

Kløvertretthet

Hvordan hindre avlingstap

NORSØK FAGINFO | NR 3 2017

Norsk senter for økologisk landbruk

Grete Lene Serikstad, NORSØK, Christer Magnusson & Anne de Boer, NIBIO

grete.lene.serikstad@norsok.no

Kløvertretthet er en fellesbetegnelse på sykdom og misvekst hos kløver, og kan skyldes både nematoder og sopp. Driftssystem der det dyrkes mye kløver og andre belgvekster kan gi økt forekomst av skadegjørere. Forebyggende tiltak som vekstskifte og god hygiene, sammen med resistente sorter, kan begrense skadeomfanget.

For noen år siden ble det konstatert avlingsnedgang i eng på to økologiske gårder i Midt-Norge. Årsaken til dårlige avlinger kan være sammensatt. Næringsmangel, ugunstige klimatiske forhold, dårlig jordstruktur eller lite egnete sorter kan gi dårlig vekst. For mye nitrogen kan dessuten gi dårlig etablering av kløverplantene. Det ble imidlertid påvist planteparasittære nematoder i jordprøver fra disse gårdene. Prøver har seinere blitt tatt på flere gårder for om mulig å finne ut om nematoder eller andre skadegjørere kan være årsaken til avlingsnedgang.

Kløvertretthet ble identifisert som problem allerede på 1800-tallet. I planteforedlinga ble det lagt stor vekt på motstandsdyktige kløversorter fram til 1950-tallet. Bruken av kløver ble redusert da kunstgjødsel ble vanlig. Nå øker interessen for belgvekst dyrking igjen, ikke minst med økt interesse for økologisk landbruk, hvor belgvekster er «motoren» i systemet. Spesialisering, også på økologiske bruk, gir mer ensidige vekstskifter. Klimaendringer i form av lenger vekstsesong og milde vintre medfører bedre leveforhold for jordboende skadegjørere. Alt dette tilsier at kløvertretthet kan bli et økende problem i tida framover.

Lite kunnskap

Ulike skadegjørere, som kløverråte, stengel nematode og ulike *Fusarium*-sopper, har tidligere blitt påvist som årsak til dårlig kløvervekst i Norge. Kløvertretthet har ikke vært ansett som noe problem de siste tiårene. Det er mange år

siden det har blitt utført systematisk kartlegging av plante-parasittære nematoder og jordboende råtesopper som skader kløver.



Svært ujevn vekst i denne enga førte til prøvetaking av jord og kløver. Det ble påvist fem ulike planteparasittære nematoder, men om det var årsaken til misveksten var ikke mulig å vite sikkert. Foto: Anne de Boer

Status i andre land

I andre land i Nord-Europa har kløvertretthet vært et problem i flere år. Store danske mjølkeproduksjonsbruk med økologisk drift har hatt problemer med etablering av kløver i eng. Da forskere undersøkte problemene, fant de flere faktorer som kunne forklare fenomenet. Kløvercystenematoder og rotsårnenematoder ble funnet i stort antall

der skadene var størst, sammen med ulike sopper, noe som samlet kunne svekke kløverplantene. Landbruksrådgivere anbefaler vekstskifte med år uten kløver for å hindre oppformering av skadegjørere.

I Nederland blir også vekstskifte anbefalt som tiltak for å redusere skadene på kløver av jordboende skadegjørere. De regner nematoder som viktigste årsak til kløvertretthet.

I Sverige blir det særlig lagt vekt på sopp som årsak til skade på kløver. Forskerne mener at kløverråte er den sykdommen som gir størst skade, og at rødkløver er mest mottakelig.



Kløvertretthet i et forsøksfelt i Danmark. Til venstre: Her har det tidligere vært dyrket kløver i 8 år, og ved etablering av ny eng har ikke kløveren klart å etablere seg. Til høyre: Her har forkulturen vært gras, og tilslaget av kløver er bra.
Foto: Karen Sjøgaard, Aarhus Universitet

Skadegjørere på økologiske bruk

Noen få kartleggingsprosjekt har blitt gjort på økologiske bruk i andre land. I Tyskland har det blitt påvist stunt- og rotsårnematoder på økologiske korn- og grønnsaksgårder.

Svenske forskere fant at rotråte var utbredt på økologiske gårder i Sør- og Mellom-Sverige. De fant ingen forskjell på nivået for angrep hos de sju rødkløversortene som ble testet.

I Nederland fant forskere kløvercystenematoder på fem av åtte økologiske gårder med mjølkeproduksjon, men de fant ikke sammenheng mellom mengden skadegjørere og antall år etter omlegging.

Jordboende skadegjørere

For å kunne sette inn rett tiltak mot skadegjørere, er det nødvendig å vite hvilke organismer som er årsaken til problemene. Dette er viktig både for forebyggende og direkte tiltak. Ulike planteparasittære nematoder og jordboende råtesopper kan forårsake dårlig etablering og misvekst på kløver. Normalt opptrer problemene flekkvis, men kan også medføre misvekst på hele arealet ved nyetablering.

Planteparasittære nematoder

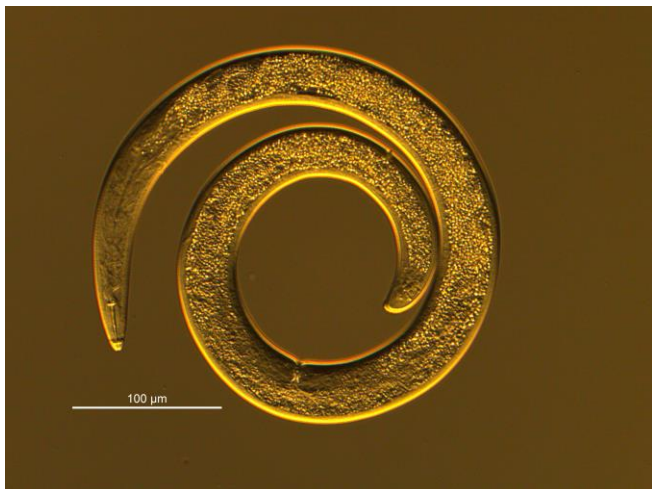
Jordboende nematoder er under 1 mm lange. De er viktige for næringsomsetningen i jord. Noen av dem lever på planterøtter, hvor de gir skade i form av redusert vann- og næringsopptak, redusert fotosyntese eller vevsskader. Skadene utvikles ofte gradvis og kan gi avlingstap, kvalitetsfeil og misvekst. Nematoder gir ofte størst skade på lette jordarter. Noen nematodegrupper har et stort antall vertsplanter, andre er mer artsspesifikke. Noen plantearter er vertsplanter uten å bli skadet selv. Globalt regnes nematoder som en stor begrensning for planteproduksjon. I Norge er det særlig cystenematoder på potet og korn som er kjent for å gi store skader.

Disse nematodeslektene kan ofte gjøre skade på kløverplanter:

- Kløvercystenematode (*Heterodera trifolii*)
- Rotsårnematode (*Pratylenchus spp.*)
- Rotgallnematode (*Meloidogyne spp.*)
- Stengel­nematode (*Ditylenchus dipsaci*)



Nematoder i vannløsning. Foto: Christer Magnusson



Spiralnematoder ble registrert i mange av prøvene. Foto: Christer Magnusson

Andre slekter som også kan gi skade på belgvekster:

- Spiralnematode (*Helicotylenchus* og *Rotylenchus*)
- Stubbrot-nematode (*Paratrichodorus pachydermus*)
- Stunt-nematode (*Tylenchorhynchus dubius*)
- Nålnematode (*Longidorus elongatus*)
- Ringnematode (underfam. Criconematinae)
- Pin-nematode (*Paratylenchus* spp.)



Skade på kløver av stengel-nematode. Foto: Gudmund Taksdal

Jordboende sopper

Sopp er en annen hovedgruppe av organismer som kan gi skader på kløverplanter. Det er særlig sopper som forårsaker skade i form av kløverrâte og rotrâte som knyttes til misvekst og skade på kløver.

Kløverrâte (*Sclerotinia trifoliorum*) har lenge vært sett på som den mest alvorlige kløversjukdommen i Nord-Europa. Størst problem gir kløverrâte på rød-kløver, i motsetning til



Skade på grunn av kløverrâte på rød-kløverplanter. Foto: Anne Marte Tronsmo

hvitkløver som har stoloner som kan tette hullene i plantedecklet etter planter som har gått ut.

Angrepene starter om høsten, med små, brune bladflekker. Etter hvert får bladene et «kokt» utseende. Skadene synes best om våren. Det sikreste symptomet er overvintringsorganene (sklerotiene), som ser ut som svarte, avlange klumper. Disse kan sees med det blotte øye.

Rotrâte skyldes et kompleks av forskjellige jordlevende sopper, bla. flere *Fusarium*-arter. De kommer inn i plantene gjennom sår, enten i den overjordiske delen (f.eks. sår etter slått og beiting) eller i rota (f.eks. frostsprekker og insekt- eller nematodeangrep). Soppen sprer seg både opp- og nedover i planten. Et tegn på angrep av rotrâte er at plantene lager få overjordiske skudd, og har râte i kronen. Rota blir etter hvert brun innvendig.

Mange av soppene som infiserer rød-kløverrøtter regnes som svake parasitter og angriper derfor særlig planter som er svake fra før. Angrepene kan likevel bli alvorlige ved påvirkning av sykdomsfremmende, abiotiske faktorer eller ved hyppig slått. Eldre planter og planter i kjørespor er spesielt utsatt.

Flere årsaker sammen

Avlingstap oppstår når antall nematoder eller forekomsten av sopp har nådd et visst nivå. Årsaken til skade på plantene kan være samspill mellom flere organismer. Skader på røttene som nematoder har forårsaket kan åpne for infeksjon, f.eks. soppen som forårsaker kløverrâte. Dette angrepet kan derfor bidra til at planten svekkes enda mer. Forskere i Danmark mener at nematoder sannsynligvis er hovedårsaken til kløvertretthet, men at jordboende sopper også kan ha betydning.

Registeringer

I 2011 ble det påvist planteparasittære nematoder på to økologiske gårder i Midt-Norge. Det har seinere blitt analysert jord- og planteprøver fra flere økologiske gårder, for å få en bedre oversikt over forekomsten av potensielle skadegjørere og om disse kan forårsake avlingsnedgang i økologisk eng.

De fleste prøvene har blitt tatt i overgangen mellom god og dårlig vekst av kløver. Prøvene ble tatt på høsten, bortsett fra det siste året, hvor det ble tatt prøver i april og juni. Prøvene har blitt analysert for planteparasittære nematoder hvert år, og ett år ble planteprøvene også analysert for sopp. Denne prøvetakinga ble gjort på høsten og den påfølgende våren. Da ble kløverplantene undersøkt for sopp både visuelt og i laboratorium.

Prøvene de siste årene har blitt tatt på gårder med og uten vekstskifte med korn, for å undersøke om vekstskifte gir utslag i forekomsten av skadegjørere.



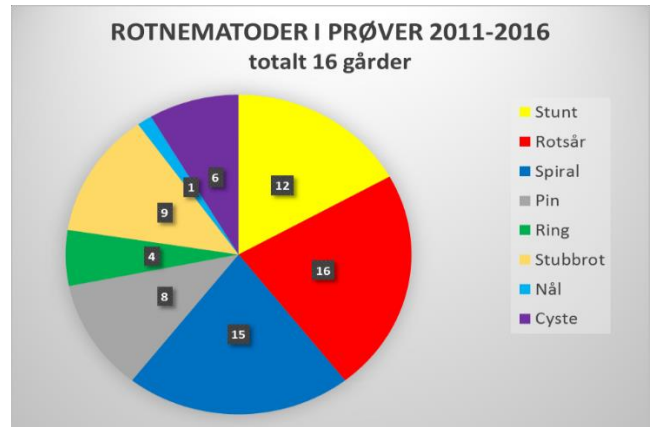
Prøvetaking med jordbor. Samleprøve tatt i april på et felt med lite kløver. Foto: Anne de Boer

Nematoder

Vi fant i alt 8 ulike grupper av planteparasittære nematoder i prøvene som ble tatt på ulike gårder i Sør- og Midt-Norge fra 2011 til 2016. Av disse var det særlig rotsår-, spiral- og stuntnematoder som forekom i mange av prøvene. I tillegg forekom spiss-halenematoder på alle gårdene, men disse er ikke nød-vendigvis skadelige for plantene. I noen av prøvene var antall individer av enkelte nematodeslekter svært høyt.

Stengel-nematode, som tidligere har vært påvist som en viktig skadegjører, ble bare funnet i små mengder, og bare i noen få prøver. Kløvercystenematode, som er kjent som en alvorlig skadegjører på kløver, ble bare funnet i noen få prøver, og bare i små mengder. Det høyeste antallet cyster

(83 stk) ble funnet i én prøve i 2013. Derimot var spiralnematoder mer utbredt i prøvene enn forventet. I 2015 utgjorde de mer enn 90 % av alle de planteparasittære nematodene. Størst antall var det i en prøve med 5 713 individer per 250 ml jord.



Antall gårder med funn av de ulike nematodeslektene i jordprøver fra 16 gårder i Midt- og Sør-Norge.

Sopp

I 2015 ble prøvene også analysert for rotråte, for om mulig finne en sammenheng mellom de ulike skadegjørerne. Alle prøvene var infisert av rotråte (*Fusarium spp.*). Plantene fra tre av gårdene var alvorlig angrepet, med mørkfarge på rothalsen og på innsiden av røttene.

Kløverråte ble ikke konstatert på plantene ved prøvetaking eller i observasjonsperioden om høsten. Fruktlegemer (sklerotier) av denne soppen kan sees med det blotte øye tidlig på året, men ingen slike ble oppdaget våren etter prøvetaking. Soppen ble heller ikke påvist ved inkubering av prøvene som ble tatt den våren.

Det ble ikke funnet noen klar sammenheng mellom antall nematoder i jorda og angrepsgraden av *Fusarium* på kløverplantene eller prosentandel kløverdekke i enga.



Kløverplante med rotråte. Foto: Ann-Charlotte Wallenhammar



Rotråten sprer seg inne i kløverplanten og rota blir brukfarget. Foto: Ann-Charlotte Wallenhammar.

Hva forteller resultatene?

Omfanget av prøvetakingen i prosjektet er lite, og gir ingen statusoversikt for jordboende skadegjørere hos kløver i økologisk engdyrking i Norge. Likevel gir resultatene et bilde av situasjonen, slik at det er mulig å peke på aktuelle virke-midler og tiltak som kan bidra til å holde forekomsten på et nivå som ikke gir avlingstap.

Resultatene av undersøkelsene viser at det generelt kan påvises mange planteparasittære nematoder i jord der det dyrkes eng med gras og kløver. Nematoder som er kjent for å gi skade på kløver, som stengel-nematode og kløvercyste-nematode, forekom i begrenset antall. Antall spiralnematoder som ble registrert økte i løpet av prosjektperioden. Mengden som ble registrert de siste årene tilsvarer et antall som har vist seg å gi avlingsskade i andre undersøkelser.

Det ble analysert for sopp bare ett år. Rotråte forekom i alle de prøvene som ble analysert for dette, mens kløverråte ikke ble påvist. Det ble ikke påvist sammenheng mellom angrep av sopp og forekomst av planteparasittære nematoder.

Prosjektet omfattet ikke registrering av kløveravlinger. Det var overraskende at selv med forholdsvis høye tall både for antall arter og individer i flere av prøvene, var det bare i noen få av prøvene at det kunne påvises sammenheng mellom forekomst av nematoder og dårlig plantebestand av kløver. Dette gjaldt særlig spiralnematoder.

Undersøkelser i andre land har vist at et høyt antall av ulike planteparasittære nematoder kan redusere vekst og dermed avlingene i kløver. I dette prosjektet har det ikke vært mulig å fastsette skadeterskler generelt for organismer som kan forårsake kløvertretthet. Resultatene i

prosjektet kan tyde på at 2 000-3 000 individer per 250 ml jord av spiralnematoden *H. canadensis* kan være en mulig skadeterskel på rødkløver i felt.

Registreringene i prosjektet ble konsentrert om arealer som drives økologisk. Det ble ikke utført tilsvarende prøvetaking på konvensjonelle gårder i nærheten. Resultatene kan derfor ikke brukes til sammenligninger av forekomst mellom ulike driftsformer.

Jordboende skadegjørere i økologisk kløver

Flere sider av økologisk landbruk kan tenkes å påvirke mengden av jordboende skadegjørere. Utstrakt bruk av belgvekster, mer ugras og kontinuerlig plantedekke for å unngå næringstap kan tenkes å stimulere til økt antall planteparasittære nematoder. Dette gjelder særlig dem som har mange vertsplanter, f.eks. rotsårnematoder.

Andre driftstiltak kan derimot tenkes å redusere slike skadegjørere. Tilførsel av organisk gjødsel øker mengden av organisk materiale i jord, noe som er gunstig for mikro-organismene i jorda. Dette gir gode forhold for et allsidig jordliv, inkludert naturlige fiender av de planteparasittære nematodene. Bruk av vekstskifte vil hindre planteparasittære nematoder med få vertsplanter i å formere seg.

Avlingstap og økonomiske konsekvenser oppstår når antall skadelige nematoder har nådd et visst nivå. Det er derfor svært viktig å hindre at nematodene får oppformere seg slik at skaden kan unngås. Dette er viktig både i konvensjonelt og økologisk landbruk, siden kjemiske midler mot nematoder, nematicider, ikke lenger er tillatt uavhengig av driftsform.



De planteparasittære nematodene har kraftig munnbrodd, her i munnhulen hos en spiralnematode. Foto: Christer Magnusson

Virkemidler og tiltak

Myndighetene kan ta i bruk ulike virkemidler for å hindre spredning og oppformering av planteparasittære nematoder og andre jordboende skadegjørere. Spesielt skadelige organismer omfattes av egen forskrift, og f.eks. for potetcystenematoder er det vedtatt en egen forvaltningsstrategi, med retningslinjer for kartlegging, krav om smittefrie settepoteter og dyrkingsforbud ved påvisning.

En forutsetning for bedre kontroll med jordboende skadegjørere i kløver er bedre kunnskap blant rådgivere og produsenter om geografisk utbredelse og skadeomfang per i dag. Plantebredning for motstandsdyktige kløversorter er en annen viktig del av en god kontrollstrategi. Ut fra resultatene i prosjektet bør resistens mot spiralnematoder vektlegges.

Det er per i dag ikke grunnlag for å utarbeide generelle skadeterskler for nematoder og sopp som gjør skade på kløver. Kunnskapen om forekomst er liten, det samme gjelder for andre faktorer som kan ha stor betydning for skadeomfanget.

Hva kan du som bonde gjøre?

Den enkelte bonde kan også bidra til å unngå jordboende kløverskadegjørere på egne arealer. Det aller viktigste er at ikke skadegjørerne får etablere seg og på den måten unngå spredning og oppformering **før** problemene oppstår.

Stadig større driftsenheter og mye leiejord krever ekstra innsats av den enkelte bonde for å kunne ha god kontroll med forholdene i jorda.

Har skadeorganismene først etablert seg er det viktig å ta i bruk direkte tiltak som kan redusere skadeomfanget og på sikt også redusere antallet skadegjørere mest mulig.

Skaff deg kunnskap om planteparasittære nematoder og sopp som kan gi skade på kløver! Er det flekkvis dårlig kløvervekst i enga, og du har mistanke om at det kan skyldes nematoder eller sopp, er det viktig å kontakte Norsk landbruksrådgivning. Lokale rådgivere kan finne ut hva problemene skyldes og kan hjelpe til med å få analysert jord og planter.

Forebyggende tiltak

Det viktigste forebyggende tiltaket gardbrukere kan gjøre, er å ha et allsidig vekstskifte. Dette vil ødelegge mulighetene skadegjørerne har til å oppformere seg i «fred og ro» over flere år. Nematoder kan spres med infisert plantemateriale (for stengel-nematode også med frø), jord og dreneringsvann. God hygiene i alle ledd av dyrkingen vil

hindre at skadegjørerne kommer inn i jorda på gården, f.eks. gjennom frøsmitte eller ved lån av redskaper fra andre.



Korn i vekstskiftet kan redusere forekomsten av flere planteparasittære nematoder som gjør skade på kløver.

Foto: Grete Lene Serikstad

Mange ugrasarter er vertsplanter for skadegjørere som også går på kulturplanter. Ugrasregulering er derfor et viktig tiltak mot de nematodene som har mange vertsplanter.

Tilførsel av organisk materiale som kompost, grønn gjødsel og husdyrgjødsel stimulerer bakterielivet i jorda og dermed nematodenes naturlige fiender.

Direkte tiltak

Direkte tiltak har som mål å redusere skade, hindre smitte, redusere forekomsten og om mulig utrydde skadegjøreren fullstendig. Dette kan ta mange år. Noen direkte tiltak mot nematoder i åkerkulturer eller i veksthusdyrking er utviklet. Dette gjelder blant annet jorddesinfeksjon, biofumigasjon og biologisk kontroll.

Ved biofumigasjon blir vekster i kålfamilien dyrket der det er nematoder. Disse blir frest ned i jorda når plantemassen er stor. Stoffer i disse plantene påvirker nematodene negativt, enten som direkte gift eller ved å hindre formering. Disse er lite aktuelle å bruke direkte i eng, både ut fra kostnad og mulighet for å gjennomføre tiltaket i praksis. Metoden kan være effektiv mot noen nematodeslekter, og har også vært effektiv mot ulike planteparasittære sopper. Mer forskning trengs før metoden kan tas i bruk i praksis. Dyrking av noen sorter av *Tagetes* har også vist seg å ha en sanerende effekt på nematoder.



Forsøksfelt i Trøndelag med dyrking av sennep til biofumigasjon for kontroll av potetcystenematode. Foto: Mette Feten Graneng.

Mikroorganismer kan ha effekt mot jordboende skadegjørere. Noen land har godkjent slike midler, men bare til bruk i enkelte kulturer. Slike midler med direkte virkning kan rent praktisk være vanskelig å bruke på kløver i flerårig eng. Generelt er norske myndigheter restriktive med å godkjenne bruk av slike mikroorganismer, med tanke på hvilke negative bieffekter de kan ha.

Forebyggende tiltak for å unngå at skadegjørerne etablerer seg, vil også være nyttig som direkte tiltak mot skadegjørere på stedet. Vekstskifte er f.eks. svært viktig når skadegjørere allerede er påvist. Det er imidlertid nødvendig å identifisere skadegjøreren og dens livssyklus for å få best mulig utbytte av vekstskiftet. Vekstskifte som tiltak mot kløvertretthet er mest effektivt mot nematoder med få vertsplanter. Dette gjelder f.eks. kløvercystenematoder. Noen nematoder har mange vertsplanter, og det kan være vanskelig å finne vekster som ikke disse nematodene trives med. Godt ugrasreinhold er nødvendig for å hindre oppformering av skadegjørere, og er ikke minst viktig hvis det er skadegjørere med mange vertsplanter.

God renslighet er også svært viktig for å hindre spredning av smitte når skadegjørere er påvist. Redskap og utstyr brukt på infiserte områder må vaskes før de blir brukt et annet

sted. På New Zealand har det blitt påvist at sauer kan være en effektiv spredningsvei for kløvercystenematode.

Hvis det er mulig å bruke andre engbelgvekster enn kløver, vil det kunne bidra til å dempe skadeomfanget. I danske forsøk har bla. tiriltunge vist seg å ha god resistens mot kløvercystenematoder og er i tillegg i liten grad vertsplanter for dem. Svenske forskere foreslår å bruke hvitkløver, luserne og tiriltunge i langvarig eng som alternativ til kun rødkløver, for å øke varigheten av den totale belgvekst-andelen i eng-dyrkinga og redusere angrepene av rotråte. Forsøk viste at særlig hvitkløver og tiriltunge hadde bedre motstandskraft mot rotråte enn rødkløver.

Brakking kan være aktuelt mot frittlevende nematoder, som rotsårnematoder, eller rotgallnematoder, som ikke har noe dval stadium. På samme måte kan jordarbeiding i form av god pløying, særlig om høsten, bidra til at nematoder fryser eller tørker ut. Effekt av brakking og høstpløying må veies opp mot faren for erosjon og næringstap.

Alt som styrker kløverplantene vil gjøre det vanskeligere for skadegjørerne å angripe, og vil redusere skadene på kløverplantene når de blir angrepet. God innvintring, gjødsling med tilførsel av passende mengder av makro- og mikro-næringsstoffer, gunstig pH i jorda, ikke for hyppig slått eller beiting og god jordstruktur gjør plantene mer motstandsdyktige.

Finansiering og organisering

Bioforsk Økologisk startet arbeidet med å kartlegge årsaker til kløvertretthet i 2011. Arbeidet ble videreført med prosjektet «Kløvertretthet – oversikt og skadebegrensning», med støtte fra Landbruksdirektoratet 2014-2016. Fra 2016 hadde NORSØK ansvaret for prosjektet. Jord og planter har blitt analysert ved avdeling for plantehelse i Bioforsk, nå NIBIO. I prosjektet er det lagt mest vekt på plante-parasittære nematoder som skadegjørere.

Hvordan unngå kløvertretthet

- Vekstskifte
- God agronomi som styrker kløverplantene
- God hygiene i hele drifta
- Resistente kløversorter
- Kjennskap om skadegjørere
- Bruk hvitkløver og andre belgvekster i enga, i tillegg til rødkløver



Frodig kløvereng – uten kløvertretthet - på en økologisk gård i Latvia. Foto: Kirsty McKinnon

Litteratur

- Magnusson, C. 2014. Nematoder. I: Nilsson, U., E. Kärnestam & B. Sandskär (eds.) Växtskyddets grunder. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för Växtskyddsbiologi, Alnarp, s. 100-114. ISBN 978-91-576-9239-9
- Nilsson-Linde, N., A.-C. Wallenhammar, J. Jansson & E. Stoltz 2014. Rotröta påvirker uthålligheten hos vallbaljvæxter. Svenska Vallbrev Nr 1, Feb 2014. www.svenskavall.se
- Serikstad, G.L., C. Magnusson & A. de Boer 2017. Kløvertretthet i økologisk eng. Kartlegging av forekomst av mulige skadegjørere, med vekt på nematoder. NORSØK Rapport nr. 3, 2017

Kløvertretthet

Hvordan hindre avlingstap

NR 3 | 2017

NORSØK FAGINFO

Ansvarlig redaktør: Turid Strøm

Forfattere: Grete Lene Serikstad, Christer Magnusson & Anne de Boer

Forsidefoto: Anne de Boer

ISBN: 978-82-8202-038-1

www.norsok.no