

Undersøgelse af forekomst af fritlevende nematoder og muligheder for reduktion af angreb

Statusrapport februar 2007



**AKV Langholt AmbA
Gravsholtvej 92
9310 Vodskov**

Skrevet af Peter Klemmensen

Resume

Dette års markundersøgelse består i et forsøg på 2 ha, der er anlagt på et areal, hvor der i 2003 blev observeret kraftige angreb af nematoder. Ideen med at anlægge et forsøg her var, at man ville afprøve en række tiltag, der skulle kunne begrænse antallet, og dermed skadevirkningen af fritlevende nematoder.

En af de afprøvede tiltag var en sammenligning af forårspløjning og dyb stubharvning forud for lægning, da man hos AKV gennem flere år havde set et større antal nematodeangreb i de marker, hvor der var forårspløjet forud for lægning af kartofler. Resultatet af denne sammenligning er, at der blev opnået et merudbytte ved høst på 7,5%, hvor der blev harvet i 10 og 20 cm dybde før lægning sammenlignet med en pløjning i 22 cm.

I forsøget sammenlignede man også tre forskellige efterårsbehandlinger, herunder sort jord fra høst til lægning, olieræddike som efterafgrøde og stub bevokset med ukrudt og spildkorn. Resultatet af denne sammenligning var, at olieræddike giver det største udbytte ved pløjning forud for lægning, mens den efterårsbehandling, hvor der harves, giver det samme udbytte som det ukrudtsbevoksede led.

I forlængelse af nematodeforsøget lavede man et forsøg hvor de tre efterårs- og to jordbehandlinger blev kombineret med tre læggetidspunkter. Denne del af forsøget blev lavet både i Langholt, hvor der var en forekomst af nematoder, og hos DJF Flakkebjerg, hvor der ikke var nematoder på forsøgsarealet. Af denne sammenligning kan det konkluderes, at betydningen af Rhizoctonia som skadevolder mindskedes ved en stigende jordtemperatur, mens angrebsgraden af fritlevende nematoder påvirkes af den mængde nedbør, der kommer i perioden efter lægning.

I 2006 blev der desuden lavet tre landsforsøg med bekæmpelse af fritlevende nematoder i henholdsvis Nordjylland, Midtjylland og Sydjylland. I forsøgene undersøgte effekten af Amistar, der kun virker mod rodfiltsvamp (Rhizoctonia), og Vydate, der kun bekæmper nematoder. Forsøgets opbygning gør, at man kan se, hvad henholdsvis rodfiltsvamp (Rhizoctonia) og fritlevende nematoder betyder for udbyttet i kartofler. Resultatet af forsøgene er, at der i de marker, hvor der ved analyse af jordprøverne blev fundet et stort indhold af Trichodorus, er en effekt af Vydate. I Nordjylland blev der indlagt et ekstra led, hvor der ved båndsprøjtning blev udbragt en ¼ normaldosering Vydate. Effekten af denne behandling var lige så god, som hvor fuld dosering Vydate blev bredsprøjtet. Det skulle være muligt at få den reducerede dosis godkendt i Danmark.

Baggrund

Erfaring fra praksis og forsøg har vist, at rodfiltsvamp ofte er en sekundær skadevolder, som får lov at udvikle sig på kartoffelplanter lagt i kold jord. Desuden ses angreb af rodfiltsvamp hyppigere i marker med et anstrengt kartoffelsædskifte. I nogle marker ses også angreb i skarpt afgrænsede pletter, hvor jorden er mere sandholdig. Disse angreb betegnes også som rodfiltsvamp, selvom de ikke umiddelbart kan forklares med hverken sædskifte eller kold og fugtig jord.

I 2003 blev der set mange marker med denne type pletter, med angreb af rodfiltsvamp, hvilket gav anledning til, at der i et samarbejde mellem Danmarks Jordbrugsforskning, Landscentret, Planteavl og AKV Langholt blev indsamlet dyrkningsobservationer og lavet pilotforsøg. Et af resultaterne var en observation af, at planterne i nogle af disse svært angrebne pletter senere på sommeren udviklede kraftige symptomer på rattlevirus i toppen. Dette gav anledning til, at der blev igangsat undersøgelser af, om fritlevende nematoder, (hvoraf *Trichodorus* kan overføre rattlevirus), kunne være en medvirkende årsag til angreb og udvikling af rodfiltsvamp.

Udgangspunktet for de undersøgelser, der blev lavet i 2004 og 2005, var derfor, at et konstateret angreb af rodfiltsvamp, udover almindelig rodfiltsvamp kan være:

- Angreb af fritlevende nematoder
- Angreb af rodfiltsvamp som følge forekomst af fritlevende nematoder

Undersøgelserne i 2004/05 var en kombination af markundersøgelser og landsforsøg. Som en del af markundersøgelserne og landsforsøgene er der udtaget jordprøver, der er analyseret for forekomsten af fritlevende nematoder. Resultaterne af jordprøverne var, at der blev fundet *Trichodorus* i 80% af prøverne, mens der i en stor del af prøverne også blev fundet *Pratylenchus*, der ifølge engelske, svenske og hollandske observationer også er en kartoffelskadelig nematode, hvis den er til stede i en vis mængde.

Efter kartoflernes fremspiring blev der i de marker, der blev undersøgt for forekomsten af fritlevende nematoder, gravet 10 planter op 6 steder i marken. Udfra udenlandske beskrivelser og billeder var det muligt at dele de angrebne planter i to typer.

1. Brunfarvede områder på den underjordiske stængel, og i værste fald er hele stængelen "gnavet" over. Dette betegnes som almindelig rodfiltsvamp.
2. Underjordiske stængler, der er deforme og næsten krøllede. Ofte er disse brunfarvede af rodfiltsvamp. Dette er med stor sikkerhed en følge af angreb af *Trichodorus*-nematoden.

Efterfølgende blev disse planter vasket og bedømt for angreb af rodfiltsvamp og nematoder. I 2004 var den samlede angrebsprocent 33 %; heraf var 14 % angrebene rodfiltsvamp, mens 19 % blev bedømt som angreb af *Trichodorus*.

I 2005 blev der i halvdelen af de marker, der indgik i markundersøgelsen, lavet observationsparceller i 3 gentagelser, hvor der før lægning blev udbragt Vydate (Vydate er et nematicid til bekæmpelse af nematoder). Resultatet ved opgravningen efter kartoflernes fremspiring var, at angrebsindekset for rodfiltsvamp og nematoder faldt 39% i de observationsparceller, hvor der var udbragt Vydate, i forhold til de ubehandlede.

I de landsforsøg, der blev lavet i henholdsvis 2004 og 2005, sammenlignede man også effekten af Vydate til bekæmpelse af fritlevende nematoder med Amistar, der i England er godkendt til at bekæmpe rodfiltsvamp i jorden. Da de to midler virker mod henholdsvis nematoder og rodfiltsvamp, er det muligt at sammenligne, hvor stor skade henholdsvis fritlevende nematoder og rodfiltsvamp påfører kartoflerne.

Ved bedømmelsen af rodfiltsvamp og nematoder efter kartoflernes fremspiring fandt man ikke umiddelbart tegn på angreb af nematoder.

Høsten af forsøgene og den efterfølgende knoldanalyse (2005) gav dog en meget kraftig indikation om, at der var nematoder i den mark, hvor forsøget var anlagt.

Ved opgørelse af forsøget sås et merudbytte på 22 hkg pr. ha i det led, hvor der er udbragt Amistar før lægning, set i forhold til ubehandlet. Denne udbyttestigning bør tilskrives, at Amistar har en bekæmpende effekt på rodfiltsvamp. Ved behandling med Vydate opnås der et merudbytte på 68 hkg pr. ha, ligesom der opnås et signifikant merudbytte på 104 hkg pr. ha, hvor der udbringes både Amistar og Vydate.

Ved knoldbedømmelsen blev kartoflerne også analyseret for rust. Resultatet viser, at udsprøjtningen af Amistar ikke har haft nogen effekt på forekomsten af rust, mens der er en reduktion i procent knoldvægt med rust på henholdsvis 53 % og 61 % i de led, hvor Vydate indgår sammenlignet med ubehandlet.

Sideløbende blev der i 2005 lavet et DJF Flakkebjerg-projekt i samarbejde med KMC og AKV Langholt. Målet med dette projekt var at få mere viden om rodfiltsvampens pletvise optræden i marker. I 7 marker hos henholdsvis KMC og AKV blev der udvalgt 2 til 3 områder. 1 område i hver mark i normal vækst blev sammenlignet med problemområder, der efter opgravning kunne karakteriseres som angreb af rodfiltsvamp og/eller nematodeangreb.

Ved høst blev der igen gravet op i de samme områder, og her blev der målt udbytte samt lavet knoldanalyser. Resultatet af disse opgravninger var, at der i de 2 problemområder, der blev bedømt som angrebet af rodfiltsvamp, var en udbyttenedgang på 17% i forhold til disse markers referenceområde. I de 5 marker, hvor angrebene blev bedømt som nematodeangreb, sås en udbyttereduktion på 51%. Endelig blev der i de 2 marker, hvor der i problemområderne blev fundet både rodfiltsvamp- og nematodeangreb konstateret en udbyttereduktion på 87%.

Den efterfølgende knoldanalyse viste også, at der er en sammenhæng mellem angrebsindekset for nematodeangreb og rust, ligesom der sås en ekstrem høj andel af deformede knolde, hvor angrebene skyldes en kombination af et kraftigt nematodeangreb og gode forhold for rodfiltsvamp.

Konklusionen på de projekter, der er lavet i 2004 og 2005, er at et angreb af "rodfiltsvamp" kan skyldes flere ting:

- Forekomsten af Rhizoctonia i jorden
- Forekomsten af forskellige nematoder
- Kombinationen af de to skadevoldere

Derudover kunne det konkluderes:

- Rodfiltsvampangreb forårsaget af Rhizoctonia-forekomst giver ikke områder med voldsom væksthæmning, men kan ses som områder med uens fremspiring. Udbyttereduktion kan forekomme.
- Rodfiltsvampangreb forårsaget af nematodeforekomst giver afgrænsede områder med spiredeformiteter og væksthæmning. Store udbyttereduktioner forekommer.
- Rodfiltsvampangreb forårsaget af forekomst af nematoder og Rhizoctonia. Giver afgrænsede områder med spiredeformitet, kraftig væksthæmning og ofte manglende fremspiring. Meget store udbyttereduktioner forekommer.

Projektbeskrivelse 2006

Projektet i 2006 er også en kombination af markundersøgelse og 3 landsforsøg med bekæmpelse af henholdsvis rodtiltsvamp (Rhizoctonia) og nematoder med nematiciderne Vydate og Amistar. I dette års markundersøgelse har man valgt at anlægge et forsøg på 2 ha. Formålet med dette forsøg er at undersøge, om forskellige former for jordbehandling og efterafgrøder kan reducere skadevirkningerne af fritlevende nematoder.

Markundersøgelse

Dette års markundersøgelse er et forsøg på 2 ha anlagt på et areal, hvor der i 2003 blev observeret kraftige angreb af nematoder. Ideen med at anlægge et forsøg her var, at man ville afprøve en række tiltag, der skulle kunne begrænse antallet, og dermed skadevirkningen af fritlevende nematoder. En af de iagttagelser, man ville afprøve, var en sammenligning af forårsplojning og dyb stubharvning forud for lægning, da man hos AKV gennem flere år har set et større antal nematodeangreb i de marker, hvor der var forårsplojet forud for lægning af kartoflerne. Samtidig ville man afprøve en række hollandske og amerikanske iagttagelser. Herunder, om det er muligt at reducere antallet af nematoder med op til 90 % ved at udsulte dem. I USA er dette opnået ved at braklægge en mark i et år og gennem hele perioden holde marken sort. Umiddelbart er det ikke realistisk at braklægge en mark et helt år, men man ville undersøge om det er muligt at opnå en effekt, hvis man holder marken sort fra høst og frem til lægning næste forår. En anden iagttagelse, man også ville afprøve, var effekten af at så glykosidholdige efterafgrøder. Under væksten og ved nedbrydning udskilles glykosider, der hæmmer nematoderne. Nematoderne dræbes ikke, men deres reproduktion ødelægges. I visse forsøg er det lykkedes at reducere antallet af nematoder med op til 80%. I forsøget valgte man at udså olieræddike, idet denne plante har et højt indhold af glykosid, ligesom dens vækst stoppes af frosten. De to efterårsbehandlinger blev sammenlignet med et led, hvor spildkorn og ukrudt havde fået lov at gro efter høst af kornet. Dette led er lagt ind, fordi det skulle give nematoderne de optimale opformeringsmuligheder, idet der er føde nok. For at undersøge effekten af de forskellige behandlinger blev der indlagt et led, hvor alle behandlinger blev lavet med og uden nematicidet Vydate.

Model af markforsøget 2006

Syd

Tværgående baner									
Ukrudts bevokset	12	+	+	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	11	x	x	x	x	x	x	x	x
Sort jord	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	9	+	+	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	8	x	x	x	x	x	x	x	x
Sort jord	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	6	+	+	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	5	x	x	x	x	x	x	x	x
Sort jord	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	3	+	+	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	2	x	x	x	x	x	x	x	x
Sort jord	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Langsgående baner		1	2	3	4	5	6	7	8
		Harvning	Pløjning	Harvning	Pløjning	Harvning	Harvning + Nematicid	Pløjning + Nematicid	Pløjning

Forsøget er anlagt som et skakbræt, hvor det er muligt at påvise, hvilke faktorer og kombinationer, der i praksis kan give en reduktion i angreb af fritlevende nematoder. Der er fire gentagelser af alle behandlinger.

Forsøget er lavet som et stort skakbræt, der er inddelt i 96 parceller, som er 20 meter lange og 10 meter brede. I agerretningen udføres der to behandlinger; henholdsvis pløjning eller to dybe stubharvninger lige før lægningen. Forud for denne jordbehandling er der lavet tre forskellige behandlinger på tværs af hele arealet. Sort jord fra høst til lægning. Bevoksning med spildkorn fra høst til lægning. Og endelig et led, hvor der er udsået olieræddike efter høst. Som kontrol laves alle behandlingerne også i en kombination med nematicid.

Forsøgets udførelse

Mellem den 19. og den 22. august 2005 er leddet med sort jord sprøjtet med Roundup, og i parcellerne med olieræddike er der udsået 12 kg frø pr ha. I efteråret er der i parcellerne med sort jord løbende harvet, mens der i parcellerne med olieræddike er behandlet en gang med fuld dosis Kerb mod spildkorn.

Den 4. april det følgende forår blev der udtaget jordprøver i de tværgående baner på forsøgsarealet. Efter udtagningen blev prøverne sendt til SLU i Sverige, hvor de blev analyseret for forekomst af nematoder.

Analyseresultat SLU Sverige 2006. I hver tværgående bane er der udtaget 2 jordprøver. Laboratoriets kommentar findes nederst på siden.

Syd

Tværgående bane	Jordprøve 1			Jordprøve 2		
	Trichodorus *	Tylenchorhinchus **	Partylenchus ***	Trichodorus *	Tylenchorhinchus **	Partylenchus ***
	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord
Ukrudts bevokset	160	675	90	155	775	145
Olieræddike	295	850	40	160	675	60
Sort jord	150	445	80	135	510	80
Ukrudts bevokset	265	1035	75	105	670	55
Olieræddike	325	1115	45	245	685	55
Sort jord	370	720	100	115	495	80
Ukrudts bevokset	390	670	75	145	800	205
Olieræddike	360	1115	35	140	985	30
Sort jord	325	995	145	175	770	120
Ukrudts bevokset	335	605	100	360	625	80
Olieræddike	610	1005	60	515	1175	85
Sort jord	235	555	70	235	1075	195

**Selv ved en lav forekomst af Trichodorus er der risiko for rust i kartoflerne, hvis marken er inficeret med (TRV) Tobacco Rattle Virus. Trichodorus kan også forvolde skade på f.eks. løg og gulerødder, hvis forholdene er gunstige for Trichodorus, dvs. et koldt og fugtigt forår.*

*** Findes på de fleste jorde og formodes ikke at forvolde skade.*

**** Partylenchus kan forvolde skade i mange afgrøder; skadestærsklen ligger på 250 stk. pr. 250 g jord.*

Den 10. april 2006 er der foretaget jordbehandling i forsøget. Halvdelen af de langsgående baner er pløjet i 22 cm dybde med fugepækker. De resterende baner er harvet to gange, først i 10 cm og efterfølgende i 20 cm dybde. Efterfølgende er der i bane 6, der er harvet, og i bane 7, der er pløjet, båndudsprøjtet 12 liter nematicid pr. ha. Den 11. april er marken lagt. Læggekartoflerne er af sorten Kuras, og der er ca. brugt 20 tdr. læggekartofler pr. ha.



Billedet til venstre viser forsøget efter der henholdsvis er harvet og pløjet i hver anden langsgående bane. Til højere lægges kartofler af sorten Kuras, med en to-rækket lægger med kamformer.

Efter lægning er der foretaget ens behandling af hele forsøget med hensyn til sprøjtning mod ukrudt, insekter og skimmel. Dyrkningsrapport er vedlagt som bilag (Se bilag nr. 1).

Efter kartoflernes fremspiring blev der den 6. juni 2006 foretaget opgravning og bedømmelse i alle parceller.

- I hver parcel blev der opgravet 15 planter.
- Planterne fra hver opgravning blev lagt i poser og bragt til AKV, hvor de blev vasket og bedømt.
- Prøverne blev bedømt for angreb af rodtiltsvamp og nematoder samt antallet af angrebne stængler.
- Bedømmingsskalaen går fra 0 til 4. 0 betyder intet angreb, mens 4 betyder, at alle spirer er væk på læggekolden. Efterfølgende udregnes der et angrebsindeks, der angiver, hvor meget planterne er angrebet i forhold til et totalangreb på 4.

Den 16. oktober 2006 blev forsøget høstet. I hver parcel blev der høstet 22,5 m². Udbyttet blev målt ved optagning, og der blev i hver parcel udtaget en prøve på ca. 20 kg, der blev brugt til stivelsesprøver og rustanalyse.

Landsforsøg

I samarbejde med Dansk Landbrugsrådgivning blev der i 2006 anlagt tre landsforsøg med 4 gentagelser, hvor formålet var at finde ud af, hvilken indflydelse forekomsten af nematoder har på udbyttet i melkarter. Forud for anlæggelse af forsøgene er der udtaget jordprøver, der er blevet analyseret for forekomsten af nematoder.

Analyseresultat SLU Sverige 2006

Prøve	Trichodorus *	Tylenchorhynchus **	Partylechus ***
	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord	Individer pr. 250 gram jord
Try	218	313	51
Herning	68	167	163
Grindsted			

+ Laboratoriets kommentar findes nederst på forrige side.

I forsøget indgik der 4 led (i et af forsøgene indgik der et 5. led hvor 4,17 l Vydate er udbragt ved båndsprøjtning):

1. Ubehandlet, referenceled
2. 16,67 l Vydate. Vydate er et nematicid, der har effekt på nematoder, men ingen effekt på rodfiltsvamp.
3. 2 Liter Amistar. Ved udsprøjtning på jorden har Amistar en bekæmpende effekt på rodfiltsvamp, der kommer fra jorden.
4. 16,67 l Vydate + 2 Liter Amistar. Dette led er medtaget i forsøget for at få belyst, hvad effekten er, når der behandles både mod rodfiltsvamp og nematoder.
5. 4,17 l Vydate udbragt ved båndsprøjtning. Dette led skal belyse effekten af Vydate ved en reduktion af dosis til en 1/4.

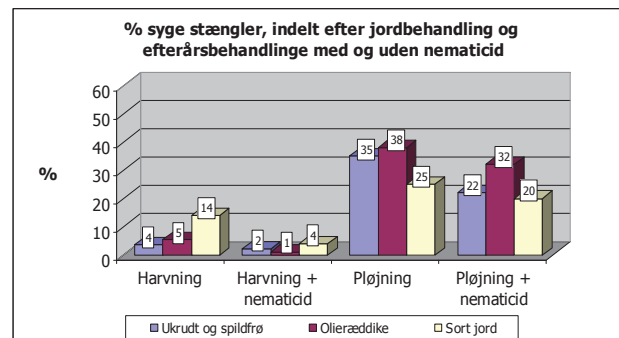
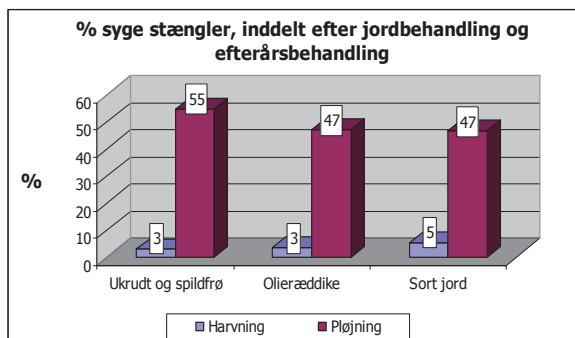
Ligesom i markundersøgelsen blev der efter samme princip foretaget opgravning og bedømmelse efter kartoflernes fremspiring. Ligesom der i disse forsøg blev høstet udbytte og foretaget en analyse for rust.

Resultater

Resultatet af årets markundersøgelse og landsforsøg er, at der ved høst er et større udbytte, hvor der er udbragt nematicid (Vydate) forud for lægning. Ved årets markundersøgelse ses desuden et lavere angrebsniveau ved bedømmelse for nematoder og rodfiltsvamp efter kartoflernes fremspiring samt et højere udbytte i de led, hvor jorden blev harvet i stedet for pløjet forud for lægning. Desuden ses de største udbytter i de harvede og pløjede led, hvor olieræddike indgår som efterafgrøde.

Markundersøgelse

Efter kartoflernes fremspiring blev der den 6. juni 2006 foretaget opgravning og bedømmelse for angreb af nematoder og rodfiltsvamp i markforsøget. 65% af angrebene i de harvede led blev ved bedømmelse karakteriseret som nematodeangreb, mens 96% af angrebene i den pløjede del blev vurderet som nematoder. Resultaterne viste, at hvor der var pløjet forud for lægning af kartoflerne, var ca. 50% af planternes stængler angrebet af nematoder/rodfiltsvamp. Leddet, hvor jordbehandlingen før lægning var to harvninger i henholdsvis 10 og 20 cm dybde, viste, at ca. 4% af stænglerne var angrebet. Der sås ikke de store forskelle mellem de forskellige efterårsbehandlinger. I de langsgående baner 6 og 7, hvor nematicidet Vydate blev brugt i kombination med de forskellige efterårsbehandlinger og jordbehandlinger, blev der set en reduktion i antallet af procent syge stængler i alle led (se bilag 2, hvor % syge stængler er vist på parcelniveau).



Ovenstående tabeller er en sammenfatning af bedømmelserne af % syge stængler, der blev foretaget den 6. juni 2006. Figuren til venstre viser, at hvor der var harvet før lægning, er antallet af angrebne stængler 80% mindre i forhold til, hvor der er pløjet, mens der ikke er den store forskel de forskellige efterårsbehandlinger imellem. Figuren til højre viser, at der ved alle efterårs- og jordbehandlinger er bedømt færre syge stængler, hvor der er udbragt nematicid forud for lægning.

Ved høst den 16. oktober 2006 blev der målt udbytte, og efterfølgende blev der lavet en analyse, hvor der blev målt stivelse, og knoldene blev bedømt for rust. Resultatet fra sommerens opgravning og bedømmelse blev bekræftet ved høst. Sammenligner man alle de harvede og pløjede parceller(-parceller med nematicid) ses det, at hvor der blev harvet forud for lægning, blev der høstet 472 hkg 17% kartofler, mens der ved pløjning kun blev høstet 433 hkg 17% kartofler.

Ved opgravning og bedømmelse efter kartoflernes fremspiring blev der ikke set den store forskel i angrebsindekset på de tre efterårsbehandlinger, mens der ved høst blev observeret en forskel. Ved alle tre efterårsbehandlinger er det de harvede parceller, der giver det største udbytte, mens der er en stor forskel på, hvor meget udbyttet reduceres i de tre efterårsbehandlinger ved pløjning.

Ved pløjning af det ukrudtsbevoksede led reduceres udbyttet med 15% i forhold til en harvning. Hvor der er udsået olieræddike, falder udbyttet 6% ved pløjning, mens det kun falder 3% ved pløjning i forhold til harvning (se bilag 3, hvor udbytte og stivelsesprocent er vist på parcelniveau).

Jordbehandling	Ukrudtsbevokset Hkg 17% kartofler pr. ha	Olieræddike Hkg 17% kartofler pr. ha	Sort jord Hkg 17% kartofler pr. ha
Harvning	482	488	435
Pløjning	418	459	424

De tre efterårsbehandlinger er fordelt efter jordbehandling. I alle tilfælde opnås det største udbytte, hvor der harves. Den største udbyttenedgang er i det ukrudtsbevoksede led, hvor udbyttet reduceres 15%, når der pløjes i forhold til, når der harves. Ved olieræddike og sort jord falder udbyttet henholdsvis 6% og 3% når der pløjes i forhold til harvning.

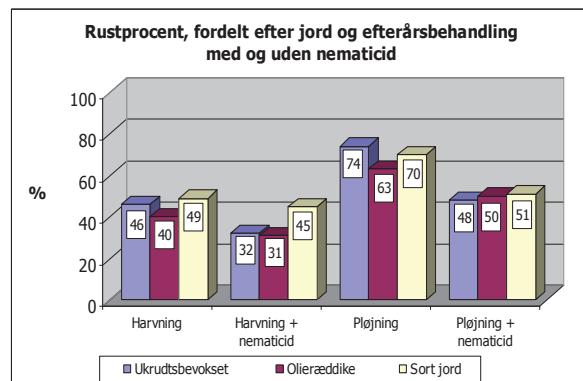
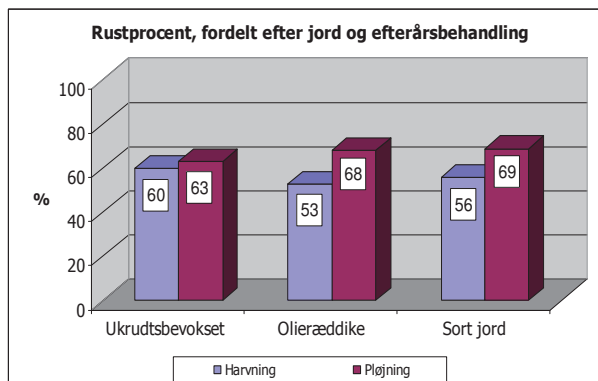
Hvor der er udbragt nematicid forud for lægning, blev der høstet et merudbytte på 27% i forhold til den ikke-nematicidbehandlede del af forsøget. Desuden er der her en gennemsnitlig udbyttestigning på 5% ved pløjning i forhold til 2 harvninger.

Jordbehandling	Ukrudtsbevokset Hkg 17% kartofler pr. ha	Olieræddike Hkg 17% kartofler pr. ha	Sort jord Hkg 17% kartofler pr. ha
Harvning + nematicid	635	653	618
Pløjning + nematicid	665	665	665

Udbytteopgørelse opdelt efter jord og efterårsbehandling i den del af forsøget, hvor der er udbragt nematicid. Her opnås det største udbytte, hvor der pløjes forud for lægning.

Ved knoldanalysen blev der fundet meget rust i alle prøverne. Dog ses der en tendens til, at der er mindre rust, hvor der harves forud for lægning, idet rustprocenten som et gennemsnit af de tre efterårsbehandlinger her er 15% lavere, end hvor der er pløjet.

Hvor der er brugt nematicid forud for lægning, ses der en også en nedgang i rustprocenterne. I den harvede del uden nematicid var der en gennemsnitlig rustprocent på 45%, mens der var 36% rust, hvor der var brugt nematicid. I den pløjede del var der i gennemsnit 69% rust i den ubehandlede del, mens rustprocenten faldt til 50%, hvor pløjningen blev kombineret med en nematicidbehandling (se bilag 4, hvor rustprocenterne er vist på parcelniveau).



Figureerne viser, hvor mange procent af kartoflerne der var inficeret med rust. Til venstre ses, at der blev fundet mere rust i alle efterårsbehandlinger, hvis der er pløjet før lægning. Til højre sammenlignes efterårs- og jordbehandlinger + - brug af nematicid før lægning. Ved brug af nematicid falder rustprocenten både ved harvning og pløjning samt ved alle efterårsbehandlinger.

Delkonklusion

Ideen med årets markundersøgelse var at afprøve en række tiltag, der skulle kunne begrænse antallet, og dermed skadevirkningen af fritlevende nematoder. En af de iagttagelser, man ville afprøve, var en sammenligning af forårspløjning og dyb stubharvning forud for lægning, da man hos AKV gennem flere år har set et større antal nematodeangreb i de marker, hvor der var forårspløjet forud for lægning af kartofler. Resultatet af denne sammenligning er, at der blev opnået et merudbytte ved høst på 7,5%, hvor der blev harvet i 10 og 20 cm dybde før lægning sammenlignet med en pløjning i 22 cm. I kontrolparcellerne, hvor de to jordbehandlinger kombineres med en nematicidbehandling (Vydate), ses der ingen nævneværdig forskel på jordbehandlingerne. Heraf kan det konkluderes, at skadevirkningen af nematoder kan begrænses ved dyb harvning i forhold til en forårspløjning.

En anden ting, der blev afprøvet i markundersøgelsen, var om der opnås en begrænsning af nematodernes skadevirkning ved at holde marken sort fra høst og frem til lægning næste forår. Denne påstand kunne ikke bekræftes i markundersøgelsen, idet denne efterårsbehandling ved harvning giver et udbytte, der var 11% lavere end gennemsnittet af de to andre efterårsbehandlinger. Ved pløjning opnås der heller ikke et merudbytte ved denne behandling. Om det mindre udbytte skal tilskrives en manglende effekt på nematoder, eller om der i dette led har været mindre kvælstof til rådighed for kartoflerne, ved man ikke. Men det må formodes, at der ved de gentagende stubbehandlinger er blevet frigivet kvælstof, som efterfølgende er udvasket. Kontrolparcellerne giver heller ikke et svar, idet leddet, hvor der er harvet, giver det laveste udbytte, mens leddet, hvor der er pløjet, giver det samme udbytte som de øvrige efterårsbehandlinger.

Olieræddike udsået som efterafgrøde skulle også have en effekt på fritlevende nematoder. Af årets afprøvning kan det konkluderes, at denne efterårsbehandling giver det største udbytte ved pløjning forud for lægning, mens denne efterårsbehandling, hvor der harves, giver det samme udbytte som det ukrudtsbevoksede led. I de parceller, hvor olieræddike kombineres med pløjning, er det opfattelsen, at det er olieræddiken, der begrænser skadevirkningen af de fritlevende nematoder, hvilket bekræftes af, at der ved pløjning i kontrolparcellerne, hvor der er udbragt nematicid, ikke ses en udbytteforskel de tre efterårsbehandlinger imellem.

De to efterårsbehandlinger blev sammenlignet med et led, hvor spildkorn og ukrudt fået lov at gro efter høst af kornet. Hvor leddet var harvet, blev der opnået et udbytte på niveau med parcellerne med olieræddike. Hvor denne efterårsbehandling blev kombineret med pløjning, faldt udbyttet med 15% i forhold til den harvede del, mens parcellerne med olieræddike og sort jord kun faldt henholdsvis 6% og 3%. Konklusionen er derfor, at lader man ukrudt og spildkorn gro efter høst og kombinerer dette med en forårspløjning, øger man risikoen for nematodeangreb. Den teoretiske begrundelse herpå er, at ukrudtsbevoksningen giver føde til nematoderne langt hen i efteråret. Når frosten kommer, trækker nematoderne ned i bunden af pløjelaget. Ved pløjning det følgende foråret, flyttes nematoderne op i toppen af pløjelaget, hvor de ligger klar til at angribe kartoflerne, når disse begynder at spire.

Landsforsøgene

I 2006 blev der lavet 3 landsforsøg, hvor man undersøgte effekten af henholdsvis Vydate, der virker mod nematoder, og Amistar, der virker mod rodtiltsvamp (Rhizoctonia). Forsøgene blev anlagt i Nordjylland (Try) på en jb 2 jord, i Midtjylland (Herning) på jb 1 og endelig i Sydjylland (Grindsted) på en jb 3.

Ved bedømmelsen af rodtiltsvamp og nematoder efter kartoflernes fremspiring fandt man ikke umiddelbart en linie i angrebene. I Nord- og Sydjylland blev ca. 40% af planterne i alle led bedømt som inficerede med rodtiltsvamp, mens der ved opgravning i Herning ikke blev fundet inficerede planter.

Ved høst sås der i de forsøg, der var lagt i Try og Grindsted, et merudbytte ved brug af Amistar og Vydate. I Try blev der ved bredsprøjtning af 16,7 l Vydate pr. ha høstet et merudbytte på 16%, mens der er opnået et udbytte der var 12 % større, hvor der er båndsprøjtet 2 l Amistar pr. ha før lægning. I led 4, hvor Amistar og Vydate behandlingerne kombineres, stiger udbyttet med 26%. I Try blev der indlagt et ekstra led, her blev der ved båndsprøjtning udbragt 4,17 l Vydate pr. ha. Doseringen svare til en ¼ af normaldoseringen, og udbyttet i dette led var 24% højere end i det ubehandlede led. Denne dosering skulle der være mulighed for at få godkendt i Danmark.

Som nævnt ovenfor så man også en forskel i udbytterne i Grindsted. I leddet, hvor der blev bredsprøjtet 16,7 l Vydate pr. ha, blev der opnået et merudbytte på 14%, mens der ved bredsprøjtning af 2 l Amistar pr. ha kun blev høstet et merudbytte på 3%. Hvor de to behandlinger kombineres, opnås et merudbytte på 13%.

I Herning blev der ikke høstet merudbytter ved brug af Vydate og Amistar.

Sammendrag af landsforsøgene 2006 med nematodebekæmpelse (udbytte og merudbytter)

Behandling	Try Hkg 17% kartofler pr. ha	Herning Hkg 17% kartofler pr. ha	Grindsted Hkg 17% kartofler pr. ha
Ubehandlet	346	477	656
16,7 l Vydate	+55	-14	+94
2 l Amistar	+40	-1	
2 l Amistar 16,7 l Vydate	+89	+17	+85
4,17 l Vydate	+84	-	-

Udbytteopgørelse af de tre landsforsøg. I Try og Grindsted opnås der et merudbytte i alle de led, hvor der er udbragt nematicid. I Try opnås der også et merudbytte på 12%, hvor der er udbragt 2 l Amistar ved båndsprøjtning, mens der i Grindsted, hvor midlet er bredsprøjtet, ikke ses et nævneværdigt merudbytte.

I Try viste den efterfølgende knoldanalyse en reduktion af rustprocenten på ca. 50% i de led, hvor Vydate indgik. I Grindsted blev der kun fundet spor af rust i enkelte led, mens der i det forsøg, der lå i Herning, blev fundet den samme mængde rust ved alle behandlinger.

Sammendrag af landsforsøgene 2006 med nematodebekæmpelse (knoldanalyse)

Behandling	Try Rust % knoldvægt	Herning Rust % knoldvægt	Grindsted Rust % knoldvægt
Ubehandlet	77	16	1
16,7 l Vydate	41	13	0
2 l Amistar	80	13	0
2 l Amistar 16,7 l Vydate	40	13	1
4,17 l Vydate	48	-	-

Af de tre forsøgssteder var det kun i Try, der blev observeret en forskel i rustprocenterne ved de forskellige behandlinger imellem. Her var rustprocenterne ca. 50% mindre i de led, hvor Vydate indgik.

Delkonklusion

I 2006 blev der lavet tre landsforsøg med bekæmpelse af fritlevende nematoder, henholdsvis i Nordjylland, Midtjylland og Sydjylland. I forsøgene undersøgte effekten af Amistar, der kun virker mod rodfiltsvamp (*Rhizoctonia*), og Vydate, der kun bekæmper nematoder. Forsøgets opbygning gør, at man kan se, hvad henholdsvis rodfiltsvamp (*Rhizoctonia*) og fritlevende nematoder betyder for udbyttet i kartofler.

Af årets landsforsøg kan det konkluderes, at der, i de marker, hvor der ved analyse af jordprøverne blev fundet et stort indhold af *Trichodorus*, er en effekt af Vydate. Dette begrundes med, at den jordprøve, der blev udtaget i det nordjyske forsøg, indeholdt 218 stk. *Trichodorus* nematoder pr. 250 gram jord, mens der kun blev fundet 68 stk. pr. 250 gram jord i jordprøven fra Herning. Ved høst og knoldanalyse af de to forsøg sås der i det nordjyske forsøg et merudbytte på 16 til 24% og et fald i rustprocenten på ca. 50% i de led, hvor Vydate indgik. Modsat Herning, hvor der ikke opnås et merudbytte ved brugen af Vydate, ligesom der heller ikke ses en forskel i rustprocenten.

I Grindsted er der også et merudbytte ved brugen af Vydate, mens der ikke blev fundet rust i nogen af kartoflerne. Da der ikke foreligger en jordprøve, er det svært at konkludere yderligere på dette forsøg med hensyn til effekten af Vydate og om der evt. er tale om skadevirkningen af den fritlevende nematode *Pratylenchus*.

I det nordjyske forsøg opnås der et merudbytte på 24%, hvor en ¼ dosering Vydate båndsprøjtes i læggerillen inden lægning, mens der kun opnås et merudbytte på 16%, hvor fuld dosis Vydate bredsprøjtes inden lægning. Resultatet kan være tilfældigt, men en mulig forklaring kan også være, at læggekartoflen er bedre beskyttet mod nematodeangreb, når en mindre mængde middel ligger koncentreret omkring knolden frem for en stor mængde middel fordelt over hele kammen.

Andre forsøg

I 2006 blev der lavet flere forsøg, der relaterede til årets markundersøgelse. I et samarbejde mellem DJF Flakkebjerg og AKV Langholt blev der i tilknytning til årets markforsøg lavet et forsøg, hvor jord- og efterårsbehandlingerne kombineres med tre læggetidspunkter. Ydermere lavede AKV Langholt i fællesskab med Landscentret Maskiner et jordbearbejdningsforsøg, hvor man sammenlignede fire forskellige former for jordbearbejdning forud for lægning af kartofler.

Rodfiltsvamp og læggetidspunkt

I forlængelse af nematodeforsøget lavede man som et samarbejde mellem DJF Flakkebjerg og AKV Langholt et forsøg, hvor de tre efterårs- og to jordbehandlinger blev kombineret med tre læggetidspunkter. Første læggetidspunkt var den 11. april, mens det andet læggetidspunkt var den 27. april. Den sidste del af forsøget blev lagt den 10. maj.

Syd

Tværgående baner							
Ukrudts bevokset	12	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	11	x	x	x	x	x	x
Sort jord	10	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	9	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	8	x	x	x	x	x	x
Sort jord	7	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	6	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	5	x	x	x	x	x	x
Sort jord	4	-	-	-	-	-	-
Ukrudts bevokset	3	+	+	+	+	+	+
Olieræddike	2	x	x	x	x	x	x
Sort jord	1	-	-	-	-	-	-
Langsgående baner		1 Harvning Lægning 10. maj	2 Harvning Lægning 27. april	3 Harvning Lægning 11. april	4 Pløjning Lægning 11. april	5 Pløjning Lægning 27. april	6 Pløjning Lægning 10. maj

Model af forsøget, hvor jord- og efterårsbehandlingerne kombineres med tre læggetidspunkter. Hver er lavet i 4 gentagelser. Hver parcel består af 4 rækker á 20 meter. I hver parcel blev der opgravet 15 planter til bedømmelse for angreb for rodfiltsvamp og nematoder.

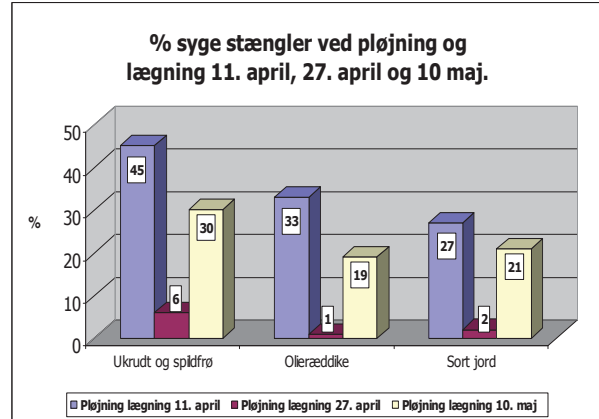
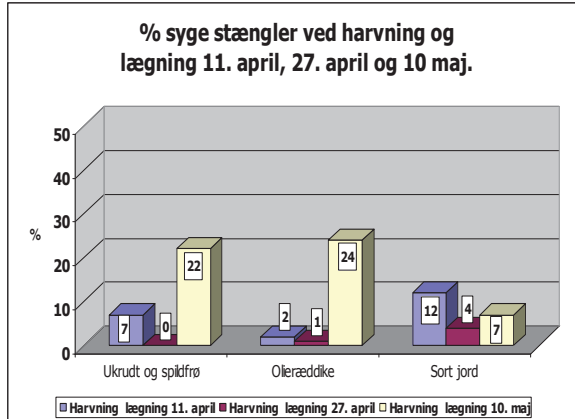
Ideen med de tre læggetidspunkter er at undersøge, om angreb af rodfiltsvamp og nematoder er på det samme niveau ved alle tre læggetidspunkter, eller om angrebsniveauet falder, jo varmere jorden bliver.

Den 6. juni blev angrebene af rodfiltsvamp og nematoder bedømt. I leddet, der blev lagt den 11. april, bedømte man 35% af planternes stængler til at være syge, mens der ved lægning den 27. april kun blev fundet angreb på 3% af stænglerne. I de kartofler, der blev lagt den 10. maj, blev antallet af syge stængler bedømt til 23%.

Forsøgets kartofler blev lagt á tre gange, mens hele den forudgående jordbehandling blev foretaget den 10. april. Det betyder, at ved lægning den 27. april og 10. maj har læggebedet været klargjort i henholdsvis 17 og 31 dage. Holder man det for øje og ser på bedømmelserne for de pløjede og harvede parceller, ses det, at angrebsniveauet ved lægning den 11. april blev bedømt til henholdsvis 35% syge stængler, hvor der var pløjet, og 7%, hvor der var harvet (1 dag fra jordbehandling til lægning).

Ved det andet læggetidspunkt er angrebsniveauet lavt ved begge jordbehandlinger (17 dage fra jordbehandling til lægning). Ved lægning den 10. maj ses der igen et forholdsvis højt angrebsniveau; dog er forskellen mellem de to jordbehandlinger blevet mindre, idet angrebsniveauet i den pløjede del var 23% syge stængler, mens 18% af stænglerne i den harvede del blev bedømt som syge (31 dage fra jordbehandling til lægning) (se bilag 5, hvor opgravning og bedømmelse er vist på parcelniveau).

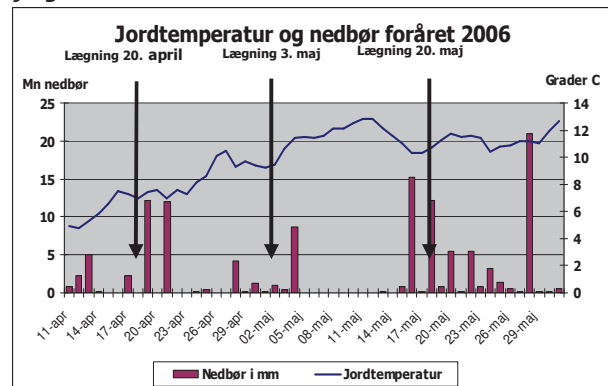
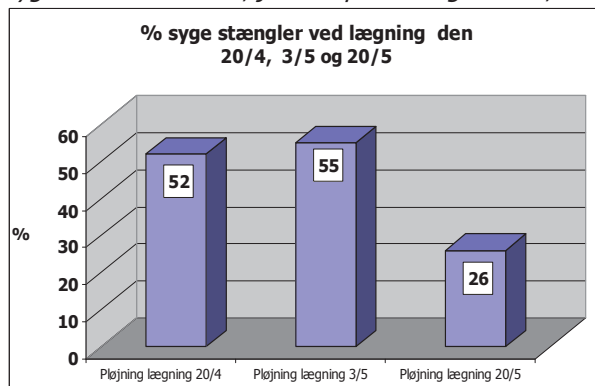
Sygdomsbedømmelse AKV Langholt 2006



Figurerne viser bedømmelserne for angreb af rodtiltsvamp og nematoder, hvor efterårs- og jordbehandlinger kombineres med tre læggetidspunkter. Ved lægning den 11. april ses der et meget højt angrebsniveau, hvor der er pløjet, mens det er lavt, hvor der er harvet. For begge jordbehandlinger gælder det, at angrebsniveauet er lavt ved lægning den 27. april, mens angrebsniveauerne udlignes ved lægning den 10. maj, dvs., at angrebsniveauet stiger, hvor der er harvet, mens det falder, hvor der er pløjet.

Et tilsvarende forsøg blev lagt på DJF Flakkebjerg på et areal, hvor der ikke blev fundet en forekomst af fritlevende nematoder i jorden, og som blev kunstigt smittet med rodtiltsvamp (*Rhizoctonia*). Ved opgravningen af dette forsøg bedømte man, at 52% af stænglerne var syge, hvor kartoflerne var lagt den 20. april, mens 55% var syge efter lægning den 3. maj, og 26% af stænglerne blev bedømt som syge ved lægning den 20. maj. Med hensyn til jordbearbejdning blev der i Flakkebjerg set det største angreb, hvor der blev harvet forud for lægning.

Sygdomsbedømmelse, jordtemperatur og nedbør, Flakkebjerg 2006



Figuren til venstre viser % syge stængler ved de tre læggetidspunkter, sammenholdes disse med figuren til højre som viser jordtemperaturen og mm nedbør fra den 11. april til den 30. maj, ses en tydelig sammenhæng mellem jordtemperatur og % syge stængler.

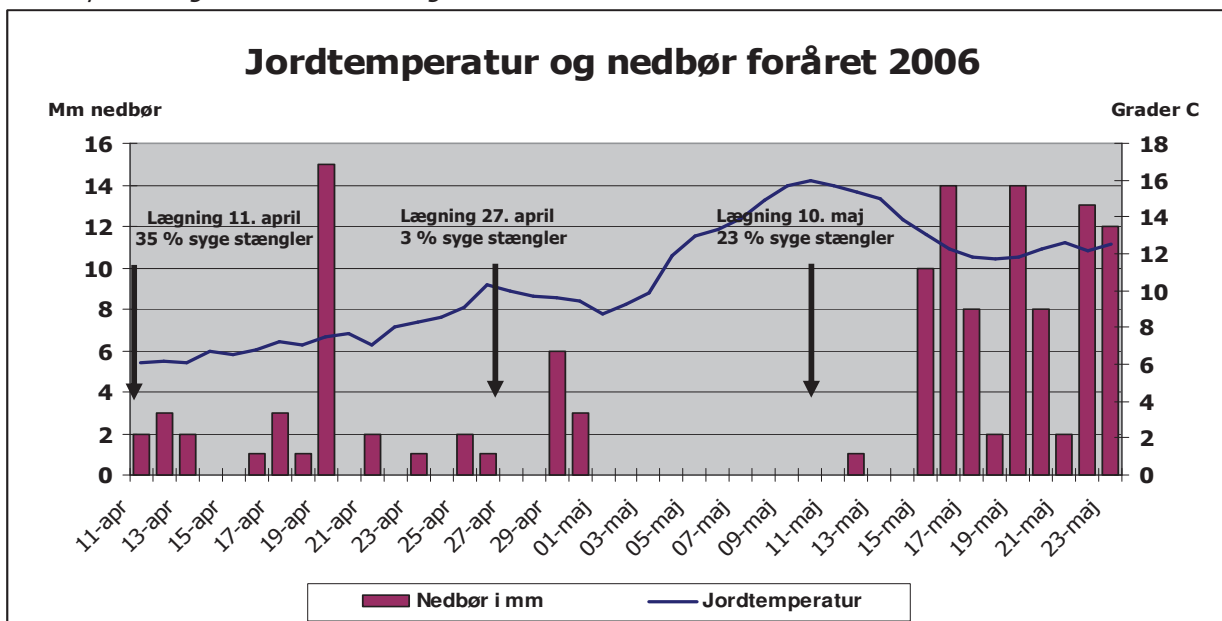
Sammenligner man de to forsøg, passer de godt med det, vi ved om henholdsvis angreb af rodtiltsvamp (*Rhizoctonia*) og den fritlevende nematode *Trichodorus*. I de tilfælde, hvor der ses kraftige angreb af *Rhizoctonia*, er det meget tit, fordi kartoflerne er lagt, mens der stadig ikke er varme i jorden.

Den manglende varme i jorden gør, at det tager længer tid for kartoflen at spire frem, hvilket giver Rhizoctonia en mulighed for at etablere et angreb. Ligeledes har Rhizoctoniaens antagonist en højere optimumtemperatur end Rhizoctoniaen, hvilket fremmer angreb ved lave temperaturer. Forsøget i Flakkebjerg indikerer dette, idet angrebsniveauet fra først til sidst i maj falder til det halve, samtidig med at jordtemperaturen i denne periode stiger markant.

Forsøget i Nordjylland viser derimod ikke den samme tendens, idet der ved det første og det sidste læggetidspunkt observeres den største procentdel af angrebne stængler. Dette stemmer ikke overens med den udvikling, der er i jordtemperaturen, idet den stiger støt fra ca. 6,5 grader den 11. april til 14,5 grader den 10. maj.

Angrebsforløbet i Nordjylland stemmer derimod overens med den fritlevende nematode Trichodorus levemåde. I 2006 fik man ikke ret meget nedbør fra januar til april, ligesom der var frost til først i april. Sammenlignes dette med den måde, hvorpå Trichodorus lever, betyder det, at den ved første lægning den 11. april har været nede i pløjelaget, hvor der var fugt tilstede. Dette bekræftes af, at der er en stor forskel i de bedømte angreb, hvor der er henholdsvis pløjet (35% syge stængler) og harvet (7% syge stængler), idet man ved pløjningen har flyttet Trichodorus fra bunden af pløjelaget op, hvor den efterfølgende har haft let adgang, når de nylagte kartofler spirer.

Jordtemperatur og nedbør for AKV Langholt foråret 2006



Figuren viser jordtemperatur og nedbør for Langholt 2006. I de kartofler, der er lagt den 27. april, finder man hverken i den harvede eller den pløjede del ret mange % syge stængler, fordi der har været tørt i perioden efter lægning. Modsat er det ved lægning den 10. maj, hvor der igen ses kraftige angreb. Forklaringen er, at der i perioden efter lægning kommer 75 mm regn.

Ved opgravning og bedømmelse af de kartofler, der er lagt den 27. april, findes der ved begge jordbehandlinger et meget lavt angrebsniveau. Ved harvning er 2% af stænglerne syge, mens 3% er syge, hvor der er pløjet. Igen er der en fin sammenhæng med det, vi ved om Trichodorus-nematoden. Efter lægning den 27. april kommer der en periode på 14 dage næsten uden nedbør. For Trichodorus betyder det, at den må trække ned i jorden for at kunne være, hvor der er fugt. Grunden til, at der ikke ses den store forskel i % syge stængler ved pløjning og harvning, er, at der er gået 17 dage fra jordbearbejdning til lægning, og at nematoderne i den pløjede del i mellemtiden har flyttet sig længere ned i jorden.

Ved det tredje læggetidspunkt den 10. maj sås der igen en stigning i % syge stængler. Hvor der var pløjet, fandt man, at 23% af stænglerne var angrebet, mens 18% var angrebet, hvor der var harvet. Forklaringen på denne stigning er, at der i perioden efter lægning kommer ca. 75 mm regn, hvilket gør, at *Trichodorus* kan bevæge sig højere op i jordlaget. Nematoden ernærer sig ved at suge på levende planterødder, og hvis det er muligt, vil den altid søge opad i jordlaget, da det her er lettere at finde føde. Grunden til, at der ved dette læggetidspunkt heller ikke ses den store forskel i % syge stængler ved harvning og pløjning, er den samme som ved lægning den 27. april, nemlig at der er gået 31 dage fra jordbehandling til lægning.



Opgravning og bedømmelse af forsøgene i Langholt 2006. I hver parcel blev der gravet 15 planter op. Efterfølgende blev de vasket og bedømt for angreb af rodtiltsvamp og nematoder.

Delkonklusion

I forlængelse af nematodeforsøget lavede man et forsøg, hvor de tre efterårs- og to jordbehandlinger blev kombineret med tre læggetidspunkter. Første læggetidspunkt var den 11. april, mens det andet læggetidspunkt var den 27. april. Den sidste del af forsøget blev lagt den 10. maj. Sideløbende blev der ved DJF Flakkebjerg i jord kunstigt smittet med *Rhizoctonia* lavet et forsøg med lægning den 20. april, 3. maj og 20. maj.

Resultaterne af de to forsøg er forskellige, mens de passer godt overens med det, man ved om henholdsvis *Rhizoctonia* og den fritlevende nematode *Trichodorus*. Hos DJF Flakkebjerg ses der en sammenhæng mellem udviklingen i jordtemperaturen ved de tre læggetidspunkter og angrebene af *Rhizoctonia*. Ved lægning den 20. april og 3. maj, hvor jordtemperaturen er under 10 grader, er over 50% af stænglerne syge ved hver bedømmelse. Ved lægning den 20. maj har jordtemperaturen været over 10 grader i en længere periode, og mængden af syge stængler er faldet til 26%. Det kan heraf konkluderes, at betydningen af *Rhizoctonia* som skadevolder mindskedes ved en stigende jordtemperatur.

Hos AKV Langholt, hvor der blev fundet en forekomst af nematoder på forsøgsarealet, sås der ikke den samme tendens med hensyn til angreb og jordtemperatur. Derimod er der overensstemmelser mellem mængden af nedbør efter lægning og de to sidste lægge tidspunkter. Ved lægning den 27. april ses et meget lavt angrebsniveau på 3% syge stængler. Ved dette læggetidspunkt kommer der kun 8 mm regn de følgende ti dage, mens der kommer 75 mm de næste ti dage efter lægning den 10. maj. Ved lægning den 10. maj blev 23% af stænglerne bedømt som syge.

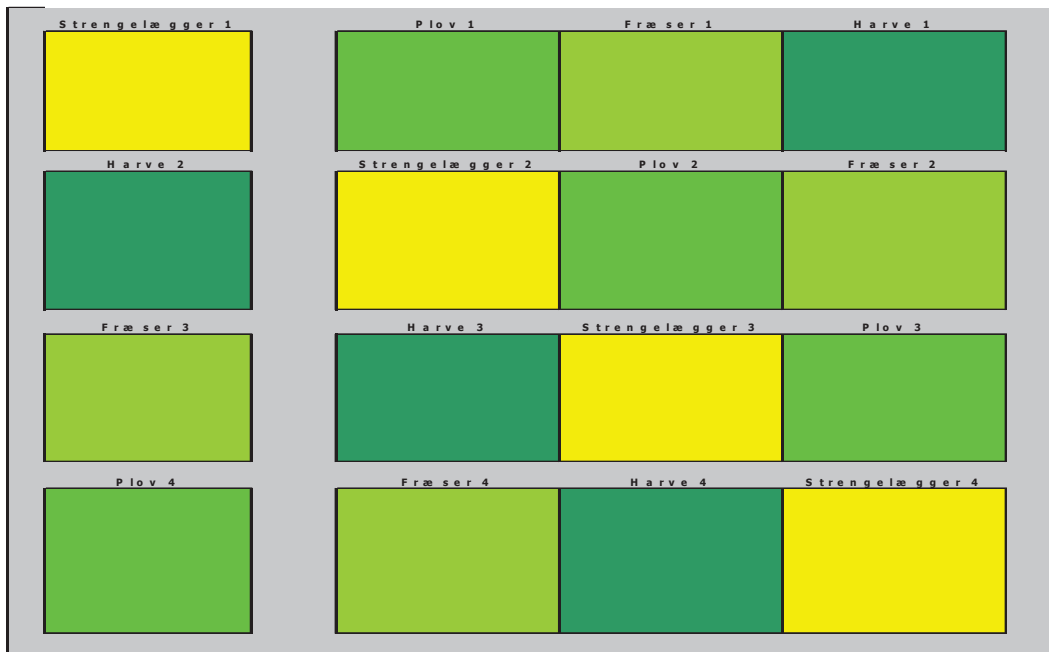
Ydermere kan det af forsøget i Langholt konkluderes, at pløjning umiddelbart før lægning af kartofler giver øget risiko for angreb af *Trichodorus*-nematoder, antagelig fordi de flyttes fra det nedre til det øvre af pløjelaget. Dette begrundes med, at der ved lægning den 11. april blev fundet 35% syge stængler, hvor der var pløjet, mens der kun blev fundet 7%, hvor der var harvet. I dette led blev jordbehandlingen foretaget 1 dag før lægning.

Ved de to næste læggetidspunkter, hvor jordbehandlingen er udført henholdsvis 17 og 31 dage før lægning, er denne forskel næsten ikke eksisterende.

Jordbearbejdningsforsøg

I 2006 lavede AKV Langholt i samarbejde med Landscenteret Maskiner et forsøg, hvor fire forskellige former for jordbehandling blev sammenlignet. Den 4. maj blev forsøget anlagt med fire gentagelser. Hver parcel var 10 meter bred og 70 meter lang; heraf blev to rækker á 25 meter brugt til høst. De fire former for jordbehandling, der blev sammenlignet var:

1. Stenstrenglægning i 25 cm
2. Stenedlægningsfræsning i 25 cm
3. 2 x stivtandsharvning med fuld gennemskæring i 20 cm
4. Pløjning og jordpakning i 25 cm forud for lægning



Model af jordbehandlingsforsøget, der er lavet som romersk kvadratsforsøg med fire gentagelser. Hver parcel er 70 meter lang og 10 meter bred.

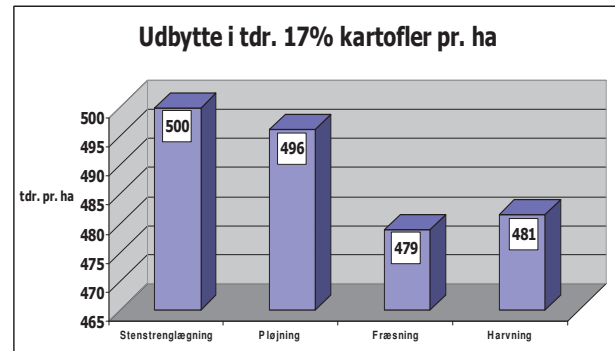
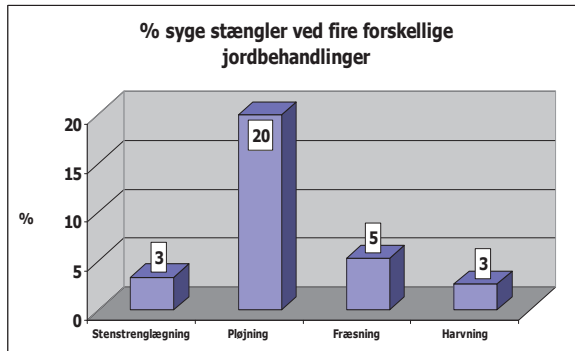
Jordbehandlingsforsøget blev også bedømt for forekomsten af rodtiltsvamp og nematoder. Generelt var der et meget lavt angrebsniveau. Ved bedømmelse fandt man, at 3% af stænglerne var syge, hvor der var stenstrenglagt og harvet, mens 5% af stænglerne var syge, hvor der var fræset. I parcellerne hvor der var pløjet, var derimod 20% af stænglerne syge.

Jordbehandlingsforsøget den 10. juni 2006



Til venstre ses en stenstrenglagt parcel, og generelt var der en meget ens fremspiring, hvor der var stenstrenglagt, harvet og fræset. Til højre ses en pløjet parcel; i disse parceller var fremspiringen mere uens.

Selv om der ved pløjning blev observeret et markant højere angrebsniveau af rodfiltsvamp og nematoder ved bedømmelse, havde dette ikke betydning på udbyttet, idet der ved pløjning blev høstet det samme udbytte som ved en stenstrenglægning. I forhold til en fræsning eller harvning blev der høstet et merudbytte på ca. 20 hkg 17% kartofler (se bilag 6, hvor bedømmelse og udbytte er vist på parcelniveau).



Figurene viser resultaterne af årets jordbearbejdningsforsøg. Til venstre ses bedømmelserne af nematoder og rodfiltsvamp efter kartoflernes fremspiring. Den anden figur viser udbyttene fra forsøget. Hvor der blev pløjet, viste bedømmelserne for rodfiltsvamp og nematoder en markant større andel af syge stængler, mens det ikke havde nogen indflydelse på det høstede udbytte.

Delkonklusion

Konklusionen på årets jordbearbejdningsforsøg er, at kartofler kvitterer for løs jord, idet der ved pløjning og stenstrenglægning blev opnået et udbytte, der var 4% større end ved en fræsning eller stubharvning. Dette begrundes med, at pløjning og stenstrenglægning er udført i 25 til 30 cm's dybde, mens behandlingerne kun er foretaget i 20 til 22 cm, hvor der er fræset eller stubharvet.

Ved bedømmelse af rodfiltsvamp og nematoder fandt man, at 20% af stænglerne i det pløjede led var syge, mens der kun blev fundet 3 til 5% syge stængler ved de andre behandlinger. Ved høst klarer det pløjede led sig lige så godt som det stenstrenglagte, ligesom der høstes et merudbytte i forhold til fræsning og harvning. Sammenholdes disse resultater med bedømmelserne og udbyttet fra nematodeforsøget, konkluderes det, at angrebsgraden af den fritlevende nematode *Trichodorus* ikke har været så kraftig, at det har en negativ indflydelse på udbyttet i jordbearbejdningsforsøget.

Diskussion

Siden man i 2003 begyndte at se et angreb af rodtiltsvamp som en kombination af Rhizoctonia og fritlevende nematoder, er det hovedsagelig nematoden *Trichodorus*, man har set efter og bedømt for. Grunden til, at man har haft fokus på denne nematode er, at den er let at identificere i marken, idet kraftige angreb ses som skarpt afgrænsede pletter i marken. Ved bedømmelse efter fremspiring er det også let at skelne et angreb af *Trichodorus*, idet skaderne på kartoflernes stængler er meget markante og lette at skelne fra et angreb af "normal" *Rhizoctonia*.



Ovenstående billeder viser typiske symptomer på angreb af *Trichodorus*. Til venstre ses et skarpt afgrænset område i marken, hvor kartoflerne ikke spirer frem. De få kartofler, der spirer frem i disse områder, vil ofte vise tegn på rattlevirus i løbet af sæsonen. Billedet ved siden af viser et typisk angreb af *Trichodorus* (*Stubby Root Nematode*). Navnet hentyder til de symptomer, et angreb af *Trichodorus* medfører: Krumme og små fortykkede stængler.

Trichodorus ernærer sig ved at bide sig fast i enden på planternes rødder; dette resulterer i, at rødderne ikke strækker sig længere, men kun fortykkes. I kartofler ses det lige så ofte, at *Trichodorus*-nematoden angriber spirene. Når der er tale om angreb på spirer og stængler, ses der normalt en brunfarvet stribe på stænglerne, ligesom der ofte ses en krumning af stænglerne. Når der er tale om angreb på små spirer, ses det tit, at kartoffelen går helt i stå eller først begynder at spire meget senere (A. Mulder, L.J. Turkensteen 2005).

I de kartoffeldyrkende områder i Europa og Nordamerika har man beskæftiget sig med skadevirkningen af nematoder i mange år. Tre grupper af fritlevende nematoder beskrives som skadegørere i avlen af kartofler; *Trichodorus* spp., *Meloidogyne* spp. og *Pratylenchus* spp.

I 2004 og 2005 blev der som en del markundersøgelserne udtaget jordprøver i henholdsvis 40 og 20 marker. I 2004 blev prøverne analyseret for alle tre grupper af nematoder, mens man kun analyserede for *Trichodorus* spp og *Pratylenchus* spp i 2005. Ifølge analyserne blev der i 2004 ikke fundet *Meloidogyne* spp. ret mange steder, ligesom niveauet var lavt. Anderledes ser det ud med *Pratylenchus* spp.. I 2004 blev der i 14% af de undersøgte marker fundet over 250 stk. *Pratylenchus* spp. pr. 250 gram jord, mens der i 2005 var 11% af prøverne, hvor der var over 250 stk. Ifølge SLU Sverige er skadestærsklen for *Pratylenchus* 250 stk. pr 250 g jord (se bilag 7, hvor jordprøverne fra hver mark er vist).

Pratylenchus spp. er "Root Lesion Nematodes". Root Lesion Nematodes er kendetegnet ved, at de hovedsagelig lever i planterens rødder det meste af deres liv. Nematoderne overvintrer i jorden eller i planterester, og når kartoflerne begynder at udvikle rødder, trænger *Pratylenchus* spp. ind gennem plantens rødder, hvor den lægger æg. I gennemsnit lægger hver voksne nematode 40 æg. Når æggene klækkes, forlader laverne det inficerede område og flytter til et område med rask rodvækst, hvor de trænger ind i planten. Alt efter vækstsæsonernes længde opformeres der 3 til 6 generationer af *Pratylenchus* spp. Der er tre arter af *Pratylenchus*, hvoraf *Pratylenchus penetrans* anses for den, der gør størst skade i kartofler.

Normalt ses et angreb af *Pratylenchus penetrans* ikke før et stykke tid hen i vækstsæsonen, hvor planterne i de inficerede områder vil være bagefter i forhold til resten af marken. Ser man på kartoffelplanternes rødder i de angrebne områder, vil store dele af rodnettet være rådnet væk, og planten har etableret et nyt svagt rodnet oven over de angrebne rødder. På grund af dette svage rodnet har planten svært ved at optage næringsstoffer, ligesom den er mere følsom for tørke (A. Mulder, L.J. Turkensteen 2005).



Områder med svag vækst og forsinket blomstring kan skyldes angreb af Pratylenchus penetrans. Nematoden trænger ind i plantens rødder, hvilket gør, at planten har svært ved at optage vand og næringsstoffer. De første tegn på et angreb af Pratylenchus penetrans er brune områder på rødderne

Ifølge canadiske undersøgelser er der en sortsforskel på, hvor meget et angreb af *Pratylenchus penetrans* betyder for udbyttet (Bernard and Laughlin 1976, H. A. Olthof 1983). Dette forklares med den forskel, der er på, hvor veludviklet de enkelte sorters rodnet er. Det er den generelle opfattelse, at man ser de største skader af *Pratylenchus penetrans* i tørre år, hvor kartoflerne har brug for et veludviklet rodnet for at kunne finde vand.

I de forsøg, vi har lavet i Danmark, har vi haft betydelige merudbytter ved at bekæmpe *Trichodorus* med nematicidet Vydate, og tilsvarende forsøg har været lavet i USA og Canada med bekæmpelsen af *Pratylenchus penetrans*. Konklusionerne på disse forsøg er, at det kun er i tørre år, man har opnået et økonomisk merudbytte ved brug af nematicider til bekæmpelse af *Pratylenchus penetrans* (H. A. Olthof 1987). Forfatteren konkluderer ydermere, at problemer med *Pratylenchus penetrans* i vidt omfang kunne elimineres ved optimal vanding. I en anden undersøgelse konkluderes det desuden, at effekten af nematicider er begrænset, hvor *Pratylenchus penetrans* er problemet (J. Kimpinski et al 2001 og H. A. Olthof 1987).

Men hvilken betydning har *Pratylenchus penetrans* for avlen af kartofler i Danmark? I 2007 vil AKV undersøge nogle af de marker, hvor der ved jordprøveudtagning og analyse blev fundet en stor forekomst af *Pratylenchus penetrans*. Resultatet af disse forundersøgelser skulle gerne være, at et angreb af *Pratylenchus penetrans* skal kunne bedømmes visuelt i marken. Et andet resultat skulle gerne være, at man til fremtidig brug får lavet en bedømmesskala, så man kan sammenligne angrebsniveauet fra sted til sted.

Ideen med det projekt, der blev lavet i Nordjylland i 2006, var at finde metoder, hvor man ved forskellige jord- og efterårsbehandlinger skulle kunne begrænse skadevirkningen af de fritlevende nematoder, idet sandsynligheden for, at der kommer en godkendelse af nematicider i Danmark er meget lille. I forlængelse heraf kan man spørge, om man ønsker at behandle agerjorden med så giftige midler som nematiciderne. Ulempen ved disse midler er, at de ikke kun slår de kartoffelskadelige nematoder ihjel, men også nyttedyr. I 2006 satte man i Holland gang i et projekt, der har til formål at begrænse brugen af nematicider mest muligt. Denne reduktion skal opnås ved brug af efterafgrøder, der kan bekæmpe/begrænse skadevirkningen af fritlevende nematoder. Baggrunden for dette projekt er, at man ikke længere mener, det er miljømæssigt forsvarligt at bruge nematicider. Projektet skal løbe over to år og finansieres af staten og de hollandske landboforeninger (L.P.G. Molendijk 2006).

Den samme tendens ser man i andre områder, hvor der i en årrække er brugt nematicider. I Idaho har man siden 2001 arbejdet med det, man kalder Integrated Nematode Management (INM). Grundlaget for INM er en stor viden om de kartoffelskadelige nematoder. Alt efter, hvilken nematode, der er problemet, rådgives der om hvilke tiltag, der kan gøres for at begrænse skadevirkningen af disse, herunder; sortsresistens, læggetidspunkt, jordbehandling, efterafgrøder og biologisk bekæmpelse. Hvis forekomsten af nematoder overstiger et vist niveau, overvejes en kemisk behandling, hvis det vurderes, at landmandens økonomiske tab bliver for stort. Ifølge Saad L. Hafez og P. Sundararaj har man set effekt af det arbejde, INM har lavet, idet forbruget af nematicider er faldende i de kartoffeldyrkende områder (Saad L. Hafez og P. Sundararaj 2001).

En af de efterafgrøder, der bliver brugt til at begrænse skadevirkningen af *Pratylenchus* og *Trichodorus*, er olieræddike. I Idaho har man set en stor reduktion i nematodepopulationerne, hvor man har nedmuldet olieræddike, mens den er i fuld vækst (Anon 2001). Ifølge Andreas Henze har man med olieræddike reduceret forekomsten af Rattlevirus ved brug af olieræddike som efterafgrøde. I det markforsøg, der blev lavet i Nordjylland i 2006, indgik olieræddike også som efterafgrøde. Opgørelsen af forsøget viste, at olieræddiken havde en positiv effekt, men det kan dog kun betegnes som en tendens. Men hvorfor havde man i 2006 ikke en større effekt af olieræddiken? Meget tyder på, at den blev sået for sent, ligesom der skulle have været foretaget en nedmuldning, mens afgrøden stadig var i vækst.

Ole Green fra Ringkøbing har i flere år arbejdet med olieræddike som efterafgrøde, og ifølge ham er såtidspunktet altafgørende for et godt resultat. I 2005 lavede han en sammenligning af den producerede plantemasse ved såning af olieræddike henholdsvis den 17/7 og 30/7. Efterafgrøden blev høstet den 7/11, og resultatet var, at olieræddiken ved såning den 17/7 havde produceret 34.450 kg plantemasse, mens der kun var produceret 23.050 kg plantemasse ved såning den 30/7. I forlængelse heraf fortæller Ole Green, at hvor efterafgrøden er sået tidligt, er rødderne næsten lige så store som roer (J. Christensen 2006). Da nematodeeffekten af olieræddike er knyttet til indholdet af glykosider, vil der frigives en større mængde glykosid ved nedbrydning, jo mere plantemasse der er pr. ha.

Nematodemarken Langholt 1/11 2006



Igen i 2007 afprøves olieræddike som efterafgrøde. Dette år har man dog brugt mere udsæd pr. ha, etableret olieræddiken tidligere, ligesom den er nedmuldet med en fræser 1/11 2006.

Ifølge Martin Guerena er det i særdeleshed som grøngødning, at olieræddiken har en effekt mod *Pratylenchus* og *Trichodorus*. Det vil sige, at olieræddiken skal nedmuldes, mens den stadig er i vækst (Martin Guerena 2006).

Af andre efterafgrøder, der skulle have en bekæmpende effekt på *Pratylenchus* og *Trichodorus*, er Tagetes (Martin Guerena 2006). Tagets producerer den antagonistiske gas polythienyl. I hollandske undersøgelser har man opnået en reduktion af nematodepopulationen på 99% ved at bruge sorten Singel Gold (Ogden 1997).

De Tagetes-sorter, der er effektive til bekæmpelse af nematoder, kendetegnes ved, at de har en hurtig fremspiring og en kraftig vækst, ligesom der ses en bedre effekt af de sorter, hvor rødderne trænger dybt ned i jorden (Martin Guerena 2006).

Udover undersøgelse af effekten af olieræddike, indgår Morgenfruer i forsøget 2007. Morgenfruerne er i slægt samme slægt som Tagetes, mens det vides ikke med sikkerhed, om de har denne samme effekt over for nematoder som Tagetes.

Nematodemarken Langholt 15/9 2006



I 2007 laves der igen et nematodeforsøg i Nordjylland. I forsøget indgår der tre efterårsbehandlinger; olieræddike, morgenfruer og sort jord. Disse behandlinger kombineres med tre jordbehandlinger. Efterårspløjning, forårspløjning og endelig et led, hvor en grubning kombineres med to stubharvninger.

Konklusion

Dette års nematodeundersøgelse er en kombination af et markforsøg og tre landsforsøg. Markforsøget på 2 ha blev anlagt på et areal, hvor der i 2003 blev observeret kraftige angreb af nematoder. Ideen med at anlægge et forsøg her var, at man ville afprøve en række tiltag, der skulle kunne begrænse antallet, og dermed skadevirkningen af fritlevende nematoder. Herunder læggetidspunkt, efterårsbehandlinger og jordbehandling. De tre landsforsøg blev anlagt i Nordjylland, Midtjylland og Sydjylland. I forsøgene undersøgte effekten af Amistar, der kun virker mod rod-filtsvamp (*Rhizoctonia*), og Vydate, der kun bekæmper nematoder. Forsøgets opbygning gør, at man kan se, hvad henholdsvis rod-filtsvamp (*Rhizoctonia*) og fritlevende nematoder betyder for udbyttet i kartofler.

Af årets undersøgelser kunne det konkluderes:

- **Jordbehandling**
 - Hvor der er problemer med fritlevende nematoder, giver forårsplojning øgede angreb.
 - Bekæmpelse af nematoder og forårsplojning giver merudbytte.
- **Efterårsbehandling**
 - Tendens til positiv effekt af olieræddike.
- **Læggetidspunkt**
 - Angreb af fritlevende nematoder (*Trichodorus*) fremmes af fugtig jord efter lægning.
 - Rod-filtsvamp hæmmes af varm jord før og efter lægning.
- **Nematicidbehandling**
 - Merudbytte ved anvendelse af nematicid, når der er problem med nematoder.
 - God effekt ved båndsprøjtning og 1/4 dosering Vydate.

Litteraturliste

Mulder A., Turkensteen L.J. (2005) *Root Lesion nematodes*, Potato diseases. Side 138-140.

Bernard E.C., Laughlin C.W. (1976) *Relative susceptibility of selected cultivars of potato to *Pratylenchus penetrans**. Journal of Nematology, nr.8 side 239-242.

Olthof H. A. (1983) *Reaction of six potato cultivars to *Pratylenchus penetrans**. Canadian Journal of Plant Pathology, nr. 5 side 285-288.

Olthof H. A. (1987) *Effects of Fumigants and systemic Pesticides on *Pratylenchus penetrans* and Potato Yield*. Journal of Nematology, nr.19 side 424-430.

Kimpinski J. et al (2001) *Differential effect of nematicide treatments on tuber yields in early and late maturing potato cultivars*. Plant Pathology nr. 50 side 509-514.

Molendijk L.P.G. (2006) *Control of root lesion nematodes *Pratylenchus penetrans**. www.onderzoekinformatie.nl

Hafez S.L., Sundararaj P. (2001) *Bioecology and Basic IPM for potato nematodes*. Idaho Potato Conference 17. januar 2001.

Christensen J. (2006) *Bruger efterafgrøder for at løsne jorden*. Agrologisk tidsskrift nr. 12 side 26-28.

Guerena M. (2006) *Alternative Controls*. ATTRA publication #IP287, side 9-11.

Ogden S. (1997) *Marigolds bite back*. National Gardening marts- april, side 21.

Bilag nr. 1

BEDRIFTSLØSNING		Dyrkningsrapport				
Flemming Gaarn Svendsen		Høstår 2006				
Side 1						
Mark:	17-0	Areal:	2,25 ha		Bag Laden.	
Afgrøde:	Kartoffel, fabrikk	Sort:	Kuras; Kuras; Kuras		Forfrugt: Vinterbyg	
Dato	Forbrug	Delareal	Mgd/ha	Kr/enh.	Kr/ha	
Apr						
04.04.06	KS 25-18 6Mg (patentkall)		250,00 kg	1,75	438	
10.04.06	Kuras	2,05 ha	20,00 hkg	125,00	2.278	
	Rizolex 10D	2,05 ha	2,500 kg	125,00	285	
	Lægning kartofler_E	2,05 ha	1,00	225,00	205	
10.04.06	NS 20-10 (flyd.) DANG		562,50 kg	1,35	759	
27.04.06	Kuras	0,10 ha	20,00 hkg	125,00	111	
	Rizolex 10D	0,10 ha	2,500 kg	125,00	14	
Maj						
11.05.06	Kuras	0,10 ha	20,00 hkg	125,00	111	
	Rizolex 10D	0,10 ha	2,500 kg	125,00	14	
12.05.06	Fenix		1,500 l	223,00	335	
	Glyfonova 360		2,000 l	38,00	76	
	Teamup 2000		2,000 l	9,00	18	
26.05.06	Titus		30,000 g	9,00	270	
	Agropol		0,200 l	40,00	8	
Jun						
05.06.06	Boxer EC		3,000 l	125,00	375	
	Karate WG		0,150 kg	231,00	35	
09.06.06	Titus		30,000 g	9,00	270	
	Agropol		0,200 l	40,00	8	
13.06.06	Karate WG		0,150 kg	231,00	35	
19.06.06	Karate WG		0,200 kg	231,00	46	
27.06.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Karate WG		0,150 kg	231,00	35	
	Mangansulfat, 27%		2,000 kg	7,00	14	
Jul						
04.07.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
12.07.06	Shirlan		0,300 l	633,00	190	
	Mangansulfat, 27%		2,000 kg	7,00	14	
18.07.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
26.07.06	Shirlan		0,150 l	633,00	95	
Aug						
04.08.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		1,000 kg	43,00	43	
	Karate WG		0,300 kg	231,00	69	
10.08.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		1,000 kg	43,00	43	
	Karate WG		0,300 kg	231,00	69	
16.08.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		1,000 kg	43,00	43	
21.08.06	Shirlan		0,300 l	633,00	190	
29.08.06	Shirlan		0,300 l	633,00	190	
Sep						
07.09.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		1,000 kg	43,00	43	
14.09.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		0,500 kg	43,00	22	
23.09.06	Shirlan		0,200 l	633,00	127	
	Dithane DG		0,500 kg	43,00	22	
Okt						
01.10.06	Rene knolde, industri		396,00 hkg	36,66	14.517	

Flemming Gaarn Svendsen

Emborg Svendsen

98257310

Udskrevet: 06-12-2006 13:06:56

Bilag nr. 2

Beh.	nr.	ubh total st.	ubh sunde st.	ubh % syge	nr.	oliræddike total st.	oliræddike sunde st.	oliræddike % syge	nr.	sort jord total st.	sort jord sunde st.	sort jord % syge
pløjning	24	2,7	0,5	82,4	23	1,7	0,7	56,3	22	2,2	1,0	54,5
pløjning	21	2,1	1,0	53,1	20	2,2	1,1	48,6	19	2,1	0,8	62,4
pløjning	18	2,9	1,7	41,0	17	1,6	1,1	33,1	16	2,8	0,3	90,4
pløjning	15	2,7	0,5	80,6	14	1,9	1,1	42,8	13	1,9	1,8	3,7
pløjning	48	2,5	0,9	62,3	47	2,5	0,9	64,8	46	2,0	0,7	66,5
pløjning	45	3,3	0,3	89,9	44	1,9	1,2	39,1	43	2,5	1,3	46,2
pløjning	42	1,9	1,1	44,6	41	2,7	0,3	89,9	40	2,3	0,6	73,6
pløjning	39	2,3	0,9	62,4	38	2,3	0,7	70,5	37	2,1	1,2	42,0
pløjning	96	2,1	1,4	34,3	95	2,3	2,2	5,6	94	2,2	1,2	44,8
pløjning	93	2,5	2,3	7,9	92	2,2	1,8	18,2	91	2,2	1,0	54,8
pløjning	90	3,1	1,6	47,9	89	1,9	1,6	17,1	88	2,2	1,7	21,4
pløjning	87	2,5	1,3	49,8	86	2,4	0,5	77,9	85	2,2	2,2	0,0
Middel		2,6	1,1	54,7		2,1	1,1	47,0		2,2	1,2	46,7

Beh.	nr.	ubh total st.	ubh sunde st.	ubh % syge	nr.	oliræddike total st.	oliræddike sunde st.	oliræddike % syge	nr.	sort jord total st.	sort jord sunde st.	sort jord % syge
Harvning	12	2,1	2,1	0,0	11	1,7	1,7	0,0	10	1,7	1,7	3,5
Harvning	9	1,5	1,5	0,0	8	1,7	1,4	19,1	7	2,1	2,1	0,0
Harvning	6	1,9	1,8	3,7	5	2,0	1,9	6,5	4	1,9	1,8	3,8
Harvning	3	1,7	1,6	5,9	2	1,9	1,9	0,0	1	2,5	2,5	0,0
Harvning	36	2,5	2,5	0,0	35	2,3	2,3	0,0	34	2,5	2,5	0,0
Harvning	33	1,9	1,8	6,7	32	2,0	2,0	0,0	31	1,8	1,7	7,2
Harvning	30	1,7	1,6	4,2	29	2,3	2,3	0,0	28	2,1	2,0	6,1
Harvning	27	2,1	2,0	6,1	26	2,0	1,9	6,5	25	2,1	2,1	0,0
Harvning	60	2,1	2,1	0,0	59	2,7	2,6	4,8	58	2,2	2,2	0,0
Harvning	57	2,3	2,3	0,0	56	2,5	2,5	0,0	55	2,1	2,0	6,1
Harvning	54	2	1,9	6,5	53	1,7	1,7	0,0	52	2,3	1,6	29,5
Harvning	51	1,6	1,6	0,0	50	2,3	2,2	3,1	49	1,9	1,8	6,7
Middel		1,9	1,9	2,8		2,1	2,0	3,3		2,1	2,0	5,2

Beh.	nr.	ubh total st.	ubh sunde st.	ubh % syge	nr.	oliræddike total st.	oliræddike sunde st.	oliræddike % syge	nr.	sort jord total st.	sort jord sunde st.	sort jord % syge
pløjning + nemat	81	1,9	1,7	10,7	80	1,7	1,7	0,0	79	2,3	2,3	0,0
pløjning + nemat	78	2,4	1,1	52,9	77	2,1	0,6	73,4	76	2,3	1,0	55,9
pløjning + nemat	75	2,3	2,3	2,6	74	2,6	2,0	23,1	73	2,3	2,2	3,1
Middel		2,2	1,7	22,1		2,2	1,4	32,1		2,3	1,8	19,7
pløjning	93	2,5	2,3	7,9	92	2,2	1,8	18,2	91	2,2	1,0	54,8
pløjning	90	3,1	1,6	47,9	89	1,9	1,6	17,1	88	2,2	1,7	21,4
pløjning	87	2,5	1,3	49,8	86	2,4	0,5	77,9	85	2,2	2,2	0,0
Middel		2,7	1,7	35,2		2,2	1,3	37,7		2,2	1,6	25,4

Beh.	nr.	ubh total st.	ubh sunde st.	ubh % syge	nr.	oliræddike total st.	oliræddike sunde st.	oliræddike % syge	nr.	sort jord total st.	sort jord sunde st.	sort jord % syge
Harvning + nemat	72	2,3	2,3	0,0	71	2,1	2,1	0,0	70	2,2	2,0	9,1
Harvning + nemat	69	2,6	2,5	2,7	68	2,3	2,3	0,0	67	2,1	2,0	3,4
Harvning + nemat	66	2,1	2,1	2,8	65	2,5	2,5	2,4	64	2,3	2,1	6,2
Harvning + nemat	63	2,4	2,3	5,4	62	2,4	2,1	13,8	61	2,5	2,5	2,4
Middel		2,4	2,3	3,6		2,4	2,3	5,4		2,3	2,2	4,0
Harvning	60	2,1	2,1	0,0	59	2,7	2,6	4,8	58	2,2	2,2	0,0
Harvning	57	2,3	2,3	0,0	56	2,5	2,5	0,0	55	2,1	2,0	6,1
Harvning	54	2	1,9	6,5	53	1,7	1,7	0,0	52	2,3	1,6	29,5
Harvning	51	1,6	1,6	0,0	50	2,3	2,2	3,1	49	1,9	1,8	6,7
Middel		2,0	1,9	2,2		2,2	2,1	1,0		2,1	1,8	14,1

Bilag nr. 3

Beh.	nr.	ubh kg	ubh tdr pr ha	ubh stiv%	ubh tdr stivelse pr ha	nr.	diraadtike kg	diraadtike tdr pr ha	diraadtike stivelse	diraadtike tdr stivelse pr ha	nr.	sort jord kg	sort jord tdr pr ha	sort jord stiv%	sort jord tdr stivelse pr ha
pløjning	24	68,9	306,2	17,6	53,9	23	77,6	344,9	18,5	63,8	22	82,3	365,8	18,6	68,0
pløjning	21	88,7	394,2	19,0	74,9	20	85,0	377,8	18,0	68,0	19	66,5	296,5	17,6	52,0
pløjning	18	82,4	366,2	18,1	66,3	17	88,0	391,1	17,1	66,9	16	90,8	403,5	17,6	71,0
pløjning	15	88,6	393,8	17,7	69,7	14	78,1	347,1	17,3	60,0	13	78,4	348,4	17,4	60,6
pløjning	48	95,9	426,2	18,4	78,4	47	99,1	440,4	19,2	84,6	46	78,7	349,8	19,0	66,5
pløjning	45	87,2	387,5	18,4	71,3	44	99,3	441,3	18,3	80,8	43	97,3	432,4	18,1	78,3
pløjning	42	106,9	475,1	17,2	81,7	41	122,9	546,2	16,7	91,2	40	103,9	461,8	17,9	82,7
pløjning	39	89,9	399,5	17,1	68,3	38	98,6	438,2	18,3	80,2	37	90,7	403,1	17,8	71,8
pløjning	96	79,4	352,9	18,5	65,3	95	101,8	452,4	19,0	86,0	94	85,9	381,8	18,6	71,0
pløjning	93	88,7	394,2	18,9	74,5	92	121,9	541,8	18,1	98,1	91	94,8	421,3	18,2	76,7
pløjning	90	97,1	431,5	17,9	77,2	89	109,4	486,2	17,8	86,5	88	115,0	511,1	18,0	92,0
pløjning	87	86,9	386,2	18,5	71,4	86	88,1	391,5	17,5	68,5	85	94,0	417,8	16,9	70,6
Model		88,4	392,8	18,1	71,1		97,5	433,2	18,0	77,9		89,9	399,4	18,0	71,8

Beh.	nr.	ubh kg	ubh tdr pr ha	ubh stiv%	ubh tdr stivelse pr ha	nr.	diraadtike kg	diraadtike tdr pr ha	diraadtike stivelse	diraadtike tdr stivelse pr ha	nr.	sort jord kg	sort jord tdr pr ha	sort jord stiv%	sort jord tdr stivelse pr ha
Harvning	12	93,5	415,5	18,3	76,0	11	102,3	454,7	18,9	85,9	10	86,5	384,4	19,2	73,8
Harvning	9	91,3	405,8	17,8	72,2	8	94,2	418,7	18,0	75,4	7	82,1	364,9	18,6	67,9
Harvning	6	93,9	417,3	18,5	77,2	5	94,5	420,0	16,8	70,6	4	88,3	392,4	19,3	75,7
Harvning	3	89,5	397,8	18,5	73,6	2	86,3	383,5	18,4	70,6	1	91,7	407,5	18,5	75,4
Harvning	36	98,0	435,5	19,1	83,2	35	96,1	427,1	19,4	82,9	34	83,4	370,7	19,5	72,3
Harvning	33	106,7	474,2	19,6	92,9	32	102,3	454,7	19,5	88,7	31	89,5	397,8	18,3	72,8
Harvning	30	99,5	442,2	19,1	84,5	29	120,8	536,9	17,7	95,0	28	99,2	440,9	18,2	80,2
Harvning	27	99,7	443,1	19,2	85,1	26	102,3	454,7	19,1	86,8	25	87,2	387,5	17,9	69,4
Harvning	60	111,6	496,0	19,6	97,2	59	103,6	460,4	19,5	89,8	58	80,2	356,4	19,5	69,5
Harvning	57	99,3	441,3	19,7	86,9	56	106,5	473,3	18,8	89,0	55	96,5	428,9	18,3	78,5
Harvning	54	110	488,9	19,5	95,3	53	115,4	512,9	17,6	90,3	52	93,7	416,4	19,4	80,8
Harvning	51	91,2	405,3	19,2	77,8	50	76,4	339,5	19,2	65,2	49	91,9	408,4	18,3	74,7
Model		98,7	438,6	19,0	83,5		100,1	444,7	18,6	82,5		89,2	396,4	18,8	74,3

Beh.	nr.	ubh kg	ubh tdr pr ha	ubh stiv%	ubh tdr stivelse pr ha	nr.	diraadtike kg	diraadtike tdr pr ha	diraadtike stivelse	diraadtike tdr stivelse pr ha	nr.	sort jord kg	sort jord tdr pr ha	sort jord stiv%
pløjning + nemat	81	129,9	577,3	20,8	120,1	80	132,4	588,4	19,3	113,6	79	128,2	569,8	20,1
pløjning + nemat	78	137,0	608,9	18,7	113,9	77	131,0	582,2	18,1	105,4	76	133,4	592,9	19,4
pløjning + nemat	75	117,9	524,0	20,2	105,8	74	132,5	588,9	20,4	120,1	73	120,1	533,8	20,2
Model		128,3	570,1	19,9	113,3		132,0	586,5	19,3	113,0		127,2	566,5	19,9
pløjning	93	88,7	394,2	18,9	74,5	92	121,9	541,8	18,1	98,1	91	94,8	421,3	18,2
pløjning	90	97,1	431,5	17,9	77,2	89	109,4	486,2	17,8	86,5	88	115,0	511,1	18,0
pløjning	87	86,9	386,2	18,5	71,4	86	88,1	391,5	17,5	68,5	85	94,0	417,8	16,9
Model		90,9	404,0	18,4	74,4		106,5	473,2	17,8	84,4		101,3	460,1	17,7

Beh.	nr.	ubh kg	ubh tdr pr ha	ubh stiv%	ubh tdr stivelse pr ha	nr.	diraadtike kg	diraadtike tdr pr ha	diraadtike stivelse	diraadtike tdr stivelse pr ha	nr.	sort jord kg	sort jord tdr pr ha	sort jord stiv%
Harvning + nemat	72	110,9	492,9	20,5	101,0	71	132,6	589,3	20,5	120,8	70	100,3	445,8	20,5
Harvning + nemat	69	105,4	468,4	20,5	96,0	68	134,3	596,9	19,3	115,2	67	117,8	523,5	19,7
Harvning + nemat	66	136,0	604,4	20,7	125,1	65	142,3	632,4	17,0	107,5	64	124,4	562,9	19,4
Harvning + nemat	63	114,3	508,0	20,2	102,6	62	121,7	540,9	20,4	110,3	61	116,7	518,7	20,2
Model		118,6	526,9	20,5	107,9		132,8	590,1	18,9	111,0		119,6	531,7	19,8
Harvning	60	111,6	496,0	19,6	97,2	59	103,6	460,4	19,5	89,8	58	80,2	356,4	19,5
Harvning	57	99,3	441,3	19,7	86,9	56	106,5	473,3	18,8	89,0	55	96,5	428,9	18,3
Harvning	54	110	488,9	19,5	95,3	53	115,4	512,9	17,6	90,3	52	93,7	416,4	19,4
Harvning	51	91,2	405,3	19,2	77,8	50	76,4	339,5	19,2	65,2	49	91,9	408,4	18,3
Model		100,2	445,2	19,5	86,7		99,4	441,9	18,5	81,5		94,0	417,9	18,7

Bilag nr.4

Beh.	nr.	ubh kg	ubh kg stærk	ubh kg svag	ubh %rust	nr.	oliraeddike kg	oliraeddike kg stærk	oliraeddike kg svag	oliraeddike %rust	nr.	sort jord kg	sort jord kg stærk	sort jord kg svag	sort jord %rust
pløjning	24	9,4	5,2	1,3	69,2	23	10,2	4,4	1,8	60,9	22	11,3	5,2	2,5	67,8
pløjning	21	10,1	4,0	1,5	55,0	20	8,9	4,6	1,7	70,7	19	8,5	4,7	0,6	62,2
pløjning	18	9,7	5,0	1,6	68,3	17	10,2	6,2	1,3	73,1	16	9,3	4,6	1,0	59,9
pløjning	15	10,1	4,3	0,8	50,3	14	10,1	4,6	2,4	69,1	13	8,2	5,3	0,7	73,8
pløjning	48	10,5	4,8	1,6	61,1	47	10,0	4,1	1,9	59,8	46	8,7	3,8	1,2	57,5
pløjning	45	10,1	4,6	1,3	57,8	44	10,7	7,1	1,1	76,4	43	10,1	7,6	1,4	89,2
pløjning	42	8,7	4,9	1,2	70,0	41	10,2	6,0	1,2	70,9	40	9,7	3,7	2,7	66,8
pløjning	39	10,3	4,4	0,9	50,9	38	11,0	6,0	1,9	72,7	37	8,5	4,6	1,3	68,8
pløjning	96	8,5	2,3	1,9	49,6	95	8,0	3,5	1,9	68,3	94	8,3	4,1	1,6	69,6
pløjning	93	8,8	3,9	1,8	65,5	92	8,5	2,7	2,2	57,2	91	9,2	4,8	0,9	62,5
pløjning	90	9,1	4,4	1,4	63,8	89	8,7	3,7	2,1	66,7	88	9,8	3,9	3,4	74,3
pløjning	87	9,6	5,6	3,4	93,6	86	9,9	5,3	1,1	64,4	85	10,2	5,5	1,8	71,8
Middel		9,6	4,4	1,6	62,9		9,7	4,9	1,7	67,5		9,3	4,8	1,6	68,7

Beh.	nr.	ubh kg	ubh kg stærk	ubh kg svag	ubh %rust	nr.	oliraeddike kg	oliraeddike kg stærk	oliraeddike kg svag	oliraeddike %rust	nr.	sort jord kg	sort jord kg stærk	sort jord kg svag	sort jord %rust
Harvning	12	9,6	3,8	1,4	54,2	11	9,6	3,3	0,9	44,1	10	9,2	4,5	0,9	59,4
Harvning	9	8,6	3,6	0,7	49,7	8	10,0	5,0	1,1	60,6	7	11,3	5,3	0,6	51,6
Harvning	6	9,8	5,3	1,3	67,9	5	10,1	4,8	1,4	61,6	4	9,6	3,6	1,3	51,3
Harvning	3	8,6	4,2	0,9	59,3	2	5,1	1,7	0,5	43,9	1	10,1	4,3	0,1	43,8
Harvning	36	7,6	2,3	1,2	46,3	35	8,1	1,8	0,6	29,6	34	7,8	2,3	1,7	50,8
Harvning	33	7,8	3,2	1,1	55,8	32	9,2	2,6	2,2	52,1	31	8,6	2,2	0,9	35,7
Harvning	30	7,8	2,3	1,8	53,0	29	7,9	4,9	0,8	72,0	28	8,6	4,7	1,5	71,7
Harvning	27	10,5	5,3	2,7	75,5	26	7,8	3,3	2,6	75,5	25	8,1	4,9	1,3	76,4
Harvning	60	10,48	3,7	2,2	56,5	59	10,1	3,0	2,0	49,5	58	9,9	4,0	0,9	49,5
Harvning	57	10,68	5,7	1,1	63,9	56	10,56	3,9	0,9	45,3	55	11,26	5,2	2,2	65,9
Harvning	54	10,96	4,5	3,7	74,8	53	10,52	3,4	1,8	49,9	52	12,14	5,0	1,5	53,5
Harvning	51	8,32	3,4	1,6	59,6	50	10,32	5,7	0,5	60,1	49	12,48	5,4	2,0	59,0
Middel		9,2	3,9	1,7	59,7		9,1	3,6	1,3	53,7		9,9	4,3	1,2	55,7

Beh.	nr.	ubh kg	ubh kg stærk	ubh kg svag	ubh %rust	nr.	oliraeddike kg	oliraeddike kg stærk	oliraeddike kg svag	oliraeddike %rust	nr.	sort jord kg	sort jord kg stærk	sort jord kg svag	sort jord %rust
pløjning + nemat	81	8,7	2,4	1,42	43,7	80	9,0	3,0	0,68	40,5	79	9,5	3,9	0,68	47,9
pløjning + nemat	78	8,5	3,0	2,0	58,5	77	10,2	5,1	2,18	71,9	76	10,1	4,2	2,14	62,6
pløjning + nemat	75	8,1	1,9	1,48	41,8	74	9,8	2,0	1,74	38,4	73	10,7	2,6	1,98	42,8
Middel		8,4	2,4	1,6	48,0		9,7	3,4	1,5	50,3		10,1	3,6	1,6	51,1
pløjning	93	8,8	3,9	1,8	65,5	92	8,5	2,7	2,2	57,2	91	9,2	4,8	0,9	62,5
pløjning	90	9,1	4,4	1,4	63,8	89	8,7	3,7	2,1	66,7	88	9,8	3,9	3,4	74,3
pløjning	87	9,6	5,6	3,4	93,6	86	9,9	5,3	1,1	64,4	85	10,2	5,5	1,8	71,8
Middel		9,2	4,6	2,2	74,3		9,0	3,9	1,8	62,8		9,8	4,7	2,1	69,5

Beh.	nr.	ubh kg	ubh kg stærk	ubh kg svag	ubh %rust	nr.	oliraeddike kg	oliraeddike kg stærk	oliraeddike kg svag	oliraeddike %rust	nr.	sort jord kg	sort jord kg stærk	sort jord kg svag	sort jord %rust
Harvning + nemat	72	8,8	2,2	0,3	28,9	71	9,94	2,7	0,54	32,8	70	11,82	2,8	1,12	33,2
Harvning + nemat	69	10,2	1,8	0,3	20,8	68	10,12	1,9	2,44	42,7	67	12,02	2,7	1,96	38,5
Harvning + nemat	66	10,3	2,3	1,5	36,7	65	10,24	0,3	1,1	13,9	64	10,26	2,0	1,66	35,7
Harvning + nemat	63	11,1	2,6	1,6	37,2	62	10,22	2,2	1,4	34,8	61	10,81	4,7	1,68	59,2
Middel		10,5	2,2	1,1	31,5		10,2	1,4	1,7	30,5		11,0	3,1	1,8	44,5
Harvning	60	10,48	3,7	2,2	56,5	59	10,1	3,0	2,0	49,5	58	9,9	4,0	0,9	49,5
Harvning	57	10,68	5,7	1,1	63,9	56	10,56	3,9	0,9	45,3	55	11,26	5,2	2,2	65,9
Harvning	54	10,96	4,5	3,7	74,8	53	10,52	3,4	1,8	49,9	52	12,14	5,0	1,5	53,5
Harvning	51	8,32	3,4	1,6	59,6	50	10,32	5,7	0,5	60,1	49	12,48	5,4	2,0	59,0
Middel		10,2	3,2	1,5	45,5		10,2	2,7	1,4	39,9		11,3	3,9	1,6	48,8

Bilag nr.5

Læggedato: 11. april 2006

Jordbeh	efterår	nr	rodfilt	nemat	Stænler i alt	Heraf sunde	Syge stængler	% syge stængler
harve	efteraf	122	0,27	0,00	1,93	1,93	0,00	0
harve	efteraf	125	0,13	0,00	2,46	2,45	0,01	0
harve	efteraf	128	0,20	0,20	2,13	2,06	0,07	3
harve	efteraf	131	0,27	0,27	2,06	2,00	0,06	3
		Middel	0,22	0,12	2,15	2,11	0,03	2
harve	sort	121	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0
harve	sort	124	0,93	0,60	1,93	1,53	0,40	21
harve	sort	127	0,40	0,73	2,06	1,53	0,53	26
harve	sort	130	0,47	0,33	1,93	1,90	0,03	2
		Middel	0,45	0,42	1,98	1,74	0,24	12
harve	ubh	123	0,27	0,06	2,13	2,13	0,00	0
harve	ubh	126	0,73	0,00	2,53	2,13	0,40	16
harve	ubh	129	0,47	0,20	1,87	1,67	0,20	11
harve	ubh	132	0,53	0,20	1,93	1,87	0,06	3
		Middel	0,50	0,12	2,12	1,95	0,17	7
plov	efteraf	134	1,80	1,80	2,13	1,33	0,80	38
plov	efteraf	137	0,60	0,27	2,40	2,26	0,14	6
plov	efteraf	140	1,00	0,93	1,67	1,40	0,27	16
plov	efteraf	143	2,40	2,13	2,20	0,60	1,60	73
		Middel	1,45	1,28	2,10	1,40	0,70	33
plov	sort	133	0,40	0,13	2,20	2,00	0,20	9
plov	sort	136	1,46	1,27	2,27	1,47	0,80	35
plov	sort	139	1,93	1,93	2,20	1,47	0,73	33
plov	sort	142	1,67	1,67	2,06	1,40	0,66	32
		Middel	1,37	1,25	2,18	1,59	0,60	27
plov	ubh	135	2,20	2,20	1,93	0,86	1,07	55
plov	ubh	138	1,23	0,64	2,07	1,57	0,50	24
plov	ubh	141	2,07	2,07	2,20	1,20	1,00	45
plov	ubh	144	2,06	2,06	1,87	1,06	0,81	43
		Middel	1,89	1,74	2,02	1,17	0,85	42

Læggedato: 27. april 2006

Jordbeh	efterår	nr	rodfilt	nemat	Stænler i alt	Heraf sunde	Syge stængler	% syge stængler
harve	efteraf	110	0,40	0,00	3,20	3,20	0,00	0
harve	efteraf	113	0,13	0,00	2,73	2,73	0,00	0
harve	efteraf	116	0,53	0,20	3,20	3,10	0,10	3
harve	efteraf	119	0,40	0,13	2,30	2,30	0,00	0
		Middel	0,37	0,08	2,86	2,83	0,03	1
harve	sort	109	0,60	0,20	2,87	2,87	0,00	0
harve	sort	112	0,13	0,00	2,53	2,53	0,00	0
harve	sort	115	0,00	0,00	2,90	2,90	0,00	0
harve	sort	118	0,47	0,20	2,60	2,20	0,40	15
		Middel	0,30	0,10	2,73	2,63	0,10	4
harve	ubh	111	0,40	0,00	2,40	2,40	0,00	0
harve	ubh	114	0,20	0,00	2,20	2,20	0,00	0
harve	ubh	117	0,40	0,13	2,90	2,90	0,00	0
harve	ubh	120	0,00	0,00	2,66	2,66	0,00	0
		Middel	0,25	0,03	2,54	2,54	0,00	0
plov	efteraf	146	0,00	0,00	3,06	3,06	0,00	0
plov	efteraf	149	0,00	0,00	2,66	2,66	0,00	0
plov	efteraf	152	0,00	0,00	3,35	3,35	0,00	0
plov	efteraf	155	0,46	0,00	2,67	2,53	0,14	5
		Middel	0,12	0,00	2,94	2,90	0,04	1
plov	sort	145	0,33	0,13	2,80	2,60	0,20	7
plov	sort	148	0,20	0,13	2,67	2,67	0,00	0
plov	sort	151	0,20	0,13	2,66	2,66	0,00	0
plov	sort	154	0,47	0,13	3,00	2,93	0,07	2
		Middel	0,30	0,13	2,78	2,72	0,07	2
plov	ubh	147	0,06	0,00	2,46	2,46	0,00	0
plov	ubh	150	0,80	0,13	2,60	2,13	0,47	18
plov	ubh	153	0,20	0,00	2,67	2,64	0,03	1
plov	ubh	156	0,40	0,33	2,67	2,53	0,14	5
		Middel	0,37	0,12	2,60	2,44	0,16	6

Bilag nr.5 fortsat

Læggedato: 10. maj 2006									
Jordbeh	efterår	nr	rodfilt	nemat	Stænger i alt	Heraf sunde	Syge stængler	% syge stængler	
harve	efteraf	98	1,33	0,67	2,40	2,06	0,34	14	
harve	efteraf	101	1,13	1,13	2,47	2,00	0,47	19	
harve	efteraf	104	1,27	0,80	2,50	1,92	0,58	23	
harve	efteraf	107	1,60	1,00	2,53	1,53	1,00	40	
		Middel	1,33	0,90	2,48	1,88	0,60	24	
harve	sort	97	0,53	0,33	2,00	1,86	0,14	7	
harve	sort	100	0,20	0,20	2,67	2,67	0,00	0	
harve	sort	103	1,07	0,93	2,80	2,40	0,40	14	
harve	sort	106	0,60	0,33	2,73	2,53	0,20	7	
		Middel	0,60	0,45	2,55	2,37	0,19	7	
harve	ubh	99	0,60	0,60	2,27	2,20	0,07	3	
harve	ubh	102	2,13	2,00	2,86	1,60	1,26	44	
harve	ubh	105	1,07	0,93	2,27	1,73	0,54	24	
harve	ubh	108	1,33	1,07	2,40	2,00	0,40	17	
		Middel	1,28	1,15	2,45	1,88	0,57	22	
plov	efteraf	158	0,53	0,53	2,27	2,20	0,07		
plov	efteraf	161	1,13	0,80	2,86	2,26	0,60	21	
plov	efteraf	164	1,43	0,13	2,67	2,13	0,54	20	
plov	efteraf	167	0,87	0,47	2,53	2,13	0,40	16	
		Middel	0,99	0,48	2,58	2,18	0,40	19	
plov	sort	157	0,60	0,53	2,53	2,40	0,13	5	
plov	sort	160	0,47	0,40	2,20	1,93	0,27	12	
plov	sort	163	1,73	0,66	3,10	2,20	0,90	29	
plov	sort	166	2,20	1,93	2,60	1,60	1,00	38	
		Middel	1,25	0,88	2,61	2,03	0,58	21	
plov	ubh	159	1,43	1,33	2,42	1,57	0,85	35	
plov	ubh	162	1,40	1,40	2,60	1,60	1,00	38	
plov	ubh	165	1,47	0,73	3,40	2,60	0,80	24	
plov	ubh	168	1,20	0,93	2,27	1,73	0,54	24	
		Middel	1,38	1,10	2,67	1,88	0,80	30	

Bilag nr. 6

Holtegård 2006

Behandling		Rodfiltsvamp	Nematoder	Total stæng	Sund stæng	Cm til læggeknold
Stenstæng	1	0,6	0,6	3,0	3,0	13,2
Stenstæng	2	1,1	1,1	2,7	2,5	12,8
Stenstæng	3	0,5	0,5	2,7	2,5	13,2
Stenstæng	4	0,5	0,5	2,7	2,7	13,0
middel		0,7	0,7	2,8	2,7	13,1
Plov	1	0,9	0,9	3,0	2,8	13,2
Plov	2	2,2	2,2	2,5	2,0	12,0
Plov	3	1,2	1,2	2,5	2,1	15,0
Plov	4	2,0	2,0	3,5	2,3	12,4
middel		1,6	1,6	2,9	2,3	13,2
Fræser	1	0,8	0,8	2,5	2,5	10,0
Fræser	2	1,8	1,8	2,3	1,7	14,0
Fræser	3	0,7	0,7	2,8	2,8	14,6
Fræser	4	0,1	0,1	3,2	3,2	14,2
middel		0,9	0,8	2,7	2,6	13,2
Harve	1	0,6	0,6	2,6	2,6	13,0
Harve	2	0,8	0,8	3,0	2,9	11,2
Harve	3	0,4	0,4	3,0	3,0	12,4
Harve	4	0,9	0,9	2,8	2,6	14,8
middel		0,7	0,7	2,9	2,8	12,9

Udbytte

Maskintype	tdr. pr. ha.	stivelses %	tdr. stivelse pr. ha
Stenstængelægning	457,5	18,6	85,0
Plov	446,9	18,9	84,3
Harve	445,7	18,3	81,6
Fræser	444,5	18,4	81,6