



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

KVÄVEUPPTAG HOS FÅNGGRÖDORNA VITSENAPE OCH OLJERÄTTIKA VID OLIKA ETABLERINGSMETODER

**Nitrogen uptake of white mustard and oil radish
as catch crop, with different establishment
methods**

Magnus Nilsson

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2008

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig högskoleutbildning vilken omfattar 120 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Arbetsinsatsen för examensarbetet motsvarar minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Idén till studien kom från Lena Haby, SLU och Olof Pålsson, Hushållningssällskapet Malmöhus.

Ett varmt tack riktas till Hushållningssällskapet Malmöhus och då speciellt Anders Adholm och Tobias Nilsson som har hjälpt mig med försöket, analysresultat samt tolkning av dessa. Tack också till Jan-Eric Englund SLU för hjälpen med den statistiska utvärderingen.

Examinator till examensarbetet var Dr Allan Andersson och agronom Lena Haby var handledare, båda anställda i Område Jordbruk- odlingssystem och produktkvalité vid SLU i Alnarp.

Alnarp, mars 2008

Magnus Nilsson
Lmp06

1. INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
2. SAMMANFATTNING	3
3. SUMMARY	4
4. INLEDNING.....	5
4.1 MÅL	5
4.2 AVGRÄNSNING.....	5
5. LITTERATURSTUDIE.....	7
5.1 BESKRIVNING AV FÅNGGRÖDA	7
5.2 UTLAKNING	7
5.3 TRADITIONELL ANVÄNDNING AV FÅNGGRÖDOR	7
5.4 FÖRDELAR OCH NACKDELAR MED FÅNGGRÖDOR	8
5.5 ANDRA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN AV FÅNGGRÖDOR.....	9
5.6 FÖRDELAR MED OLJERÄTTIKA OCH VITSE NAP JÄMFÖRT MED ANDRA FÅNGGRÖDOR.....	9
5.7 ROT/SKOTT-KVOT.....	10
5.8 KVÄVEMINERALISERING BEROENDE PÅ BEARBETNINGSTIDPUNKT	11
5.9 ETABLERINGSMETODER FÖR FÅNGGRÖDOR	11
5.10 INGET NYTT UNDER SOLEN	12
5.11 BIDRAG FRÅN JORDBRUKSVERKET	12
5.12 VITSE NAP (<i>SINAPIS ALBA</i>).....	14
5.13 OLJERÄTTIKA (<i>RAPHANUS SATIVUS VAR OLEIFORMIS</i>)	14
5.14 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD	15
6. MATERIAL OCH METOD	16
6.1 FÖRSÖKSUPPLÄGG L3-9010.....	16
6.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER	18
7. RESULTAT	19
7.1 UPPKOMNA PLANTOR.....	19
7.2 ANALYSRESULTAT	20
7.3 KVÄVE I JORDPROFILEN.....	22
7.4 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD	23
8. DISKUSSION.....	26
9. FRAMTIDA ARBETE	28
10. REFERENSER.....	29
10.1 SKRIFTLIGA.....	29
10.2 MUNTliga	30
11. BILAGOR.....	31
11.1 Foto Block IV, 13-09-2007.....	31
11.2 Foto Block IV, 23-10-2007.....	36

2. SAMMANFATTNING

Målet med arbetet är att utvärdera vilken av fånggrödorna oljerättika och vitsenap i kombination med olika etableringsmetoder, som ger effektivast upptag av kväve.

Fånggrödans huvudsyfte är att motverka läckage av kväve. Den sås efter huvudgrödan och avdödas normalt innan nästa gröda. I Sverige får lantbrukarna ett stöd från Jordbruksverket för att etablera fånggrödor.

Examensarbetet är avgränsat till att endast innefatta försök L3-9010 beläget på HS-Malmöhus, Borgeby Gård, 237 91 Bjärred, 2007. Endast led med oljerättika och vitsenap, samt kontrollled utan fånggröda, studerades. Totalt 9 st led.

De olika etableringsmetoderna/etableringstidpunkterna var sådd med bredspridning den 12:e juli, sådd med bredspridning den 10:e augusti, plöjning plus Rapidsådd inom 24 timmar efter skörd och sådd med bredspridning plus grund bearbetning inom 24 timmar efter skörd.

Sammanfattningsvis så visar resultaten att det är etableringsmetoden som påverkar upptaget av kg kväve per ha av fånggrödan. Valet av fånggröda, mellan oljerättika och vitsenap, spelar ingen roll. De etableringsmetoder som gav mest upptaget kg kväve per ha är sådd genom bredspridning 12 juli (led D och E) och plöjning + Rapidsådd inom 24 timmar efter skörd (led H och I).

Att sådd genom bredspridning 12 juli blev bättre än sådd genom bredspridning den 10 augusti beror nog på att juli var mycket nederbördsrik och augusti var en torr månad. Att plöjning + Rapidsådd inom 24 timmar efter skörd var bättre än sådd genom bredspridning + grund bearbetning inom 24 timmar berodde nog på att såbädden blev bättre genomarbetad och att fröna blev mer optimalt placerade.

3. SUMMARY

The object with this thesis is to evaluate which of the catch crops oil radish and white mustard in combination with establishment method, give the most effective nitrogen uptake.

The main purpose of the catch crops is to reduce leakage of nitrogen. They are sown after the main crop and killed before the next crop. In Sweden the farmers gets subsidies to establish catch crops.

The thesis is limited to the trail L3-9010 sited at HS- Malmöhus, Borgeby Gård, 237 91 Bjarred, Sweden, 2007. Only treatments with oil radish, white mustard and the reference treatments were studied. Total 9 treatments.

The different establishment methods/dates were sown by broadcasting the 12th of July, sown by broadcasting the 10th of August, ploughing plus sowing with a Rapid sowing machine within 24 hours after harvest and shallow cultivation plus sown by broadcasting within 24 hours after harvest.

The conclusion was that it was the establishment methods/dates that affected the uptake of nitrogen per hectare of the catch crop. The choice between oil radish and white mustard did not matter. Establishment through broadcasting the 12th of July (treatment D and E) and ploughing plus sowing with a Rapid sowing machine within 24 hours (treatment H and I) after harvest were the best establishment methods/dates to absorb nitrogen.

The reason why establishment through broadcasting the 12th was better than establishment through broadcasting the 10th of August, could be because July was a very wet month compared to August. Why ploughing plus sowing by Rapid within 24 hours after harvest was better than shallow cultivation plus sowing by broadcasting within 24 hours after harvest could be because the seedbed was better cultivated and that the seeds were more optimally placed.

4. INLEDNING

Efter skörden på hösten finns nästan ingen levande växtlighet kvar på fälten. Detta ökar risken för näringsämnesläckage avsevärt. För att motverka detta vill man etablera en så kallad fånggröda eller även kallad mellangröda, som kan fånga upp det kväve som finns i markprofilen efter skörd samt som frigörs under hösten.

En bra mellangröda skall ta upp kväve från åtminstone en meters djup och vara lätt att etablera. De skall också växa snabbt på hösten, frysa bort under vintern utan att ha hunnit sätta frö dessförinnan och därmed möjliggöra glyfosatanvändning och jordbearbetning vid lämpliga tidpunkter. Den bör också inte påverka växtföljden. Det närmaste man kan komma dessa krav är senap och oljerättika. (Nilsson, 2005)

För att en fånggröda skall fungera, så behövs det en god etablering. Därför studeras såtidpunkt och etableringsmetod i detta examensarbete.

Eftersom lantbrukarna kan få bidrag för att etablera en fånggröda efter skörd, så har deras intresse för detta ökat under senare år.

Anledningen till att jag valde att studera fånggrödor är att jag är intresserad av växtodling och anser att recirkulering av kväve är viktigt. Jag var också nyfiken på om erfarenheter från odling av fånggrödor skulle kunna tillämpas, vid etablering av en vall på hösten.

4.1 MÅL

Målet med arbetet är att utvärdera vilken av fånggrödorna oljerättika (*Raphanus sativus* var *oleiformis*) och vitsenap (*Sinapis alba*) i kombination med olika etableringsmetoder, som ger effektivast upptag av kväve.

4.2 AVGRÄNSNING

I arbetet studeras endast försök L3-9010 beläget på HS- Malmöhus, Borgeby Gård, 237 91 Bjärred. Endast led med oljerättika och vitsenap, samt kontroll led utan fånggröda, ingår i studien, totalt 9 led (se tabell 1 nedan). Det samma gäller bedömningen av uppkomsten.

Tabell 1. Försöksled.

Led	Fånggröda	Tid för sådd av fånggrödan	Bearbetning
A	Ingen		
D	Vitsenap	DC75, 12 jul	Sådd genom bredspridning
E	Oljerättika	DC75, 12 jul	Sådd genom bredspridning
F	Vitsenap	DC87, 10 aug	Sådd genom bredspridning
G	Oljerättika	DC87, 10 aug	Sådd genom bredspridning
H	Vitsenap	Inom 24h e. skörd	Plöjning + Rapidsådd
I	Oljerättika	Inom 24h e. skörd	Plöjning + Rapidsådd
J	Vitsenap	Inom 24h e. skörd	Sådd genom bredspridning + grund bearbetning
K	Oljerättika	Inom 24h e. skörd	Sådd genom bredspridning + grund bearbetning

Fånggrödans effekt mot nematoder, skördemängd och kvalitet av huvudgrödan, efterverkan av kväve från fånggrödan och struktureffekt från fånggrödan studeras inte i detta arbete. Inte heller kostnader för de olika etableringsmetoderna beaktas.

5. LITTERATURSTUDIE

5.1 BESKRIVNING AV FÅNGGRÖDA

Mellangröda (engelska cover crop) definieras som en levande marktäckare som sås i eller efter huvudgrödan och som normalt avdödas innan nästa gröda sås. Termen fånggröda (catch crop) används när huvudsyftet är att motverka näringsämnesläckage, termen gröngödsling används när syftet är att nå agrara fördelar, såsom försörjning av näringsämnen, fram för allt kväve, till efterföljande gröda. Minskad erosion och bevarande av jordens bördighet är troligtvis de mest vanliga anledningarna till att odla mellangrödor runt om i världen. I de nordiska länderna är däremot gröngödsling och fånggröda de mest vanlig anledningarna till att odla mellangrödor. (Bergkvist, 2003)

5.2 UTLAKNING

Växterna tar upp kväve framför allt som nitrat- och ammoniumjoner, men även som aminosyror. Den negativt laddade nitratjonen rör sig friare i markvätskan än den positivt laddade ammoniumjonen, eftersom den attraheras till markpartiklarnas negativa laddning. Det lätttrörliga nitraten lakas därför lätt ut med perkolerande vatten. (Fogelfors, 2001)

Det utlakade kvävet kan ge ökade koncentrationer av nitrat i grundvattnet, som används till dricksvatten, och i ytvattnet såsom åar, sjöar och kustnära vatten. I det senare fallet så är det övergödning som är det stora problemet. (Thorup-Kristensen, 2005)

5.3 TRADITIONELL ANVÄNDNING AV FÅNGGRÖDOR

Arter som traditionellt används som fånggrödor i Sverige är engelskt rajgräs (*Lolium perenne*), rödsvingel (*Festuca rubra*) och klöver (*Trifolium spp.*). Engelskt rajgräs är normalt den lämpligaste arten, då den är lätt att etablerad och tar upp mycket kväve sedan huvudgrödan är skördad. Rödsvingel är ett bra val i grödor som vårvete, foderärtor eller gröna ärtor, då dessa inte klarar konkurrensen med rajgräs. Klöver kan blandas in med upp till 10 procent i fånggrödan. Den bidrar till en snabbare frigöring av näringsämnen efter plöjning. (Oscarsson, 2003)

Insådd av fånggrödan i vårgrödor, görs vanligtvis i en frösålåda samtidigt som man sår huvudgrödan alternativt blandad med huvudgrödan i såmaskinen. På så sätt sås fånggrödan när markförhållandena är gynnsamma. Att så senare än huvudgrödan ökar risken för dålig etablering, pga risk för torka. Att placera fröet istället för att breda så, ger

bättre fuktförhållande. 4-6 kg/ha i utsäde av engelskt rajgräs är lagom i höstgrödor. (Oscarsson, 2003)

Insådd av fånggröda i höstgrödor, görs vanligtvis på våren. Att så in fånggrödan samtidigt som huvudgrödan på hösten, ökar risken för att den konkurrerar alltför mycket med huvudgrödan. Insådd på våren påverkar endast spannmålsskörden marginellt. I mars eller i början av april är den bästa tiden för insådd av fånggröda. Då är markfukten gynnsam och fånggrödan får mer tillgång till ljus och näring. Sådd i rader följt av vältning ger bättre tillgång till vatten än vid bredsådd. 8-10 kg/ha i utsäde av engelskt rajgräs är lagom i höstgrödor. (Oscarsson, 2003)

Insådd i en höstgröda på våren ger vanligtvis ingen skördesänkning. Sådd samtidigt som huvudgrödan kan ge en skördesänkning på 5-10 % i höstgrödor och 3-5 % i vårgrödor. Men på längre sikt bör skördarna öka, på grund av bättre markstruktur, mer organiskt material i marken och därmed en ökning av markens bördighet. (Oscarsson, 2003)

5.4 FÖRDELAR OCH NACKDELAR MED FÅNGGRÖDOR

Det finns flera fördelar samt nackdelar med fånggrödor. Nedan är dessa listade.

Fördelar med fånggrödor:

- + Reducerar kväveläckage vid hög läckageintensitet.
- + Reducerar koncentrationen av nitrat vid låg läckageintensitet.
- + Kontrollerar erosionen, vilket ger en förbättrad markbördighet. (Thorup-Kristensen, 2005)

- + Fånggrödor kan, särskilt på lättare jordar, bidra till kväveförsörjningen av efterföljande gröda. På styvare jordar kan det inte förväntas några kortsiktiga positiva kväveeffekter.
- + Fånggrödor har en positiv inverkan på mullhalt och aggregatstruktur i jorden. Den förbättrade aggregatstrukturen kan leda till högre skörd. En förbättrad markstruktur kan även öka plöjningskapaciteten.
- + Efter skörd av spannmål konkurrerar fånggrödorna med örtogräsen. Därmed kan fånggrödeodling på sikt leda till minskat bekämpningsbehov. (Greppa näringen, 2008)

Nackdelar med fånggrödor:

- Det år fånggrödan odlas kan plöjningen försenas och därmed komma att ske under mindre gynnsamma förhållanden. Detta kan leda till ökade plöjningskostnader, lägre skörd året därpå samt fleråriga packningsskador i marken. Dessa kostnader är varierande och kan vara relativt stora.
- Vid sen vårplöjning av fånggrödan ökar risken för att fånggrödan tar upp kväve som annars skulle ha varit tillgängligt för nästföljande gröda. Kvävet i fånggrödan frigörs senare än vad som är optimalt för nästföljande gröda. Detta kan leda till kvalitetssänkningar hos malkorn och sockerbeter.
- Fånggrödor (fram för allt rajgräs) är p.g.a. risk för spillplantor och fröspridning inte lämpliga på fält där fröodling skall ske de närmaste åren. Spillplantor av fånggröda i potatis eller sockerbeter kan likaså vara ett problem.

- Fånggrödorna kan orsaka mindre flexibilitet i växtföljden p.g.a. det fleråriga åtagandet om fånggrödestöd erhålls. Dessutom finns det inte möjlighet att så höstsådda grödor på fält med fånggrödor, vilket innebär att anpassning av grödval med sena beslut minskar. (www.greppa.nu, 2008)

- En nackdel med vitsenap är att den tillför ännu en oljeväxtgröda, i redan oljeväxttäta växtföljder. Klumprotsjukan (*Plasmodiophora brassicae*) kan då bli ett problem och hinner utvecklas till stora rotknölar redan på hösten. Detta är inte bra även om det finns resistent höstrapsorter. (Nilsson, 2005)

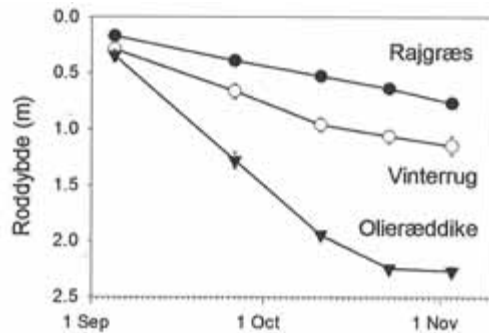
5.5 ANDRA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN AV FÅNGGRÖDOR

En annan användning av mellangröda är som sanerare av nematoder i sockerbetsodling. En nematod som kan ge betydande skördesänkningar i sockerbeter, är betecystnematod (*Heterodera schachtii Schmidt*), som finns på ca en fjärdedel av sockerbetsarealen i Sverige. För att sanera denna kan man odla oljerättika och vitsenap. Vitsenapen och oljerättikan delas in i resistensklasser efter deras förmåga att sanera mot nematoder. Saneringseffekten är beroende av beståndets frodighet både över och under jord. (Eriksson & Thorstensson, 2007)

5.6 FÖRDELAR MED OLJERÄTTIKA OCH VITSE NAP JÄMFÖRT MED ANDRA FÅNGGRÖDOR

En bra etablering av oljerättika och vitsenap, har en större potential att växa och att ta upp kväve på hösten jämfört med engelskt rajgräs och rödsvingel. I försöksserien L3-2259 (Etablering av fånggröda i höstvet) jämfördes oljerättika och vitsenap med engelskt rajgräs och rödsvingel, avseende upptaget kväve per hektar i biomassa ovan jord (fånggröda plus ogräs). Vitsenap tog upp mellan 7- 27 kg N/ha, oljerättikan tog upp mellan 10- 34 kg N/ha, engelskt rajgräs tog upp mellan 7- 29 kg N/ha och rödsvingeln tog upp mellan 7- 18 kg N/ha. (Adholm, 2004)

Kristensen & Thorup Kristensen (2004) skriver att fånggrödor kan reducera NO_3^- -förluster från läckage. I studien står det att inget kväve tas upp, om det finns under rotdjup. Tre stycken fånggrödor jämfördes: italienskt rajgräs (*Lolium multiflorum* Lam.) rotdjup 0,6m, höstråg (*Secale cereale* L.) rotdjup 1,1m och oljerättika (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.) rotdjup 2,4m. Se figur 1.



Figur 1. Rotdjup för olika fånggrödor, utveckling under hösten (Kristensen & Thorup-Kristensen, 2004).

Kvarvarande NO_3^- i jorden efter oljerättika, höstråg och rajgräs var respektive 18, 59 och 87 kg N/ha. När kväve har lämnats kvar av föregående gröda och läckt ner till djupare jordlager, så kan det återvinnas genom djuprotad fånggröda. (Kristensen & Thorup-Kristensen, 2004)

Den förväntade temperatursumman som behövs för att fånggrödan skall nå ett rot djup på 1,0 m var 750 dygnsgrader för oljerättika och 1375 dygnsgrader för italienskt rajgräs. Skillnaden i rottillväxt är viktig för fånggrödans förmåga att tömma djupare jordlagers nitratinnehåll. Att använda en fånggröda som kan ta upp nitrat från djupare jordlager, kan öka fånggrödans värde för miljön. (Thorup-Kristensen 2000)

En annan fördel med att använda oljerättika eller vitsenap istället för tex rajgräs, är att en gyfosatbehandling på hösten inte är lika viktig. De korsblommiga arterna vissnar själv ner på vintern och dör, eller så avdödas de lätt med en bearbetning som skär av rötterna. (Pålsson, 2006)

5.7 ROT/SKOTT-KVOT

Att bestämma hur mycket biomassa det finns i rötterna, är väldigt svårt. För att få reda på hur stor rot-biomassan är så får man gräva upp rötterna och väga dessa. Eftersom rötterna kan växa djupt ner och att de förgrenar sig, så är det mycket svårt att bedöma om man har lyckats att få med alla rötter. Rot/skott-kvoten kan uppskattas att ligga mellan 0,4 och 0,6. Dessa värden är osäkra. (muntligt, Bergkvist, 2008)

De flesta försöken på hur mycket kväve en fånggröda kan ta upp, är gjorda på den delen av plantorna som är ovan jord. Rötterna kan dock vara 50 % av biomassan beroende på fånggrödans art. Fastän kvävekoncentrationen är normalt lägre i rotmassan än i växtdelarna ovan jord, så bidrar den med en signifikant del av den totala kväveupptagningskapaciteten hos fånggrödan. (Thorup-Kristensen m fl, 2005)

5.8 KVÄVEMINERALISERING BEROENDE PÅ BEARBETNINGSTIDPUNKT

Tidpunkten för jordbearbetning och val av jordbearbetningsmetod på hösten, påverkar starkt kväveminaliseringen i marken under hösten och vintern. En ökad kväveminalisering ökar risken för utlakning av kväve. Markens innehåll av mineralkväve på hösten, var betydligt större i tidigt bearbetade led än led med senare bearbetning. Fånggrödan (engelskt rajgräs) hade en betydande inverkan på innehållet av mineralkväve i marken, under höst och vinter. (Myrbeck m fl, 2006)

Mineraliseringen efter en bearbetning kommer igång snabbt. Både med plöjning och med stubbearbetning tidigt på hösten ger upphov till ökning av mineralkvävemängden per hektar, jämfört med obearbetade led under de tre första veckorna efter bearbetningstillfället. Därefter stannade ökningen efter stubbearbetningen, medan den fortsatte under hela hösten efter plöjningen. Att ersätta en plöjning med en stubbearbetning, kan minska risken för kväveutlakning i de fall bearbetningen utförs tidigt på hösten. Efter en bearbetning sent på hösten är mineraliseringen liten och val av bearbetningsmetod saknar förmodligen betydelse. (Myrbeck m fl, 2006)

5.9 ETABLERINGSMETODER FÖR FÅNGGRÖDOR

Sådd direkt i växande gröda

Fördelarna är att det är en enkel etableringsmetod och ger en snabb etablering av fånggrödan efter skörd. Nackdelarna är att etableringsresultatet beror på efterföljande väder och att det inte går att stubbearbeta för att bli av med ogräs. (Oscarsson, 2003)

Sådd under skärbordet på tröskan

Fördelarna är en förenkling av etableringen, minskad kostnad och att halmen bevarar markens fuktighet. Nackdelarna är att det inte är enkelt att skörda och så samtidigt och att det inte går att stubbearbeta efter skörd för att motverka ogräs. Metoden används framför allt i utlandet. (Oscarsson, 2003)

Sådd direkt efter skörd

Fördelarna är att det ger möjlighet att motverka ogräs och sniglar genom stubbearbetning. Nackdelarna är risk för torra, risk för konkurrens från spillsäd och att det är svårt att placera fröet på rätt djup för att få en jämn uppkomst. (Oscarsson, 2003)

Sådd efter grund bearbetning och stubbearbetning

Fördelarna är att det går att så vid de bästa förhållandena, motverka ogräs och sniglar genom stubbearbetningen och att det går att bruka ner den första vågen av återväxt från spillsäd. Nackdelarna är att det ger dyrare etablering och kräver större tidsåtgång, detta pga av att går åt två bearbetningar. (Oscarsson, 2003)

5.10 INGET NYTT UNDER SOLEN

I Vårt Lantbruk från 1908 (Ekerot & Ekwall, 1908) står det citat: ”Redan länge har man vetat, att en ytbehandling af åkerjorden omedelbart efter skörd spelar en viktig roll för de kommande grödorna.”,

”Om stubbmarkens ytbehandling har till mål att undanröja så mycket ogräsfrö som möjligt, finnes därjämte ännu viktigare saker, som talar för denna bearbetning. Jordens fruktbarhet är i stort sedt beroende af jordens bakterielif, och detta påverkas i uteslutande gynnsam riktning genom en dylik bearbetning.”,

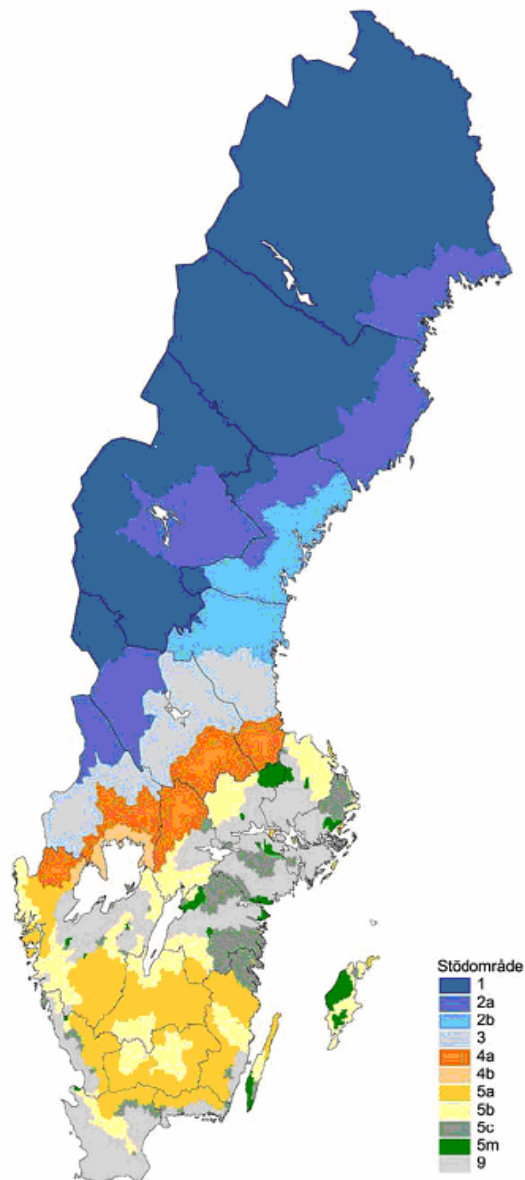
”Vare sig man plöjt eller fjäderharfvat, bör man köra öfver med en vanlig lätt harf för att jämna jorden och finfördela densamma i ytan. Om man så vill, kan man samtidigt utså oljerättika eller hvitsenap och vid harfningen mylla densamma, då man på detta sätt, om eftersommaren och hösten blir gynnsam, antingen kan åstadkomma en gröngödslings- eller en betesgröda. Särskildt är detta att rekommendera på alla lättare jordar, där myllhalten behöfver upphjälpas, eller där man befarar att under eftersommaren bildad salpeter eljest bortgår under den kommande vintern.”

5.11 BIDRAG FRÅN JORDBRUKSVERKET

Jordbruksverket ger stöd för fånggröda i stödområde 5c, 5m och 9 i Skåne, Blekinge, Kalmar och Gotlands län, samt i stödområde 5a, 5b, 5c, 5m och 9 i Västra Götalands och Hallands län. Se figur 2 nedan. Beloppen på de olika stöden finns i tabell 2 nedan. (Jordbruksverket, 2007)

Tabell 2. Ersättning för utlakningsreducerade åtgärder (Jordbruksverket, 2007).

Ersättning per år	
Fånggröda	800 kronor per hektar
Vårbearbetning	300 kronor per hektar
Fånggröda och vårbearbetning på samma mark	1 300 kronor per hektar



Figur 2. Karta med stödområden för miljöersättningar (Jordbruksverket, 2007).

Grödor som får användas som fånggröda för att berättiga till stöd, är följande:

- **Vallgräs eller vallgräs med vallbaljväxter.** Högst 10 viktprocent av utsädesblandningen får bestå av vallbaljväxter och sådd i huvudgrödan eller senast den 15 juni.
- **Vitsenap eller oljerättika.** Får endast användas i Blekinge, Skåne och Hallands län och skall sås senast 20 augusti.
- **Höstråg eller westervoldiskt rajgräs.** Höstråg sås senast den 15 september i Kalmar, Gotlands och Västra Götalands län, och senast den 1 oktober i Blekinge, Skåne och Hallands län. Westervoldiskt rajgräs sås senast den 15 augusti. (Jordbruksverket, 2007)

Utsädesmängden ska vara normal för arten. Om fånggrödan inte är tillräcklig etablerad, utgår inget stöd. (Jordbruksverket, 2007)

Datum för brytning av fånggrödan där stöd erhålls:

- **Vallgräs eller vallgräs med vallbaljväxter** får brytas tidigast den **10 oktober** i Kalmar, Gotlands och Västra Götalands län och tidigast den **20 oktober** i Blekinge, Skåne och Hallands län.
- **Vitsenap eller oljerättika** får brytas tidigast den 20 oktober.
- **Höstråg eller westervoldiskt rajgräs** får brytas tidigast den 1 januari. (Jordbruksverket, 2007)

Fånggrödan får inte användas förrän tidigast efter datum för brytningen och får inte övergå till huvudgröda. Gödselmedel eller kemiska växtskyddsmedel får inte spridas på fånggrödan fram till datum för brytning, dock får putsning ske. Kalkning på fånggrödan är tillåten, men inte täckdikning under grödans liggtid. (Jordbruksverket, 2007)

5.12 VITSE NAP (*SINAPIS ALBA*)

Vitsenap är en ettårig ört med parflikiga blad, gula blommor och håriga långsmala skidor med långt plattat spröt. Stjälkarna är upprätta, upp till åtta decimeter höga, och styvt borsthåriga. Alla blad är djupt parflikiga. Vitsenap blommar från juni till september. Blommorna har utåtriktade foderblad och fyra gula kronblad. Fruktskidorna är utåtriktade och ofta något knöliga, den nedre delen är borsthårig medan den övre delen, sprötet, är kalt, plattat och vanligen böjt. Skidan innehåller ofta bara ett fåtal klotrunda och vanligen blekt gulaktiga frön. (Naturhistoriska riksmuseet, 2007)

5.13 OLJERÄTTIKA (*RAPHANUS SATIVUS VAR OLEIFORMIS*)

Ettårig vårgroende ört som utvecklar kraftig uppsvälld pårot sent på hösten. Blomningen sker något senare än senapen med blå och violetta blommor. Oljerättika blir ca 80–100 cm hög och är något mer frosttålig än senap. Plantans utveckling motsvarar senapens men med större rotmassa. Oljerättika är känslig för torra och lämpar sig inte som insådd. Den har något långsammare tillväxt än senap. (Pålsson, 2006)

5.14 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD

Vegetationsperioden definieras som den delen av året då dygnsmedeltemperaturen överstiger varaktigt +5°C. Denna temperatur behöver växterna för att börja och fortsätta att växa. Temperaturen för maximal groningshastighet ligger mellan 20 och 25°C. (Fogelfors, 2001)

En av de främsta orsakerna till ojämn uppkomst, är stora vattenhaltsvariationer i jordens ytnära skikt. I de flesta fall börjar groningen när fröet kommer i kontakt med fukt, som finns i marken. Mängden nederbörd är det som påverkar markfukten mest. (Fogelfors, 2001)

6. MATERIAL OCH METOD

6.1 FÖRSÖKSUPPLÄGG L3-9010

Tabell 3. Försöksplan L3-9010

Led	Etableringsmetod	Fånggröda	Tid för sådd av fånggröda	Bearbetningsmetoder	Brytning
A	-	Ingen	-	-	20 okt
D	1	Vitsenap	DC75, 12 jul	Sådd genom bredspridning	20 okt
E	1	Oljerättika	DC75, 12 jul	Sådd genom bredspridning	20 okt
F	2	Vitsenap	DC87, 10 aug	Sådd genom bredspridning	20 okt
G	2	Oljerättika	DC87, 10 aug	Sådd genom bredspridning	20 okt
H	3	Vitsenap	Inom 24h e. skörd	Plöjning + Rapidsådd	20 okt
I	3	Oljerättika	Inom 24h e. skörd	Plöjning + Rapidsådd	20 okt
J	4	Vitsenap	Inom 24h e. skörd	Sådd genom bredspridning + grund bearbetning	20 okt
K	4	Oljerättika	Inom 24h e. skörd	Sådd genom bredspridning + grund bearbetning	20 okt

Bearbetningsmetoder:

Bredspridning: 12 meters buren rampspridare, modell Tive.

Plöjning: 25 cm djup plöjning.

Rapidsådd: Harvade 1 gång innan sådd. Ingen bearbetning med Rapidsåmaskinen. Utsädet myllades ner 1-2 cm.

Grund bearbetning: Kultivator, en överfart, 5 cm djup.

(Led J & K är s.k. Vemmerlövsmetoden.)

Huvudgröda

Rågvete Fidelio

Fånggröda

Vitsenap: Sort använd i försöket: Accent
Företag: Saaten union
Grobarhet (%): 96
Tusenkovnvikt (g/1000 korn): 6
Utsädesmängd: 15,6 kg/ha

Oljerättika: Sort använd i försöket: Colonel

Företag: Saaten union
Grobarhet (%): 94
Tusenkovnvikt (g/1000 korn): 15
Utsädesmängd: 15,6 kg/ha

Förfrukt	Potatis
Fältplan	Fullständigt slumpat försök med fyra upprepningar (block) Första blocket A till K.
Gödsling	NS 27-4 250 kg/ha 16 mars 2007 N34 190 kg/ha 18 april 2007
Sådd	Rågvete: 13 oktober 2006
Svamp- & insektsbekämpning	Inga restriktioner. Fältet sprutas som i övrigt.
Ogräsbekämpning	Fältet höstbesprutas med Cougar + Arelon (max 1,5 liter isoproturon). Under våren kompletteras ogräsbekämpningen med 1,0 Starane XL då klöver har nått spadbladsstadium.
Jordprov vid huvud- grödans skörd	Vid DC 87, ca 15 aug tas blockvis jordprov 0-30 cm och 30-60 cm. Proverna skickas till AnalyCen Kristianstad för analys av nitratkväve och ammoniumkväve.
Skörd och gradering av fånggrödorna	Vid höstvetes skörd graderas fånggrödorna och ogräsets marktäckning (0 - 100 %) i led A (ogräs), D och E. Sent på hösten (ca 20 oktober) klipps en representativ yta på 0,5 m ² av grödan jäms med markytan. Alla graderingar och klippningar sker rutvis. Vid provyteklippningen separeras klöver och gräs från ogräs och spillsäd. För varje led analyseras följande: 1. fånggröda 2. ogräs och spillsäd (separeras ej) Proverna förtorkas i 65 °C i tre dygn och skickas därefter till Analycen Kristianstad för torrsbstansanalys och analys av det totala kväveinnehållet.
Jordprov 20 oktober	Jordprov 0-30 cm och 30-60 cm tas ledvis. Proverna skickas till AnalyCen Kristianstad för analys av kväveinnehåll.
Brytning	Fånggrödorna plöjs ner efter den 20 oktober.

6.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER

Bestämning av tusenkornsvikt 2007-10-23

Tusenkorndvikt fanns inte tillgänglig från företaget som hade sålt fröna till Hushållningssällskapet Malmöhus. Därför räknades fröna manuellt. 100 st frö räknades och därefter vägdes. Detta repeterades två gånger. Slutligen tog ett medelvärde av de två resultaten. Se resultat i 6.1.

Bedömning av uppkomsten.

Den 13 september 2007 räknades antalet uppkomna plantor i de olika försöksleden. Utrustningen var en ram med en area på 0,25 m². 4 st ramar räknades per led i block IV, därefter togs sedan medelvärdet av dessa, för att sedan räknas om till plantor per m².

Procent uppkomna grobara frö räknades ut enligt formel:

$$\frac{\text{Antal uppkomna plantor per ha}}{(\text{utsäde (kg)} / \text{tkv (g/1000 frö)}) * \text{grobarhet (\%)} * 1.000.000)} = \% \text{ uppkomna grobara frö}$$

Se resultat i avsnitt 7.1 tabell 5.

Visuell bedömning

Den 23 oktober 2007 gjordes en visuell bedömning av försöksleden av Magnus Nilsson. Det som observerades var blommängd, frökapslar, storlek på pålrot, antal plantor, olika ogräsarter. Plantornas höjd mättes ungefärligt med en tumstock. Den visuella bedömningen gjordes, på led A och led D- K, för att kunna jämföra resultaten med fotografierna i bilaga 11.2. Se tabell 6.

Bestämning av upptaget kväve av fånggrödan

2007-10-26 klipptes försöksrutorna och jordprov togs av Hushållningssällskapets personal.

Under markytan- jordprov

- 18 st stick på 0-30 cm djup togs inom varje försöksruta.
- 9 st stick på 30-60 cm djup togs inom varje försöksruta.
- Proverna lades i en plastpåse för att sedan frysas ner och skickas till AnalyCen i Kristianstad för analys av nitratkväve och ammoniumkväve.

Ovan markytan- växtprov

- 2 st ramar á 0,25 m² klipptes inom varje försöksruta. Ramarna slumpades ut inom försöksrutan.
- All biomassa ovan mark i varje ram klipptes (fånggröda, spillsäd och ogräs) och lades i en plastpåse.
- Biomassan delades sedan upp i labbet i två delar, fånggröda och spillsäd plus ogräs. Sedan vägdes de två olika delarna.
- Proverna förtorkades sedan i 65 °C under tre dygn.
- Proverna skickas iväg till AnalyCen i Kristianstad för att analysera kväveinnehållet och bestämning av TS-halt.

7. RESULTAT

7.1 UPPKOMNA PLANTOR

Procent uppkomna plantor är ett värde på hur bra etableringen blev. Ett högt värde tyder på en god etablering. De led som hade högst procent uppkomna grobara frö var D (vitsenap, sådd 12 juli genom bredspridning), H (vitsenap, sådd inom 24 h e. skörd genom plöjning + Rapidsådd) och I (oljerättika, sådd inom 24 h e. skörd genom plöjning + Rapidsådd). Se tabell 5. Dock var underlaget för litet för att statistiskt säkerhetsställa detta.

Tabell 5. Antal uppkomna plantor, 2007-09-13.

Led	Plantor/m ²	Plantor/ha	% uppkomna grobara frö
D	177	1.770.000	71
E	62	620.000	63
F	133	1.330.000	53
G	53	530.000	54
H	212	2.120.000	85
I	84	840.000	86
J	139	1.390.000	56
K	60	600.000	61

Led D-K fotograferades 2007-09-13. Se bilaga 11.1. Led D, E, H och I såg ut till att ha etablerat sig bäst, vilket stämmer överens med procent uppkomna grobara frö.

En visuell bedömning av försöksrutorna gjordes 2007-10-23, se tabell 6, för att få en referens till de tagna fotografierna. Se 11.2.

Tabell 6. Visuell bedömning 2007-10-23.

Led	Visuell bedömning 2007-10-23	Planthöjd (cm)
A	Spillsäd, baldersbrå, hönsarv, maskros, ströplantor av vitsenap och oljerättika	0
D	Mycket blommor och frökapslar	~70
E	Mycket blommor och frökapslar, liten pålrot	~75
F	~75% blommor	~40
G	Få plantor, inga stjälkar el blommor, pålrot	~15
H	Ojämn, ~40% blommor	~50
I	Små plantor, en del gula blad, pålrot, inga stjälkar el. blad	~20
J	~25% blommor, få frökapslar	~30
K	Små plantor, en del gula blad, stor pålrot, inga stjälkar el. blad	~10

Led A, D-K fotograferades 2007-10-23. De led som såg ut att vara de frodigaste vara D, E, F och H. Se bilaga 11.2 och tabell 6.

7.2 ANALYSRESULTAT

Nedan är en sammanfattande tabell över analysresultaten vikt vått biomassa g/m² (Vikt vått g/m²), torrsubstans % (Ts %) och kväve % av torrsubstans (Kväve % Ts). Värdena är medelvärden som har räknats ut från de fyra blocken.

I tabellen nedan finns också de uträknade värdena g upptaget kväve/ m² (g Kväve/m²) och kg upptaget kväve per hektar (kg Kväve/ha). Vid uträkningen har de enskilda värdena använts och ej medelvärdena.

g Kväve/m² räknades ut enligt nedanstående formel:

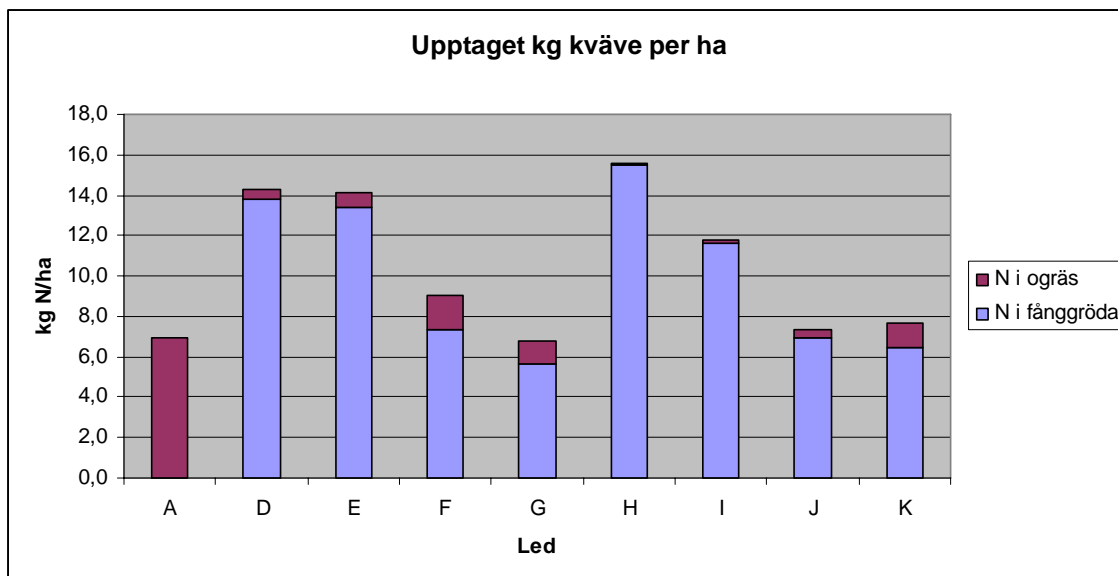
$$(g \text{ Kväve/m}^2) = (\text{Vikt vått g/m}^2) * (\text{Ts } \%) * (\text{Kväve } \% \text{ Ts})$$

Se resultat i tabell 7.

Tabell 7. Sammanfattning av analysresultat.

Led\Block	Vikt vått g/m ²	Ts %	Kväve % Ts	g Kväve/m ²	kg Kväve/ha
A Ogräs	129,1	19,2	2,85	0,70	7,0
D Fång	308,3	29,3	1,53	1,38	13,8
D Ogräs	12,2	20,9	2,23	0,05	0,5
E Fång	438,8	14,6	2,10	1,34	13,4
E Ogräs	18,7	17,0	2,13	0,07	0,7
F Fång	198,5	21,4	1,73	0,74	7,4
F Ogräs	29,2	19,3	2,80	0,17	1,7
G Fång	165,7	13,4	2,55	0,57	5,7
G Ogräs	24,0	19,2	2,75	0,11	1,1
H Fång	365,8	19,8	2,13	1,55	15,5
H Ogräs	6,4	16,4	2,40	0,01	0,1
I Fång	277,4	18,4	2,30	1,16	11,6
I Ogräs	10,6	40,8	2,10	0,02	0,2
J Fång	167,0	18,1	2,28	0,70	7,0
J Ogräs	6,7	19,3	3,10	0,04	0,4
K Fång	155,4	15,4	2,65	0,64	6,4
K Ogräs	24,2	26,4	2,43	0,12	1,2

Led D (vitsenap, sådd 12 juli genom bredspridning), E (oljerättika, sådd 12 juli genom bredspridning) och H (vitsenap, sådd inom 24 h e. skörd genom plöjning + Rapidsådd) har tagit upp mest kväve i biomassan ovan jord (fånggröda + ogräs), 14,3 kgN/ha, 14,1 kgN/ha resp. 15,6 kgN/ha. Se diagram 1.



Figur 3. Upptaget kg kväve per ha.

Resultaten (fånggröda + ogräs) bearbetades i Minitab för att säkerställa en statistisk skillnad. Resultaten blev följande:

- Standardavvikelsen på upptaget kg N/ha är 0,256.
- Ingen signifikant skillnad mellan vitsenap och oljerättika i kväveupptag ($p=0,118$).
- En signifikant skillnad på etableringsmetod ($p=0,000$).
- Ingen signifikant skillnad mellan bredspridd 12 juli (etableringsmetod 1) och plöjning + Rapidsådd inom 24h (etableringsmetod 3) ($p=0,9823$).
- Ingen signifikant skillnad mellan bredspridd 10 augusti (etableringsmetod 2) och sådd genom bredspridning + grund bearbetning inom 24h (etableringsmetod 4) ($p=0,9864$).
- En signifikant skillnad mellan bredspridd 12 juli (etableringsmetod 1) och plöjning + Rapidsådd inom 24h (etableringsmetod 3) jämfört med bredspridd 10 augusti (etableringsmetod 2) och sådd genom bredspridning + grund bearbetning inom 24h (4), (1:2 = $p=0,004$, 1:4 = $p=0,002$, 2:3 = $p=0,0010$, 3:4 = $p=0,0005$).

Sammanfattningsvis så visar resultaten att det är etableringsmetoden som påverkar upptaget av kg kväve per ha av fånggrödan. Valet av fånggröda, mellan oljerättika och vitsenap, spelar ingen roll.

Resultatet blev att de etableringsmetoder som gav mest upptaget kg kväve per ha är sådd genom bredspridning 12 juli (led D och E) och plöjning + Rapidsådd inom 24 timmar efter skörd (led H och I).

7.3 KVÄVE I JORDPROFILEN

Mängden vattenlösligt kväve, ammoniumkväve plus nitratkväve, analyserades i jordprofilen på försöket. Detta gjordes vid två stycken djup, 0-30 cm och 30-60 cm under markytan. Prover togs blockvis vid skörden 2007-08-17 (se tabell 8), och ledvis vid klippningen av fånggrödan 2007-10-26 (se tabell 9).

Tabell 8. Summa vattenlösligt kg N/ha, 0-30 cm och 30-60 cm, 2007-08-17 vid skörd av rågvete, blockvis.

Block	0-30cm Kg N/ha	30-60cm Kg N/ha	Summa Kg N/ha
1	12,6	2,9	15,5
2	13,3	4,3	17,6
3	15,2	13,8	29
4	11,7	5,3	17
Medel	13,2	6,6	19,8

I samtliga fall så finns det mer vattenlösligt kväve i det övre jordlagret 0-30 cm, än i det undre lagret 30-60 cm. Se tabell 8 och 9 och diagram 2.

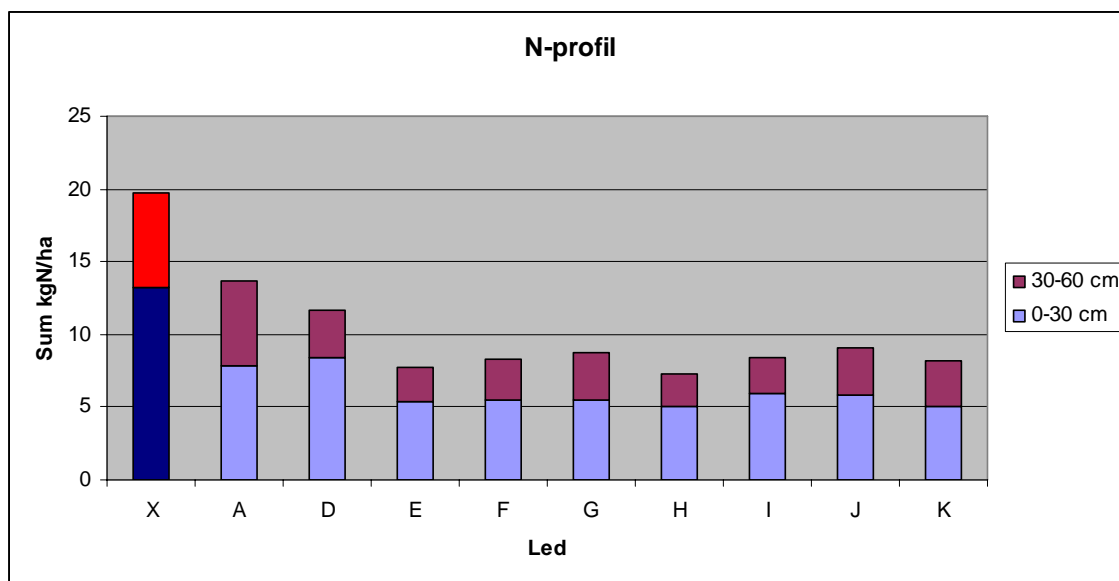
I block 3 så är det en högre halt av vattenlösligt kväve i 30-60 cm, än i de andra blocken. Detta visar på lokala variationer.

Tabell 9. Summa vattenlösligt kg N/ha, 0-30 cm och 30-60 cm, 2007-10-26 vid brytning av fånggröda, ledvis. Genomsnitt av fyra block. Skillnad i summa av vattenlösligt kväve mellan 2007-08-17 och 2007-10-26.

Led	0-30cm Kg N/ha	30-60cm Kg N/ha	Summa Kg N/ha	Medelvärde block 2007-08-17 minus led 2007-10-26, Kg N/ha
A	7,9	5,8	13,7	6,1
D	8,4	3,3	11,7	8,1
E	5,4	2,3	7,7	12,1
F	5,5	2,8	8,3	11,5
G	5,5	3,3	8,8	11,0
H	5,0	2,3	7,3	12,5
I	5,9	2,5	8,4	11,4
J	5,8	3,3	9,1	10,7
K	5,1	3,1	8,2	11,6

Resultatet visar att halten vattenlösligt minskar i marken från provtagning 2007-08-17 till provtagning 2007-10-26. Se tabell 9 ovan. I referensled A, som inte är insådd med fånggröda, minskar halten vattenlösligt kväve minst (6,1 kg N/ha). I led E till K har det skett en minskning på mellan 10,7 till 12,5 kg N/ha. I led D är minskningen bara 8,1 kg N/ha.

Led E- K verkar alla ha plockat samma andel av vattenlösligt kväve från 0-30 cm respektive 30- 60 cm. Dvs de fungerar likartat.



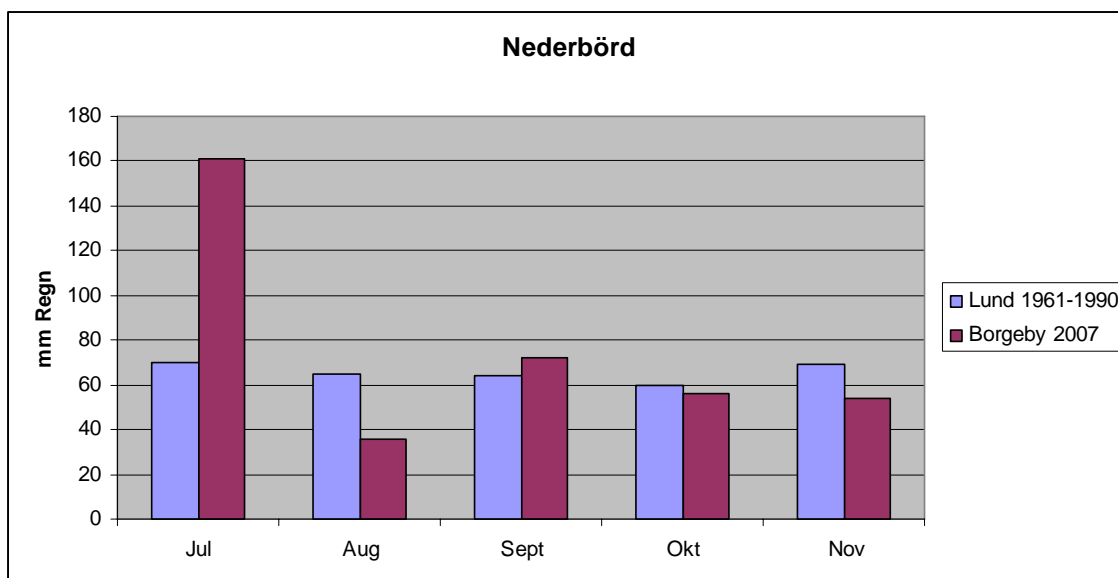
Figur 4. Summa vattenlösligt kg N/ha, 0-30 cm och 30-60 cm. X är lika med medelvärdet från de fyra blocken, av vattenlösligt kväve vid skörd av huvudgrödan. Se tabell 8. Led A- K är analysvärden från 2007-10-26. Se tabell 9.

7.4 TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD

Temperatur och nederbörd mättes löpande på Hushållningssällskapets gård i Borgeby, ungefär 1 km från försöksfältet.

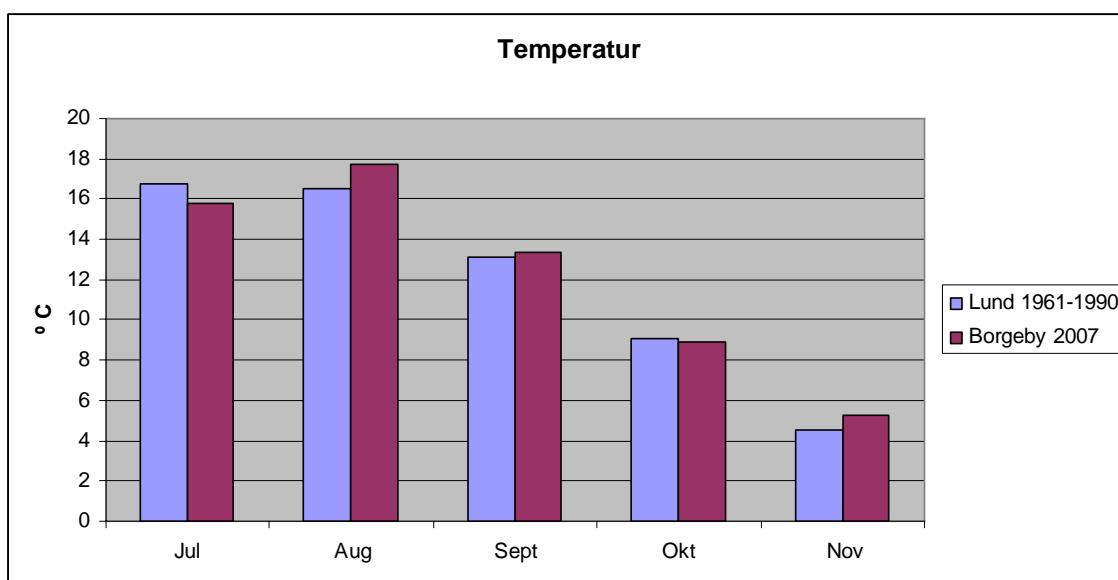
Som jämförelsevärde för temperatur och nederbörd har Lund år 1961- 1990, Stationsnummer 5343, använts (Alexandersson 2001).

Nederbörden visas i diagram 2 nedan och temperaturen i diagram 3 nedan.



Figur 5. Nederbörd.

Nederbörden i juli 2007 i Borgeby var 161 mm, jämfört med ett normalår (1961-1990) på 70 mm. Denna skillnad gör att juli månad var en mycket regnig månad med en högre nederbörd på 91 mm. Augusti 2007 var torrare med en nederbörd på 36 mm i Borgeby jämfört med 65 mm normalår (1961-1990), skillnad -29 mm. September, oktober och november var nederbörden relativt lika mellan 2007 och normal åren 1961-1990. Se diagram 2. (Alexandersson m fl, 2001)



Figur 6. Temperatur.

Temperaturen i juli 2007 i Borgeby var 15,8 °C, 1 °C lägre än temperaturen normalåret (1961-1990) som var 16,8 °C. I augusti 2007 var temperaturen 17,7 °C i Borgeby, 1,2°C över temperaturen normalåret (1961-1990) som var 16,5 °C. September, oktober och november var temperaturen relativt lika mellan 2007 och normal åren 1961-1990. Se diagram 3. (Alexandersson m fl, 2001)

Tilläggs bör att nederbörden och temperaturen har ökat 1991-2000 jämfört med 1961-1990. Nederbörden under hösten är oförändrad men under vintern har den ökat med +8 %, våren med +11 % och sommaren med +13 %. Temperaturen har också stigit vintern med +1,9 °C, våren med +0,8 °C, sommaren med +0,3 °C och hösten med +0,2 °C. Dessa värden är medeltal över alla stationer över hela landet. (Alexandersson m fl, 2001)

8. DISKUSSION

Resultatet visar att det inte fanns någon signifikant skillnad i kväveupptag mellan vitsenap och oljerättika, utan att båda två fungerade lika bra som fånggröda. Det som påverkade kväveupptaget var etableringsmetoden. De bästa metoderna var etableringsmetod 1 (sådd 12 juli genom bredspridning) och etableringsmetod 3 (plöjning + Rapidsådd inom 24 timmar efter skörd). Att det var en skillnad på etableringsmetod 1 och 2 (sådd 10 augusti genom bredspridning) kan bero på skillnader i nederbörd.

Juli 2007 var en regnig månad med en nederbörd på 91 mm mer än normalmånaden. Detta kan ha gynnat etableringsmetod 1, i jämförelse med etableringsmetod 2. Augusti 2007 var en torr månad med en nederbörd på 29 mm mindre än normalåret. Detta kan vara en förklaring till varför procent uppkomna grobara frö och kväveupptaget blev bättre i led med etablering 1 än med etablering 2.

Temperaturen påverkade inte etableringen, då den översteg +5 °C under juli och augusti.

Skillnaden i kg N/ha nitratkväve och ammoniumkväve mellan den 2007-08-17 och den 2007-10-26 beror på upptag av fånggrödan, utlakning och mineralisering. De bästa leden med etableringsmetod 1 och 3 tog upp mellan 11,8 och 15,6 kg N/ha, i biomassan över jord. Detta är mer än skillnaden mellan provtagningstillfällena, som var mellan 8,1 och 12,5 kgN/ha. Att uppskatta utlakningen, mineraliseringen samt rot/skott-kvoten är mycket svårt. Därför är det omöjligt att ta reda på kvävet flöde i jorden och mellan jord-växtlighet. Det går dock att säga att led med insådd fånggröda hade tagit upp mer kväve än referensled (med bara ogräs).

Etableringsmetod 3 blev lyckad. Troligtvis beror det på att man har gjort en riktigt genomarbetad såbädd och att fröet är placerat optimalt. Detta är dock en dyr etableringsmetod och en plöjning tidigt på hösten ökar mineralisering i marken och därmed risken för utlakning. Samtidigt så kan den här mineraliseringen ge extra kväve till fånggröda, vilket kan göra så att den etablerar sig snabbare och får djupare gående rötter. Djupare rötter kan plocka upp mer kväve innan det har utlakats från de övre jordlagren.

Att etableringsmetod 4 (sådd genom bredspridning + grund bearbetning) inte blev lyckad kan bero på fröna har myllats ner för djupt eller för grunt och den torra väderleken.

Att få bidrag för att etablera fånggröda är viktigt, för att få den ekonomiska kalkylen att gå ihop. Det skall kompensera etableringskostnad och nackdelarna med fånggrödan. De största nackdelarna är en senare höstplöjning som kan ge ökade packskador och att det blir svårare att bekämpa ogräsen.

Många olika idéer har testats igenom lantbrukets historia. Redan 1908 så visste man att oljerättika och vitsenap kunde användas som fånggröda, för att motverka utlakning av nitrat under vinter. (Ekerot & Ekwall, 1908)

Skall man välja mellan oljerättika och vitsenap, så framstår oljerättika som mest fördelaktig. Den har en förmåga att utveckla en uppsvälld pålrot. Detta ger troligtvis bättre markstruktur och att en stor del av biomassa är redan nere i jorden innan nerbrukningen.

Sammanfattningsvis utifrån försökets resultat blir slutsatsen fånggrödan bör etableras i juli månad genom bredspridning i huvudgrödan och valet mellan oljerättika och vitsenap spelar inte någon roll.

9. FRAMTIDA ARBETE

Fortsättningen på försök L3-9010 (som inte ingår i detta arbete) är att utvärdera efterverkans effekten i de olika leden, genom odling av ogödslad vårkorn året efter att fånggrödan brutits. Försöksrutorna tröskas och kärnavkastningen mäts rutvis. Renhet och vattenhalt analyseras i uttagna kärnprov (1000 g), ledvis. Kvävehalten i kärnavkastningen analyseras ledvis. Halmen vägs rutvis och kvävehalten analyseras ledvis. Försöket avslutas i september 2008.

Eftersom etableringen är beroende på hur väderleken är vid tidpunkten för etableringen, så bör man göra om försöket ytterligare något år.

Kostnaden bör också utredas. Det är helt klart att plöjning + Rapidsådd är en dyrare etableringsmetod än en etablering genom bredspridning. Men om man inte behöver plöja ner fånggrödan utan kan bara använda en grund bearbetning för att mylla ner fånggrödan, så kan detta bli ett ekonomiskt alternativ.

10. REFERENSER

10.1 SKRIFTLIGA

- Adholm, A., 2004, Vårsådd av fånggrödor i höstvet, Skåneförsöken L3-2259, Hushållningssällskapet Malmöhus, <http://www.skaneforsoken.nu>.
- Alexandersson, H., Eggertsson Karlström, C., 2001, Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990, Referensnormaler- 2, nr 99, Direkt Offset AB, Norrköping
- Bergkvist, G., 2003, Perennial Clovers and Ryegrasses as Understorey Crops in Cereals, SLU Service/Repro, Uppsala.
- Ekerot, V., Ekwall, I., 1908. Vårt Lantbruk, 2:dra årgången, Ytbehandling af stubbmarkerna, Kristianstads läns tidnings AB Tryckeri.
- Eriksson, A., Thorstensson, J., 2007, Betcystnematodsanering med resistenta mellangrödor. Dept. of Plant Protection Biology, SLU. Examensarbeten inom Lantmästarprogrammet vol. 2007:17.
- Fogelfors, H., 2001 Växtproduktion i jordbruket, Natur och kultur/LTs förlag, Centraltryckeriet, Borås.
- Greppa näringen, 2008-02-29,
<http://www.greppa.nu/kunskapen/12godarad/fanggrodorochvarbearbetning/fanggro-dorekonomi.4.8aeb74fa563c6d2d7ff986.html>.
- Jordbruksverket, 2007-09-12,
www.sjv.se/amnesomraden/stodtilllandsbygden/allastodformer/miljoersattningarochmiljoinvesteringar/ersattningsformerna/minskatkvavelackage/villkorforersattningen
- Kristensen, H. L., Thorup-Kristensen, K., 2004, Root growth and nitrate uptake of three different catch crops in deep soil layers, Soil Science Society of American Journal 68: 529- 537.
- Myrbeck, Å., Rydberg, T., Stenberg, M., Aronsson, H., 2006, Inverkan av olika bearbetningstidpunkter på kvävemineriseringen under vinterhalvåret och på kväveutlakningen i odlingsystem med och utan fånggröda, Rapporter från jordbearbetningsavdelningen, Sveriges Lantbruksuniversitet Uppsala, Nr 110.
- Naturhistoriska riksmuseet, 2007-10-05,
<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/sinap/sinaalb.html>.
- Nilsson, C., 2005, Erfarenheter av mellangrödor i Lönnstorps odlingsystem, Södra jordbruksförsöksdistriktet, nr 58, Rapport från växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö den 7 och 8 december 2005.
- Oscarsson, H., 2003, Håll din jord i tillväxt, Väderstad-verken AB, NRS Tryckeri AB, Jönköping.
- Pålsson, O., 2006, Senap och rättika som fånggrödor, Nr 1, HIR-Malmöhus.

Thorup-Kristensen, K., 2000, Are differences in root growth of nitrogen catch crops important for their ability to reduce soil nitrate-N content, and how can this be measured?, Danish Institute of Agricultural Science, Plant and Soil 230: 185–195, 2001., Kluwer Academic Publishers.

Thorup-Kristensen, K., Magid, J., Stoumann Jensen, L., 2005, Catch crop and green manures as biological tools in nutrient management in temperate zones, Advance of Agronomy, 79: 227-302, förlaga till en bok.

10.2 MUNTliga

Bergkvist, G., forskare SLU Uppsala/Ultuna, 2008-01-22.

11. BILAGOR

11.1 FOTO BLOCK IV, 13-09-2007.



Bild 1. Led D, Vitsenap, sådd DC75 12/7, bredspritt.



Bild 2. Led E, Oljerättika, sådd 12/7, bredspritt.



Bild 3. Led F, Vitsenap, sådd DC87 10/8, bredspritt.



Bild 4. Led G, Oljerättika, sådd DC87 10/8, bredspritt.



Bild 5. Led H, Vitsenap, sådd inom 24h e. skörd, plöjn.+Rapid sådd.



Bild 6. Led I, Oljerättika, sådd inom 24h e. skörd, plöjn.+Rapidsådd.



Bild 7. Led J, Vitsenap, sådd inom 24h e. skörd, bredspritt + grund bearb.



Bild 8. Led K, Oljerättika, sådd inom 24h e. skörd, bredspritt + grund bearb.

11.2 FOTO BLOCK IV, 23-10-2007.



Bild 9. Led D, Vitsenap, sådd DC75 12/7, bredspritt.



Bild 10. Led E, Oljerättika, sådd 12/7, bredspritt.



Bild 11. Led F, Vitsenap, sådd DC87 10/8, bredspritt.



Bild 12. Led G, Oljerättika, sådd DC87 10/8, bredspritt.



Bild 13. Led H, Vitsenap, sådd inom 24h e. skörd, plöjn.+Rapidsådd.



Bild 14. Led I, Oljerättika, sådd inom 24h e. skörd, plöjn.+Rapidsådd.



Bild 15. Led J, Vitsenap, sådd inom 24h e. skörd, bredspritt + grund bearb.



Bild 16. Led K, Oljerättika, sådd inom 24h e. skörd, bredspritt + grund bearb.



Bild 17. Led A. Utan fånggröda.