

DJUPARE KUNSKAP MOT NYA HÖJDER!

- optimerad kvävegödsling till spannmål för god produktion och med hänsyn till miljön



Uppslutningen från Jordbrukssverige var mycket god när Odling i Balans, Yara & Greppa Näringen bjöd in till kvävekonferens i Linköping 19 januari 2016. Denna skrift sammanfattar budskapen. Alla presentationerna går att ladda ned från www.odlingibalans.com

VIKTIGA BUDSKAP FRÅN KONFERENSEN

- **250 miljoner SEK** – kostade för låga proteinhalter i vete & korn svenskt lantbruk år 2015
- **Hög kväveeffektivitet** – ger låga kväveförluster
- **Proteinhalter** – varierar i handeln inom alltför vida gränser
- **Våga variera** – anpassa N-givan efter fältets förutsättningar
- **15 kilo N/ton** – kan vara en alltför låg svensk skördejusterad N-rekommendation
- **16,5 ton/ha** – tröskade Tim Lamyman 2015 och noterade nytt världsrekord i höstvet
- **20 ton/ha** – siktar Storbritannien på som höstveteskörd om 10–15 år
- **Greppa Näringen** – minskade N-överskott genom rådgivning som gör nytta
- **Frivillighet** – räcker längre än lagkrav och miljöinspektion
- **N-utlakning** – ökar inte förrän man passerat N-optimum
- **Tekniska hjälpmedel** – ger möjlighet att anpassa N-givan sent under säsongen
- **Sent N** – som komplettering ökade skörd och proteinhalt i fältförsök 2013–15
- **CropSat** – premiär 2015, 4000 kartor skapade och 1500 tilldelningskartor nerladdade
- **Nollrutor** – greppar markens potential för mineralisering

Planera vid skrivbordet – variera i fält

Notan för missade proteinhalter blev dyr för svenskt lantbruk år 2015. Men nollrutor och ny teknik kan ge mycket bättre styrning mot N-optimum till gagn för både miljö och ekonomi. Beslut om kvävegivan ska fattas utifrån vad man ser och mäter i fält – inte bara vid skrivbordet. Från fälthorisont kan man både gasa och bromsa utifrån dagsläget.

Av Jens Blomquist, Agraria Ord & Jord och Helena Elmquist, OiB

Uppslutningen från Jordbrukssverige var mycket god när Odling i Balans, Yara och Greppa Näringen bjöd in till kvävekonferens i Linköping i januari 2016. Dragkraften i det utlovade temat att nå ”Djupare kunskap mot nya höjder” var uppenbarligen så lockande att många reste till Konsert & Kongress Linköping. Vi är glada att 180 personer som delar vårt intresse för kvävegödsling kommit hit, hälsade Gunilla Frostgård, Yara.

Stora värden förlorade

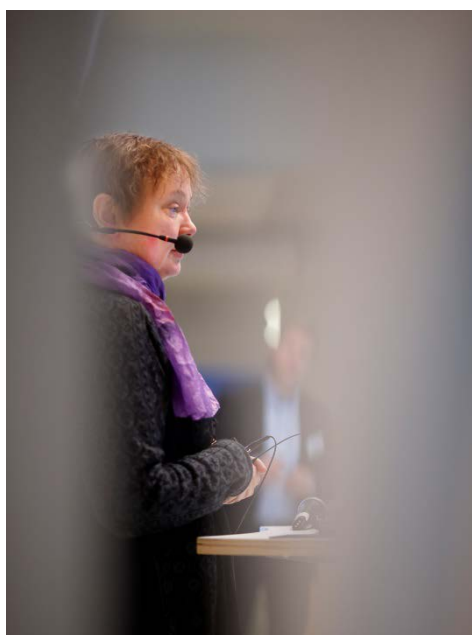
Helena Elmquist, Odling i Balans, poängterade de miljömässiga fördelarna med att kväve utnyttjas effektivt. I projektet Höstvet mot nya höjder var en särskiljande faktor mellan gårdar med högre och lägre skörd att högskördegårdar utnyttjade tillfört kväve bättre (tabell 1).

- Med högre kväveeffektivitet följer lägre förluster, förklarade Helena Elmquist och exemplifierade med kväveförluster som lustgas – en gas 300 gånger starkare än koldioxid ur klimatsynpunkt.

Mer kärna per kilo N på plusgårdar

	Skörd dt/ha	N-giva kg/ha	kg N/ton skörd	kg skörd/ kg N
Plusgårdar	7,4	157	21	47
Normalgårdar	6,4	162	25	39

Tabell 1. I projekt Höstvet mot nya höjder hade plusgårdarna högre skörd trots lägre N-giva. Det innebar ett högre N-utnyttjande – d.v.s. man tröskade fler kilo vete per insatt kilo N.



Helena Elmquist, Odling i Balans



Gunilla Frostgård, Yara AB

Helena Elmquist underströk också att bra kvalitet och tillräckligt hög skörd ger god ekonomi och att ekonomin är ett lika tungt skäl att pricka rätt N-giva på gårdsnivå. Räknar man vad det kostade svenskt lantbruk att gödsla fel 2015 var det en ansevärd summa.



Johannes Åkerblom, Lantmännen

- Uppskattningsvis 250 miljoner kronor kostade det att inte nå rätt kvalitet i malkorn och vete 2015, kompletterade Johannes Åkerblom, Lantmännen.

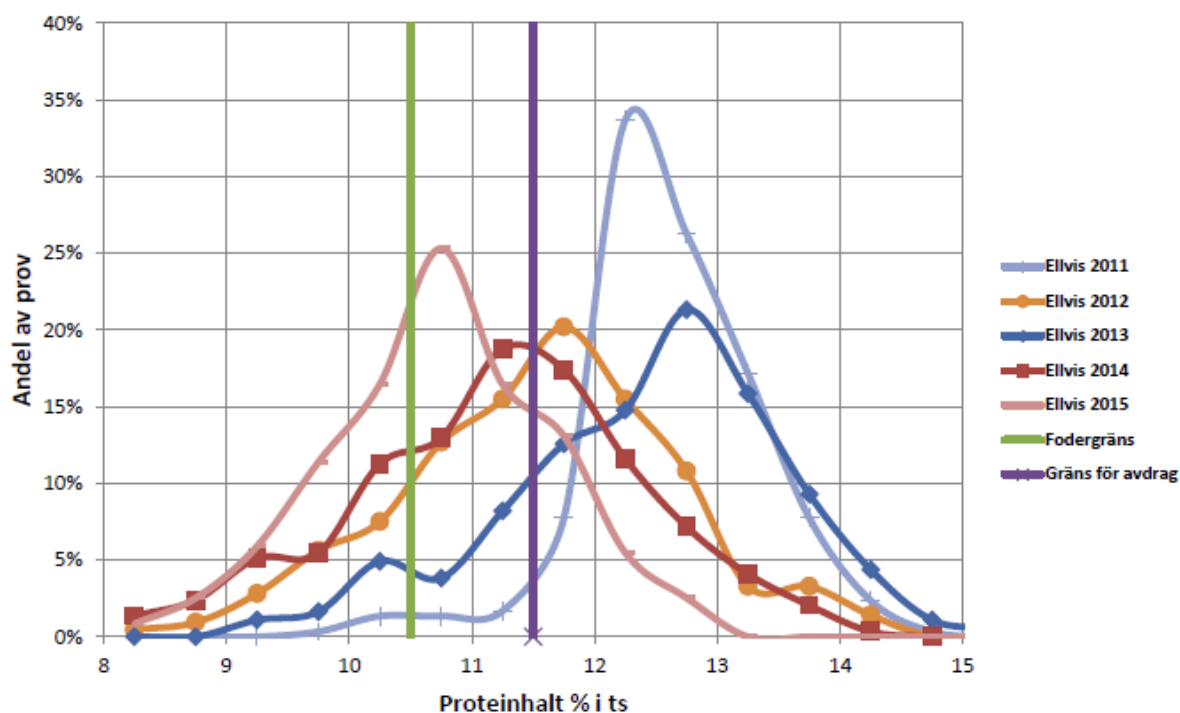
Då är inte skördebortfallet av underoptimal gödsling inräknat, utan bara effekten av att proteingränser inte nåddes.

-Vi kan inte tappa 250 miljoner kronor om vi ska ha ett konkurrenskraftigt svenskt jordbruk, kommenterade Helena Elmquist siffran.

Stor spridning

En orsak till att stora ekonomiska värden gick upp i rök är att vi inte vågar variera gödslingen tillräckligt mycket menade Ingemar Gruvaeus, Yara.

Han visade proteinhalter i sorten Elvis från åren 2011–2015 med resultat från handelsledet i både Skåne (figur 1) och Västra Götaland. Varje år befann sig merparten av höstvetet inom ett intervall mellan 9 och 13 procent protein istället för kring önskade 11,5.



Figur 1. Proteinhalten i höstvete Elvis varierade kraftigt under i de prover som Lantmännen tog emot i Skåne 2011-2015. I stället för att vara samlade i prisintervallet 10,5-11,5 procent var spridningen stor. Vissa N-gödslade alltså för lite och vissa för mycket.

- Det ser i stort sett likadant ut alla åren och i alla områden. Det finns de som alltid levererar med för hög eller för låg proteinhalt det vill säga gödslar för mycket eller för litet, konkluderade Ingemar Gruvaeus. Det är inte optimalt för varken odlare eller industri.

För lite variation

Ingemar Gruvaeus gjorde en snabb enkät bland lantbrukarna i lokalen som gav svaret att gödslingen i gruppen varierar med ca 10–15 kilo N per hektar mellan olika år.



Ingemar Gruvaeus, Yara AB.

Den variationen är alldeles för liten menade Ingemar Gruvaeus och fortsatte:

-Vi är för bekväma och vågar inte ta ut svängarna vare sig uppåt eller neråt.

Han tillstod att det är svårt att gissa skörden i förväg, men tryckte på möjligheten med sena skördeuppskattningar före axgång i stadium 55. Då är det fortfarande möjligt att komplettera med kväve, inte bara för att öka proteinhalten utan också för att höja skörden enligt nyare försöksresultat. Men för att pricka rätt krävs att man lämnar tabeller, gödslingsplan och medeltal bakom sig och i

stället fokuserar mer på att utnyttja de möjligheter som nya hjälpmedel som N-prognoser, nollrutor, Yara N-Sensor och N-Tester ger.

-Beslut om kvävegivan ska fattas utifrån vad man ser och mäter i fält – inte bara på kontoret, uppmanade Ingemar Gruvaeus.

Dessutom ansåg han att kväverekommendationerna stämmer dåligt med dagens verklighet. En gängse justering med ± 15 kilo N per ton kärna i förväntad avkastning förslår inte.

-Den borde nog snarare ligga på 20–22 kilo N per ton, menade Ingemar Gruvaeus.

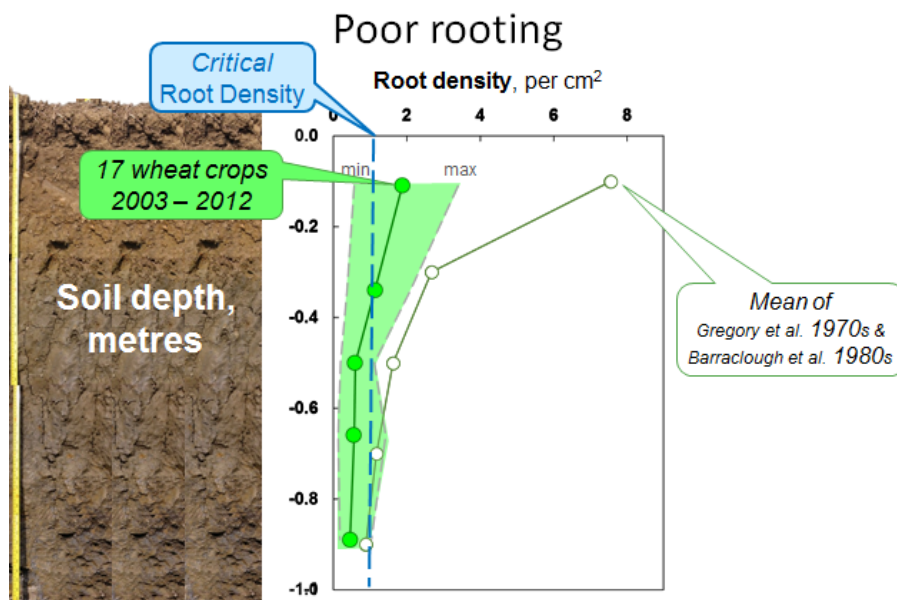
Högre N-rekommendation

På den punkten fick han medhåll av tematagens brittiske föreläsare Pete Berry, som leder en forskargrupp på 10 personer på ADAS.

-Vår tumregel för kvävebehov är 23 och 25 kilo N per ton fodervete respektive brödvete, deklarerade Pete Berry.

Han skissade en bakgrund för brittisk höstvetesodling där avkastningen planat ut kring 8 ton per hektar, proteinhalten sakta sjunker och kvävegödslingen ligger stilla kring 200 kilo N per hektar. En orsak till stagnerande skördar menade han låg i en sämre rotutveckling i höstvetes i dag jämfört med för 30–40 år sedan (figur 2).

-Färska undersökningar visar att rotensiteten befinner sig under en kritisk nivå, summerade Pete Berry resultaten och anförde tung fälttrafik, undermålig dränering och packning som förklaringar till skillnaden.



Figur 2. Undersökningar i 17 brittiska höstvetegrödor under åren 2003-2012 visade sämre rotutveckling i markprofilens övre del jämfört med undersökningar från 1970- och 80-talen.

Höga avkastningsmål

De senaste två åren 2014–15 innebar dock brittiska rekordskördar som möjligen kan betyda ett trendbrott. Ett exempel på höga brittiska skördar levererades av Tim Lamyman som slog världsrekord i både höstraps och höstvetete 2015. Med höstvetete-sorten Reflection tröskade han 16,5 ton per hektar på en N-giva på 330 kilo per hektar. Pete Berry analyserade rekordskördens komponenter hos Tim Lamyman (tabell 2).



Pete Berry, ADAS.

Tabell 2. Tim Lamymans världsrekordvete 2015 i ord och siffror

Förfrukt	Höstraps
Sort	Reflection
Avkastning	16,5 ton/ha (15 % vh)
Proteinhalt	11,5 %
N-giva	330 kg N/ha
N-upptag	282 kg N/ha
Infallande solstrålning	36 TJ/ha
Biomassa	26,1 ton/ha
Uppskattad max avk.potential (vid 15 % vh)	21,0 ton/ha
Uppnått av max avk.potential	79 %
Ax per kvadrameter	711
Kärnor per ax	49

-Vi hittar ofta hög axtäthet och stor biomassa i högavkastande höstvetegrödor, sa Pete Berry.

Angående framtidens skördenivåer darrade Pete Berry heller inte på manschetten. Idag fångas ca 40 procent av inkommande solljus i en höstvetegröda, men en rimlig nivå med växtförädlingens hjälp bör vara 60 procent.

-Det innebär en avkastning i höstvetete på närmare 20 ton per hektar om 10–15 år, sa Pete Berry.

Modell stämmer inte

Vid de nivåerna räcker inte dagens brittiska medeltal på 200 kilo N per hektar speciellt långt. Det gör faktiskt inte rekommendationerna ens i dag medgav Berry när han förklarade modellen som ligger till grund för brittiska N-rekommendationer (figur 3). I teorin kring den finns steg som successivt binder samman relationen mellan tillfört N och avkastning. Upp till ca 9 ton per hektar är modellen användbar.

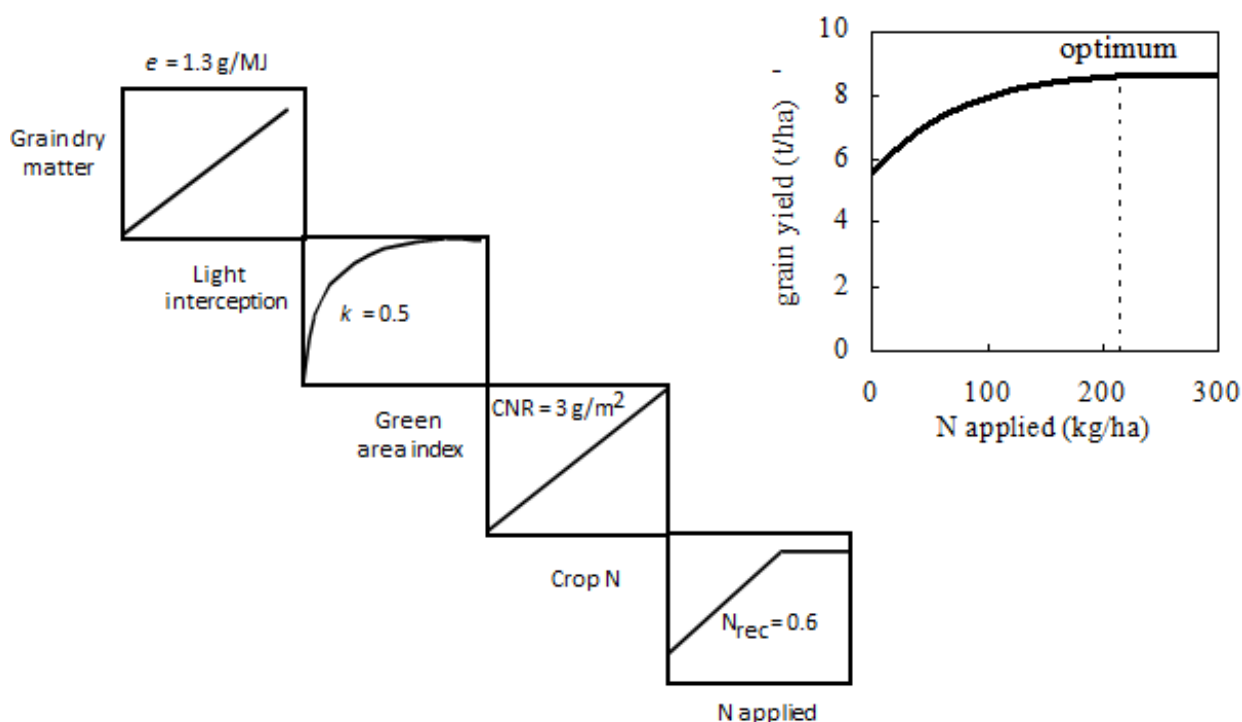
-Men vid avkastningsnivåer över 9 ton per hektar verkar grödorna behöva mer kväve än vad rekommendationerna anvisar för att hålla bladytan grön och solfångande, förklarade han.

sammanhanget att skördar på 20 ton per hektar och åtföljande höga N-givor innebär stora risker om något går snett på vägen. När vi dit behövs forskning och utveckling för att minimera riskerna med höga N-givor om skörden slår fel.

N-överskott minskade

Riskerna med en höga N-givor underströks också av Stina Olofsson, Jordbruksverket. När uppjusterade N-rekommendationer efterlystes från både Sverige och Storbritannien recenserade hon förslaget med ett motargument.

-Kväverekommendation kan inte öka på miljöns bekostnad – då blir det politiskt bakslag.



Figur 3. Tillfört kväve har effekt på avkastningen av höstveten genom en serie av reaktioner inkluderande bladyta och solljus som fångas in. Upp till ca 9 ton per hektar stämmer teori och verklighet överens menade Pete Berry, men på skördenivåer över 9 ton per hektar behövs mer kväve för att förlänga kärnfyllnaden än vad modellen anger.¹⁾

¹⁾ After Sylvester-Bradley, R., Scott, R.K. & Stokes, D.T. (1990) A physiological analysis of the diminishing responses of winter wheat to applied nitrogen. 1. Theory. Aspects of Applied Biology 25, Cereal Quality II, 277-287.

En ökad N-rekommendation måste i så fall gå hand i hand med ökad kunskap förklarade Stina Olofsson vars uppgift för dagen var att berätta vad som uppnåtts genom rådgivning och frivilliga åtgärder. Det är mycket.

-Kväveöverskottet för svensk jordbruksmark minskade med 45 procent om man jämför 2013 med 1995, berättade Stina Olofsson.

En del i framgången är Greppa Näringen där det nya greppet vid start 2001 var återkopplingen på gårdsnivå av en rådgivare.

Upprepade växtnäringsbalanser visar också att kväveöverskotten har minskat med tiden på de gårdar som deltar (figur 4).

-Kväveöverskottet minskade med 8 kilo N per hektar på växtodlingsgårdarna 5 år efter första växtnäringsbalansen och på mjölk- och grisgårdar fanns motsvarande minskningar.

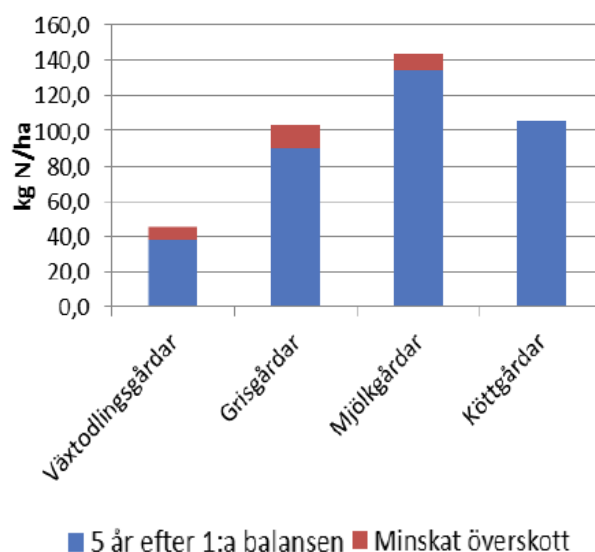


Stina Olofsson, Greppa Näringen, Jordbruksverket.

Ökade skördar – och på grisgårdar även minskad foderimport – till gården är huvudorsaker till lägre N-överskott. Det visar att man med frivilliga åtgärder kommer långt. Resultaten gör att frivillighet är ledstjärna i jordbrukets miljöarbete menade Stina Olofsson.

-Vi tror inte att man med lagar och miljöinspektörer kommer närmare N-optimum på det enskilda fältet. Vi tror att vi kommer längre med kompetensutveckling.

Som exempel på utveckling av kompetens angav Stina Olofsson många områden där vi måste bli bättre – t.ex. att koppla samman inomfältvariationer i N-mineralisering med de nya spännande verktygen samt att kunna uppskatta N-innehållet i grödor för att komplettera i sena utvecklingsstadier.



Figur 4. Kväveöverskottet minskade över tiden på växtodlings-, gris- och mjölkgårdar enligt den upprepade växtnäringsbalans som genomfördes 5 år efter första besöket i Greppa Näringen.

Sent N fungerade

Sena kvävetillskott var också en del av temat för Annika Nilsson, agronomstudent vid SLU. Hon hade i sitt examensarbete utvärderat försök i höstvetete med 15 olika kvävestrategier under åren 2013–2015. Syftet var att undersöka effekten av både en tidig kvävegiva och av kompletteringsgivor vid tre olika tidpunkter (DC 32–45).

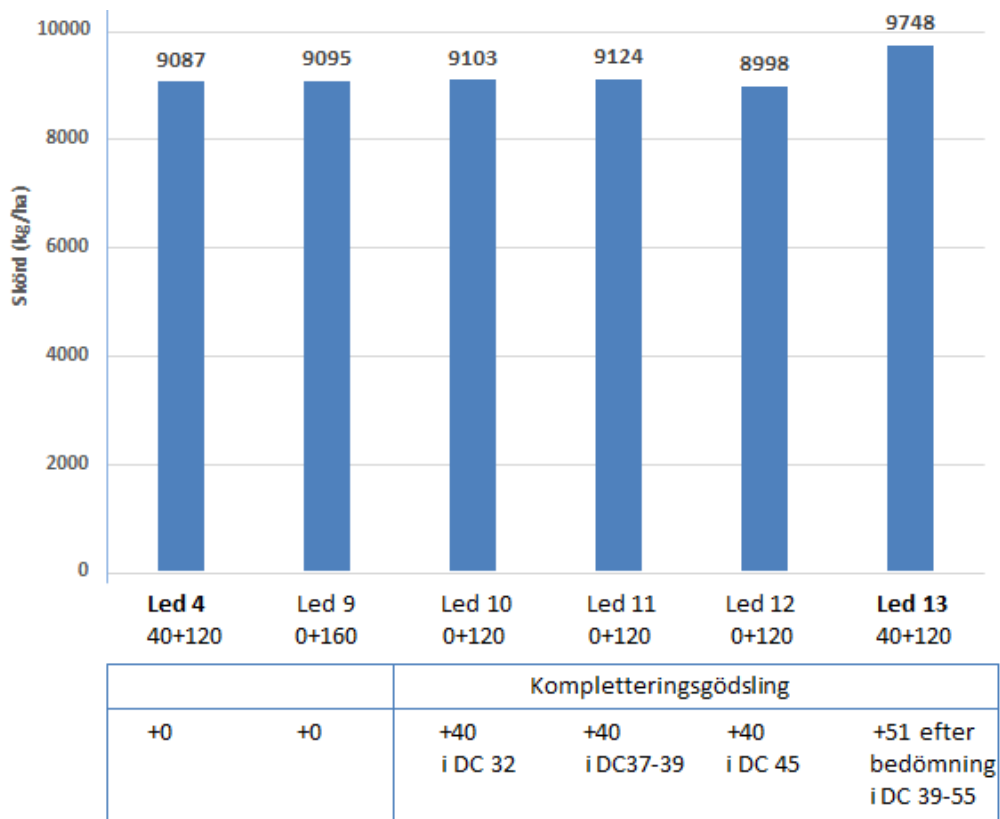
En tidig kvävegiva gav inte någon signifikant skördeökning jämfört med led utan tidig giva under dessa tre år. Och kompletteringsgödsling med en del av N-givan i DC 32, DC 37–39 eller DC 45 gav inte någon signifikant lägre skörd jämfört med lägga allt kväve som en huvudgiva vid DC 24 (figur 5). Det gick alltså att omfördela kvävet till senare stadier utan att förlora skörd.

-Man behöver inte vara rädd för att vänta med kvävet och att riskera skörden.

Tvärtom vinner man en högre tusenkornvikt och proteinhalt samtidigt som kväveeffektiviteten ökade i dessa försök, summerade Annika Nilsson resultaten.



Annika Nilsson, SLU



Figur 5. Resultat från 40 gödslingsförsök under åren 2013–2015 i serie L3-2290. Omfördelning av kvävet till senare stadier i led 10–12 (DC 32, 37–39 eller 45) fungerade fint utan att någon skörd gick förlorad. Några statistiskt säkra skillnader fanns dock inte mellan dessa led. Led 13 med komplettering efter bedömning i stadium 39–55 ska jämföras med led 4 som följde en fast plan. Skillnaden var en komplettering med 51 kilo N per hektar i led 13 som gav ca 660 kilo kärna tillbaka och samtidigt höjde proteinhalten från 9,8 till 11,5 %.

Låg utlakning under N-opt

Kväve på villovägar vill ingen ha – varken odlare eller omgivning – och Sofia Delin, SLU, redde ut hur utlakningen hänger ihop med skördenivå. Hennes slutsats av egna undersökningar var att någon ökad N-utlakning inte behöver ske så länge som kvävegödslingen inte överskrider N-optimum.

-Först över kväveoptimum sticker utlakningen iväg, slog Sofia Delin fast.

Så långt är allt väl, men det gäller alltså att kunna förutspå optimal kvävegiva om man vill minimera N-utlakningen. Där ligger kruxet.

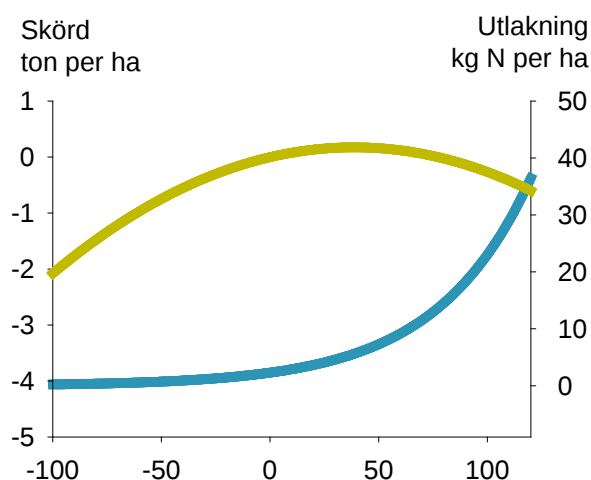


Sofia Delin, SLU

-Och för att kunna klara det krävs platsspecifik gödsling, sa Sofia Delin och dissade som flera andra talare under dagen medeltalsgödslingen.

Variationen i kväveupptag är lika stor inom fält som mellan fält förklarade Sofia Delin, så platsspecifik gödsling kräver finlir och instrument att omfördela kvävet. I ett exempel visade Sofia Delin att man kan öka avkastningen på ca 1/3 av fältet och

samtidigt minska utlakningen på ¼ av fältet genom att omfördela kvävet efter grödans behov (figur 6).



Figur 6. N-utlakning ökar inte förrän man passerat N-optimum. N-utlakning (blå kurva) och skörd ton per hektar (gul kurva).

Anpassning i stunden

Den möjligheten att omfördela kvävet efter behovet i fältets olika delar finns och Knud Nissen, Yara, beskrev de tekniska möjligheterna och begränsningarna som finns med olika hjälpmedel (se faktaruta). Man ska börja med kväveplanering efter tabeller och rekommendationer menade Knud Nissen, men eftersom samma kvävegiva ger helt olika respons på olika fält och olika delar av fält gäller det att därefter släppa tabellerna och använda olika tekniska hjälpmedel på plats och ställe i fält.

Faktaruta: Exempel på hjälpmedel vid bedömning av gödslingsbehovet

- Höjdmätning (Göte Bertilsson)
- Nitratstickor (VäxtRåd)
- Klippa och väga (Svensk Raps)
- Yara ImageIT
- Yara N-Tester
- Yara N-Sensor
- Yara Handhållen Sensor
- Yara N-Prognos



Knud Nissen, Yara AB

-Hela idén är att anpassa gödslingen efter läget just nu, sa Knud Nissen.

Ju senare en mätning kan ske desto bättre kan anpassningen bli efter rådande status. Att dra påkarna efter sig en aning är alltså en fördel. Eller som Knud Nissen formulerade rådet.

-En liten planta kan inte säga något om den blivande skörden. Så en mätning i god tid är inte i rätt tid.

Hans specialområde är Yara N-Sensor och där framhöll han den senaste absolutkalibreringen för höstraps och höstvetete som ett tekniksprång.

-Med absolut kalibrering låter man sensorn själv bestämma en lämplig N-giva.

Landar i rätt protein

Också malkornskalibreringen till sensorn framhölls som ett framsteg som har hjälpt många odlare att komma rätt. Några landar fortfarande för lågt i proteinhalt, men de flesta kommer inte längre för högt tack vare malkornskalibreringen.

Knud Nissen framhöll eget och kritiskt tänkande vid bedömningen av gödslingsbehovet.

-Lita aldrig blint på bara en enda siffra utan använd flera hjälpmedel, sa han.

Men trots den brasklappen menade han att man måste våga lite mera på prognoser och hjälpmedel.

-N-Sensorn stämmer oftare än den inte stämmer, var Knud Nissens sammanfattande betyg över sensortekniken som rekommenderar kväve efter fältets olika behov.

Satellithjälp ger styrfil

CropSat ger inga sådana N-rekommendationer utan är bara ett verktyg för att dela in fältet i olika zoner efter hur frodig grödan är.

-CropSat har ingen kunskap om kvävegödslingsrekommendation på fältet utan är en plattform för fördelning, förklarade Henrik Stadig, HS Skaraborg.



Henrik Stadig, Hushållningssällskapet

CropSat är resultatet av ett SLF-finansierat samarbetsprojekt mellan SLU Skara, Lantmännen, Hushållningssällskapet Skaraborg och Dataväxt. Möjligheten att gratis hämta en satellitbild över egna fält öppnades våren 2015 för svenska lantbrukare. Under två månader från mitten av april till mitten av juni skapades 4000 kartor och 1500 tilldelningskartor laddades ner.

-Det fanns ett enormt intresse och vi är otroligt nöjda, sa Henrik Stadig.

Med en knapptryckning skapas en styrfil som fördelar kväve efter fältets frodighet. Den möjligheten med CropSat använde Erik Jönsson, HIR Växt Skaraborg, som komplement till nollrutor under växtsäsongen 2015.

Nollrutor greppar N-min

Han förmedlade sina erfarenheter av att använda nollrutor 2015 i ett kort och koncentrerat budskap.

-Med nollrutorna kan vi enkelt ta ett grepp om markens kväve mineralisering, sa Erik Jönsson.



Erik Jönsson, Hushållningssällskapet

Genom nollrutorna sänkte han N-givorna på flera gårdar och minskade liggsäden för första gången på flera år. Konkret skapas en nollruta i fält genom att täcka en ruta på minst 6 x 4 meter med en presenning vid gödsling. I den mäts med en handburen N-Sensor kväveupptaget i stadium 37 när flaggbladet just blivit synligt. Mätvärdet kallas SN-värde och är ungefär detsamma som kväveupptaget i kilo N per hektar. SN-värdet tillsammans med en uppskattning av skördepotentialen matas in i en formel framtagen av Ingemar Gruvaeus, Yara. Erik Jönsson visade två exempel från säsongen 2015. En gård hade låg mineralisering och där indikerade nollrutans värde att kvävegödslingen skulle landa på 245 kilo N per hektar. Motsatsen var en gård med hög mineralisering där nollrutan skvallrade om en hög potential och därmed en låg gödsling på 120 kilo N per hektar.

-Men båda gårdarna visade samma motvilja mot att gå under 160 och över 190 kilo N per hektar, sa Erik Jönsson och illustrerade därmed att det hos många finns en psykologisk spärr att ta sig förbi när man ska variera efter rådande förutsättningar.

Antal kärnor och kärnvikt

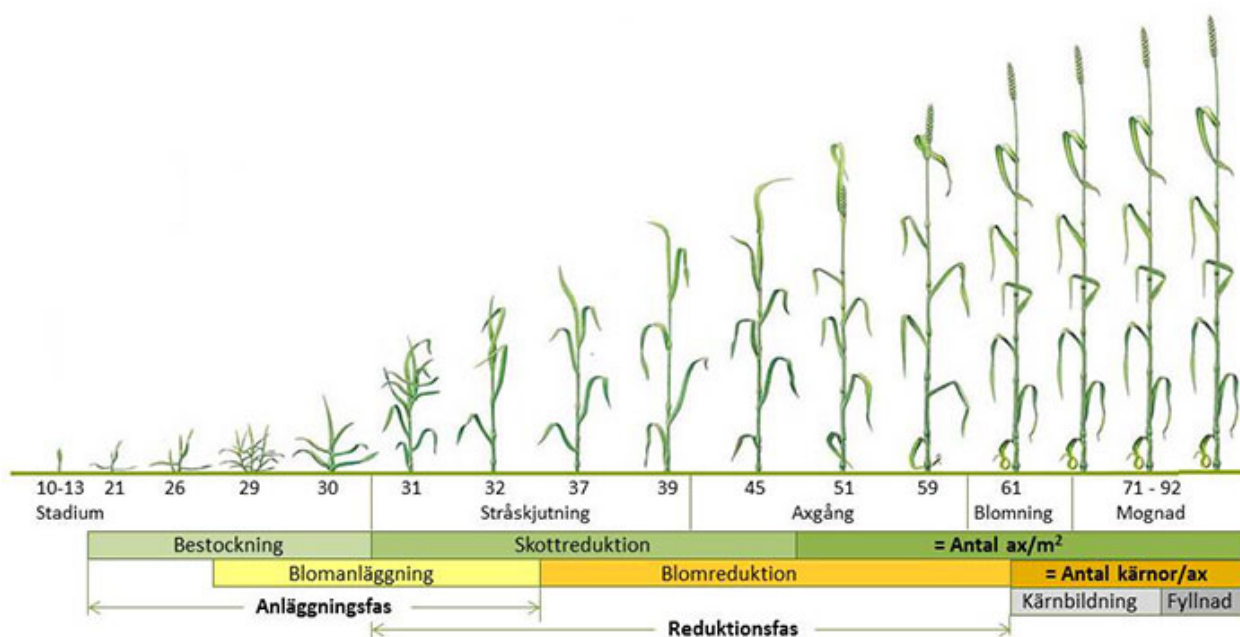
Skörden bestäms av antal kärnor per ytenhet och kärnvikt, Figur 7. Axantalet beror på hur gynnsamt det varit i bestockning till flaggbladstadiet. Antal kärnor bestäms i flaggblad till blomning fasen och kärnvikten styrs av förhållandena efter blomning.

Gasa och strypa

Genom att kombinera erfarenhet, kunskap och tekniska redskap kan man uppnå högre skörd, bättre kvalitet och högre lönsamhet, berättar Gunilla Frostgård, Yara. Hon fortsätter att berätta om hur man i gödslingsförsöken tagit fram och testat ny teknik för att bedöma behovet av kompletteringskväve. Till sin hjälp har man haft Yara N-prognos, Yara N-Tester, upptag i nollruta och absolutkalibreringen i Yara N-Sensor.

Variationer i skörd och proteinhalt var stora i försökresultaten men en beräkning från de 40 försöken visar att en komplettering på i snitt 51 kilo N i sena stadier 39–55 gav drygt 660 kilo kärna tillbaka samtidigt som proteinhalten ökade från 9,8 till 11,5 procent. Se figur 5.

-Det pekar tydligt på att det går att anpassa gödslingen bättre och komma nära optimum, Man ska gasa när potentialen finns, men strypa kvävetillförseln när kvävebehovet är lägre, säger Gunilla Frostgård.



Figur 7. Utveckling och tillväxt i Höstvete. Skörden bestäms av antal kärnor per ytenhet och kärnvikt. Vilket i sin tur är resultatet av hur gynnsamt det varit i de olika utvecklingsfaserna: Axantal beror på fasen bestockning-flaggblad. Kärnor/ax beror på fasen flaggblad-blomning. Kärnvikt beror på perioden efter blomning. Källa Yara AB

Kort om konferensen

Arrangörer: Odling i Balans, Yara, Greppa Näringen
När: 19 januari 2016
Var: Linköping
Föredragshållare:
 Helena Elmquist, OiB
 Ingemar Gruvaeus, Yara
 Stina Olofsson, GN
 Pete Berry, ADAS
 Annika Nilsson, SLU
 Sofia Delin, SLU
 Knud Nissen, Yara
 Henrik Stadig, HS Skaraborg
 Gunilla Frostgård, Yara
 Erik Jönsson, HS Skaraborg



Fotografierna i rapporten är tagna av Lasse Hejdenberg.

ISBN 978-91-983564-0-3