

# Höstgödsling av höstvetete med pelleterat rötrestbaserat gödselmedel

– En ny källa till växtnäring?

Biogas based pelletized fertilizer for autumn application in  
winter wheat

– A new source for crop nutrients?

*Axel Nilsson & Richard Andersson*



## Höstgödsling av höstvete med pelleterat rötrestbaserat gödselmedel

- En ny källa till växnäring?

Biogas based pelletized fertilizer for autumn application in winter wheat

- A new source for crop nutrients?

*Axel Nilsson*

*Richard Andersson*

**Handledare:** Sven-Erik Svensson, SLU, Biosystem och teknologi.

**Examinator:** Helene Larsson Jönsson, SLU, Biosystem och teknologi

**Omfattning:** 7,5 hp

**Nivå och fördjupning:** G1E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i lantbruksvetenskap, G1E – Lantmästare – kandidatprogram

**Kurskod:** EX0942

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2020

**Omslagsbild:** Richard Andersson.

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Rötrestprodukt, biogas, NPK, höstgödsling, höstvete, myllning, kväve, fosfor, kalium, skotträkning, EkoBalans KretsloppsNPK++

## FÖRORD

Lantmästare -- kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examina, en lantmästar-examen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. En av de obligatoriska delarna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets andra år och arbetsinsatsen motsvarar minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Idén till studien kom från Sven-Erik Svensson som även varit handledare för arbetet. Examinator har varit Helene Larsson Jönsson.

Vi riktar ett stort tack till Gunnar Thelin, grundaren bakom Ekobalans för hans intresse för försöket och intervjun med honom som redogjorde utförligt för den pelleterade gödselprodukten baserad på biogödsel som vi använt i försöket. Vi tackar också Erik Rasmusson på SITES, Lönnstorps försöksstation, för utförandet av försöket och att han har hjälpt oss med frågor.

Alnarp juni 2020.

Richard Andersson & Axel Nilsson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	4
INLEDNING.....	5
BAKGRUND.....	5
MÅL .....	6
SYFTE .....	6
AVGRÄNSNING .....	6
LITTERATURSTUDIE OCH INTERVJU.....	7
MATERIAL OCH METOD.....	9
Försöksuppläggning .....	9
STATISTIK & EKONOMISK BERÄKNING .....	11
RESULTAT .....	11
SKOTTRÄKNING.....	11
EKONOMISKA BERÄKNINGAR FÖR EKOBALANS JÄMFÖRT MED YARAMILA RAPS .....	12
DISKUSSION .....	13
SLUTSATS.....	14
REFERENSER.....	15
SKRIFTLIGA .....	15
MUNTLIGA .....	16
BILAGOR .....	17

## SAMMANFATTNING

Försöket handlar om att jämföra effekten av Ekobalans gödselprodukt (NPK 7-2-5), av pelleterade biogasrester, med YaraMila Raps (NPK 17-5-10), på antal skott i höstvetet på våren efter höstgödsling. Innehållet i dessa produkter är snarlika varandra när vi jämför NPK-innehållet i produkterna. Vår hypotes för försöket var att vi inte skulle se någon större skillnad i resultatet (antal skott) i höstvetet från de två gödselmedlen. Det som skiljer produkterna åt är att Ekobalans särskiljer sig mot YaraMila Raps då den förstnämnda är en kretsloppsprodukt som då skapar ett mervärde åt brukare och kunder. Långvarig användning av Ekobalansgödsel bör ge en högre mullhalt i marken som vi en längre tid har sett varit nedåtgående i de södra delarna av Sverige. Här har man varit utan organisk gödsel på stora delar av slättråden sen djurhållningen på gårdarna försvunnit.

I försöket har de två gödselprodukterna myllats på cirka 7 cm djup i samband med sådden av höstvetet, för att få en bra mineralisering av NPK och framförallt fosfor som inte är så rörlig i marken. Höstvetet är av sorten Linus som är ett kvarnvetet och därför är målet med skördad vara att komma upp i tillräcklig kvalitet för detta ändamål.

Försöket är beläget på SITES, Lönnstorps försöksstation utanför Alnarp. Fältet man valt använda till försöket är ett medvetet val där P- och K-klassen på jorden är lägre än de andra fälten på Lönnstorp. Detta för att få ett mer jämnt resultat som visar innehålllets skillnad i vetets utveckling. Försöket är uppdelat i 4 block med 7 led i varje block. Här har man lagt ut tre olika givor slumpvis och med en nollruta där man inte har lagt ut någon höstgiva. Givorna har beräknats så att näringsinnehållet är ungefär lika varandra med de två gödselprodukterna och därav vår hypotes att vi ej skulle se någon signifikant skillnad mellan de olika leden.

I resultatet ser man att en högre giva på hösten, av de två produkterna, ger en tendens till högre antal skott vid räkningen i mitten av april 2020. Skillnaden mellan de olika gödselmedlen har inte varit signifikant och medeltalet för det totala antalet skott på både Ekobalans och YaraMila Raps var exakt samma. Vår frågeställning om huruvida Ekobalans har samma effektivitet som ett mineralgödselmedel visades tydligt. Det som skiljer sig är att man är tvungen att lägga en betydligt högre giva (kg/ha) med Ekobalansprodukten om man vill uppnå samma resultat som med YaraMila Raps. Som vi ser det är det inte troligt att enbart använda Ekobalansprodukten då detta medför större logistikproblem för en lantbrukare. I konventionell odling har alltså Ekobalansprodukten problem med att vara ett bra alternativ vid höstgödsling av höstvetet, men om produkten blir KRAV-godkänd i framtiden kan den bli ett gångbart alternativ i ekoodling.

## SUMMARY

This field trial is meant to compare Ekobalans fertilizer product (NPK 7-2-5), based on pelletized biogas waste with YaraMila Raps, a conventional mineral NPK fertilizer, and how much they influence number of shoots in the spring following autumn application. The content of these products is similar based on NPK nutrients when compared to each other. Our hypothesis is that there is no big difference between these products when it comes to the number of shoots that are counted in the spring. What separates these two products is that Ekobalans is a product based on recycling and that it has a surplus value for both farmers and customers. In the long run, use of Ekobalans will also give higher humus content in the soil, something that has been on the decline in the southern parts of Sweden where the farms have been lacking organic fertilizer on the larger arable farms that no longer have animals for production.

The fertilizer products have been placed at a depth of 7cm at the same time as seeding of the wheat to provide good mineralization of NPK, particularly phosphorous that has low mobility in the soil. Winter wheat of the variety Linus is the crop used in the trial which is meant for bread and that is also the quality goal to reach with this trial.

The field trial is located at SITES, Lönnstorp experimental farm outside Alnarp. The field chosen for this trial is intentionally picked for its low P and K value compared to the other fields at the farm, this is meant to give a more distinct outcome from the trial less influenced by the ground conditions. The trial is laid out in 4 blocks and 7 experimental treatments in each block where three different ratios have been spread randomized and an unfertilized plot without an autumn ration. The rations have been calculated to be roughly equal between the different fertilizer products and our hypothesis is that there is no significant difference between the different experimental treatments.

The results have shown that higher autumn ratio yields a tendency for more shoots when calculated in the middle of April 2020. The difference between the different fertilizers has been proven to not be significant and the average count for both Ekobalans and YaraMila Raps have given the exact same number. Our question whether Ekobalans had the same effect as mineral fertilizer has been clearly shown to be true.

The main difference is that Ekobalans needs to be applied in substantially higher ratios (kg/ha) to reach the same effect, and this means logistical problems for farmers that we do not see as being feasible. Ekobalans has therefore a few issues to be a good alternative for conventional winter wheat farming but may become a possible alternative in organic farming if it is approved by KRAV in the future.

## INLEDNING

Försökets frågeställning är att undersöka om Ekobalans pelleterade gödselmedel, vid höstgödsling av höstvetete, kan ersätta ett konventionellt gödselmedel från Yara. I detta försök har man jämfört YaraMila Raps 17-5-10 med Ekobalans pelleterade gödselmedel 7-2-5. Givorna har anpassats så att höstvetetet skall få liknande mängd per hektar av kväve och fosfor, och därför skiljer sig givorna åt ordentligt för de två gödselprodukterna. Meningen är då att visa att skillnaden i vetets tillväxt på våren (totalt antal skott) inte skiljer sig mellan de två gödselmedlen.

Just höstgödsling blir i dagsläget mer och mer intressant i dagens förändrande klimat då det blir viktigt med en stark gröda på våren för att klara av en mer varierande miljö med högre risk för försommartorka och en blötare höst. Därför har de stora företagen idag tagit fram optimerande höstgödslingsmedel som t.ex. YaraMila Höst (Yara, 2020) och MAP. I dessa gödselmedel är det till största del fosfor som växterna kan få bra nytta av redan på hösten, enligt Ingemar Gruvaeus på Yara (2020).

Alternativa källor till växtnäring är ett växande produktsegment och olika produkter blir allt mer utvecklade och anpassade till moderna odlingstekniker. Detta skapar ett mervärde då man inte tillverkat gödselmedlet av ändliga produkter. Ekobalans är en produkt under utveckling som baseras på rester från biogastillverkning. Enligt Gunnar Thelin på Ekobalans (2020) är slutprodukten väldigt snarlik och likvärdig med vanlig mineralgödsel i form och hantering och passar därför utmärkt till jämförande försök.

## Bakgrund

Gödselmedel med restprodukter som råvara har utvecklats mycket de senaste åren, och en uppsjö olika produkter har dykt upp på marknaden. Det ligger både en ekonomisk och hållbarhetsmässig tanke bakom den utvecklingen. Återvunna gödselprodukter passar bra in i tanken om ett kretsloppsbaserat samhälle där jordbruket och städerna är sammanlänkade (Bergström Nilsson, 2018). Att framställa kväve till mineralgödsel är mycket energikrävande och på så sätt ifrågasatt, liksom fosfor från gruvbrytning som på sikt kan leda till fosforbrist (Jordbruksverket, 2019). Restprodukter är också billiga, åtminstone i obehandlad form och som namnet antyder vill de flesta bara bli av med dem. Det finns alltså gott underlag för att vidareutveckla gödselmedel utifrån restprodukter i framtiden. (Bergström Nilsson, 2018). På de stora slättbygderna i södra Skåne och delvis även i Mellansverige har det sedan länge huvudsakligen varit kreaturslösa gårdar utan stadig tillgång på stallgödsel och det har lett till en minskning av mullhalten i jordarna (Dänhardt, et al., 2013). Bördigheten sjunker därmed på sikt och det är en utmaning att återställa den i och med att animalieproduktionen har blivit mer specialiserad med allt färre och stora enheter koncentrerade till vissa områden. Korta arrendekontrakt i odlingsområden som på Söderslätt spår på problemet eftersom jordbrukarna avstår från att förrådsgödsla för att spara pengar på grund av dyra arrenden så att den negativa utvecklingen fortsätter. Restprodukter som för med sig mull är ett sätt att vända utvecklingen utan att vara beroende av djurbesättningar och att lagra eller flytta stallgödsel över långa avstånd.

Restprodukter i oförädlad form har funnits sedan långt tillbaka, exempel kan vara rötslam, rester från biogastillverkning eller bryggerier. I jämförelse med mineralgödsel finns det dock nackdelar, många restprodukter som exempelvis Vinass är svårhanterade i jämförelse med pelleterad mineralgödsel. Pelleterade produkter är också lätta att sprida och passar därmed in i precisionsodling som blir allt mer aktuellt.

## **Mål**

Målet med examensarbetet är att undersöka om det pelleterade rötrestbaserade gödselmedlet Ekobalans fungerar i praktiken vid höstgödsling av höstvetete i jämförelse med mineralgödsel.

Frågor vi vill besvara är:

- Ger höstgödslingen en märkbar effekt sett till antalet skott i höstvetetet på våren?
- Vilken giva ger tydligast effekt?
- Hur skiljer sig det rötrestbaserade gödselmedlet från mineralgödsel i effekt på höstvetetet?
- Vid vilket pris blir Ekobalansprodukten konkurrenskraftigt gentemot mineralgödsel?

## **Syfte**

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur det pelleterade rötrestbaserade gödselmedlet kretslopps NPK från Ekobalans fungerar i jämförelse med mineralgödsel vid höstgödsling av höstvetete. EkoBalans KretsloppsNPK++ är en produkt under utveckling och detta är ett av Ekobalans första fältförsök med höstgödsling enligt Gunnar Thelin (2020).

## **Avgränsning**

Examensarbetet är avgränsat till ett blockförsök på SITES, Lönnstorps försöksstation utanför Alnarp, och berör olika höstgödselgivor till höstvetete.



## LITTERATURSTUDIE OCH INTERVJU

Höstgödsling av spannmål är aktuellt när jorden har ett svagt växtnäringsinnehåll. Då kan det vara aktuellt att gödsla med fosfor, eller en kombination av fosfor och kalium (Jordbruksverket, 2017). Äldre försök har visat gynnsamma effekter av höstgödsling i höstsäd på jordar med låga fosforvärden där en tidig effekt är synlig på vårtillväxten och bestockningen. Skördeökningar kan vara uppåt 300–700 kg per hektar (Gruvaeus, 2018).

Även i andra delar utav världen så görs det många försök av att höstgödsla höstvetete för att få en starkare gröda och höja skörden. Även här gödslar man med en hög fosforgiva för att se en effekt av höstgödslingen. Här har man också märkt att en optimal såtidpunkt är viktigt för att få bästa resultatet (Steinke & Purucker, 2019).

Det finns olika kommersiella gödselmedel som passar för höstgödsling. Yara har tagit fram en produkt särskilt för just höstgödsling av stråsåd "YaraMila Höst" 8-10.5-20. Produkten är utvecklad för att stärka plantans fosforupptag och rotutveckling. Den gynnar höstsädens bestockning genom bättre utveckling höst och vår. På så sätt utnyttjas grödans skördepotential bättre. (Yara, 2020). Yara har gjort 10 försök med YaraMila Höst, vilka legat på jordar med blandad fosfor- och kaliumstatus. Framförallt fosfortillförsel gav stort utslag på skörden, men även kalium på hösten visade en positiv effekt på skörden. Produkten gav i medeltal ca 800 kg högre skörd per hektar jämfört med när höstgödsling inte gjordes. (Yara, 2020 B).

Vi har valt att intervjua Gunnar Thelin, grundaren bakom Ekobalans om deras pelleterade gödselprodukt 7-2-5. Frågorna berörde själva tillverkningen, men även hur produkten hanteras praktiskt. Ekobalans bildades 2008 och har hanterat rötrest sedan 2015 och har investerat 30 miljoner i teknik för gödselframställningen som installeras på en befintlig biogasanläggning.

Gunnar Thelin ser restprodukter som en framtida utvecklingssektor och enligt honom kommer någon annan att göra det istället för dem om de inte utvecklar produkten. Målet är på lång sikt att kunna konkurrera med konventionella gödselmedel, men att de gärna vill ha betalt för mervärdet, eftersom produkten bidrar till en bättre mullhalt och mikroämnen, samt att den ingår i ett kretslopp.

Råvaran för NPK-gödselmedlet börjar med en rötrest som avvattnas. De fasta resterna därifrån innehåller det mesta av fosfor och 10 % av kaliumet. Vattnet som avskiljs vid avvattningen tar med sig nästan allt kväve. Själva kvävet tas ut som ammoniumsulfat ur vattnet. Till gödselmedlet plockar man ut kväve och fosfor. Kalium plockas ej ut utan tillsätts senare då detta ej är lönsamt att ta ut från rötresten, men det går att göra enligt Gunnar Thelin (2020).

NPK-gödselmedlet Ekobalans har i det här försöket sammansättningen 7-2-5. Jämfört med vanlig mineralgödsel är framförallt kväveinnehållet lägre, exempelvis Axan på 27 % N (Yara, 2020 A), och det är även lägre än ekologisk biogödsel som Biofer på 10 % N (Gyllebo gödning, 2017). Men i det här fallet är det inte kvävet som ligger i fokus. För stråsåd sker bara en bråkdel av kväveupptaget före stråskjutning, så en hög kvävegiva på hösten skulle inte vara till någon större nytta, och den lagliga gränsen, vid höstgödsling, är satt vid 40 kg N per ha enligt Ingemar Gruvaeus (2020).

Höstgödslingsförsök med fosfor har visat sig gynna bestockning och rotutveckling (Gruvaeus, 2020). Plantans förmåga att komma igång på våren förstärks därigenom och påverkar hur den tar upp de senare gödselgivorna på våren som är avgörande för stråsådens utveckling vid stråskjutning och senare då kvävebehovet är som störst (Elfström, 2019). I det här fallet är också valet att mylla ned gödseln vid kombisådd av stort värde på grund av fosfors låga rörlighet i marken. Försöksfältet på Lönnstorp valdes ut just för att det har lägre fosforvärde, P-AL-klass II, än andra delar av försöksgården enligt Erik Rasmusson (2020).



Figur 1. Kretalopps-NPK i pelleterad form från Ekobalans.  
(Foto: Richard Andersson)

Den pelleterade gödselprodukten, se figur 1, som ingår i försöket på Lönnstorp är en produkt under utveckling. Detta är det första försöket i fält, med höstgödsling, enligt Gunnar Thelin (2020). I dagsläget finns det en viss variation i näringsammansättningen på 10–15 % beroende på blandningen, men målet är att få ner denna variation och att göra produkten mer homogen. Man kan nå upp till 11–12 % kväve med tekniken och i slutändan vill man ha en produkt som fungerar som mineralgödsel. Gunnar Thelin säger att deras produkt är lika lagringsduglig som mineralgödsel. När man kommer över 85 % ts finns ingen biologisk aktivitet i produkten. Pelletsen har 95 % ts så det är under samma förutsättningar man lagrar denna produkt som vanlig mineralgödsel. Pellets gödningen fungerar vid bredspridning, men myllning är att föredra för att öka näringsupptaget, enligt försök med andra gödselmedel som bygger på organisk råvara såsom Ekoväx pellets berättar Gunnar Thelin (2020). Även vid försök så har Ekobalans gödselmedel visat sig vara möjlig att bredsprida och få en jämn spridning över arealen (Rodhe, et al., 2020).

Försök har visat på att näringen i ekologisk gödsel av typen Ekoväx blir mest växttillgänglig när den är djupt myllad, framförallt fosfor rör sig inte lätt i marken och gynnas av att vara nära rötterna för att tas upp av växten (Delin, et al., 2018).

Ett mål är att få Ekobalansprodukten KRAV-certifierad, men EU-regler står idag i vägen. Flockningsmedlet som används, för att förbättra avvattningen, är ett problem i sammanhanget, eftersom det är en polymer. I Danmark hade produkten varit godkänd för ekoodling, enligt Gunnar Thelin (2020). Thelin ser även privatkunder som en framtida marknad med mindre säckar för trädgårdar och kommuner.

Enligt Gunnar Thelin (2020) finns det ingen begränsning i produktionskapacitet när det handlar om tillgång på bioprodukter. Deras produkt kan konkurrera med vanlig rötrest (biogödsel) där det finns höga transportkostnader och höga lagringskostnader. Där man har nära att köra ut biogödseln direkt ifrån biogasanläggningen har den pelleterade produkten svårt att konkurrera, utan det är på platser där man är tvungen att ha stor lagringskapacitet som denna pelleterade produkt börjar bli intressant för att slippa stora lagrings- och transportkostnader.

I försöket på Lönnstorp jämförs olika givor av Ekobalans 7-2-5 med YaraMila Raps 17-5-10 och en ej höstgödselad kontroll. YaraMila Raps 17-5-10 har ungefär samma balans mellan N, P och K som Ekobalans 7-2-5, men med dubbla koncentrationen. YaraMila Raps är dock ett mineralgödselmedel till skillnad från det rötrestbaserade och pelleterade gödselmedlet från Ekobalans.

## MATERIAL OCH METOD

### Försöksuppläggning

Fältet där försöket genomförs är beläget på SLU:s försöksstation SITES på Lönnstorp utanför Lomma där Erik Rasmusson är försöksansvarig. Förfrukten är vårkorn som har stubbearbetats i en överfart med Väderstad Cultus och därefter har fältet såtts med höstveten den 24 september 2019, lite sent enligt Erik Rasmusson (2020). Han valde att bearbeta fältet med kultivator för att det blir mer växtrester i ytan och därmed mer tillgänglig fosfor enligt honom. Höstvetesorten är Linus, en kärnsättande brödvetesort (Lantmännen, 2020) och utsädesgivan 200 kg/ha, något högt, men med sen sådd och en vilja att ha tätt bestånd är det motiverat. Sorten Linus valdes för att den mognar tidigt. Grobarheten låg på 96 % och tusenkornvikten 47 gram, försöket kombisåddes med försökssåmaskin av typen Flexiseeder (figur 2) enligt Rasmusson (2020).



Figur 2. Såmaskin Flexiseeder. Figur 3. Försöksfältet 3 april 2020.  
Fotograf: Richard Andersson.

Gödningen är myllad 7 cm djupt enligt Rasmusson (2020). På våren sprids 200 kg N per hektar på samtliga rutor, så att höstgivan blir den avgörande skillnaden. Målet är att uppnå kvarnvetekvalitet enligt Rasmusson (2020).

Försöket är upplagt med 4 block och med 7 led i varje block. De olika givorna för de två gödselprodukterna Ekobalans (7-2-5) respektive YaraMila Raps (17-5-10) är slumpvis utdelade över varje block. I led A, som är en kontroll, har ingen höstgödsling av höstvetet utförts. I led B, C och D har Ekobalans gödselmedel använts. De olika leden med gödselmedel från Ekobalans har givorna 214 kg/ha, 428 kg/ha samt 648 kg/ha myllats i samband med sådden av höstvetet. I leden E, F och G där mineralgödselmedlet YaraMila Raps har använts, så har man myllat 88 kg/ha, 176 kg/ha respektive 264 kg/ha i samband med sådden. Med dessa olika givor så har man fått samma mängd kväve och fosfor per hektar i varje motsvarande led: (15 kg, 30 kg resp. 45 kg N). Se figur 4. Mängden fosfor per hektar blir med de tre olika givorna ca 4,3 kg, 8,6 kg resp. 13 kg P uträknat från ett medelvärde mellan de båda gödselmedlen, eftersom de ligger så nära varandra i fosforvärde. Skotträkningen (det totala antalet skott på plantorna) genomfördes den 16–17 april 2020, på 2 sårader om vardera 2 meters längd, dvs totalt 4 meter per försöksruta.

Försöket har lagts på den plats på Lönnstorp där man har lägst fosforklass (klass II), för att få ett tydligare resultat av fosfors betydelse i en höstgiva.

Bekämpning av ogräs gjordes i höstas med Sempra 0,1 l/ha, den 30 oktober 2019, och under våren 2020 med Boxer 2,0 l/ha. Övriga behandlingar våren 2020 är Atlantis 0,75 l/ha och Mn 235 med 2 l/ha, vilket genomfördes den 20 april.

Gödsling våren 2020 genomfördes med samma givor över hela försöket. Det som har spridits är 250 kg/ha NPK 27-3-3 den 17 mars och en huvudgiva den 10 april med 370 kg/ha NPK 27-3-3. Vidare planeras det för en axgångsgiva över samtliga led.

	Giva kg/ha		Kg N/ha		kg/25,2 m <sup>2</sup>	
A	Ingen gödsling		0	0	0	0
B	Ekobalans 7-2-5		214	15	0,54	
C	Ekobalans 7-2-5		428	30	1,08	
D	Ekobalans 7-2-5		643	45	1,62	
E	Yara raps 17-5-10		88	15	0,22	
F	Yara raps 17-5-10		176	30	0,44	
G	Yara raps 17-5-10		264	45	0,66	

Rut nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Led	X	F	D	A	G	B	C	E	F	B	D	C	E	G	A	E	C	F	A	G	B	D	C	A	F	B	D	G	E	X
Block nr.	I					II					III					IV														

Figur 4. Fältkortet för försöket med höstgödslat höstvetete på Lönnstorp Rasmusson (2020).

## Statistik & ekonomisk beräkning

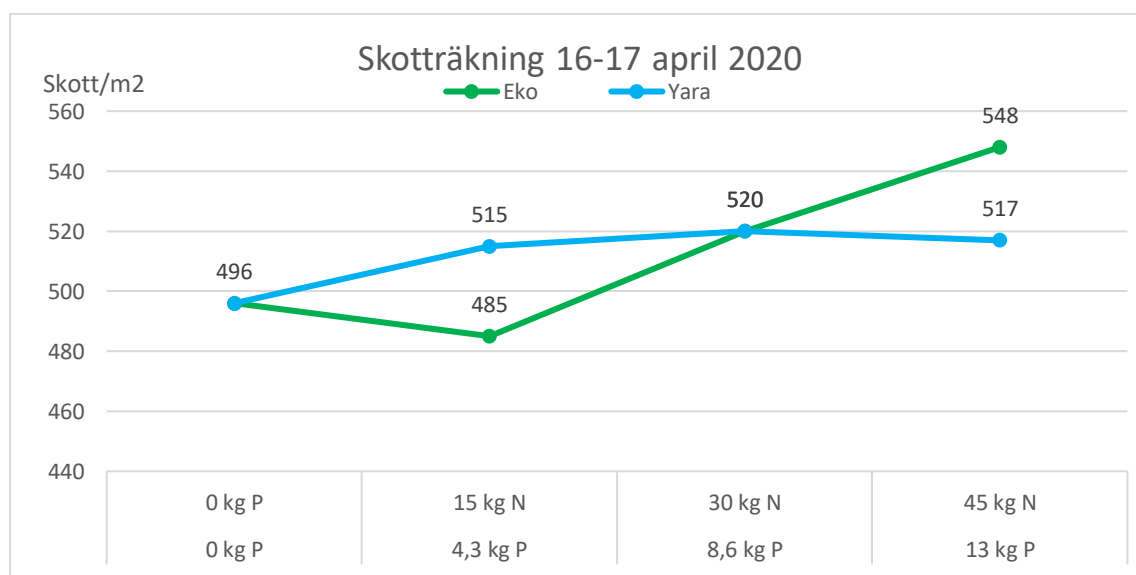
Vi utgick från data vi fick från Lönnstorp efter skotträkningarna den 16–17 april 2020 och med hjälp av statistikern Jan-Eric Englund, vid SLU Alnarp, bearbetade vi materialet med variansanalys i Minitab för att få fram om där blev några signifikanta skillnader mellan de två gödselprodukterna.

Vi gjorde även en ekonomisk beräkning där vi använde priset från BM Agri (2017) för YaraMila Raps och jämförde därefter vad priset på EkoBalans KretloppsNPK++ maximalt hade kunnat vara vid samma effekt på antalet skott, för att fortfarande vara av intresse för lantbrukare vid höstgödsling av höstvetete.

## RESULTAT

### Skotträkning

Resultatet från skotträkningen (det totala antalet skott på höstvetepantorna) visar att det inte finns någon signifikant skillnad mellan de olika gödselmedlen (figur 5). Nollrutan utan höstgödsling gav ett medelvärde på 496 skott, se figur 5.



Figur 5. Antal skott för de tre höstgödslingsgivorna avläst den 16–17 april 2020.

Variabel	Led	Medelvärde	Standardavvikelse
Skott m/2	A	496.0	70.3
	B	484.8	66.0
	C	525.3	35.9
	D	545.8	49.6
	E	513.0	36.6
	F	525.5	62.9
	G	517.3	36.0

Figur 6. Medelvärden och standardavvikelser hos de olika leden.

Figur 5 visar medelvärdet på skotträknningen och hur ökade mängder av kväve samt fosfor har påverkat skottantalet. En högre giva tenderar att ge ett högre antal skott, men spridningen är väldigt stor vilket syns i standardavvikelserna (figur 6). Läger man ihop medelvärdena för de tre NPK-givorna så ger detta ett medelvärde på 517 skott/m<sup>2</sup> för både Ekobalans och Yaras produkter, medan nollrutorna gav 496 skott/m<sup>2</sup>. En tendens är att Ekobalans ger ett större antal skott vid ökade NPK-givor, medan YaraMila Raps har en flackare kurva vid ökade givor. Men som sagt är ändå inte skillnaden stor med tanke på de stora standardavvikelserna.

## Ekonomiska beräkningar för Ekobalans jämfört med YaraMila Raps

När vi räknar på vad Ekobalans kan ta ut för pris av lantbrukaren för Ekobalans 7-2-5, vid höstgödsling av höstvetete, så utgår vi från vad lantbrukaren får betala för 30 kg N och 8,7 kg P per hektar, i form av YaraMila Raps. Kostnaden för YaraMila Raps, i detta fall, kommer att uppgå till cirka 609 kr per hektar. För att få samma kostnad per hektar för Ekobalans, så får Ekobalans pelleterade produkt kosta maximalt 1,42 kr per kg. Dessa beräkningar grundar sig på att kostnaden för YaraMila Raps ligger på 3,45 kr per kg (BM Agri, 2017) och att det åtgår 2,42 gånger per produkt per hektar av Ekobalans 7-2-5, för att få samma gödslingseffekt som med YaraMila Raps. Sen tillkommer spridningskostnaden för den extra mängden gödning, ca 2,4 gånger mer gödning än för YaraMila Raps.

Därför tror vi inte man kan ta ut ett högre pris per kilo, när inte sammansättningen är högre än vad den är i Ekobalans. Allting beror också på hur lantbrukaren ser på produkten och dess mervärde. Kan Ekobalans visa att produkten ger ett mervärde för konsumenterna då man använder sig utav ett kretsloppsbaseerat gödningsmedel, som dessutom höjer markens mullhalt på lång sikt, så kanske en användare är beredd att betala mer för detta än vad man gör för mineralgödningsmedel.

## DISKUSSION

Det intressantaste med vår undersökning har varit att lära sig att det finns en mängd olika produkter och tekniker för att framställa växtnäring produkter ur restprodukter och att det är en bransch som ständigt utvecklas och förändras. Vidare har vi via Gunnar Thelin (2020) på Ekobalans lärt oss att inte alla produktionsmetoder är KRAV-godkända.

Vår frågeställning gick ut på att undersöka om Ekobalans pelleterade gödselmedel 7-2-5 (EkoBalans KretsloppsNPK++) hade samma effekt på antalet skott, som mineralgödselmedlet YaraMila Raps 17-5-10, vid höstgödsling av höstvetete. Vårt resultat visade att det inte fanns någon större skillnad. Nollrutan gav lägre medelvärde 496 skott/m<sup>2</sup>, vilket kan tolkas som att höstgödslingen har gett tydlig effekt, men spridningen mellan de olika leden var för stor för att kunna påvisa någon signifikant skillnad mellan de två olika gödselmedlen eller nollrutan för att komma med någon slutsats om dess verkliga effekt.

Följdfrågor som kommer är hur andra faktorer spelar in. Den stora skillnaden mellan de två gödselmedlen är koncentrationen av näringsämnen i förhållande till vikten, som är till nackdel för Ekobalans. Det leder till en större mängd vara som ska spridas per hektar och på så sätt påverkar det logistiken på gården. Detta kräver även att Ekobalansprodukten behöver ha ett mycket lägre kilopris för att det skall betala sig för lantbrukaren.

Skotträkningen i höstvetet Linus, i mitten av april 2020, visars att vår hypotes håller, om att samma mängd NPK på hösten till höstvetet ger en likadan tillväxt på plantan och det är istället skillnaden på mängden NPK per hektar som ger en skillnad på hur grödans utveckling sker. Försöket utgår från mängden kväve i produkterna, men det är inte säkert att det är kvävet som ger den tydligaste effekten. Innehållet av både fosfor och kalium i de två gödselprodukterna i vårt försök är jämförbara med varandra och ger ingen större skillnad i utslag i försöket. Även om försöket har kväve som utgångspunkt är det främst fosfor som har mest betydelse på hösten, enligt Ingemar Gruvaeus (2020). Andra faktorer som mullinnehållet i Ekobalans är svåra att räkna med för att det borde ge utslag först efter flera år.

Ett intressant framtida försök för Ekobalans är att pröva olika spridningsmetoder utöver myllning, till exempel myllning på olika djup i jämförelse med bredspridning. På så sätt kan man utvärdera hur Ekobalans pelleterade produkt fungerar under olika omständigheter och med olika spridningsmetoder. Tidigare försök med myllning har dock visat påtaglig skillnad vid användning av andra restproduktbaserade gödselmedel och olika myllningsdjup, bland annat i försök med Ekoväx-pellets. (Delin, et al., 2018).

Ett förslag som vi har är ett försök i en vårgröda där man myllar pelletsen på våren och gör en jämförelse med ett traditionellt gödselmedel och undersöker hur produkten mineraliseras under torrare förhållande. Även ett försök för att se skillnader med olika ekoprodukter eftersom detta är något som Ekobalans har som ett framtida mål med sina produkter.

Detta försök med höstgödsling höstvetete är ett speciellt försök i och med att just höstgödsling i stråsäd inte är någon rutininsats. I framtida försök hade vi gärna sett ett försök där det är huvudfokus på fosfor och kalium istället för att utgå från kväveinnehållet för att få ett mer relevant höstgödslingsförsök i ett höstvetetebestånd. På senare tid har dock höstgödsling i

stråsådd uppmärksammats mer i lantbrukspressen och fältdemon såsom gropen i Borgeby, så intresset finns ute i branschen (Yara, 2020 C). Annars hade vi gärna sett samma försök, men då genomfört i höstraps där kväveupptaget på hösten är betydligt högre. Om Ekobalans gödselmedel (EkoBalans KretsloppsNPK++) blir ekogodkänt kan det möjligen på så sätt bli intressant för ekologisk rapsodling som startgiva.

Att få produkterna till att bli lönsamma i detta försök ser vi som svårt eftersom man betalar även en stor del av priset i kväve och eftersom grödan inte kan utnyttja detta på ett effektivt sätt på hösten, så ser vi det som man inte får tillbaka pengarna i skörd. När vi räknar på vad lantbrukaren kan vara villig att betala för Ekobalansprodukten, så får vi fram att när man gödslar med YaraMila Raps och 30 kg kväve respektive 9 kg fosfor per ha, så kommer detta att kosta cirka 600 kr per ha. Med Ekobalans 7-2-5 får man sprida ca 2,4 gånger mer vara per hektar för att få sammamängd kväve och fosfor som med YaraMila Raps. Sen tillkommer kostnaden för att sprida 2,4 gånger mer produkt jämfört med YaraMila Raps. Därför tror vi inte man kan ta ut ett högre pris per kilo när inte sammansättningen är högre än den låga mängd vad den är i detta försök.

## SLUTSATS

- Ekobalans gödselprodukt 7-2-5 fungerar likvärdigt med YaraMila Raps 17-5-10 vid höstgödsling av höstvet.
- Nollrutan utan höstgödsling gav färre antal skott/m<sup>2</sup> i medeltal jämfört med de gödslade leden, men spridningen är väldigt stor och skillnaden är inte signifikant så man kan inte komma med någon tydlig slutsats om effekten av höstgödsling.
- Vid ökande givor av NPK, vid höstgödslingen, ser man en tendens till stigande antal skott i Ekobalans, medan YaraMila Raps ger en flackare respons på ökad giva.
- För att få samma kostnad per hektar, vid höstgödsling av höstvet, för Ekobalans som för YaraMila Raps, så får EkoBalans KretsloppsNPK++ kosta maximalt 1,4 kr per kg.
- För att EkoBalans KretsloppsNPK++ ska bli mer konkurrenskraftig och praktiskt tillämpbar bör näringskoncentrationen i produkten bli högre. Då kan den framöver bli relevant för konventionell odling i jämförelse med vanlig NPK-mineralgödsel.



## REFERENSER

### Skriftliga

Bergström Nilsson, S. (2018) *Produktion av högkvalitativa gödselmedel baserade på rötrest*. Lilla Böslid 146, 305 96 Eldsberga. Hushållningssällskapet Halland.

BM Agri (2017) *Marknadsnytt* (Rapportserie 2017-03-26) Tillgänglig: <https://www.bmagri.se/marknadsnytt/marknadsnytt2017-04-01.pdf>

Delin, S. Engström, L. Lundkvist, A. (2018) *Optimal placering av pelleterad organisk gödsel*.

Dänhardt, J. Hedlund, K. Birkhofer, K. Bracht Jørgensen, H. Brady, M. Brönmark, C. Lindström, S. Nilsson, L. Olsson, O. Rundlöf, M. Stjernman, M. Smith, H. (2013) *Ekosystemtjänster i det skånska jordbrukslandskapet*. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet (CEC syntes: 1). Skara. Sveriges lantbruksuniversitet.

Elfström, K. (2019) *Fosfor i teori och praktik*. Växtpressen. 1/2019

Gruvaeus, I. (2018) *Höstgödsling i spannmål*. Höstgödsling i höstvede, 2017–2018 Yara försöksserie YA1702. <http://forsoken.se/Konferens/OSF/2018/22-H%C3%B6stg%C3%B6dsling%20i%20spannm%C3%A5l%20%C3%96SF.pdf>

Gyllebo gödning (2017) *Biofer 10-3-1* [Broschyr]. Malmö. Gyllebo gödning AB. [2020-01-16]

Jordbruksverket (2019) *Hållbar användning av gödsel i lantbruket*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/konsument/hallbarmatforall/hallbaranvandningavgodslijordbruket.4.132f52df15b3f8ef0ad28de7.html> [2020-01-16]

Jordbruksverket (2017) *Mineralgödsel i veteodling*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/vaxtnaring/mineralgodselsel.4.32b12c7f12940112a7c800020973.html> [2020-04-03]

Lantmännen (2020) *Höstvede Linus*. Tillgänglig: <https://www.lantmannenlantbrukmaskin.se/produktkatalog/> [2020-06-30]

Rodhe, L., Algerbo, P.-A., Mjöfors, K. & Lundin, G. (2020). *Gödsling med fosfor från slam – fysikaliska egenskaper och spridningsjämnhet* Tillgänglig: [https://greppa.nu/download/18.69c5419f17149704420b0dc2/1586253258499/RISE\\_Rapport\\_2020\\_03\\_G%C3%B6dsling%20med%20fosfor%20fr%C3%A5n%20slam%20%281%29.pdf#page=10](https://greppa.nu/download/18.69c5419f17149704420b0dc2/1586253258499/RISE_Rapport_2020_03_G%C3%B6dsling%20med%20fosfor%20fr%C3%A5n%20slam%20%281%29.pdf#page=10) [2020-07-03]

Steinke, K. Purucker, S. (2019) *Preparing winter wheat in the autumn for greater yield next summer* Tillgänglig: <https://www.canr.msu.edu/news/preparing-winter-wheat-in-the-autumn-for-greater-yield-next-summer> [2020-05-24]

Yara (2020 ) *YaraMila HÖST*. Tillgänglig:  
<https://www.yara.se/vaxtnaring/godselmedel/yaramila/yaramila-host-8-10.5-20-mn/> [2020-04-19]

Yara (2020 A). *YaraBela AXAN*. Tillgänglig:  
<https://www.yara.se/vaxtnaring/godselmedel/yarabela/yarabela-axan/> [2020-01-16]

Yara (2020 B) *800 kg högre skörd med höstgödsling* Tillgänglig:  
<https://www.yara.se/vaxtnaring/aktuellt/800-kg-hogre-skord/> [2020-05-24]

Yara (2020 C) *Gropen på Borgeby fältdagar 2020*. [Video] Tillgänglig: [2020-07-22]

## **Muntliga**

Thelin, Gunnar (2020) Grundare Ekobalans. Intervju 03/22/2020

Rasmusson, Erik (2020) Utföransvarig Lönnstorp försöksstation SLU. Intervju 04/03/2020

Gruvaeus, Ingemar (2020) Agronom, Yara. Videointervju 05/04/2020

# BILAGOR

## Bilaga 1. Intervjufrågor (Gunnar Thelin, Ekobalans)

Hur tillverkas pelletsen?

Hur har tidigare odlingsförsök genomförts och med vilka utfall?

Vilken näringssammansättning siktar ni på till den färdiga produkten?

Hur ser ni på den kommande utvecklingen inom gödselmedel från restprodukter?

Kommer slutprodukten att vara billigare än konkurrerande gödselmedel per/kg kväve?

Är KRAV-certifiering ett mål för Ekobalans produkter? Hur står sig den gentemot ex Biofer?

Hur homogen kan tänka sig att den pelleterade produkten kan bli? Funkar den för bredspridning.

Bakgrund om företaget och er framtidsvision?

Kommer förändrad sammansättning av själva avfallet till biogasen att påverka näringssammansättningen i produkten? Påverkar substratet mycket?

Hur löslig är produkten?

Hur fungerar produkten vid bredspridning, måste den myllas för att mineraliseras effektivt?

Är det NPK-produkter som är viktigast, eller kommer ni att ta fram kväve-gödselmedel liknande Axan? Eller liknande Sulfan med högt svavel?

Hur lagringsduglig är produkten i sin pelleterade form?

Hur hög produktionstakt är möjlig med tekniken?

Vilka ämnen är det som ni avlägsnar vid processen?

Hur passar produkten in i tanken om ett kretslopp? Vilken roll spelar lantbrukaren.

## **Bilaga 2. Intervjufrågor (Erik Rasmusson, SITES Lönnstorp)**

Varför valdes sorten Linus?

Tusenkorntvikt samt grobarhet?

Utsädesmängden?

Såtidpunkt?

Motiveringen av val av försöksfält?

P och K klassning?

Bearbetningen, finns där någon tanke bakom detta?

Val av bearbetningsmaskiner?

Bestockning och vad mer kommer att kollas? Planttäthet?

Vårgivan vad körs ut och när?

**Bilaga 3. Skotträkning 16–17 april 2020 på Lönnstorp samt kostnadsanalys.**

			Datum: 16–17/4		rad 1	rad 2	Radavstånd flexiseeder 14cm = 7,14 rader/meter	Skott m/2 = 2 radmeter/2 *7,14
					skott,antal	skott,antal		
Block	Behandling	N	Ruta	led	2m	2m	Skott	Skott m/2
I	Yara	30	2	F	146	158	152	543
I	Eko	45	3	D	174	166	170	607
I	0	0	4	A	165	153	159	568
I	Yara	45	5	G	153	120	136,5	487
I	Eko	15	6	B	141	100	120,5	430
I	Eko	30	7	C	149	127	138	493
I	Yara	15	8	E	158	135	146,5	523
II	Yara	30	9	F	147	119	133	475
II	Eko	15	10	B	140	102	121	432
II	Eko	45	11	D	159	155	157	560
II	Eko	30	12	C	128	150	139	496
II	Yara	15	13	E	164	150	157	560
II	Yara	45	14	G	151	144	147,5	527
II	0	0	15	A	138	99	118,5	423
III	Yara	15	16	E	133	135	134	478
III	Eko	30	17	C	163	145	154	550
III	Yara	30	18	F	138	129	133,5	477
III	0	0	19	A	159	93	126	450
III	Yara	45	20	G	149	167	158	564
III	Eko	15	21	B	162	124	143	511
III	Eko	45	22	D	146	148	147	525
IV	Eko	30	23	C	170	145	157,5	562
IV	0	0	24	A	136	168	152	543
IV	Yara	30	25	F	169	171	170	607
IV	Eko	15	26	B	150	167	158,5	566
IV	Eko	45	27	D	145	130	137,5	491
IV	Yara	45	28	G	146	129	137,5	491
IV	Yara	15	29	E	123	152	137,5	491

	Yara 17-5-10	Eko 7-2-5
N	17%	7%
pris/kg	3,45	1,42
giva 1/kg N	5,88	14,29
pris 1kg/N	20,29	20,29

Pris/kg = kg-pris för pelleterad vara. YaraMila raps är taget från BM Agri (2017).

Giva 1/kg N = giva som krävs för att ge 1 kg kväve.

Pris 1kg/N = kg-pris för kvävemängden i den pelleterade varan.

