. *Xanthomonas fragariae* er hittil ikke påvist i Norge, Danmark eller Sverige, men er påvist i Finland og store jordbær-produserende land som Spania, Tyskland, Frankrike, Nederland, Italia og Belgia. Den har også vært påvist i England og Skottland, men er blitt utryddet derfra.

*Xanthomonas fragariae* er en karanteneskadegjører som omfattes av matlovens forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere. Ved angrep kan Mattilsynet sette i verk strenge tiltak for bekjempelse. Som sjukdomsforebyggende tiltak anbefales bruk av sjukdomstestede sertifiserte planter, unngå vanning med spreder, og gode rutiner for rengjøring og desinfeksjon ved bruk av felles redskap og maskiner. Dyrking av jordbær i tunnel eller veksthus med stabile klimaforhold kan være en fordel, men hvis plantene overvannes kan det bli omfattende skader.

### 1.1.1 Symptomer på jordbærplanter



Kraftig angrep av *Xanthomonas fragariae*

Foto: W. Turechek, Cornell University, Geneva, USA



Gjennomskinnelige bladflekker etter angrep av *Xanthomonas fragariae*

Foto: Agroscope FAWWädenswill, Sveits



Angrep av *Xanthomonas fragariae* på blad og begerblad

Foto: Agroscope FWA Wädenswill, Sveits



Angrep av *Xanthomonas fragariae* på begerblad

Foto: Agroscope FAW Wädenswill, Sveits



## 2 METODER

### 2.1 Materiale og metoder som er brukt i kartleggingen

#### 2.1.1 System for prøvetaking

OK programmet i 2015 la først og fremst vekt på grundig testing av alle planteprodusenter, med unntak for kjerneplantestasjonen på Sagaplant (Sagaplant er allerede underlagt slik kontroll). I tillegg skulle Graminor AS og NIBIO sine forskningssentre prøvetas.

#### 2.1.2 Omfang og prøveopprinnelse

Samtlige planteprodusenter (4B og sertifisert), med unntak av kjerneplanteproduksjonene, samt Graminor og Bioforsk sine forskningssentre ble prøvetatt.

Det ble sendt inn og analysert totalt 92 prøver (se også detaljer i vedlegg 1) fra følgende distriktskontorer:

Regionkontor Mattilsynet	Antall prøver
Mattilsynet Region Stor-Oslo	5
Mattilsynet Region Øst	52
Mattilsynet Region Sør og Vest	23
Mattilsynet Region Midt	12
<b>SUM</b>	<b>92</b>

#### 2.1.3 Prøvetaking og forsendelse

Mattilsynet hadde ansvar for uttak av prøver. Prøveuttaket ble gjennomført fra august til september.

En prøve besto av 10 blader med stilk og hele bladsliren, fra til sammen 10 planter. Bladet ble tatt fra midten av kronen. De eldste og yngste bladene ble ikke tatt med i prøven. Prøvene ble tatt ut spredt og tilfeldig fra felt/veksthus. Prøver fra forskjellige sorter ble holdt adskilt slik at prøveresultatene kunne føres tilbake til sort. Prøvene ble lagt i en plastpose sammen med noen små biter fuktig trekkpapiir. Posene ble merket og lukket forsvarlig før forsendelse samme dag med post (Bedriftspakke over natten), adressert til Planteklinikken, Bioforsk Plantehelse/NIBIO. Ved mottak ble prøvene registrert i dataprogrammet Wilab, og laboratorieanalyse ble igangsatt umiddelbart.

#### 2.1.4 Laboratorieanalyse

Bioforsk Plantehelse er ikke akkreditert for diagnose av *Xanthomonas fragariae*, men har et omfattende internkontrollsystem for alle analyser. Analysene av innsendte prøver ble i hovedsak utført etter retningslinjene i EPPO Diagnostic Protocol for *Xanthomonas fragariae*, (PM 7/65), med noen modifikasjoner i bruk av dyrkingsmedium for bakterien, og DNA-metodene. Dette ble gjort etter anbefaling fra Jan van der Wolf, Plant Research International, Wageningen, Nederland. Anbefalingene er publisert i tidsskriftet *Plant Pathology* (2014), 63,255-263. *Xanthomonas fragariae* er vanskelig å diagnostisere, særlig fordi den kan opptre latent uten å vise synlige symptomer. Det er derfor nødvendig å bruke flere forskjellige internasjonalt godt anerkjente metoder for å være sikker på om en prøve er positiv eller negativ.

Etter mottak ble prøven vasket i vann og kuttet i mindre biter og rystet i 250 ml bufferløsning ved 4 °C over natten. Løsningen ble sentrifugert, og bunnfallet resuspendert i en liten mengde buffer, som så ble delt opp i porsjoner i små rør for videre analyse. Alle prøver ble først undersøkt med immunofluorescens-metoden (IFAS), med antistoffer fra Agden Phytodiagnosics. Deretter ble DNA ekstrahert og prøvene ble undersøkt med real-time PCR. Gjenværende prøveekstrakt ble reservert til isolering på næringsagar og patogenitets-undersøkelse på småplanter. Som positiv kontroll i alle analysene ble det brukt referanseisolater av *Xanthomonas fragariae*, nr. 2473 fra NCPPB, England, og nr. 704 fra LMG, Belgia.

### 3 RESULTATER

Det ble analysert tilsammen 92 prøver.

Laboratorieanalysen med to meget fintfølede metoder påviste ikke *Xanthomonas fragariae* i noen av prøvene i 2015.

## 4 KONKLUSJON

På grunnlag av foreliggende rapport for forekomst av planteskadegjøreren *Xanthomonas fragariae* er det grunn til å anta at denne fortsatt ikke finnes i Norge. Det er analysert et større antall prøver med to metoder som er internasjonalt anerkjent.

Frihet for denne skadegjøreren skyldes trolig at det i mange år ikke har vært tillatt å importere jordbærplanter til Norge dersom dette ikke har foregått ved karantenedyrking i Mattilsynets regi. *Xanthomonas fragariae* har særlig i de siste ti år spredt seg omfattende i flere land i Europa, og har vist seg ofte å kunne gjøre stor skade.

Import av jordbærplanter fra land som er kjent for å ha sjukdommen vil utgjøre en risiko for introduksjon av den til Norge.

# VEDLEGG 1

Tabell over prøver innsendt til testing for *Xanthomonas fragariae* i sesong 2015.

Journalnr.	Kunde	Sortsnavn <sup>1</sup>	Dato	Resultat
B015-00532-001	MAT-ST-OSL		03.08.2015	-
B015-00532-002	MAT-ST-OSL		03.08.2015	-
B015-00532-003	MAT-ST-OSL		03.08.2015	-
B015-00532-004	MAT-ST-OSL		03.08.2015	-
B015-00532-005	MAT-ST-OSL		03.08.2015	-
B015-00533-001	MAT-ØST	09144-300	04.08.2015	-
B015-00533-002	MAT-ØST	91192	04.08.2015	-
B015-00533-003	MAT-ØST	Sonata	04.08.2015	-
B015-00533-004	MAT-ØST	FX 08/76.3	04.08.2015	-
B015-00533-005	MAT-ØST	G 09.60.1	04.08.2015	-
B015-00533-006	MAT-ØST	G09.117.1	04.08.2015	-
B015-00533-007	MAT-ØST	FX 08/77.6	04.08.2015	-
B015-00533-008	MAT-ØST	GN 09.14.4	04.08.2015	-
B015-00534-001	MAT-ØST	Korona	04.08.2015	-
B015-00534-002	MAT-ØST	Sonata	04.08.2015	-
B015-00534-003	MAT-ØST	Nobel	04.08.2015	-
B015-00534-004	MAT-ØST	Saga	04.08.2015	-
B015-00534-005	MAT-ØST	Rikki	04.08.2015	-
B015-00534-006	MAT-ØST	Rumba	04.08.2015	-
B015-00534-007	MAT-ØST	Rumba	04.08.2015	-
B015-00534-008	MAT-ØST	Saga	04.08.2015	-
B015-00561-001	MAT-ØST	Nobel	11.08.2015	-
B015-00561-002	MAT-ØST	Saga	11.08.2015	-
B015-00561-003	MAT-ØST	Malwinia	11.08.2015	-
B015-00561-004	MAT-ØST	Florence	11.08.2015	-

Journalnr.	Kunde	Sortsnavn <sup>1</sup>	Dato	Resultat
B015-00561-005	MAT-ØST	Korona	11.08.2015	-
B015-00561-006	MAT-ØST	Senga Sengana	11.08.2015	-
B015-00561-007	MAT-ØST	Sonata	11.08.2015	-
B015-00561-008	MAT-ØST	Korona	11.08.2015	-
B015-00561-009	MAT-ØST	Florence	11.08.2015	-
B015-00561-010	MAT-ØST	Polka	11.08.2015	-
B015-00598-001	MAT-ØST	Frida	18.08.2015	-
B015-00598-002	MAT-ØST	Frida	18.08.2015	-
B015-00598-003	MAT-ØST	Senga Sengana	18.08.2015	-
B015-00598-004	MAT-ØST	Senga Sengana	18.08.2015	-
B015-00598-005	MAT-ØST	Polka	18.08.2015	-
B015-00598-006	MAT-ØST	Polka	18.08.2015	-
B015-00598-007	MAT-ØST	Zefyr	18.08.2015	-
B015-00598-008	MAT-ØST	Zefyr	18.08.2015	-
B015-00598-009	MAT-ØST	Zefyr	18.08.2015	-
B015-00599-001	MAT-ØST	Florence	18.08.2015	-
B015-00599-002	MAT-ØST	Korona	18.08.2015	-
B015-00599-003	MAT-ØST	Korona	18.08.2015	-
B015-00599-004	MAT-ØST	Frida	18.08.2015	-
B015-00599-005	MAT-ØST	Frida	18.08.2015	-
B015-00599-006	MAT-ØST	Frida	18.08.2015	-
B015-00599-007	MAT-ØST	Sonata	18.08.2015	-
B015-00599-008	MAT-ØST	Sonata	18.08.2015	-
B015-00599-009	MAT-ØST	Sonata	18.08.2015	-
B015-00614-001	MAT-SØR-VE	Polka	24.08.2015	-
B015-00614-002	MAT-SØR-VE	Korona	24.08.2015	-
B015-00614-003	MAT-SØR-VE	Zefyr	24.08.2015	-
B015-00615-001	MAT-SØR-VE	Markjordbær	24.08.2015	-
B015-00616-001	MAT-SØR-VE	Korona	24.08.2015	-

Journalnr.	Kunde	Sortsnavn <sup>1</sup>	Dato	Resultat
B015-00616-002	MAT-SØR-VE	Florence	24.08.2015	-
B015-00617-001	MAT-SØR-VE	Sonata	24.08.2015	-
B015-00617-002	MAT-SØR-VE	Honeoye	24.08.2015	-
B015-00617-003	MAT-SØR-VE	Florence	24.08.2015	-
B015-00617-004	MAT-SØR-VE	Sonata	24.08.2015	-
B015-00617-005	MAT-SØR-VE	Honeoye	24.08.2015	-
B015-00617-006	MAT-SØR-VE	Rumba	24.08.2015	-
B015-00618-001	MAT-SØR-VE	Korona	24.08.2015	-
B015-00618-002	MAT-SØR-VE	Korona	24.08.2015	-
B015-00618-003	MAT-SØR-VE	Korona	24.08.2015	-
B015-00619-001	MAT-SØR-VE	Glima	24.08.2015	-
B015-00619-002	MAT-SØR-VE		24.08.2015	-
B015-00619-003	MAT-SØR-VE		24.08.2015	-
B015-00619-004	MAT-SØR-VE	Carmen	24.08.2015	-
B015-00619-005	MAT-SØR-VE		24.08.2015	-
B015-00619-006	MAT-SØR-VE	Viking	24.08.2015	-
B015-00620-001	MAT-SØR-VE	Rondo	25.08.2015	-
B015-00621-001	MAT-SØR-VE	Rikki	25.08.2015	-
B015-00633-001	MAT-MIDT	Korona	31.08.2015	-
B015-00633-002	MAT-MIDT	Zefyr	31.08.2015	-
B015-00633-003	MAT-MIDT	Florence	31.08.2015	-
B015-00633-004	MAT-MIDT	Senga Sengana	31.08.2015	-
B015-00633-005	MAT-MIDT	Korona	31.08.2015	-
B015-00633-006	MAT-MIDT	Frida	31.08.2015	-
B015-00634-001	MAT-MIDT	Sonata	31.08.2015	-
B015-00634-002	MAT-MIDT	Sonata	31.08.2015	-
B015-00634-003	MAT-MIDT		31.08.2015	-
B015-00634-004	MAT-MIDT	Florence	31.08.2015	-
B015-00634-005	MAT-MIDT	Korona	31.08.2015	-

Journalnr.	Kunde	Sortsnavn <sup>1</sup>	Dato	Resultat
B015-00634-006	MAT-MIDT	Korona	31.08.2015	-
B015-00649-001	MAT-ØST	Korona	02.09.2015	-
B015-00649-002	MAT-ØST	Korona	02.09.2015	-
B015-00649-003	MAT-ØST	Korona	02.09.2015	-
B015-00649-004	MAT-ØST	Polka	02.09.2015	-
B015-00649-005	MAT-ØST	Polka	02.09.2015	-
B015-00649-006	MAT-ØST	Polka	02.09.2015	-
B015-00649-007	MAT-ØST	Frida	02.09.2015	-
B015-00649-008	MAT-ØST	Frida	02.09.2015	-
Sum				92
<sup>1</sup> dersom oppgitt ved innsending				





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.