



NIBIO

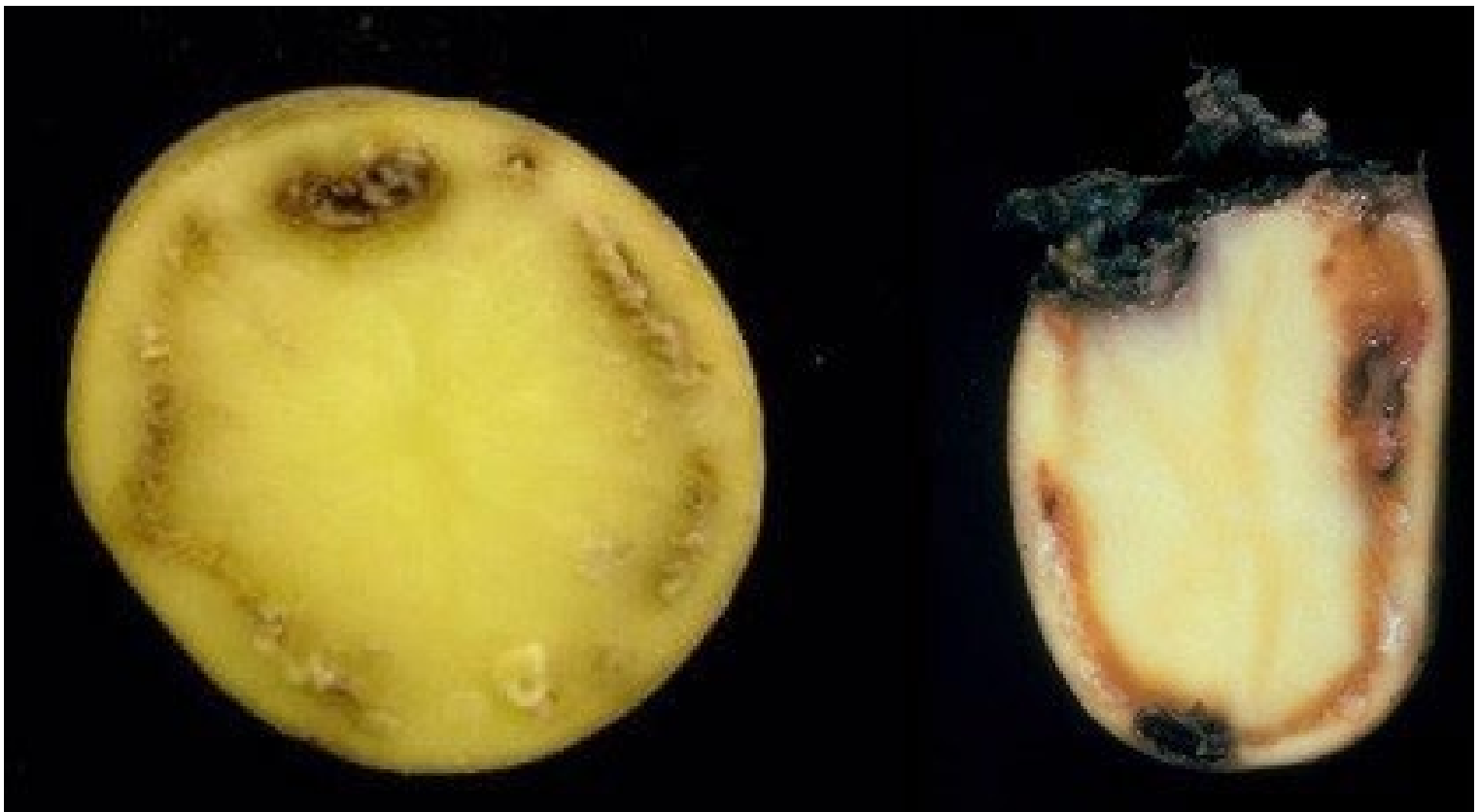
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



OK potet - Bakterier

Overvåking og kartlegging av lys og mørk ringråte i norsk produksjon av mat- og industripotet. Sesong 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 42 | 2022



TITTEL/TITLE

OK potet - Bakterier
Overvåking og kartlegging av lys og mørk ringrøte i norsk produksjon av mat- og industripotet.
Sesong 2021.

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

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

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
10.03.2022	42/3/2022	Åpen	51076	19/00020
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03040-9	2464-1162	15	1	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Oppdragsgiver: Mattilsynet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kontaktperson: Anne Marit Øverlien

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* (Cms), 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 plante helse. 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 ringråte med metodene IFAS og biotest på eggplanter siden 2009, og for realtime PCR siden 2014. En ny realtime PCR med primer og probe for et annet genområde ble akkreditert i løpet av 2021 og kan i fremtiden brukes som bekreftende metoder ved påvisninger.

Mørk ringråte er en karantenesykdom på potet og angriper også andre planter i søtvierfamilien. Den er forårsaket av bakterien *Ralstonia solanacearum*. Angrep av mørk ringråte fører til at potetplantens ledningsvev blir ødelagt og tilstoppet slik at riset visner, og det senere blir en brunfarget, ringformet råte i knollene. Skadegjøreren har ikke blitt påvist i Norge. Det er hvert år betydelig import av mat- og industripotet til Norge fra land hvor sykdommen forekommer. I sesong 2016 utførte NIBIO på oppdrag fra Mattilsynet et OK program på importpotet. 160 prøver fra 13 forskjellige land og 47 forskjellige sorter ble analysert med den internasjonalt anerkjente metoden realtime PCR. Det ble ikke påvist smitte av mørk ringråte i noen av prøvene. Metoden realtime PCR (to forskjellige oppsett) ble akkreditert for testing av mørk ringråte sommeren 2020.

I sesong 2021 ble alle prøver av norsk matpotet levert inn for testing av lys ringråte også testet for mørk ringråte. Det ble i 2021 mottatt 360 potetprøver for testing. Det ble ikke påvist hverken lys eller mørk ringråte i noen av prøvene.

Resultatene fra 2021 viser at status for lys ringråte i Norge iht. ISPM 8 fortsatt er å anse som: present, not widely distributed and under official control

Resultatene fra 2021 viser at status for mørk ringråte i Norge iht. ISPM 8 fortsatt er å anse som: absent, pest not recorded

Summary

Potato ringrot, caused by the bacterium *Clavibacter sepedonicus*.

(Cms), 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 with the methods IFAS and bioassay in eggplants since 2009, and for realtime PCR since 2014. A second realtime PCR, based on primers and probes from a different genomic region, was accredited in 2021.

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. Hundred and sixty samples from 13 different

countries and 47 different potato varieties were analysed with the internationally recognized method realtime PCR. Potato brownrot was not detected in any of the samples. In the 2019 season it was decided that all Norwegian potatoes collected for the testing of potato ringrot also should be tested for potato brownrot. The Laboratory is accredited for the testing of potato brownrot with two realtime PCR approaches since 2020.

In the 2021 season 360 potato samples were tested. Neither potato ringrot nor potato brownrot were detected in any samples in the season 2021.

The results from the 2021 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 2021 season 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.....	12
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 2021. OK-programmet omfattet også undersøkelser for rotgallnematodene *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax* og potetkreft, se egne rapporter.

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, 2020 og 2021 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 har vært faglig ansvarlig for DNA-analysene.

Anne Marit Øverlien 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) (Cms), som hører til familien Microbacteriaceae. Cms 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 laboratoriemetoder. Latent infisert settemateriale er hovedsmitekilden 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, potetpakterier osv.

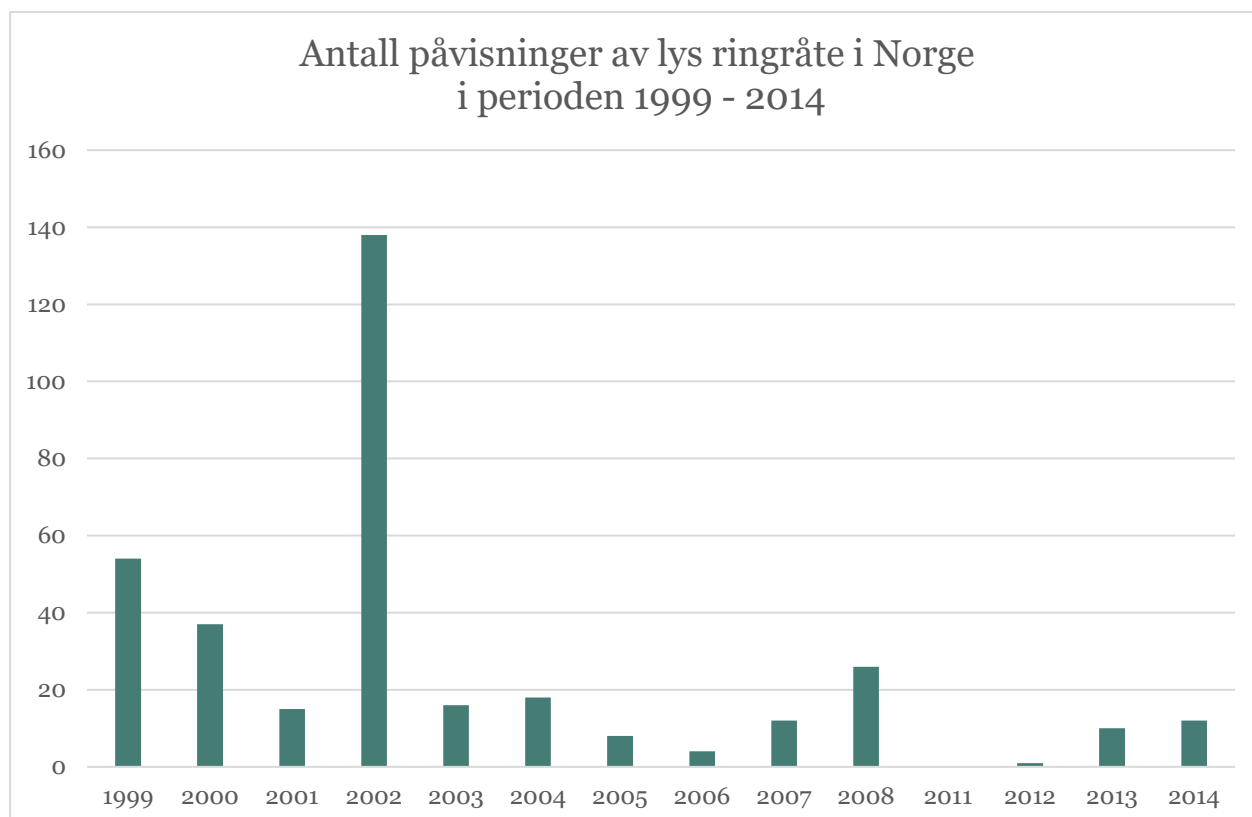
Smitte kan også overføres via overvintrende knoller (såkalte overliggere). Disse kan enten gå i stykker og infisere jordsmonnet rundt dem eller spire og sette nye knoller og på den måten holde på smitten til og med gjennom noen år med vekstskifte.

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.

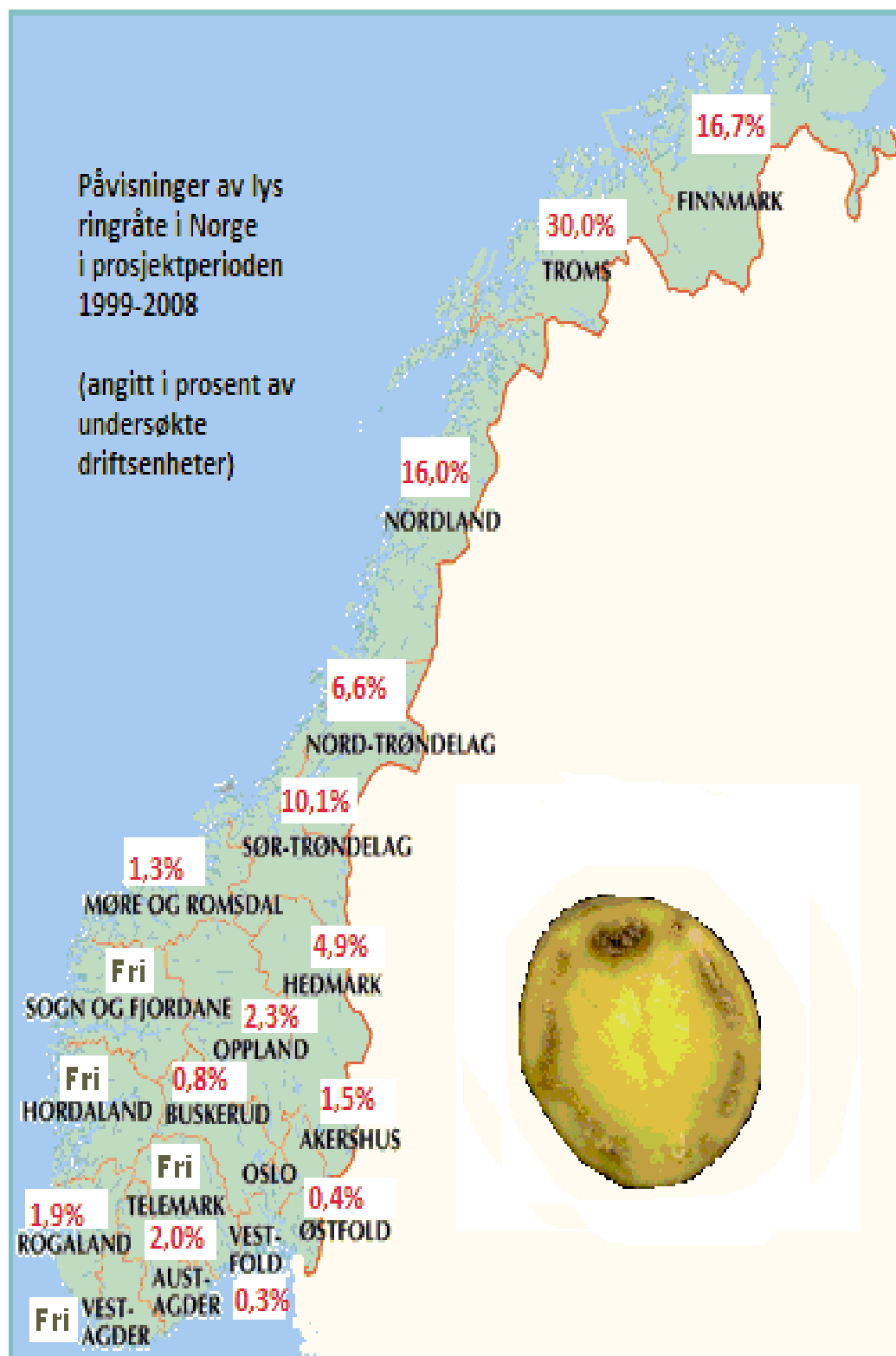
I 1999 startet Statens Landbrukstilsyn, nå Mattilsynet, opp et 4-årig prosjekt, som skulle gi norske matpoteter bedre plantehelse. I løpet av årene 1999-2002 ble forekomsten av lys ringråte i kommersiell potetdyrking kartlagt i alle landets fylker. Prøvene som ble tatt ble analysert med moderne, anerkjente 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

Påvisninger av lys ringrøte i Norge i prosjektperioden 1999-2008

(angitt i prosent av undersøkte driftsenheter)



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 smittekilder 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. 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 utgangsmateriale, 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.

I 2021 ble det sendt til analyse ved NIBIO Bioteknologi og Plantehelse i alt 360 prøver (for detaljer sed vedlegg 1), fra følgende regioner:

Regionkontor Mattilsynet	Antall prøver
Mattilsynet Region Øst MAT-ØST	170
Mattilsynet Region Midt MAT-MIDT	79
Mattilsynet Region Nord MAT-NORD	11
Mattilsynet Region Sør Vest MAT-SØR-VE	55
Mattilsynet Region Stor Oslo MAT-ST-OSL	45
SUM	360

Prøvene som ble innlevert sesong 2020 bestod av følgende sorter:

Potetsort	Antall prøver
Lady Clair/Claire	73
Asterix	36
Folva	30
Innovator	28
Faxe/Fakse	21
Solist	21
Saturna	13
Oleva	12
Mandel	11
Nansen	10
Kuras/Kuraas	9
Rutt	8
Laila	7
Kerrs Pink	6
Colomba	6
Pimpernell	6
Beate	5
Berle	5
Kiebitz	5
Hassel	4
Troll	4
Gullauge	3
Berber	2
Celandine	2
Cerisa	2
Fontane	2
Frigg	2
Juno	2
Peik	2
Ringerikspotet	2
Anouk	1
Bruse	1
Carolus	1
Daniku	1
Erika	1
Lady Britta	1
Ottar	1
Sorba	1
Taurus	1
021866/1866 (Gullfax?)	5
Ikke oppgitt	7

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 Plantehelse 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 konvensjonell 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 eller alternativ realtime PCR (akkreditert 2021), 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). Begge realtime oppsettene er akkrediterte. 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 2021.

4 Konklusjoner

Resultatet er oppløftende, 360 prøver med negative resultater for begge bakteriesykdommer.

Det kan også observeres en god tendens hvis man sammeligner med tallene fra tidligere kartleggingsperioder. 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.

Også i EU er tendensen generelt nedadgående på grunn av strenge bekjempelsestiltak. Resultater fra kartlegginger i sesong 2018 ble mottatt fra 28 medlemsstater og fra Sveits, Tyrkia, Bosnia-Hercegovina og Serbia. Det gjøres en betydelig innsats med kartlegging og utryddelse i medlemsstatene for begge sykdommene. Ni medlemsstater ble rammet av lys ringrâte. Lys ringrâte ble oppdaget i både settepoteter og mat-/industripoteter i Estland, Polen og Romania. Lys ringrâte 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 ringrâte 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 ringrâte økt noe i mat-/industripoteter og blitt noe redusert for settepoteter. Land som fortsatt har problemer med lys ringrâte 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 ringrâte: Ingen funn i prosjektet, ingen funn i tidligere kartlegginger av vann og imortpotet og ingen funn i norsk settepotet som testes årlig, tyder på at mørk ringrâte ikke forekommer i Norge. I EU er situasjonen under kontroll i mange medlemsland. Mørk ringrâte ble oppdaget i seks medlemsstater i 2018 ved høsting, som i 2017. Den totale forekomsten av mørk ringrâte har blitt noe redusert i mat-/industripoteter og har økt litt for settepoteter. Lys og mørk ringrâte 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-8f7c687cccbd>)

(Nyere rapport finnes dessverre ikke.)

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-8f7c687ccbd>)

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	Cms, lys ringråte	Rs, mørk ringråte
B021-00678-004	MAT-ST-OSL	1866	-	-
B021-00678-005	MAT-ST-OSL	1866	-	-
B021-00535-002	MAT-SØR-VE	1866	-	-
B021-00535-005	MAT-SØR-VE	1866	-	-
B021-00788-008	MAT-ØST	021866(Gullfax)	-	-
B021-00816-008	MAT-MIDT	Anouk	-	-
B021-00700-006	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00702-005	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00713-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00728-002	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00730-002	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00732-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00734-003	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00736-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00744-002	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00800-006	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00800-007	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00816-007	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00820-001	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00839-004	MAT-MIDT	Asterix	-	-
B021-00804-001	MAT-NORD	Asterix	-	-
B021-00563-003	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B021-00563-004	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B021-00748-001	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B021-00748-002	MAT-ST-OSL	Asterix	-	-
B021-00535-004	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B021-00537-002	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B021-00543-002	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B021-00571-001	MAT-SØR-VE	Asterix	-	-
B021-00581-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00618-008	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00618-009	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00651-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00653-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00682-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00779-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00783-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00783-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00783-003	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00783-004	MAT-ØST	Asterix	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringråde	Rs, mørk ringråde
B021-00822-001	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00822-002	MAT-ØST	Asterix	-	-
B021-00816-005	MAT-MIDT	Beate	-	-
B021-00816-006	MAT-MIDT	Beate	-	-
B021-00839-005	MAT-MIDT	Beate	-	-
B021-00571-003	MAT-SØR-VE	Beate	-	-
B021-00721-001	MAT-SØR-VE	Beate	-	-
B021-00700-003	MAT-MIDT	Berber	-	-
B021-00713-004	MAT-MIDT	Berber	-	-
B021-00499-001	MAT-ST-OSL	Berle	-	-
B021-00499-002	MAT-ST-OSL	Berle	-	-
B021-00563-001	MAT-ST-OSL	Berle	-	-
B021-00563-002	MAT-ST-OSL	Berle	-	-
B021-00656-006	MAT-ØST	Berle	-	-
B021-00649-001	MAT-ØST	Bruse	-	-
B021-00673-006	MAT-ØST	Carolus	-	-
B021-00700-004	MAT-MIDT	Celandine	-	-
B021-00431-001	MAT-ST-OSL	Celandine	-	-
B021-00700-001	MAT-MIDT	Cerisa	-	-
B021-00713-008	MAT-MIDT	Cerisa	-	-
B021-00435-002	MAT-ST-OSL	Colomba	-	-
B021-00319-002	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B021-00407-001	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B021-00419-001	MAT-SØR-VE	Colomba	-	-
B021-00577-003	MAT-ØST	Colomba	-	-
B021-00577-004	MAT-ØST	Colomba	-	-
B021-00781-005	MAT-ØST	Daniku	-	-
B021-00537-001	MAT-SØR-VE	Erika	-	-
B021-00565-001	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-
B021-00629-007	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-
B021-00629-008	MAT-ST-OSL	Fakse	-	-
B021-00543-001	MAT-SØR-VE	Fakse	-	-
B021-00569-001	MAT-ØST	Fakse	-	-
B021-00715-003	MAT-ØST	Fakse	-	-
B021-00715-004	MAT-ØST	Fakse	-	-
B021-00577-002	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00581-004	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00581-005	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00658-001	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00658-002	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00658-003	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00658-004	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00658-005	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00779-002	MAT-ØST	Faxe	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringr�te	Rs, mørk ringr�te
B021-00781-003	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00781-004	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00812-001	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00812-002	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00812-003	MAT-ØST	Faxe	-	-
B021-00700-002	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00702-004	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00713-007	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00728-004	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00800-001	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00816-003	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00816-004	MAT-MIDT	Folva	-	-
B021-00678-006	MAT-ST-OSL	Folva	-	-
B021-00678-007	MAT-ST-OSL	Folva	-	-
B021-00678-008	MAT-ST-OSL	Folva	-	-
B021-00678-009	MAT-ST-OSL	Folva	-	-
B021-00535-003	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00537-003	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00539-001	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00539-002	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00539-003	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00541-001	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00541-002	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00756-001	MAT-S�R-VE	Folva	-	-
B021-00651-003	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00653-002	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00656-001	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00656-002	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00656-003	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00715-001	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00715-002	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00719-001	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00719-002	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00783-010	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00786-009	MAT-�ST	Folva	-	-
B021-00618-010	MAT-�ST	Fontane	-	-
B021-00658-007	MAT-�ST	Fontane	-	-
B021-00573-001	MAT-S�R-VE	Frigg	-	-
B021-00581-003	MAT-�ST	Frigg	-	-
B021-00802-002	MAT-NORD	Gullauge	-	-
B021-00810-001	MAT-NORD	Gullauge	-	-
B021-00835-001	MAT-NORD	Gullauge	-	-
B021-00700-005	MAT-MIDT	Hassel	-	-
B021-00429-001	MAT-ST-OSL	Hassel	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringr�te	Rs, mørk ringr�te
B021-00317-002	MAT-S�R-VE	Hassel	-	-
B021-00620-002	MAT-ØST	Hassel	-	-
B021-00742-003	MAT-MIDT	Innovator	-	-
B021-00495-001	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00497-002	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-001	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-002	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-003	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-004	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-005	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00629-009	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00750-001	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00750-002	MAT-ST-OSL	Innovator	-	-
B021-00631-001	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00649-008	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00649-009	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00649-010	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00649-011	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00649-012	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00656-007	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00656-008	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00671-001	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00671-002	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00671-003	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00671-004	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00786-007	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00788-001	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00788-002	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00788-003	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00788-004	MAT-�ST	Innovator	-	-
B021-00286-001	MAT-S�R-VE	Juno	-	-
B021-00290-001	MAT-S�R-VE	Juno	-	-
B021-00713-006	MAT-MIDT	Kerrs Pink	-	-
B021-00734-002	MAT-MIDT	Kerrs Pink	-	-
B021-00744-001	MAT-MIDT	Kerrs Pink	-	-
B021-00816-010	MAT-MIDT	Kerrs Pink	-	-
B021-00748-003	MAT-ST-OSL	Kerrs Pink	-	-
B021-00571-002	MAT-S�R-VE	Kerrs Pink	-	-
B021-00629-006	MAT-ST-OSL	Kiebitz	-	-
B021-00649-002	MAT-ØST	Kiebitz	-	-
B021-00656-004	MAT-ØST	Kiebitz	-	-
B021-00717-002	MAT-ØST	Kiebitz	-	-
B021-00783-009	MAT-ØST	Kiebitz	-	-
B021-00786-008	MAT-ØST	Kuras	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringråde	Rs, mørk ringråde
B021-00702-003	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00708-001	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00728-003	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00746-001	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00746-002	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00800-008	MAT-MIDT	Kuraas	-	-
B021-00752-001	MAT-ST-OSL	Kuraas	-	-
B021-00658-006	MAT-ØST	Kuraas	-	-
B021-00656-009	MAT-ØST	Lady Britta	-	-
B021-00616-001	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00616-002	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00618-001	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00618-002	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00618-003	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00618-004	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00618-005	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00781-001	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00781-002	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00783-005	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00783-006	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00783-007	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00783-008	MAT-ØST	Lady Clair	-	-
B021-00702-006	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B021-00736-002	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B021-00800-004	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B021-00800-005	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B021-00839-001	MAT-MIDT	Lady Claire	-	-
B021-00563-005	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B021-00678-001	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B021-00678-002	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B021-00678-003	MAT-ST-OSL	Lady Claire	-	-
B021-00535-001	MAT-SØR-VE	Lady Claire	-	-
B021-00569-002	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00569-003	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00569-004	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00569-005	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00579-001	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00579-002	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00579-003	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00579-004	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00579-005	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00631-002	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00631-003	MAT-ØST	Lady Claire	-	-
B021-00631-004	MAT-ØST	Lady Claire	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringr�te	Rs, m�rk ringr�te
B021-00631-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00631-006	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00631-007	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00631-008	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00649-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00649-004	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00649-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00649-006	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00649-007	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00656-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00671-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00671-006	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00671-007	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00671-008	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00673-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00673-002	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00673-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00673-004	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-002	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-004	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00680-006	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00682-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00717-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00717-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00754-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00754-002	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00754-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-001	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-002	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-004	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-005	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00786-006	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00822-003	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00822-004	MAT-�ST	Lady Claire	-	-
B021-00497-001	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B021-00497-003	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B021-00533-001	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B021-00533-002	MAT-ST-OSL	Laila	-	-
B021-00577-006	MAT-ØST	Laila	-	-
B021-00577-007	MAT-ØST	Laila	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringråde	Rs, mørk ringråde
B021-00577-008	MAT-ØST	Laila	-	-
B021-00702-001	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00713-002	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00732-001	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00816-001	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00816-002	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00818-001	MAT-MIDT	Mandel	-	-
B021-00802-003	MAT-NORD	Mandel	-	-
B021-00835-002	MAT-NORD	Mandel	-	-
B021-00633-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B021-00651-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B021-00675-001	MAT-ØST	Mandel	-	-
B021-00744-003	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B021-00816-011	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B021-00818-002	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B021-00839-003	MAT-MIDT	Nansen	-	-
B021-00565-002	MAT-ST-OSL	Nansen	-	-
B021-00421-001	MAT-SØR-VE	Nansen	-	-
B021-00575-001	MAT-ØST	Nansen	-	-
B021-00620-001	MAT-ØST	Nansen	-	-
B021-00623-002	MAT-ØST	Nansen	-	-
B021-00788-006	MAT-ØST	Nansen	-	-
B021-00710-001	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B021-00730-003	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B021-00839-002	MAT-MIDT	Oleva	-	-
B021-00567-001	MAT-ST-OSL	Oleva	-	-
B021-00577-005	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00581-001	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00618-007	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00653-003	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00671-009	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00671-010	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00671-011	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00788-007	MAT-ØST	Oleva	-	-
B021-00808-001	MAT-NORD	Ottar	-	-
B021-00660-001	MAT-ØST	Peik	-	-
B021-00673-005	MAT-ØST	Peik	-	-
B021-00706-001	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B021-00713-005	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B021-00730-001	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B021-00732-002	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B021-00816-009	MAT-MIDT	Pimpernell	-	-
B021-00620-003	MAT-ØST	Pimpernell	-	-
B021-00662-001	MAT-ØST	Ringerikspotet	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringr�te	Rs, mørk ringr�te
B021-00684-001	MAT-ØST	Ringerikspotet	-	-
B021-00433-001	MAT-ST-OSL	Rutt	-	-
B021-00276-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00311-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00319-003	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00403-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00411-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00413-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00415-001	MAT-S�R-VE	Rutt	-	-
B021-00702-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00704-001	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00704-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00704-003	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00713-003	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00730-004	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00738-001	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00742-001	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00742-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00800-002	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00800-003	MAT-MIDT	Saturna	-	-
B021-00779-003	MAT-ØST	Saturna	-	-
B021-00788-005	MAT-ØST	Saturna	-	-
B021-00728-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B021-00734-001	MAT-MIDT	Solist	-	-
B021-00837-001	MAT-NORD	Solist	-	-
B021-00435-001	MAT-ST-OSL	Solist	-	-
B021-00274-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00282-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00288-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00292-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00313-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00315-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00317-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00319-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00405-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00409-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00417-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00423-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00425-001	MAT-S�R-VE	Solist	-	-
B021-00427-001	MAT-ØST	Solist	-	-
B021-00577-001	MAT-ØST	Solist	-	-
B021-00623-001	MAT-ØST	Solist	-	-
B021-00790-001	MAT-ØST	Solist	-	-
B021-00618-006	MAT-ØST	Sorba	-	-

Wilabnr.	Regionkontor	Sortsnavn	Cms, lys ringråde	Rs, mørk ringråde
B021-00728-005	MAT-MIDT	Taurus	-	-
B021-00802-001	MAT-NORD	Troll	-	-
B021-00806-001	MAT-NORD	Troll	-	-
B021-00835-003	MAT-NORD	Troll	-	-
B021-00623-003	MAT-ØST	Troll	-	-
B021-00272-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00278-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00280-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00284-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00307-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00309-001	MAT-SØR-VE		-	-
B021-00543-003	MAT-SØR-VE		-	-

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.