



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



OK potet - Bakterier

Overvåking og kartlegging av lys og mørk ringråte i norsk produksjon av mat- og industripotet. Sesong 2020.

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 53 | 2021



Juliana I.S. Perminow, Inger-Lise W. Akselsen, May Bente Brurberg, Vilde Wiig Hanssen og Hanne Skomedal

NIBIO Bioteknologi og Plantehelse – VBN

TITTEL/TITLE

OK potet - Bakterier
Overvåking og kartlegging av lys og mørk ringrøte i norsk produksjon av mat- og industripotet.
Sesong 2020.

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Juliana I.S. Perminow, Inger-Lise W. Akselsen, May Bente Brurberg, Vilde Wiik Hansen, Hanne Skomedal

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
24.03.2021	7/53/2021	Åpen/Lukket (til)	51076	19/00020
ISBN: 978-82-17-02803-1		ISSN: 2464-1162	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
			15	1

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Oppdragsgiver: Mattilsynet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kontaktperson: Kari Romstad

STIKKORD/KEYWORDS:

Stikkord norske: Lys og mørk ringrøte,
overvåking

Stikkord engelske: Potato ringrot and brownrot,
survey

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Sett inn fagområde: Plantehelse

Insert field of work: Plant Health

SAMMENDRAG/SUMMARY:**Sammendrag**

Lys ringrøte på potet, forårsaket av bakterien *Clavibacter sepedonicus* (Cs), har gjort mye skade i norsk potetproduksjon siden første påvisning i landet i 1964. Den er også grunnen til at man ikke kan eksportere poteter fra Norge. Siden 1965 har Norge hatt sitt eget, nasjonale regelverk for bekjempelse av bakterien. Man har tidligere (før 1980) flere ganger uten hell forsøkt å utrydde sykdommen fra flere deler av landet. Dette fordi mangelen på en påvisningsmetode med tilstrekkelig sensitivitet den gangen gjorde det vanskelig å skaffe de nødvendige mengder sykdomsfrie settepoteter til utskiftingen.

I 1999 startet Statens Landbrukstilsyn, nå Mattilsynet, opp et 4-årig prosjekt, som skulle gi norske matpoteter bedre plantehelse. I løpet av årene 1999-2002 ble forekomsten av lys ringrøte i kommersiell potetdyrking kartlagt i alle landets fylker. Prøvene som ble tatt ble analysert med moderne, anerkjente serologiske og molekylære deteksjonsmetoder. Alle dyrkere som fikk påvist sykdommen på virksomheten fikk pålegg om strenge saneringstiltak. Prosjektet ble fortsatt i årene 2003-2008 og 2011 - 2015. Alle dyrkere som tidligere hadde fått påvist smitte, eller hvor det var mistanke om smitte, i tillegg nye dyrkere, og stikkprøver fra øvrige dyrkere, ble prøvetatt i hvert fylke. I 2019 ble arbeidet med kartlegging på ny gjenopptatt, basert på Mattilsynets risikovurderinger for uttak av prøver rundt i landet. Laboratoriet har vært akkreditert av Norsk

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Akkreditering for testing på lys ringr ate siden 2009 med metodene IFAS og biotest p  eggplanter, og for realtime PCR siden 2014.

M rk ringr ate er en karantenesykdom p  potet og angriper ogs  andre planter i s tvierfamilien. Den er for arsaket av bakterien *Ralstonia solanacearum*. Angrep av m rk ringr ate f rer til at potetplantens ledningsvev blir  delagt og tilstoppet slik at riset visner, og det senere blir en brunfarget, ringformet r ate i knollene. Skadegj reren har ikke blitt p vist i Norge. Det er hvert  r betydelig import av mat- og industripotet til Norge fra land hvor sykdommen forekommer. I sesong 2016 utf rte NIBIO p  oppdrag fra Mattilsynet et OK program p  importpotet. 160 pr ver fra 13 forskjellige land og 47 forskjellige sorter ble analysert med den internasjonalt anerkjente metoden realtime PCR. Det ble ikke p vist smitte av m rk ringr ate i noen av pr vene.

Metoden realtime PCR har laboratoriet f tt akkreditert for testing av m rk ringr ate sommeren 2020.

I sesong 2020 ble alle pr ver av norsk matpotet levert inn for testing av lys ringr ate ogs  testet for m rk ringr ate. Det ble i 2020 mottatt 349 potetpr ver for testing. Det ble ikke p vist hverken lys eller m rk ringr ate i noen av pr vene.

Resultatene fra 2020 viser at status for lys ringr ate i Norge iht. ISPM 8 fortsatt er   anse som: present, not widely distributed and under official control

Resultatene fra 2020 viser at status for m rk ringr ate i Norge iht. ISPM 8 fortsatt er   anse som: absent, pest not recorded

Summary

Potato ringrot, caused by the bacterium *Clavibacter sepedonicus* (Cs), has been a damaging disease in the Norwegian potato production since its first detection in 1964. Since 1965 Norway has had its own national legislation for the control of the disease. In recent years this legislation has evolved to be more similar to the EU Commission Directive 2006/56/EC. In 1999 the Norwegian Food Safety Authority initiated an eradication program for potato ring rot, with the aim of selling potatoes to other European countries. During the project period, an efficient system for sampling, analysis and eradication measures was built. From 1999-2002, the occurrence of potato ringrot in commercial potato production was monitored in all counties. Sampling was carried out according to the instructions of the Norwegian Food Safety Authority. Testing of samples was carried out at Bioforsk (now NIBIO) with modern serological and molecular detection methods. Whenever ringrot was detected in a potato lot, the grower had to implement strict eradication measures. The survey was followed up with monitoring periods 2003-2008 and 2011-2015. In 2019 the survey project started up again with a risk based approach. The NIBIO laboratory has been accredited for the testing of potato ringrot since 2009 with the methods IFAS and bioassay in eggplants, and for realtime PCR since 2014.

Potato brownrot is a quarantine disease of potato, which is caused by the bacterium *Ralstonia solanacearum*. Once infected the potato plant's vascular tissue is destroyed and clogged with bacteria. This results in withering of the plants. At a later stage of the disease tubers may show a brownish coloured rot in the vascular ring. The pathogen has not been detected in Norway. Every year Norway imports substantial amounts of food- and industrial potato from countries where the disease occurs. In the 2016 season, NIBIO carried out a survey program on imported potatoes together with the Norwegian Food safety Authority. 160 samples from 13 different countries and 47 different potato varieties were analysed with the internationally recognized method realtime PCR (accredited since summer 2020). Potato brownrot was not detected in any of the samples. In the

2019 and 2020 season it was decided that all Norwegian potatoes collected for the testing of potato ringrot also should be tested for potato brownrot.

In the 2020 season 349 potato samples were tested. Neither potato ringrot nor potato brownrot were detected in any samples in the season 2020.

The results from the 2019 season show that the status of potato ringrot in Norway according to ISPM 8 is still regarded as: present, not widely distributed and under official control.

The results from the 2019 seasons show that the status of potato brownrot in Norway according to ISPM 8 is still regarded as: absent, pest not recorded.

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

GODKJENT /APPROVED

Arne Hermansen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Juliana I.S. Perminow

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

1	Innledning.....	6
1.1	Formålet med OK programmet	6
1.2	Kort om lys ringråte i potet	6
1.3	Kort om mørk ringråte i potet	9
1.4	Skadegjørernes status i regelverket	9
2	Metoder.....	10
2.1	Prøveuttak	10
2.2	Laboratorieanalyser.....	11
3	Resultater	13
4	Konklusjoner.....	14
	Referanser	15
	Vedlegg.....	16

1 Innledning

Denne rapporten omhandler arbeidet NIBIO har utført på oppdrag fra Mattilsynet vedr. skadegjørerne lys og mørk ringråte i OK-programmet «Skadegjørere i potet» i 2020. OK-programmet omfattet også undersøkelser for rotgallnematodene *Meloidogyne chitwoodi* og *M. fallax*, se egen rapport.

1.1 Formålet med OK programmet

Programmet gjennomføres for å få kunnskap om status med hensyn til forekomst av planteskadegjørerne lys ringråte (*Clavibacter sepedonicus*) og mørk ringråte (*Ralstonia solanacearum*) i kommersiell potetproduksjon i Norge.

Lys ringråte (*Clavibacter sepedonicus*) er kjent å forekomme i deler av landet. En god oversikt over status for forekomst av denne skadegjøreren vil sammen med et system for bekjemping av skadegjøreren på linje med det som kreves i EUs kontrolldirektiv, på sikt legge til rette for en mulig framtidig eksport av matpoteter til EU.

Mørk ringråte (*Ralstonia solanacearum*) er ikke kjent å forekomme i Norge, men systematiske undersøkelser for å dokumentere status er så langt kun gjennomført i 2019 og 2020 i norsk produksjon av mat- og industripotet.

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

Kari Romstad har vært prosjektleder hos Mattilsynet. Juliana I. S. Perminow har skrevet rapporten.

1.2 Kort om lys ringråte i potet

Lys ringråte forårsakes av bakterien *Clavibacter sepedonicus* (Spiekermann and Kotthoff 1914) (Cs), som hører til familien Microbacteriaceae. Cs er gram positiv, obligat aerob, ikke mobil og celleformen kan variere litt fra kokkoid til stavformet (pleomorph).

Potet er i praksis eneste vertplante for bakterien, men ved kunstig smitting er det mulig å infisere tomat og eggplante. Skadegjøreren oppformerer i potetplantens ledningsvev og fører til visne planter og råte i knoller. I potetknoller ligger ledningsvevet i en ring noen millimeter under skallet. Ved gjennomskjæring og klemming av sterkt angrepne knoller kan det observeres en smørlignende bakteriemasse som tyter ut av denne ringen. Etter dette typiske symptom har sykdommen fått sitt navn (se forside). I praksis er det ofte slik at bare deler av ringen er angrepet. Knoller kan være infiserte uten at det finnes synlige symptomer. Slike latente infeksjoner kan følge knollene i mange generasjoner og kan bare påvises ved dertil egnede laboriemetoder. Latent infisert settemateriale er hovedsmitteskilden ved spredning av sykdommen (smitten overføres fra mor- til datterknollene via stolon). Bakterien kan ikke trenge inn gjennom potetskallet med mindre det finnes naturlige åpninger eller sår. Derfor kan alle handlinger som skader knoller være med på å spre sykdommen. Eksempler er skjæring av knoller før setting, opptak, maskinell sortering og håndtering på lager. I denne sammenhengen er det også viktig å være oppmerksom på at bakterien har relativt god overlevelsessevne (opptil 2 år) på materialer som treverk, metall, gummi og plastikk, spesielt når de riktige klimaforhold er tilstede: lav relativ luftfuktighet og temperaturer under 10°C. Dette er ikke bare av stor viktighet hos den enkelte dyrker, men også ved maskinsamarbeid, lagersamarbeid, sorteringsanlegg, potetpakkerier osv.

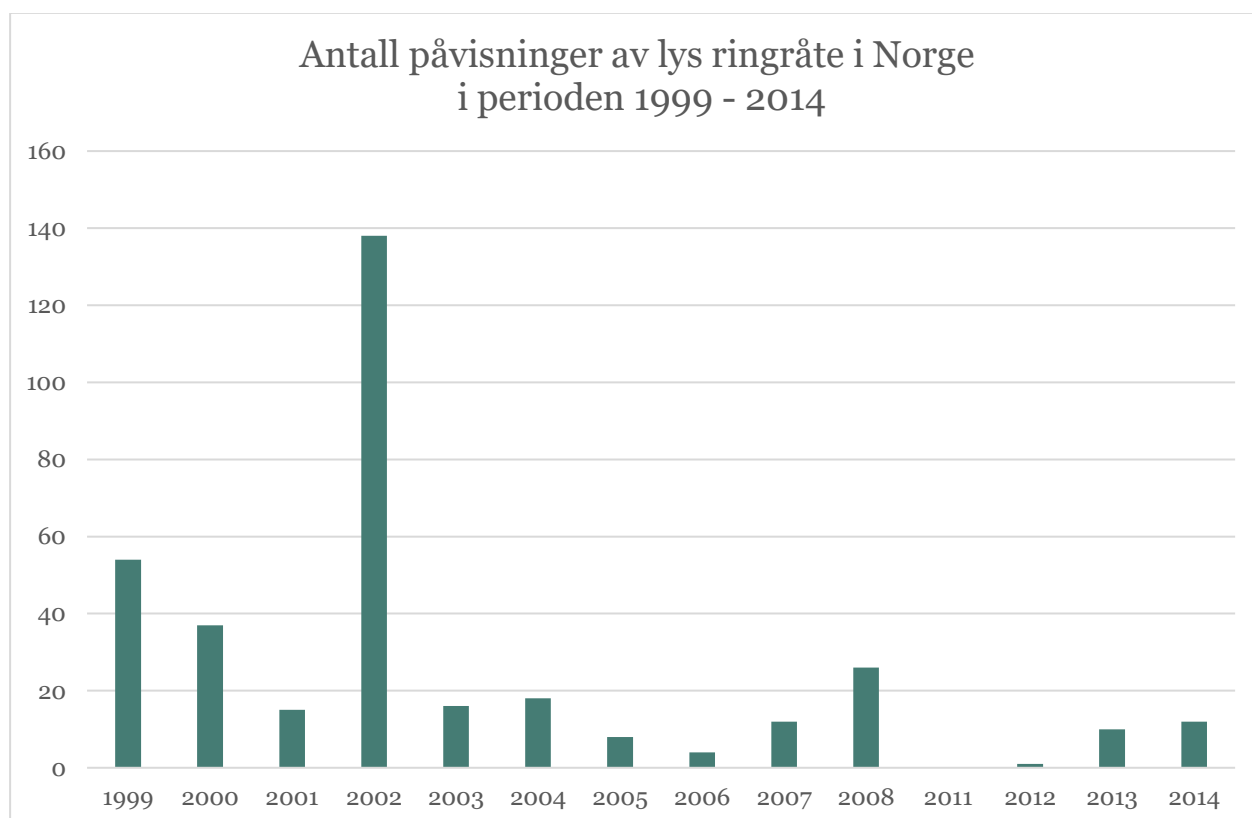
Smitte kan også overføres via overvintrende knoller (såkalte overliggere). Disse kan enten gå i stykker og infisere jordsmonnet rundt dem eller spire og sette nye knoller og på den måten holde på smitten til og med gjennom noen år med vekstskifte.

Lys ringråte har i tidligere år blitt ansett som en sykdom som primært forekommer i de tempererte områder i verden som USA, Canada, China, Russland og Nordeuropa, men har i nyere tid også spredt seg til varmere regioner, som Hellas (Kreta), Kypros og Spania.

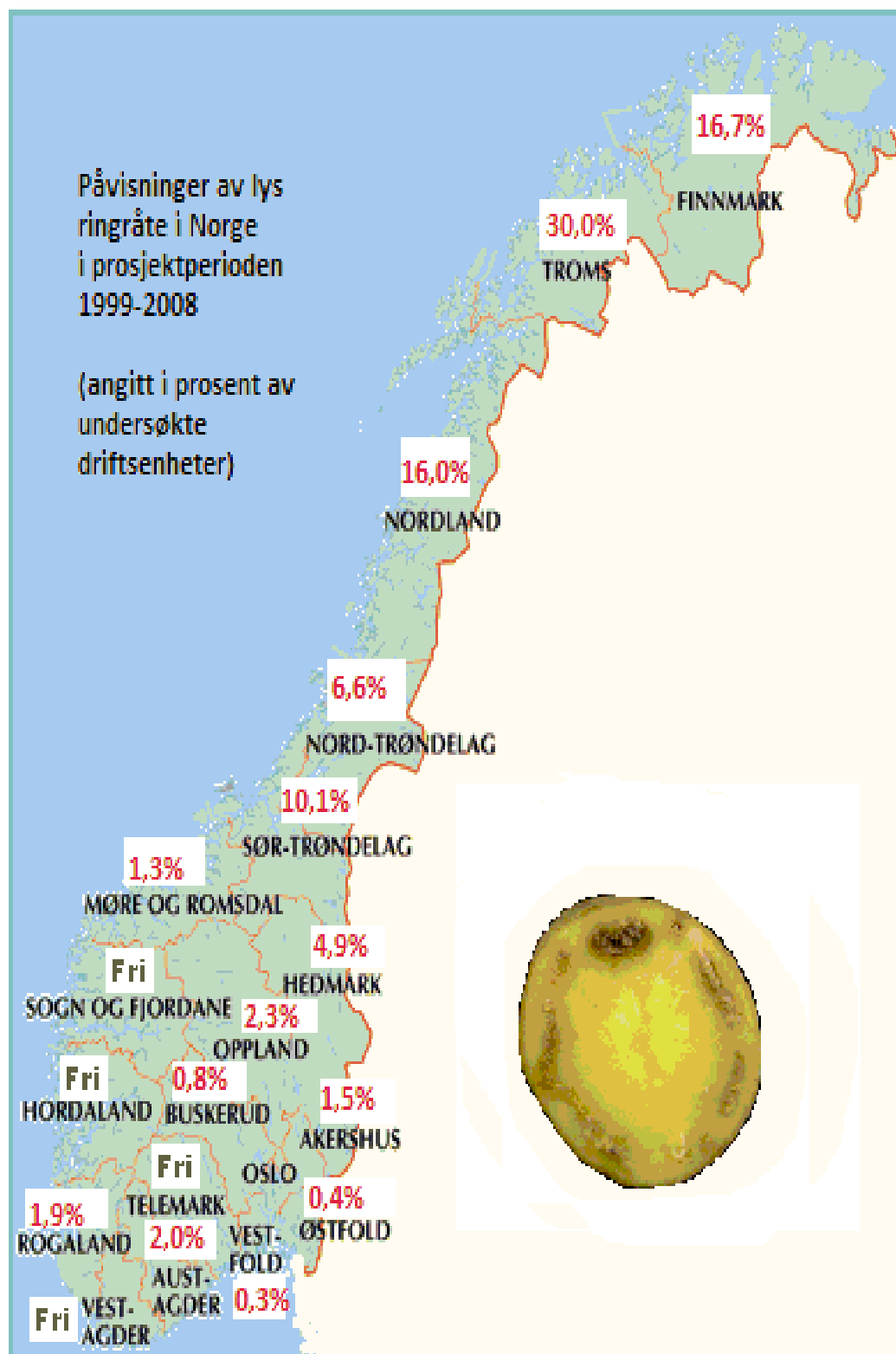
1.2.1 Historikk

Lys ringråte på potet har gjort mye skade i norsk potetproduksjon siden første påvisning i landet i 1964. Den er også grunnen til at man ikke kan eksportere poteter fra Norge. Siden 1965 har Norge hatt sitt eget, nasjonale regelverk for bekjempelse av bakterien. Man har tidligere (før 1980) flere ganger uten hell forsøkt å utrydde sykdommen fra flere deler av landet. Mangelen på en påvisningsmetode med tilstrekkelig sensitivitet har den gangen gjort det vanskelig å kunne skaffe de nødvendige mengder sykdomsfrie settepoteter til utskiftingen.

I 1999 startet Statens Landbrukstilsyn, nå Mattilsynet, opp et 4-årig prosjekt, som skulle gi norske matpoteter bedre plantehelse. I løpet av årene 1999-2002 ble forekomsten av lys ringråte i kommersiell potetdyrking kartlagt i alle landets fylker. Prøvene som ble tatt ble analysert med moderne, anerkjente serologiske og molekylære deteksjonsmetoder. Alle dyrkere som fikk påvist sykdommen på virksomheten fikk pålegg om strenge saneringstiltak. Prosjektet ble fortsatt i årene 2003-2008 og 2011 - 2015. Alle dyrkere som tidligere hadde fått påvist smitte, eller hvor det var mistanke om smitte, i tillegg nye dyrkere, og stikkprøver fra øvrige dyrkere, ble prøvetatt i hvert fylke.



Resultater fra tidliger kartleggingsperioder



Resultater fra tidligere kartleggingsperiode

1.3 Kort om mørk ringråte i potet

Mørk ringråte forårsakes av bakterien *Ralstonia solanacearum* (Rs). Den er årsak til en av de økonomisk viktigste bakteriesykdommene i verden. Symptomer i angrepne potetknoller ligner på de forårsaket av lys ringråte, bakterieslimet er noe mørkere i fargen.

Tidligere antok man at *R. solanacearum* kun hadde utviklingsmuligheter og gjorde skade i tropiske og subtropiske strøk, men denne oppfatningen måtte revurderes i 1970 årene, da sykdommen spredte seg til land med temperert klima. Mørk ringråte er på fremmarsj i Europa. I de siste årtier er det observert sporadiske forekomster av skadegjøreren i England, Nederland, Sverige, Italia, Portugal, Spania, Tyrkia, Belgia, Frankrike og Tyskland. Sykdommen er også blitt påvist i Armenia, Georgia, Moldova, Russland og Ukraina. Som mulige smitekilder anses hovedsakelig latent infisert settepotet og smittet vanningsvann. En Pest Risk Assessment, utført ved Bioforsk Plantehelse (nå NIBIO) konkluderte med at blant annet de klimatiske forhold i Norge ville gjøre det mulig for skadegjøreren å etablere seg her i landet og dermed true potetproduksjonen (Sletten 1998). Den Europeiske Union foreskriver i et eget direktiv en omfattende bekjempelsesstrategi mot mørk ringråte for sine medlemsland. Det er hensiktsmessig for alle land som vil unngå introduksjon av sykdommen å følge de preventive tiltakene. Tiltakene inkluderer systematiske, årlige laboratorieundersøkelser av både settepoteter, matpoteter og vannprøver fra vassdrag i områder med potetindustri, samt meldeplikt ved mistanke om angrep.

Siden kjemiske midler til bekjempelse av sykdommen ikke er tilgjengelige, er friskt utgangsmateriele, gode hygieniske rutiner hos dyrkerne og strenge utryddelsestiltak ved påvisning de viktigste måter å bekjempe lys og mørk ringråte på.

1.4 Skadegjørernes status i regelverket

Begge skadegjørerne er regulert som karanteneskadegjørere, listet i vedlegg 1 i forskrift om plantehelse, og er forbudt å introdusere og spre.

2 Metoder

2.1 Prøveuttak

Prøveuttak ble som i tidligere år organisert av Mattilsynet, på bakgrunn av risikovurderinger og tidligere års kartleggingsresultater. Prøveuttaket i 2020 inkluderte prøver fra 4 produksjonssteder hvor lys ringråte har blitt påvist ved tidligere anledninger. Prøvene ble i all hovedsak tatt ut fra lager etter opptak.

I 2020 ble det sendt til analyse ved NIBIO Bioteknologi og Plantehelse i alt 349 prøver fra 108 produksjonssteder (for detaljer sed vedlegg 1), fra følgende regioner:

Regionkontor Mattilsynet	Antall prøver
Mattilsynet Region Øst MAT-ØST	159
Mattilsynet Region Midt MAT-MIDT	63
Mattilsynet Region Nord MAT-NORD	36
Mattilsynet Region Sør og Vest MAT-SØR-VE	46
Mattilsynet Region Stor-Oslo MAT-ST-OSL	45
SUM	349

Prøvene som ble innlevert sesong 2020 bestod av følgende sorter:

Potetsort	Antall prøver
Mandel	96
Asterix	47
Lady Claire	25
Innovator	14
Faxe	13
Solist	13
Folva	11
Rutt	11
Arielle	9
Pimpernell	9
Saturna	9
Kerrs Pink	8
Troll	8
Nansen	8
Colomba	7
Hassel	7
Berber	6
Gulløye	6
Beate	5
Bruse	5
Cerisa	5
Laila	4
Oleva	4
Peik	4
Van Gogh	4
Celandine	3
Juno	3
Kuraas	3
Aksel	1
Aslak	1
Berle	1
Blå tidlig	1
Evolution	1
Nummersort 1866	1

2.2 Laboratorieanalyser

Prøver bestående av 200 potetknoller ble opparbeidet av underleverandør Kimen Såvarelaboratoriet ved at navleender ble skåret ut av knollene etter fastsatt protokoll. Navleender ble mottatt av NIBIO samme dag og satt til ekstraksjon i bufferløsning natten over (5°C). Etter sentrifugering og resuspensering ble DNA isolert fra en del av prøven, resten ble frosset ned for eventuelle andre tester. Ekstrahert DNA ble brukt i første screening til å teste med realtime PCR med spesifikke primere og probe.

Ringråtelaboratoriet på NIBIO Bioteknologi og Plantehele ble akkreditert for testing av lys ringråde av Norsk Akkreditering i 2009. Analysene foregikk derfor i henhold til EU sitt Ringråtedirektiv (Commission Directive 2006/56/EC of 12 June 2006, amending the Annexes to Council Directive 93/85/EEC on the control of potato ring rot) frem til 2014. Ifølge dette direktivet er det valgfritt for laboratoriet hvilken screening metode som skal anvendes, IFAS (Indirect Fluorescent Antibody Stain) eller PCR (Polymerase Chain Reaction). Ved mistenkelig resultat i første screening skal den andre metoden brukes i tillegg, før prøven viderebehandles som mistenkelig. I 2014 ble det innført screening med realtime PCR, som ikke er beskrevet i ovennevnte direktiv, men anbefalt i EPPO protokollen for deteksjon av sykdommen (PM 7/59 (1)). Mistenkelige prøver ble analysert videre med IFAS, utplating på selektivt medium og infisering av testplanter.

NIBIO er fra og med sommeren 2020 også akkreditert for diagnose av *Ralstonia solanacearum* med realtime PCR. Ekstrahert DNA ble brukt i første screening til å teste med realtime PCR med spesifikke primere og probe. Ved mistanke etter første screening test ble det brukt enda en realtime PCR test som er spesifikk for et annet genområde (Weller et al., 2000). I tillegg ble det fra den opprinnelige prøveekstrakten utført isoleringer på spesial medier for *Ralstonia solanacearum*. Testingen er utført etter retningslinjene i Eppo protokollen PM 7/21 (2).

3 Resultater

Hverken lys eller mørk ringrâte ble påvist i prøvene fra sesong 2020.

4 Konklusjoner

Resultatet er oppløftende, 349 prøver med negative resultater for begge bakteriesykdommer, inkludert prøver fra 4 produksjonssteder hvor lys ringråte har blitt påvist ved tidligere anledning.

Det kan også observeres en god tendens hvis man sammeligner med tallene fra tidligere kartleggingsperioder for lys ringråte. I første periode 1999-2008 (10691 prøver) var det funn i 3,0% av prøvene, i siste kartleggingsperiode 2011-2015 (1929 prøver) var det funn i 1,3% av prøvene. Bekjempelsestiltakene på smittet og mulig smittet areal gjennomført helt siden 1999 ser ut til å ha hatt en god effekt. Utvilsomt har også Norges strenge plantehelseregulering bidratt til dette resultatet med forbud mot import av settepotet fra utlandet, forbud mot omsetning av ikke-sertifiserte settepotet og vedlegget til plantehelseforskriften som omhandler produksjon av potet «Særskilte krav til innenlands produksjon og omsetning av visse planter og andre smittebærende emner» (vedlegg 4B nr.6).

Også i EU er tendensen generelt nedadgående på grunn av strenge bekjempelsestiltak. Det gjøres en betydelig innsats med kartlegging og utryddelse i medlemsstatene for begge sykdommene. Resultater fra kartlegginger i sesong 2018 ble meldt inn av 28 medlemsstater og fra Sveits, Tyrkia, Bosnia-Hercegovina og Serbia. Ni medlemsstater ble rammet av lys ringråte. Lys ringråte ble oppdaget i både settepoteter og mat-/industripoteter i Estland, Polen og Romania. Lys ringråte ble bare oppdaget i mat-/industripotet i Bulgaria, Finland, Tyskland, Latvia, Litauen og Slovakia. Sammenlignet med sesong 2017 har situasjonen i Polen forbedret seg i settepotetproduksjonen, men forekomsten av lys ringråte har økt litt i mat-/industripotetproduksjonen. Situasjonen i Romania har blitt bedre i begge produksjonene sammenlignet med forrige sesong. Bortsett fra Polen og Romania, har den totale forekomsten av lys ringråte økt noe i mat-/industripoteter og blitt noe redusert for settepoteter. Land som fortsatt har problemer med lys ringråte er de baltiske land, Bulgaria og spesielt Polen og Romania, noe man bør være oppmerksom på når det gjelder eventuell import fra disse landene.

Mørk ringråte: Ingen funn i prosjektet, ingen funn i tidligere kartlegginger av vann og importpotet og ingen funn i norsk settepotet som testes årlig, tyder på at mørk ringråte ikke forekommer i Norge. I EU er situasjonen under kontroll i mange medlemsland. Mørk ringråte ble oppdaget i seks medlemsstater i 2018 ved høsting, som i 2017. Den totale forekomsten av mørk ringråte har blitt noe redusert i mat-/industripoteter og har økt litt for settepoteter. Lys og mørk ringråte var til stede samtidig i Bulgaria og Polen.

(Informasjon om situasjonen i EU: Summary Report of the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed Section Plant Health 12 - 13 September 2019 CIRCABC Link: <https://circabc.europa.eu/w/browse/105bcf1b-ad39-42fb-beec-8f7c687cccdb>)

Referanser

PM 7/59(1) *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*

PM 7/21 (2) *Ralstonia solanacearum*, *R. pseudosolanacearum* and *R. syzygii* (*Ralstonia solanacearum* species complex)

Summary Report of the Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed Section Plant Health 12 - 13 September 2019 CIRCABC Link: <https://circabc.europa.eu/w/browse/105bcf1b-ad39-42fb-beec-8f7c687cccdb>)

Juliana Irina Spies Perminow, Wenche Grønås og Øystein Ruden. Prosjekt Ringråde - Rapport om kartlegging og overvåking av lys ringråde i norsk matpotetproduksjon. Bioforsk Rapport Vol. 5 Nr. 80 (2010)

Vedlegg

Vedlegg 1 detaljer om prøvene i dette OK programmet

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00299-001	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00299-002	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B020-00299-003	MAT-SØR-VE	Berber	-	-
B020-00299-004	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00300-001	MAT-SØR-VE	Berber	-	-
B020-00300-002	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00300-003	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B020-00300-004	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00301-001	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00301-002	MAT-SØR-VE	Juno	-	-
B020-00301-003	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00301-004	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B020-00305-001	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00307-001	MAT-SØR-VE	Celadine	-	-
B020-00307-002	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00307-003	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00309-001	MAT-SØR-VE	Hassel	-	-
B020-00309-002	MAT-SØR-VE	Juno	-	-
B020-00309-003	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B020-00309-004	MAT-SØR-VE	Berber	-	-
B020-00309-005	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00311-001	MAT-SØR-VE	Berber	-	-
B020-00311-002	MAT-SØR-VE	Rutt	-	-
B020-00345-001	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B020-00347-001	MAT-ST-OSL	Aslak	-	-
B020-00347-002	MAT-ST-OSL	Berle	-	-
B020-00349-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00349-002	MAT-ST-OSL	Rutt	-	-
B020-00351-001	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00351-002	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-
B020-00353-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00353-002	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00355-001	MAT-ST-OSL	Juno	-	-
B020-00355-002	MAT-ST-OSL	Blå tidlig	-	-
B020-00357-001	MAT-ST-OSL	Solist	-	-
B020-00359-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00361-001	MAT-ST-OSL	Hassel	-	-
B020-00363-001	MAT-ST-OSL	Colomba	-	-
B020-00365-001	MAT-ST-OSL	Colomba	-	-
B020-00367-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00369-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00403-001	MAT-SØR-VE	Folva	-	-
B020-00403-002	MAT-SØR-VE	Evolution	-	-
B020-00403-003	MAT-SØR-VE	Nansen	-	-
B020-00403-004	MAT-SØR-VE	Celandine	-	-
B020-00403-005	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B020-00405-001	MAT-SØR-VE	Nansen	-	-
B020-00405-002	MAT-SØR-VE	Pimpernell	-	-
B020-00405-003	MAT-SØR-VE	Folva	-	-
B020-00407-001	MAT-SØR-VE	Berber	-	-
B020-00407-002	MAT-SØR-VE	Kerrs Pink	-	-
B020-00407-003	MAT-SØR-VE	Mandel	-	-
B020-00407-004	MAT-SØR-VE	Nansen	-	-
B020-00407-005	MAT-SØR-VE	Folva	-	-
B020-00407-006	MAT-SØR-VE	Arielle	-	-
B020-00407-007	MAT-SØR-VE	Celandine	-	-
B020-00409-001	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B020-00409-002	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-
B020-00411-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00443-001	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-002	MAT-ØST	Innovator	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00443-003	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-004	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-005	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-006	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-007	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-008	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-009	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00443-010	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00445-001	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B020-00445-002	MAT-SØR-VE	Nansen	-	-
B020-00445-003	MAT-SØR-VE	Folva	-	-
B020-00447-001	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B020-00447-002	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B020-00449-001	MAT-ST-OSL	Solist	-	-
B020-00451-001	MAT-ST-OSL	Pimpernell	-	-
B020-00453-001	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B020-00560-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00560-002	MAT-ØST	Beate	-	-
B020-00560-003	MAT-ØST	Kerrs Pink	-	-
B020-00562-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00564-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00564-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00566-001	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B020-00566-002	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B020-00566-003	MAT-ST-OSL	Bruse	-	-
B020-00568-001	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B020-00568-002	MAT-ST-OSL	Kerrs Pink	-	-
B020-00570-001	MAT-ST-OSL	Arielle	-	-
B020-00570-002	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B020-00572-001	MAT-ST-OSL	Bruse	-	-
B020-00572-002	MAT-ST-OSL	Bruse	-	-
B020-00574-001	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00574-002	MAT-ST-OSL	Troll	-	-
B020-00576-001	MAT-ST-OSL	Nansen	-	-
B020-00602-001	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00602-002	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00602-003	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00604-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-003	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-004	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-005	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-006	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-007	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00604-008	MAT-ØST	Pimpernell	-	-
B020-00604-009	MAT-ØST	Pimpernell	-	-
B020-00606-001	MAT-NORD	Mandelpotet	-	-
B020-00606-002	MAT-NORD	Faxe	-	-
B020-00606-003	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00606-004	MAT-NORD	Solist	-	-
B020-00608-001	MAT-SØR-VE	Mandelpotet	-	-
B020-00608-002	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B020-00616-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00616-002	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00616-003	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00616-004	MAT-NORD	Van Gogh	-	-
B020-00616-005	MAT-NORD	Solist	-	-
B020-00618-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00618-002	MAT-NORD	Troll	-	-
B020-00618-003	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00618-004	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00618-005	MAT-NORD	Van Gogh	-	-
B020-00620-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00620-002	MAT-NORD	Troll	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00620-003	MAT-NORD	Aksel	-	-
B020-00622-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00622-002	MAT-NORD	Van Gogh	-	-
B020-00622-003	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00624-001	MAT-NORD	Fakse	-	-
B020-00626-001	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00646-001	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00646-002	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00648-001	MAT-NORD	Troll	-	-
B020-00650-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00650-002	MAT-NORD	Troll	-	-
B020-00650-003	MAT-NORD	Pimpernell	-	-
B020-00650-004	MAT-NORD	Van Gogh	-	-
B020-00652-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00652-002	MAT-NORD	Pimpernell	-	-
B020-00652-003	MAT-NORD	Gulløye	-	-
B020-00654-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00654-002	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00656-001	MAT-NORD	Mandel	-	-
B020-00658-001	MAT-NORD	Asterix	-	-
B020-00660-001	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00660-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00660-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00660-004	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00663-001	MAT-MIDT	Folva	-	-
B020-00663-002	MAT-MIDT	Kerrs Pink	-	-
B020-00663-003	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B020-00663-004	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00663-005	MAT-MIDT	Berber	-	-
B020-00663-006	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00663-007	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B020-00663-008	MAT-MIDT	Cerisa	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00665-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00665-002	MAT-MIDT	Rutt	-	-
B020-00665-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00665-004	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B020-00667-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00667-002	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00667-003	MAT-MIDT	Colomba	-	-
B020-00669-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00669-002	MAT-MIDT	Rutt	-	-
B020-00669-003	MAT-MIDT	Cerisa	-	-
B020-00681-001	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B020-00681-002	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00683-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00683-002	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00685-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00685-002	MAT-MIDT	Rutt	-	-
B020-00687-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00687-002	MAT-ØST	Troll	-	-
B020-00687-003	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00689-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00691-001	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B020-00691-002	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B020-00691-003	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B020-00691-004	MAT-ST-OSL	Folva	-	-
B020-00691-005	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B020-00691-006	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B020-00691-007	MAT-ST-OSL	Pimpernel	-	-
B020-00691-008	MAT-ST-OSL	Kerrs Pink	-	-
B020-00695-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-003	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-004	MAT-ØST	Mandel	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00695-005	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-006	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-007	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-008	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-009	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-010	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-011	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-012	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-013	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-014	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-015	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00695-016	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00697-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00699-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00731-001	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00731-002	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00731-003	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00731-004	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00733-001	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00733-002	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00733-003	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00733-004	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-001	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-002	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-003	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-004	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-005	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-006	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-007	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-008	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-009	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00735-010	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00742-001	MAT-ØST	Folva	-	-
B020-00742-002	MAT-ØST	Folva	-	-
B020-00742-003	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00742-004	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00742-005	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00744-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00744-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00744-003	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00746-001	MAT-ØST	Solist	-	-
B020-00748-001	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00748-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00748-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00748-004	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B020-00748-005	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00750-001	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B020-00750-002	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B020-00752-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00752-002	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00771-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00771-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00773-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00773-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00773-003	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00775-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00775-002	MAT-ØST	Kerrs Pink	-	-
B020-00775-003	MAT-ØST	Pimpernell	-	-
B020-00777-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00777-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00777-003	MAT-ØST	Laila	-	-
B020-00779-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00779-002	MAT-ØST	Troll	-	-
B020-00779-003	MAT-ØST	Kerrs Pink	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00781-001	MAT-ØST	Laila	-	-
B020-00781-002	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00781-003	MAT-ØST	Peik	-	-
B020-00781-004	MAT-ØST	1866	-	-
B020-00783-001	MAT-ØST	Faxe	-	-
B020-00783-002	MAT-ØST	Saturna	-	-
B020-00783-003	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00783-004	MAT-ØST	Bruse	-	-
B020-00783-005	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B020-00783-006	MAT-ØST	Innovator	-	-
B020-00783-007	MAT-ØST	Oleva	-	-
B020-00785-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00785-002	MAT-ØST	Folva	-	-
B020-00785-003	MAT-ØST	Nansen	-	-
B020-00785-004	MAT-ØST	Peik	-	-
B020-00785-005	MAT-ØST	Cerisa	-	-
B020-00787-001	MAT-ØST	Peik	-	-
B020-00787-002	MAT-ØST	Peik	-	-
B020-00789-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B020-00791-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00791-002	MAT-MIDT	Lady Clair	-	-
B020-00791-003	MAT-MIDT	Bruse	-	-
B020-00815-001	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00815-002	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00817-001	MAT-MIDT	Folva	-	-
B020-00817-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00817-003	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00817-004	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00819-001	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00819-002	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00819-003	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00819-004	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00821-001	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-002	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-003	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-004	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-005	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-006	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-007	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00821-008	MAT-ØST	Mandelpotet	-	-
B020-00828-001	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B020-00828-002	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B020-00828-003	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B020-00828-004	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B020-00828-005	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00828-006	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00828-007	MAT-ØST	Fakse	-	-
B020-00830-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00830-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00832-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B020-00832-002	MAT-MIDT	Rutt	-	-
B020-00832-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00832-004	MAT-MIDT	Cerisa	-	-
B020-00832-005	MAT-MIDT	Troll	-	-
B020-00834-001	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B020-00834-002	MAT-MIDT	Cerisa	-	-
B020-00834-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00834-004	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00845-001	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00845-002	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B020-00845-003	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00845-004	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00845-005	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B020-00845-006	MAT-MIDT	Asterix	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cs	Rs
B020-00845-007	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B020-00845-008	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B020-00847-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00847-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00847-003	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00847-004	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00847-005	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00847-006	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00849-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00849-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00849-003	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00849-004	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-003	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-004	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-005	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-006	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-007	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-008	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00855-009	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00857-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00857-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00857-003	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00857-004	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00859-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00859-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00861-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00861-002	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00863-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B020-00865-001	MAT-SØR-VE	Kerrs Pink	-	-
B020-00865-002	MAT-SØR-VE	Folva	-	-

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.