



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

---

PROSJEKTET «FRITTNEMA»  
KARTLEGGING AV FRITTLIVENDE NEMATODER I  
**POTET**, GRØNNSAKER, JORDBÆR OG KORN

Ricardo Holgado

NIBIO, Norsk institutt for bioøkonomi

18.01.2018

---

# OVERSIKT

- **Nematode generelt**
  - **Plante parasittære nematoder**
- **Prosjektet «Frittnema» Kartlegging av Frittlevende nematoder i **Potet**, grønnsaker, jordbær og korn**
- **Prosjekt «PATCH DYNAMICS» "Managing free-living plant-parasitic nematodes in potato, vegetables, strawberry and cereals using patch dynamics in Norway"**

# NEMATODER GENERELT

- 600 mill. år evolusjon,
- Er jordens vanligste flercellede dyr. Representerer 80 % av antall
- Finnes fra havbunn til isbre.
- flercellede dyr, 8 000 – 38 000 0000 individer/ m<sup>2</sup>, 30-60 arter i en jord prøve (250ml)
- > 11 000 kjente arter
- Styrefunksjon i økosystem Speil av jordkvalitet / Jord helse – indikatorer
- Er ekstremt tilpassingsdyktige. Kan overleve ekstreme miljøforhold.
- Har kort generasjonstid. Har høy grad av innavl i lokale populasjoner og rask artsdanning.

# NÆRINGSØKOLOGI

Fytofage (Plante parasittære)	Planter
Mikrobivorer	Bakterier
Fungivorer	Sopp
Omnivorer	Variierende
Predatorer	Mikro/mesofauna
Entomofager	Insekter

# PLANTE PARASITTÆRE NEMATODER

- **Trådformet, 0.1-12 mm i lengde**
- **Påfører skader i jord - og skogbruk verden over**
- **Frittlevende eller sedentære**
- **Direkte og indirekteskade**
- **Skader rotsystemet dårlig vekstforhold for planten**
- **Mekaniske skader**
- **Cellulære forandringer, Planter har fysiologiske forandringer**
- **Sår som er åpen inngang for andre mikroorganismer**
- **Interaksjon med andre patogener**
- **Virus vektorer**
- **Øke mottakelighet for miljø stress**

# PROSJEKTET «FRITTNEMA» KARTLEGGING AV FRITTLIVENDE NEMATODER I POTET, GRØNNSAKER, JORDBÆR OG KORN

- Målsetting
- Hovedmål: Å kartlegge forekomsten av frittlevende planteparasittære nematoder koblet til skader i potet, grønnsaker, jordbær og korn.
- Prosjektperioden: 01.06.2016 – 31.12.2017
- Samarbeidspartnere:
- Norsk Landbruksrådgiving ved fagkoordinator i potet, fagkoordinator i grønnsaker fag koordinator i Jordbær og fagkoordinator i korn. Regionale enheter Norsk Landbruksrådgiving
- NMBU/IPV ved et mulig oppgave til en Masterstudent.
- Prøvetakingen NLR enhetene velger arealer for prøvetaking og tar ut 50 jord/planteprøver fra valgte kulturer for analyse av nematodeantall og artstilhørighet.

# PROSJEKT FORMIDLING

- **Møter**

- Nematodedag Ås 4. juli 2016,
- Oppsummering av foreløpig resultater Ås 8. desember 2016,
- Presentasjon av resultater, Ås 28 november 2017.

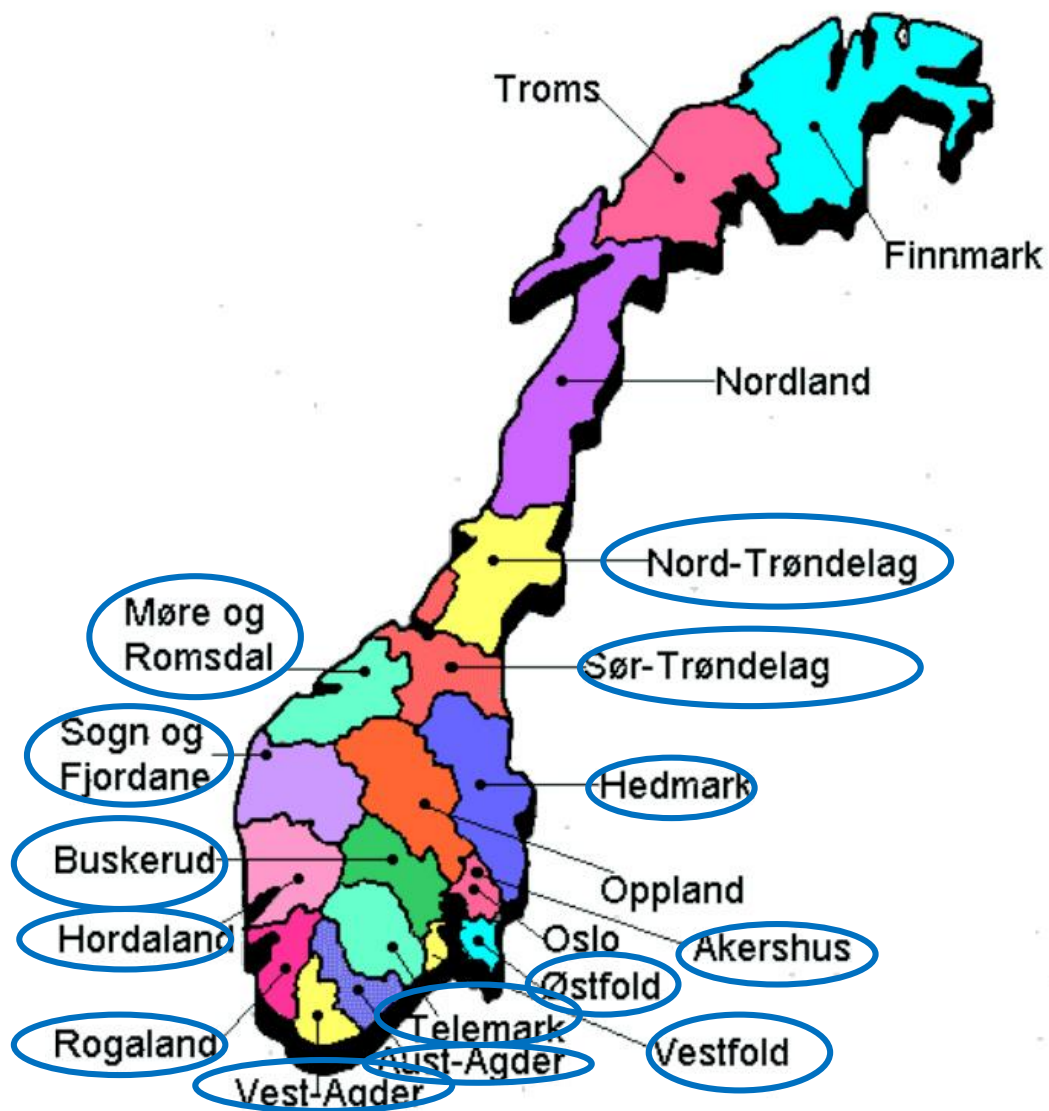
- **Master oppgave**

- «Frittlevende Nematoder i Gulrot» Marte Persdatter Tangvik

- **Publikasjoner**

- Patch dynamics for studies on nematode pathogenicity and reproductive rates using UAVs in Norway «Aspects of Applied Biology»135, 2017, pgs. 65 – 71.  
Precision systems in agricultural and horticultural production
- Surveying free-living Nematodes on Potatoes, Vegetables, Strawberries, and Cereals in Southern and Central Norway Advances in Nematology at Linnean Society of London, Piccadilly, London, UK.

# Prøvetaking - Fylker





# PROSJEKTET «FRITTNEMA»

## OPPSUMMERING OG PRESENTASJON AV RESULTATER

### PRØVER - TOTALT

Grønnsaker	Jordbær	Korn	Potet	Totalt
37	14	37	12	100

Potet	Sort	Antall prøver	Fylke	Kommune
	Fakse Folva Asteriks Lady claire	12	Agder	
			Rogaland	Hå
				Karmøy
			Vest Agder	Marnardal Songdalen
			Vestfold	Larvik
			Buskerud	Krøderen

# Nematode Relative funn (Grønnsaker, Jordbær, Korn og Potet)

Nematode	Funn %
Cyster	35
<i>Meloidogyne</i> Rotgallnematoder	13
<i>Trichodorus</i> Stubbrotnematoder	14
<i>Paratrichodorus</i> Stubbrotnematoder	13
<i>Longidorus</i> Nålnematoder	11
<i>Xiphinema</i> Dolknematoder	2
<i>Pratylenchus</i> Rotsårnematoder	93
<i>Tylenchorhynchus</i> Stuntnematoder	79
Spiral	49
<i>Paratylenchus</i> Pin-nematoder	13

# NEMATODE FUNN- POTET

Vekst	Nematoder % i forhold antall prøver	
<b>Potet</b> <b>12 prøver</b> <b>(4 sorter)</b>  <b>Fakse</b> <b>Folva</b> <b>Asteriks</b> <b>Lady claire</b>	<b>Cystenematoder</b>	<b><i>Heterodera</i> sp.</b> <b>3 (25 %)</b>
	<b>Stubbrottnematoder</b>	<b><i>Trichodorus</i> spp.</b> <b>1 (8 %)</b>
		<b><i>Paratrichodorus</i> spp.</b> <b>4 (33 %)</b>
	<b>Nålnematoder</b>	<b><i>Longidorus</i> sp.</b> <b>2 (16%)</b>
	<b>Rotsårnematoder</b> <b>12 (100%)</b>	<b><i>Pratylenchus</i> spp.</b> <b>12 (100%)</b>
	<b>Stunt nematodes</b>	<b><i>Tylenchorhynchus</i> spp.</b> <b>12 (100%)</b>
	<b>Spiral nematodes</b>	<b><i>Helicotylenchus</i> spp.</b> <b>8 (67%)</b>
	<b>Pin-nematodes</b>	<b><i>Paratylenchus</i> sp.</b> <b>3 (25%)</b>

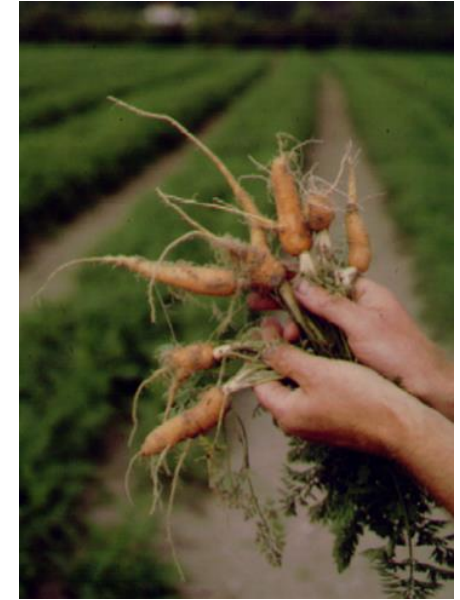
## Forekomst av plante parasittære nematoder i forbindelse med skader potet, gulrot, jordbær og korn i 2016/2017

Nematoder	Vekst			
	Potet	Jordbær	Korn	Grønnsaker
<i>Stunt nematodes</i>	X	X	X	X
<i>Tylenchorhynchus sp.</i>	X	X	X	X
<i>T. dubius</i>	X	X	X	X
<i>T. maximus</i>	X			X
<i>Merlinius sp.</i>				X
<i>M. brevidens</i>				X
<i>M. nanus</i>	X			
<i>M. nothus</i>				X
<i>Spiral nematodes</i>	X	X	X	X
<i>Rotylenchus unisexus</i>				X
<i>Helicotylenchus sp.</i>		X		X
<i>H. canadiensis</i>	X			
<i>H. digonicus</i>				X
<i>H. lobus</i>				X
<i>H. pseudorobustus</i>	X			X
<i>H. variocaudatus</i>	X			
<i>Root lesion nematodes</i>	X	X	X	X
<i>P. penetrans</i>			X	X
<i>Pratylenchus crenatus</i>	X	X	X	X
<i>P. pseudofallax</i>				X
<i>P. pseudopratisensis</i>	X			
<i>P. fallax</i>	X	X	X	X

## Forekomst av plante parasittære nematoder i forbindelse med skader potet, gulrot, jordbær og korn i 2016/2017

Nematodes	Vekst			
	Potet	Jordbær	Korn	Grønnsaker
Pin-nematoder	x			
<i>Paratylenchus sp.</i>	x	x	x	
<i>P. italiensis</i>				x
Sheath nematodes				x
<i>Hemicycliophora sp.</i>				x
Longidorids	x	x	x	x
<i>Longidorus elongatus</i>	x	x		x
<i>Xiphinema diversicaudatum</i>				x
Stubbrotnematoder	x	x		x
Trichodorids	x	x		x
<i>Trichodorus primitivus</i>				x
<i>Paratrichodorus anemones</i>				x
<i>P. pachydermus</i>	x			x
Heteroderidae	x	x	x	x
<i>Heterodera sp</i>	x	x	x	x
<i>Heterodera avenae</i>			x	
<i>Heterodera filipjevi</i>			x	
<i>Heterodera carotae</i>				x
<i>Globodera sp.</i>				x
<i>Globodera rostochiensis</i>				x
Meloidogynidae			x	x
<i>Meloidogyne hapla</i>				x
<i>Meloidogyne naasi</i>			x	

# Funn- Stubbrotneematoder



Stubbrotneematoder

*Paratrichodorus pachydermus*

60 ind./250ml

+

Vorteskurv (*Spongospora subterranea*)

Karmøy Rogaland 2016



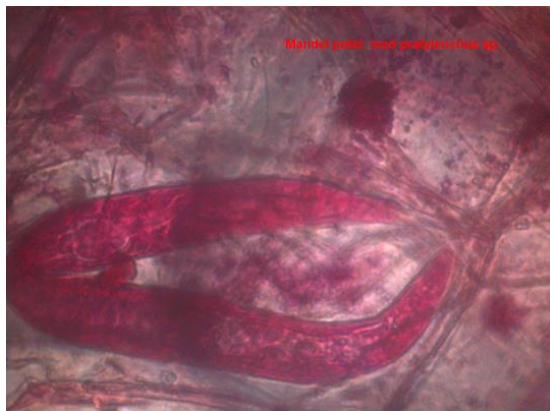
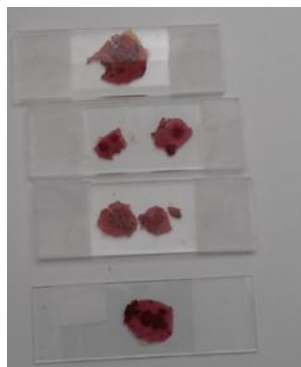
# Rotsårnematoder

*Pratylenchus* spp.



# Eksempel av skader forårsaket av Rotsårnematoder i potet (prøver - planteklinikken )

Mandel



Oleva



Saturna





## Prøver/ Vekst hvor nematode densiteten overskrider tettheter som fører til skade

<b>Vekst</b>	<b>Fylke</b>	<b>Kommune</b>	<b>Funn av Nematoder i 250ml</b>
<b>Jordbær</b>	<b>Agder</b>		<i>Helicotylenchus</i> 403
	<b>Aust Agder</b>	<b>Grimstad</b>	<i>Pratylenchus</i> 424
	<b>Buskerud</b>	<b>Krøderen</b>	<i>Pratylenchus</i> 630
	<b>Møre og Romsdal</b>	<b>Stordal</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 192
	<b>Nord Trøndelag</b>	<b>Høylandet</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 763
	<b>Sør Trøndelag</b>	<b>Trondheim</b>	<i>Helicotylenchus</i> 800
	<b>Sogn og Fjordane</b>	<b>Stryn</b>	<i>Helicotylenchus</i> 110
<b>Gulrot</b>	<b>Aust Agder</b>	<b>Arendal</b>	<i>Longidorus</i> 68 <i>Xiphinema</i> 74
	<b>Hedmark</b>	<b>Åsnes</b>	<i>Pratylenchus</i> 475
	<b>Sør Trøndelag</b>	<b>Ørland</b>	<i>Paratylenchus</i> 81
<b>Iceberg salat</b>	<b>Vest Agder</b>	<b>Marnardal</b>	<i>Pratylenchus</i> 585
<b>Potet</b>	<b>Vest Agder</b>	<b>Marnardal</b>	<i>Pratylenchus</i> 199
		<b>Songdalen</b>	<i>Pratylenchus</i> 233
		<b>Krøderen</b>	<i>Pratylenchus</i> 230
	<b>Rogaland</b>	<b>Hå</b>	<i>Paratrichodorus</i> 508
		<b>Hå</b>	<i>Longidorus</i> 124
		<b>Hå</b>	<i>Pratylenchus</i> 624
		<b>Hå</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 2252
<b>Karmøy</b>	<i>Paratrichodorus</i> 60		
<b>Havre</b>	<b>Akershus</b>	<b>Ullensaker</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 756
	<b>Akershus</b>	<b>Ullensaker</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 1220
	<b>Sør Trøndelag</b>	<b>Brekstad</b>	<i>Pratylenchus</i> 487
<b>Vår Hvete</b>	<b>Buskerud</b>	<b>Øvre Eiker</b>	<i>Tylenchorhynchus</i> 570

# KONKLUSJONER

- Rotsårnematoder og Stuntnematoder var representert med det høyeste antall i prøvene , *Pratylenchus* (Rotsårnematoder) i 93% , *Tylenchorhynchus* (Stuntnematoder) i 79 % .
- Spiral i 49 % , Stubbrottnematoder (*Trichodorus*) i 14 % , (*Paratrichodorus*) i 13 % *Longidorus* (Nålnematoder) i 11 % , *Paratylenchus* (Pin-nematoder) i 13% og *Xiphinema* Dolknematoder 2%.
- Det ble funnet også sedentære nematoder Cyster i 35 % og Rotgallnematoder i 13 %.
- På grunn av klima endring skader fra rotsårnematoder, stuntnematoder, rotgallnematoder, stubbrottnematoder, nålnematoder og dolknematoder forventes å øke i tiden fremover.
- Rotgallnematoder ble funnet i gulrot og Hvete, viktig håndteres ut fra kunnskap vert/parasitt relasjonen.
- Prosjekt har gitt grunnlag til prosjektet «Patchdynamics».

# TAKK

- TAKK : Vi vil gjerne takke til: Forskningsmidlene for jordbruk- og matindustri Landbruksdirektoratet for økonomiske støtte.
- Takk til NLR rådgiverne for innsatten med prøvetaking og innsending. Takk også til Birgit Schaller og Irene Rasmussen for hjelpen med nematode analysene

## **Prosjekt «PATCH DYNAMICS»**

### ***"Managing free-living plant-parasitic nematodes in potato, vegetables, strawberry and cereals using patch dynamics in Norway"***

Prosjekt ansvarlig: Christer Magnusson

Hovedmål: Økt kunnskap om forekomst og tiltak mot frittlevende nematoder i potet, grønnsaker, jordbær og korn

Delmål:

- 1) Klarlegge identiteten til nøkkelnematoder i valgte lokaliteter for prosjektet (WP 1).
- 2) Klarlegge nematoders skadeterskel og oppformeringsrater til grøder gjennom transektprøvetaking og bildeanalyse (WP 2).
- 3) Utvikling av et verktøy til hjelp for anbefalinger om tiltak for bekjempelse av nematoder (WP 3).
- 4) Undersøke effekten av organisk jordforbedring og næringstilsats på naturlige fiender og deres bruk i nematodebekjempelse (WP 4).
- 5) Oppbygging av ny kompetanse og kapasitet i norsk nematologi (WP 5).

# PROSJEKTØKONOMI

COST ITEM	2018	2019	2020	2021	Sum
Personalkostnader	1100	1265	1365	1270	5000*
Kjøp av forskningstjenester	260	210	110	110	690**
Drift	265	250	250	245	1010***
Totalt	1625	1725	1725	1625	6700

\* Inkluderende kostnad for stipendiat 4 373 000 kr

\*\* CAAS-IPP 300 000 kr

University of Hertfordshire 340 000 kr

Dr. Johannes Hallman JKI 40 000 kr

\*\*\* NLR 800 000 kr

Utstyr og reiser 210 000 kr

Finansielle bidragsytere	Beløp
Næringen	700
NIBIO (PhD egeninnsats)	1000
NFR	5000

# SAMARBEIDSPARTNERE

- **HOFF SA**
- **GARTNERHALLEN SA**
- **ORKLA CONFECTIONARY & SNACKS**
- **FISKÅ MØLLE**
- **NORGRO**
- **MAARUD AS**
- **STRAND UNIKORN**