

**Sammanfattning över forskningsprojekt inom Jordbruksverkets ramprogram
”Växtnäringens miljöeffekter” Dnr SJV 25-7566/04**

**Inverkan av olika bearbetningstidpunkter på kväveminaliseringen under
vinterhalvåret och på kväeutlakningen i odlingsystem med och utan
fånggröda. Redovisning av resultat 2000-2005.**

Resultat 2000-2005 från fältförsök R2-8405 Mellby, Halland

Åsa Myrbeck och Tomas Rydberg,
Avdelningen för jordbearbetning, Institutionen för markvetenskap, SLU, Box 7014, 750 07
Uppsala, 018-67 12 00

Inledning

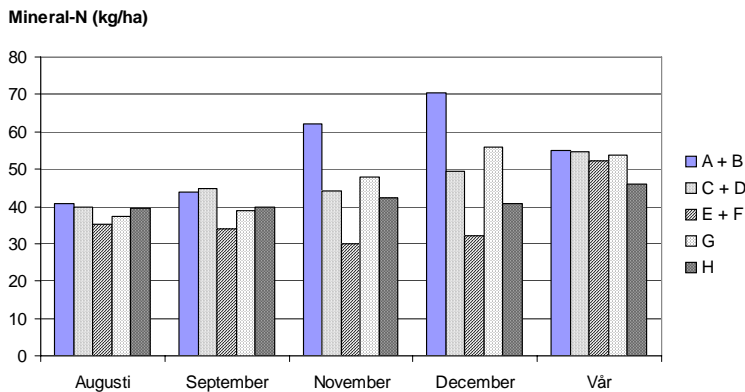
Detta fältförsök startades 1993 utifrån antagandet att jordbearbetningsmetod samt tidpunkt för och intensitet i bearbetningen spelar en stor roll för risken för kväveläckage. Sedan dess har vi i försöket studerat hur tidpunkten för bearbetning på hösten samt tidig vårbearbetning påverkar kvävedynamiken i marken och kväeutlakningen. Detta har också jämförts med effekten av en fånggröda nerplöjd på hösten. En fråga har varit vilken verkan fånggrödan i sig själv har och vilken effekten är av utebliven stubbearbetning, senarelagd höstplöjning eller vårplöjning samt vilken effekten är av nedbrukning respektive bortförsl av halm i kombination med olika bearbetningstidpunkter. Försöksplatsen har varit en sandig grovmo (mmh l sa Mo) på Mellby i Halland. Resultat från detta försök har legat till grund för Jordbruksverkets regler för utlakningsbegränsande åtgärder på EU-träda och Grön mark och har använts i rådgivning och utbildning både regionalt och nationellt. Här redovisas resultat främst från perioden 2000-2005. Under denna period har vi utfört mer ingående studier av hur mineraliseringsförloppet efter olika bearbetningsåtgärder ser ut samt undersökt metodernas långsiktiga effekt på markens kvävelevererande förmåga. Vi har också studerat hur fånggrödor och olika halmbehandlingsåtgärder långsiktigt påverkar kväveomsättningen i marken. För utförligare redovisning av metoder och resultat från år 1993-1999 hänvisas till tidigare redovisningar.

Material och metoder

Mellan 1993 och 1999 analyserades jord och markvatten och grödor under hösten och våren för att jämföra effekterna av de olika bearbetningarna på kvävedynamiken i marken. År 2000 slopades provtagningen av markvatten samt huvuddelen av grödanalyserna och istället infördes tätare markprovtagning veckorna efter bearbetningarna på hösten för att se hur snabbt efter en bearbetning som mineraliseringen sker. Mineralkvävemängderna i marken analyserades i skikten 0-30, 30-60 och 60-90 cm vid ett flertal tillfällen under hösten och tidig vår som underlag för bedömning av risken för kväeutlakning. År 2003 gjordes bestämning av nettomineraliseringen under växtsäsongen. Försöket lämnades då ogödslat och genom analys av kväveinnehåll i mark och gröda kunde markens leverans av utnyttjbart kväve beräknas. På grund av problem med uppförökning av kvickrot i de vårplöjda ledet infördes hösten 2001 putsning under hösten av halva rutorna. Från och med 2004 ingår studier av vilken effekt en fånggröda som plöjs ner på våren har på mineralkvävemängderna i marken. En jämförelse görs sedan med vårbearbetning utan fånggröda samt nedbrukning av fånggröda på hösten.

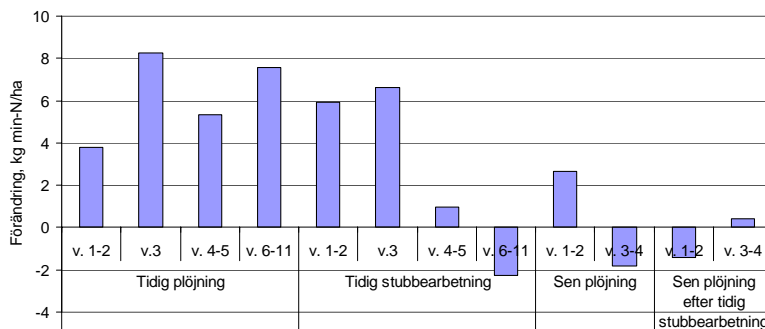
Resultat

Resultaten i projektets senaste år har ytterligare stärkt slutsatserna från tidigare att tidpunkten för jordbearbetning och val av jordbearbetningsmetoder på hösten starkt påverkat kväve mineraliseringen i marken under hösten och vintern (figur 1) och därmed även risken för utlakning av kväve. Innehållet av mineralkväve i marken på hösten var betydligt större i tidigt bearbetade led än där bearbetningen senarelags. Fånggrödan hade en betydande inverkan på innehållet av mineralkväve i marken under både hösten och vintern trots att den plöjdes ner på hösten. Effekten förblev också oförändrad under åren, vilket visar att fånggrödans kväveupptag ännu efter drygt 10 års kontinuerlig odling fortfarande uppvägs av en ökad mineralisering från nerplöjd grönmassa.

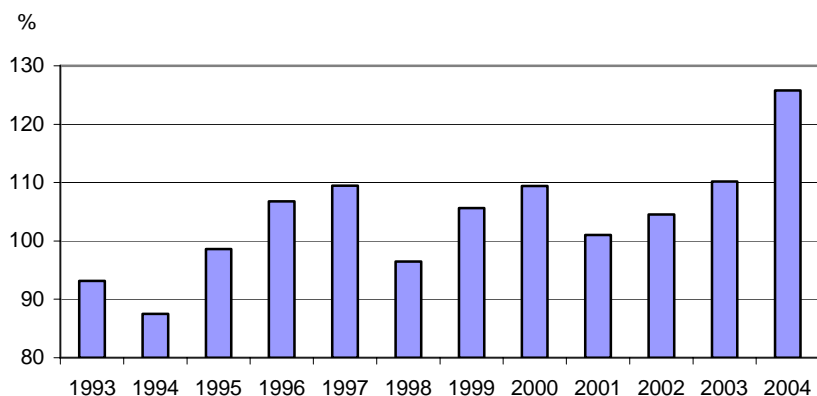


Figur 1. Mineralkväve (kg N ha^{-1}) i marken i 0-90 cm i medeltal 1993-december 2004 vid respektive provtagningstidpunkt i de olika bearbetningsleden i försök R2-8405, Mellby (A+B = tidig höstplöjning, C+D = sen höstplöjning, E+F = sen höstplöjning med fånggröda, G = tidig stubbearbetning och sen höstplöjning och H = vårplöjning).

Resultaten från den tätare markprovtagningen 200-2001 (figur 2) visar att tidig bearbetning orsakade en snabb ökning av mineralkväveinnehållet i marken och att mineralkväveinnehållet i marken initialt ökade mer efter tidig stubbearbetning än efter tidig plöjning. Ökningen efter stubbearbetning pågick dock under en relativt kort period. Därefter minskade återigen innehållet i ledet medan det i tidigt plöjda led fortsatte att öka under hela hösten. Sen plöjning orsakade endast en mycket liten ökning av mineralkväveinnehållet i marken. Att ersätta plöjning med reducerad bearbetning ser således ut att minska risken för utlakning i de fall bearbetningen utförs tidigt på hösten, men inte ha någon större effekt vid bearbetning sent på hösten.



Figur 2. Förändring av mineralkväveinnehållet (kg/ha) i markprofilen (0-90 cm djup) i försök R2-8405 orsakad av tidig höstplöjning (led A + B), tidig stubbearbetning på hösten (led G), sen höstplöjning (led C + D) och sen höstplöjning som föregåtts av tidig stubbearbetning (led G) under veckorna som följer på bearbetningen, vecka 1-2, 3, 4-5 samt 6-11 efter tidiga höstbearbetningar och vecka 1-2 samt 3-4 efter sena höstbearbetningar. Förändringen är beräknad som förändringen mellan provtagningstillfällena i respektive led minus förändringen under samma tidsperiod i obearbetade rutor (led H). Medel av år 2000-2002. (v.3-4 efter sen bearbetning utförs endast av ett års mätningar).



Figur 3. Halmnedbrukningens betydelse för halten mineralkväve i marken (0-90 cm) sent på hösten (november). Halten mineralkväve i led där halmen brukats ner i % av halten mineralkväve i led där halmen förts bort.

Stubbearbetning tidigt på hösten för att bland annat bruka in skörderesterna ytligt för jämnare fördelning innebar i detta försök en betydande ökning av utlakningsriskerna (figur 1). Det har ansetts att inbrukning av halm på hösten medför ökad immobilisering av kväve och därmed minskar utlakningsrisken. I detta försök tycks dock denna effekt varit begränsad till de första tre åren. De sista årens resultat visar tvärtom en trend mot högre mineralkvävehalter i led där halmen kontinuerligt brukats ner (figur 3).

Studierna av efterverkans effekten på markens kvävelevererande förmåga visade att nedbrukning av organiskt material, både fånggröda och halm, bidragit till en ökad kväveleverans under växtsäsongen. Störst var leveransen i led med fånggröda, vilket också visade sig genom att de högsta skördarna detta ögödslande år uppmättes här. Nettomineraliseringen under växtsäsongen var större i sent plöjda led (51 kg per hektar) än i tidigt plöjda (43 kg per hektar). Till hur stor del detta var en långsiktig respektive kortsiktig effekt av de olika bearbetningstidpunkterna är dock svårt att avgöra eftersom leden plöjdes vid olika tidpunkt även hösten innan den studerade växtsäsongen.

Skördarna i försöket var, i medeltal 2000-2005, högst efter sen höstplöjning, både med och utan fånggröda. Avkastningen efter vårplöjning var flera år låg på grund av problem med uppförökning av kvickrot. Putsningen av kvickroten på hösten i vårplöjda led hade emellertid en betydande positiv effekt. Kvickrotsförekomsten, mätt både i antal skott och i vikt, minskades med upp emot 50 %.

Nerplöjning av fånggröda på våren har ännu bara ingått i försöket i ett år och än finns inga resultat från markprovtagningarna i detta led.